

BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST — REGION DE BRUXELLES-CAPITALE

BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST

[C – 2016/31677]

6 OKTOBER 2016. — Besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering houdende wijziging van meerdere uitvoeringsbesluiten van de Ordonnantie van 2 mei 2013 houdende het Brussels Wetboek van Lucht, Klimaat en Energiebeheersing

De Brusselse Hoofdstedelijke Regering,

Gelet op de Ordonnantie van 2 mei 2013 houdende het Brussels Wetboek van Lucht, Klimaat en Energiebeheersing, artikelen 2.2.2, § 1, 2.2.3, § 1, 2.2.12, §§ 3 en 4, 2.2.14, § 3, 2.5.1, § 1, 2.5.2, §§ 1 en 2, en 4.4.1;

Gelet op het Besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 21 december 2007 tot vaststelling van de eisen op het vlak van de energieprestatie en het binnenklimaat van gebouwen;

Gelet op het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 19 juni 2008 betreffende het energieprestatiecertificaat voor nieuwe EPB-eenheden wooneenheid, kantoren en diensten, en onderwijs;

Gelet op het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 3 juni 2010 betreffende de voor de verwarmingssystemen van gebouwen geldende EPB-eisen bij hun installatie en tijdens hun uitbatingperiode;

Gelet op het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 17 februari 2011 betreffende het door een certificeerder opgestelde EPB-certificaat voor wooneenheden;

Gelet op het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 17 februari 2011 betreffende het door een certificeerder opgestelde EPB-certificaat voor de tertiaire eenheden;

Gelet op het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 17 februari 2011 betreffende de erkenning van de certificeerders voor het opstellen van een EPB-certificaat of een EPB-certificaat Openbaar gebouw;

Gelet op het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 24 april 2014 houdende wijziging van van meerdere uitvoeringsbesluiten van de ordonnantie van 7 juni 2007 betreffende de energieprestatie en het binnenklimaat van gebouwen, betreffende de EPB-certificatie;

Gelet op het advies 2016-06-08/1 van de Raad voor het Leefmilieu van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, gegeven op 8 juni 2016;

Gelet op het advies A-2016-040-CES van de Economische en Sociale Raad van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, gegeven op 16 juni 2016;

Gelet op de adviesaanvraag binnen 30 dagen verlengd met 15 dagen, die op 8 juli 2016 bij de Raad van State is ingediend, met toepassing van artikel 84, § 1, eerste lid, 1° van de wetten op de Raad van State, gecoördineerd op 12 januari 1973;

Overwegende dat het advies niet is meegedeeld binnen die termijn;

Gelet op artikel 84, § 4, tweede lid, van de wetten op de Raad van State, gecoördineerd op 12 januari 1973;

Gezien de gendertest van de respectieve situatie van vrouwen en mannen, zoals bepaald in het Besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering houdende de uitvoering van de ordonnantie van 29 maart 2012 houdende de integratie van de genderdimensie in de beleidslijnen, uitgevoerd op 24 maart 2016;

Overwegende dat de regering belast is met het vastleggen van de inwerkingtreding van de bepalingen in boek 2 van de ordonnantie van 2 mei 2013, waar de bepalingen betreffende de certificering van openbare gebouwen deel van uitmaken;

Overwegende dat artikel 12.1 van Richtlijn 2010/31/EU bepaalt dat op 9 juli 2015 de drempel voor de verplichte afgifte en aanplakking van een certificaat in openbare gebouwen (die door een overheidsinstantie worden bezet of die veelvuldig door het publiek worden bezocht) wordt vastgesteld op 250m²;

Overwegende dat dit artikel in de Brusselse wetgeving werd omgezet, namelijk in artikel 2.2.14, § 2 van de ordonnantie van 2 mei 2013 waarvan de inwerkingtreding nog niet door de regering werd vastgelegd;

Derhalve overwegende dat, om ervoor te zorgen dat de omzetting in overeenstemming is met Richtlijn 2010/31/EU, de drempel van 250m² voor de certificering van openbare gebouwen op 1 juli 2015 van kracht moet kunnen worden;

REGION DE BRUXELLES-CAPITALE

[C – 2016/31677]

6 OCTOBRE 2016. — Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale portant modification de divers arrêtés d'exécution de l'ordonnance du 2 mai 2013 portant le Code bruxellois de l'Air, du Climat et de la Maîtrise de l'Energie

Le Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale,

Vu l'ordonnance du 2 mai 2013 portant le Code bruxellois de l'Air, du Climat et de la maîtrise de l'Energie, les articles 2.2.2, § 1, 2.2.3, § 1, 2.2.12, §§ 3 et 4, 2.2.14, § 3, 2.5.1, § 1, 2.5.2, §§ 1 et 2 et 4.4.1;

Vu l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 21 décembre 2007 déterminant des exigences en matière de performance énergétique et de climat intérieur des bâtiments;

Vu l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 19 juin 2008 relatif au certificat de performance énergétique pour les unités PEB neuves Habitation individuelle, Bureaux et services, et Enseignement;

Vu l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 3 juin 2010 relatif aux exigences PEB applicables aux systèmes de chauffage pour le bâtiment lors de leur installation et pendant leur exploitation;

Vu l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 17 février 2011 relatif au certificat PEB établi par un certifieur pour les habitations individuelles;

Vu l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 17 février 2011 relatif au certificat PEB établi par un certifieur pour les unités tertiaires;

Vu l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 17 février 2011 relatif à l'agrément des certifieurs qui établissent un certificat PEB ou certificat PEB Bâtiment public;

Vu l'Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 24 avril 2014 portant modification de divers arrêtés d'exécution de l'Ordonnance du 7 juin 2007 relative à la performance énergétique et au climat intérieur des bâtiments, en matière de certification PEB;

Vu l'avis 2016-06-08/1 du Conseil de l'Environnement pour la Région de Bruxelles-Capitale donné le 8 juin 2016;

Vu l'avis A-2016-040-CES du Conseil économique et social de la Région de Bruxelles-Capitale, donné le 16 juin 2016;

Vu la demande d'avis dans un délai de 30 jours, prorogé de 15 jours, adressée au Conseil d'État le 8 juillet 2016, en application de l'article 84, § 1^{er}, alinéa 1^{er}, 1° des lois sur le Conseil d'État, coordonnées le 12 janvier 1973;

Considérant l'absence de communication de l'avis dans ce délai;

Vu l'article 84, § 4, alinéa 2, des lois sur le Conseil d'État, coordonnées le 12 janvier 1973;

Vu le test genre sur la situation respective des femmes et des hommes, comme défini par l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale portant exécution de l'ordonnance du 29 mars 2012 portant intégration de la dimension de genre dans les lignes politiques de la Région de Bruxelles-Capitale, réalisé le 24 mars 2016;

Considérant que le Gouvernement est chargé de fixer l'entrée en vigueur des dispositions prévues dans le livre 2 de l'ordonnance du 2 mai 2013 dont font partie les dispositions relatives à la certification des bâtiments publics;

Considérant que l'article 12.1 de la Directive 2010/31/UE prévoit qu'au 9 juillet 2015 le seuil à partir duquel un certificat doit être délivré et affiché dans les bâtiments publics (occupés par les pouvoirs publics ou fréquentés par le public) est fixé à 250m²;

Considérant que cet article a été transposé en droit bruxellois à l'article 2.2.14, § 2 de l'ordonnance du 2 mai 2013 pour lequel le Gouvernement n'a pas encore fixé son entrée en vigueur;

Considérant dès lors que, pour assurer une transposition conforme de la directive 2010/31, le seuil de 250m² pour la certification des bâtiments publics doit pouvoir produire ses effets au 1 juillet 2015;

Op voordracht van de Minister belast met Energie;

Na beraadslaging,

Besluit :

HOOFDSTUK 1. — *Wijziging van het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 19 juni 2008 betreffende het energieprestatiecertificaat voor nieuwe EPB-eenheden wooneenheid, kantoren en diensten, en onderwijs;*

Artikel 1. § 1. Artikel 6, eerst lid van het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 19 juni 2008 betreffende het energieprestatiecertificaat voor nieuwe EPB-eenheden wooneenheid, kantoren en diensten, en onderwijs, wordt aangevuld als volgt : « In het EPB-certificaat wordt de energieprestatie uitgedrukt in energetische klassen zoals vastgesteld in bijlage 2 van het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 17 februari 2011 betreffende het door een certificateur opgestelde EPB-certificaat voor wooneenheden, voor nieuwe EPB-eenheden wooneenheid en, in bijlage 1 van het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 17 februari 2011 betreffende het door een certificateur opgestelde EPB-certificaat voor de tertiaire eenheden, voor nieuwe EPB-eenheden Kantoren en diensten en Onderwijs. »

§ 2. Artikel 6, eerst lid in hetzelfde besluit wordt vervangen als volgt : « Het EPB-certificaat is in overeenstemming met het door de minister vastgestelde model en bevat minstens :

1° de energieprestatie uitgedrukt in zijn indicatoren en,

2° de indicatoren van het naleven van de EPB-eisen. »

HOOFDSTUK 2. — *Wijziging van het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 17 februari 2011 betreffende het door een certificateur opgestelde EPB-certificaat voor wooneenheden*

Art. 2. In Artikel 1 van het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 17 februari 2011 betreffende het door een certificateur opgestelde EPB-certificaat voor wooneenheden worden de volgende wijzigingen aangebracht :

1° in punt 1° worden de woorden “de ordonnantie van 7 juni 2007 houdende de energieprestatie en het binnenklimaat van gebouwen” vervangen door de woorden “de Ordonnantie van 2 mei 2013 houdende het Brussels Wetboek van Lucht, Klimaat en Energiebeheersing”;

2° het punt 2° wordt vervangen als volgt : “2° Eisenbesluit : besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 21 december 2007 tot vaststelling van de eisen op het vlak van de energieprestatie en het binnenklimaat van gebouwen »;

3° in punt 3° worden de woorden « 22 in fine » vervangen door de woorden « 2.5.1, § 1 »;

4° in punt 4° worden de woorden “wooneenheid zoals bedoeld in bijlage 1 van het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 21 december 2007 tot vaststelling van de eisen op het vlak van de energieprestatie en het binnenklimaat van gebouwen” vervangen door de woorden “EPB-eenheid die beantwoordt aan de definitie bedoeld in punt 1.1° van bijlage 1 van Eisenbesluit”;

5° Het punt 5° wordt vervangen door als volgt : “5° Erkenningenbesluit : besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 17 februari 2011 betreffende de erkenning van de certificateurs voor het opstellen van een EPB-certificaat of een EPB-certificaat Openbaar gebouw;”;

6° het punt 6° wordt vervangen als volgt : “6° Minister : de Minister van het Brusselse hoofdstedelijke gewest die het energiebeleid tot zijn/haar bevoegdheden telt;”;

7° het punt 7° wordt opgeheven.

Art. 3. In hetzelfde besluit wordt een artikel *1bis* ingevoegd, luidend als volgt : « Art. *1bis*. Voor de wooneenheden worden de indicatoren van energie prestatie berekend in overeenstemming met de bepalingen van bijlage 1 van dit besluit.”.

Art. 4. In het opschrift van hoofdstuk 2 van hetzelfde besluit worden de woorden “de opstelling” vervangen door de woorden “de vorm, de inhoud, de herroeping en de bijwerking”.

Sur la proposition de la Ministre de l’Energie;

Après délibération,

Arrête :

CHAPITRE 1^{er}. — *Modification de l’arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 19 juin 2008 relatif au certificat de performance énergétique pour les unités PEB neuves Habitation individuelle, Bureaux et services, et Enseignement*

Article 1^{er}. § 1er. L’article 6, alinéa premier de l’arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 19 juin 2008 relatif au certificat de performance énergétique pour les unités PEB neuves Habitation individuelle, Bureaux et services, et Enseignement, est complété comme suit : « Sur le certificat PEB, la performance énergétique est exprimée en classes énergétiques, telles que fixées à l’annexe 2 de l’arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 17 février 2011 relatif au certificat PEB établi par un certificateur pour les habitations individuelles, pour les unités PEB Habitation Individuelle neuves et, à l’annexe 1^{re} de l’arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 17 février 2011 relatif au certificat PEB établi par un certificateur pour les unités tertiaires, pour les unités PEB neuves Bureaux et Services et Enseignement. »

§ 2. L’article 6, alinéa premier du même arrêté est remplacé par ce qui suit : « Le certificat PEB est conforme au modèle fixé par le Ministre et contient au minimum :

1° la performance énergétique exprimée par ses indicateurs et,

2° des indicateurs du respect des exigences PEB. »

CHAPITRE 2. — *Modification de l’arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 17 février 2011 relatif au certificat PEB établi par un certificateur pour les habitations individuelles*

Art. 2. A l’article 1 de l’arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 17 février 2011 relatif au certificat PEB établi par un certificateur pour les habitations individuelles, les modifications suivantes sont apportées :

1° au point 1° les mots « l’ordonnance du 7 juin 2007 relative à la performance énergétique et au climat intérieur des bâtiments » sont remplacés par les mots « l’ordonnance du 2 mai 2013 portant le Code Bruxellois de l’Air, du Climat et de la maîtrise de l’Energie »;

2° le point 2° est remplacé par ce qui suit : « 2° Arrêté Exigences : arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 21 décembre 2007 déterminant des exigences en matière de performance énergétique et de climat intérieur des bâtiments; »;

3° au point 3°, les mots « 22, in fine » sont remplacés par les mots « 2.5.1, § 1 »;

4° au point 4°, les mots « habitation individuelle telle que définie à l’annexe 1^{re} de l’arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 21 décembre 2007 déterminant des exigences en matière de performance énergétique et de climat intérieur des bâtiments » sont remplacés par les mots « unité PEB répondant à la définition visée au point 1.1° de l’annexe 1^{re} de l’arrêté Exigences »;

5° le point 5° est remplacé par ce qui suit : « 5° Arrêté Agréments : arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 17 février 2011 relatif à l’agrément des certificateurs qui établissent un certificat PEB ou un certificat PEB Bâtiment public; »

6° le point 6° est remplacé par ce qui suit : « 6° Ministre : Le Ministre de la région de Bruxelles-Capitale qui à l’énergie dans ses attributions; »;

7° le point 7° est abrogé.

Art. 3. Dans le même arrêté, il est inséré un article *1bis* rédigé comme suit : « Art. *1bis*. Pour les habitations individuelles, les indicateurs de performance énergétique sont calculés conformément aux dispositions de l’annexe 1^{re} du présent arrêté. ».

Art. 4. Dans l’intitulé du chapitre 2 du même arrêté, les mots « De l’établissement » sont remplacés par les mots « De la forme, du contenu, de la révocation et de la mise à jour ».

Art. 5. Artikel 2 van hetzelfde besluit wordt vervangen als volgt : « Art. 2. Het EPB-certificaat wordt opgesteld met behulp van de software zoals bepaald in artikel 1, 6° van het Erkenningenbesluit. Het is in overeenstemming met het door de minister vastgestelde model en bevat minstens de volgende elementen :

1° de energieprestatie uitgedrukt in indicatoren en een energetische klasse zoals vastgesteld in bijlage 2 bij dit besluit.

2° rendabele aanbevelingen gerangschikt volgens hun relevantie, die op zo'n manier worden geformuleerd dat ze zo volledig mogelijke informatie verstrekken aan de begunstigde van het EPB-certificaat aangaande de vereiste maatregelen in twee verschillende situaties :

a) bij een ingrijpende renovatie van de bouwschil of van de technische systemen van de EPB-eenheid of van het gebouw waarin die eenheid zich bevindt;

b) bij werken aan individuele elementen van de bouwschil of de technische systemen van de EPB-eenheid of van het gebouw waarin die eenheid zich bevindt, die geen ingrijpende renovatie inhouden.”.

Art. 6. Artikel 3 van hetzelfde besluit wordt vervangen door als volgt : “Art. 3. Een EPB-certificaat heeft betrekking op een enkele wooneenheid. De aangrenzende lokalen die een bestemming hebben zoals wordt bedoeld onder punt 1.2 tot 1.10 van bijlage 1 van het Eisenbesluit, en waarvan de oppervlakte kleiner is dan vijftienveertig vierkante meter en dan die van de wooneenheid, worden in het EPB-certificaat in aanmerking genomen.”.

Art. 7. Artikel 4 van hetzelfde besluit wordt opgeheven.

Art. 8. In artikel 5 van hetzelfde besluit worden de volgende wijzigingen aangebracht :

1° in eerst lid van paragraaf 3 worden de woorden “niet overeenkomstig het voorliggende besluit opgesteld werd” vervangen door de woorden “niet in overeenstemming werd gesteld met de verplichtingen van de certificateur bedoeld in artikel 6, 1° van het Erkenningenbesluit”;

2° in tweede lid van paragraaf 3 worden de woorden « 23bis » vervangen door de woorden « 2.5.4 »;

3° derde lid van paragraaf 3 wordt opgeheven;

4° paragraaf 4 wordt opgeheven.

Art. 9. Het opschrift van hoofdstuk 3 van hetzelfde besluit wordt aangevuld met de woorden : “en informatie”

Art. 10. In artikel 6 van hetzelfde besluit worden de volgende wijzigingen aangebracht :

1° paragraaf 1 wordt vervangen als volgt : « In de bekendmaking zoals bedoeld in artikel 2.2.14 § 1, 1° van de ordonnantie wordt de energieprestatie vermeld, uitgedrukt door middel van de energetische klasse van de wooneenheid, die uit het EPB-certificaat wordt overgenomen.”;

2° in paragraaf 2 worden de volgende wijzigingen aangebracht :

a) het woord “bedoeld” wordt vervangen door het woord “bedoelde”;

b) de woorden « 18, § 2 » worden vervangen door de woorden « 2.2.13, § 2 »;

c) de punten 1° en 2° worden vervangen door de punten 1°, 2° en 3°, luidend als volgt :

« 1° de energieprestatie van de wooneenheid;

2° het nummer van het EPB-certificaat en de datum waarop het verstrijkt;

3° de verklaring volgens dewelke de partijen die betrokken zijn bij de transactie elk een kopie van het EPB-certificaat hebben ontvangen waarvan de gegevens worden vermeld in punt 2°. »;

3° een derde paragraaf wordt toegevoegd, luidend als volgt :

“§ 3. De kopie van het EPB-certificaat wordt gevoegd bij het bestek in het geval van een openbare verkoop.”;

4° een vierde paragraaf wordt toegevoegd, luidend als volgt : “§ 4. De lijst met de EPB-certificaten wordt online gepubliceerd op de portaal-site van het Instituut : deze vermelden mogelijk het nummer van het EPB-certificaat, de datum van uitgifte, de einddatum van de geldigheid, zijn statuut (geldig, niet-geldig of herroepen), de reden van de niet-geldigheid of van de herroeping, het erkenningsnummer van de certificateur die het EPB-certificaat heeft uitgegeven, het adres van de wooneenheid, en de indicator van energie prestatie. ».

Art. 5. L'article 2 du même arrêté est remplacé par ce qui suit : « Art. 2. Le certificat PEB est produit par le logiciel tel que défini à l'article 1, 6° de l'arrêté Agréments. Il est conforme au modèle fixé par le Ministre et contient au minimum les éléments suivants :

1° la performance énergétique exprimée par ses indicateurs et une classe énergétique telle que fixée à l'annexe 2 du présent arrêté.

2° les recommandations rentables classées en fonction de leur pertinence, émises de manière à donner au bénéficiaire du certificat PEB les informations les plus complètes sur les mesures à entreprendre à deux occasions différentes :

a) lors d'une rénovation importante de l'enveloppe ou des systèmes techniques de l'unité PEB ou du bâtiment qui l'abrite;

b) lors de travaux touchant à des éléments individuels de l'enveloppe ou des systèmes techniques de l'unité PEB ou du bâtiment qui l'abrite, hors rénovation importante. ».

Art. 6. L'article 3 du même arrêté est remplacé par ce qui suit : « Art. 3. Un certificat PEB concerne une seule habitation individuelle. Les locaux adjacents ayant une affectation visée aux points 1.2 à 1.10 de l'annexe 1^{re} de l'arrêté Exigences, sont inclus dans le certificat PEB pour autant que leur superficie totale soit inférieure à septante-cinq mètres carrés et à celle de l'habitation individuelle. ».

Art. 7. L'article 4 du même arrêté est abrogé.

Art. 8. A l'article 5 du même arrêté, les modifications suivantes sont apportées :

1° dans l'alinéa premier du paragraphe 3, les mots « n'a pas été établi conformément au présent arrêté » sont remplacés par les mots « n'a pas été établi dans le respect des obligations du certificateur visées à l'article 6,1° de l'arrêté Agréments »;

2° dans l'alinéa 2 du paragraphe 3, les mots « 23bis » sont remplacés par les mots « 2.5.4 »;

3° l'alinéa 3 du paragraphe 3 est abrogé;

4° le paragraphe 4 est abrogé.

Art. 9. L'intitulé du chapitre 3 du même arrêté est complété avec les mots : « et information ».

Art. 10. A l'article 6 du même arrêté, les modifications suivantes sont apportées :

1° le paragraphe premier est remplacé par ce qui suit : « § 1. Dans la publicité visée à l'art 2.2.14 § 1^{er}, 1° de l'ordonnance figure la performance énergétique exprimée avec la classe énergétique de l'habitation individuelle, reprise du certificat PEB. »;

2° au paragraphe 2, les modifications suivantes sont apportées :

a) le mot « visé » est remplacé par le mot « visée »;

b) les mots « 18, § 2 » sont remplacés par les mots « 2.2.13, § 2 »;

c) les points 1° et 2° sont remplacés par des points 1°, 2° et 3° rédigés comme suit :

« 1° la performance énergétique de l'habitation individuelle;

2° Le numéro et la date de fin de validité du certificat PEB;

3° la déclaration selon laquelle les parties à la transaction ont chacune reçu copie du certificat PEB dont les données sont mentionnées au point 2°. »;

3° il est ajouté un troisième paragraphe rédigé comme suit :

« § 3 La copie du certificat PEB est annexée au cahier des charges en cas de vente publique. »;

4° il est ajouté un quatrième paragraphe rédigé comme suit : « § 4. La liste des certificats PEB est publiée sur le portail en ligne de l'Institut : peuvent y figurer le n° du certificat PEB, sa date d'émission, la date d'échéance de sa période de validité, son statut (valide, non valide ou révoqué), le motif de non-validité ou de révocation, le n° d'agrément du certificateur ayant émis le certificat PEB, l'adresse de l'habitation individuelle, ainsi que l'indicateur de performance énergétique. ».

Art. 11. Artikel 7 van hetzelfde besluit wordt vervangen door als volgt : "Art. 7. § 1 De notaris belast met het opmaken van de authentieke akte betreffende een van de rechtshandelingen bedoeld in artikel 2.2.13 § 2 brengt het Instituut ten laatste binnen de 15 werkdagen volgend op de ondertekening van die authentieke akte ervan op de hoogte :

1° dat op het moment van de onderhandse akte die aan deze authentieke akte voorafging geen enkel geldig EPB-certificaat beschikbaar was voor één of meer wooneenheden vermeld in de authentieke akte;

2° dat op de datum van de authentieke akte geen enkel geldig EPB-certificaat beschikbaar was voor één of meer betrokken wooneenheden.

§ 2. De notaris deelt de gegevens mee die nodig zijn om de wooneenheden te identificeren waarvan hij het Instituut overeenkomstig § 1 op de hoogte brengt."

Art. 12. In artikel 8 van hetzelfde besluit worden de woorden "van 7 juni 2007 houdende de energieprestatie en het binnenklimaat van gebouwen" ingevoegd tussen de woorden "de ordonnantie" en de woorden " treden in werking" en het woord "voornoemde" tussen de woorden "van de" en het woord "ordonnantie".

Art. 13. In artikel 9 van hetzelfde besluit worden de woorden "die het Energiebeleid tot zijn bevoegdheden telt » opgeheven.

Art. 14. Het bijlage 1 van hetzelfde besluit wordt door het bijlage 1 van dit besluit vervangen.

Art. 15. Het bijlage 2 van hetzelfde besluit wordt door het bijlage 2 van dit besluit vervangen.

HOOFDSTUK 3. — Wijziging van het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 17 februari 2011 betreffende het door een certificeerder opgestelde EPB-certificaat voor de tertiaire eenheden

Art. 16. In Artikel 1 van het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 17 februari 2011 betreffende het door een certificeerder opgestelde EPB-certificaat voor de tertiaire eenheden worden de volgende wijzigingen aangebracht :

1° in punt 1° worden de woorden "de ordonnantie van 7 juni 2007 houdende de energieprestatie en het binnenklimaat van gebouwen" vervangen door de woorden "de Ordonnantie van 2 mei 2013 houdende het Brussels Wetboek van Lucht, Klimaat en Energiebeheersing";

2° het punt 2° wordt vervangen als volgt : "2° Eisenbesluit : besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 21 december 2007 tot vaststelling van de eisen op het vlak van de energieprestatie en het binnenklimaat van gebouwen";

3° in punt 3° worden de woorden "krachtens artikel 2.5.1, § 1 van de ordonnantie," ingevoegd tussen de woorden "erkend is" en de woorden "voor het opstellen";

4° in punt 4° worden de woorden "alle aangrenzende lokalen die in hetzelfde gebouw gelegen zijn en die één of meerdere bestemmingen hebben, met uitzondering van de wooneenheden zoals gedefinieerd onder bijlage 1 van het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 21 december 2007 tot vaststelling van de eisen op het vlak van de energieprestatie en het binnenklimaat van gebouwen " vervangen door de woorden "EPB-eenheid of verzameling van EPB-eenheden, waarvan de bestemmingen worden gedefinieerd onder de punten 1.2 tem 1.10 van bijlage 1 van Eisenbesluit ";

5° het punt 5° wordt vervangen als volgt : "Erkenningenbesluit : besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 17 februari 2011 betreffende de erkenning van de certificeerders voor het opstellen van een EPB-certificaat of een EPB-certificaat Openbaar gebouw;";

6° het punt 6° wordt vervangen als volgt : "6° Minister : de Minister van het Brusselse hoofdstedelijke gewest die het energiebeleid tot zijn/haar bevoegdheden telt;";

7° het punt 7° wordt opgeheven.

Art. 11. L'article 7 du même arrêté est remplacé par ce qui suit : « Art. 7. § 1^{er} Le notaire en charge de l'établissement de l'acte authentique relatif à l'un des actes juridiques visés à l'article 2.2.13 § 2, informe l'Institut, au plus tard dans les quinze jours ouvrables de la signature dudit acte authentique que :

1° lors de l'acte sous seing privé qui a précédé l'acte authentique, aucun certificat PEB valide n'était disponible pour une ou plusieurs habitations individuelles reprises à l'acte authentique;

2° à la date de l'acte authentique, aucun certificat PEB valide n'était disponible pour une ou plusieurs habitations individuelles concernées.

§ 2. Le notaire communique les informations nécessaires à l'identification des habitations individuelles pour lesquelles il informe l'Institut en application du § 1^{er}. ».

Art. 12. A l'article 8 du même arrêté, les mots « du 7 juin 2007 relative à la performance énergétique et au climat intérieur des bâtiments » sont insérés entre les mots « de l'ordonnance » et les mots « entrent en vigueur » et le mot « précitée » est ajouté après les mots « visés à l'article 18, § 2 de l'ordonnance ».

Art. 13. A l'article 9 du même arrêté, les mots « qui à l'Energie dans ses attributions » sont abrogés.

Art. 14. L'annexe 1^{re} du même arrêté est remplacée par l'annexe 1^{re} du présent arrêté.

Art. 15. L'annexe 2 du même arrêté est remplacée par l'annexe 2 du présent arrêté.

CHAPITRE 3. — Modification de l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 17 février 2011 relatif au certificat PEB établi par un certifieur pour les unités tertiaires

Art. 16. A l'article 1 de l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 17 février 2011 relatif au certificat PEB établi par un certifieur pour les unités tertiaires, les modifications suivantes sont apportées :

1° au point 1° les mots « l'ordonnance du 7 juin 2007 relative à la performance énergétique et au climat intérieur des bâtiments » sont remplacés par les mots « l'ordonnance du 2 mai 2013 portant le Code Bruxellois de l'Air, du Climat et de la maîtrise de l'Energie »;

2° le point 2° est remplacé par ce qui suit : « 2° Arrêté Exigences : arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 21 décembre 2007 déterminant des exigences en matière de performance énergétique et de climat intérieur des bâtiments; »;

3° au point 3°, les mots « en vertu de l'article 2.5.1, § 1 de l'ordonnance » sont insérés entre les mots « certifieur agréé » et les mots « pour établir »;

4° au point 4°, les mots « ensemble de locaux adjacents se trouvant dans le même bâtiment et ayant une ou plusieurs affectations, à l'exception des habitations individuelles, telles que définies à l'annexe 1^{re} de l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 21 décembre 2007 déterminant des exigences en matière de performance énergétique et de climat intérieur des bâtiments » sont remplacés par les mots « unité PEB ou ensemble d'unités PEB dont les affectations sont définies aux points 1.2 à 1.10 de l'annexe 1^{re} de l'arrêté Exigences »;

5° le point 5° est remplacé par ce qui suit : « 5° Arrêté Agréments : arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 17 février 2011 relatif à l'agrément des certifieurs qui établissent un certificat PEB ou certificat PEB Bâtiment public; »;

6° le point 6° est remplacé par ce qui suit : « 6° Ministre : Le Ministre de la région de Bruxelles-Capitale qui à l'énergie dans ses attributions; »;

7° le point 7° est abrogé.

Art. 17. In het opschrift van hoofdstuk 2 van hetzelfde besluit worden de woorden “de opstelling” vervangen door de woorden “de vorm, de inhoud, de herroeping en de bijwerking”.

Art. 18. Artikel 2 van hetzelfde besluit wordt vervangen als volgt :
« Art. 2. Het EPB-certificaat wordt opgesteld met behulp van de software zoals bepaald in artikel 1, 6° van het Erkenningenbesluit. Het is in overeenstemming met het door de minister vastgestelde model en bevat minstens de volgende elementen :

1° de energieprestatie uitgedrukt in indicatoren en een energetische klasse zoals vastgesteld in bijlage 1 bij dit besluit.

2° rendabele aanbevelingen gerangschikt volgens hun relevantie, die op zo'n manier worden geformuleerd dat ze zo volledig mogelijke informatie verstrekken aan de begunstigde van het EPB-certificaat aangaande de vereiste maatregelen.”.

Art. 19. Artikel 3 van hetzelfde besluit wordt vervangen als volgt :
« Art. 3. Een EPB-certificaat heeft betrekking op één enkele tertiaire eenheid ».

Art. 20. In artikel 4 van hetzelfde besluit worden de volgende wijzigingen aangebracht :

1° in eerst lid van paragraaf 3 worden de woorden “niet overeenkomstig het voorliggende besluit” vervangen door de woorden “niet in overeenstemming met de in artikel 6, 1° van de Erkenningenbesluit bedoelde verplichtingen van de certificateur”;

2° in tweede lid van paragraaf 3 worden de woorden « 23bis » vervangen door de cijfers « 2.5.4 »;

3° derde lid van paragraaf 3 wordt opgeheven;

4° paragraaf 4 wordt opgeheven.

Art. 21. Het opschrift van hoofdstuk 3 van hetzelfde besluit wordt aangevuld met de woorden : “en informatie”.

Art. 22. In artikel 5 van hetzelfde besluit worden de volgende wijzigingen aangebracht :

1° paragraaf 1 wordt vervangen door als volgt : “§ 1. In de bekendmaking zoals bedoeld in artikel 2.2.14, § 1^{er}, 1° van de ordonnantie wordt de energieprestatie vermeld, uitgedrukt door middel van de energetische klasse van de tertiaire eenheid, die uit het EPB-certificaat wordt overgenomen.”;

2° in paragraaf 2 worden de volgende wijzigingen aangebracht :

a) het woord “bedoeld” wordt vervangen door het woord “bedoelde”;

b) de woorden « 18, § 2 » worden vervangen door de woorden « 2.2.13, § 2 »;

c) de punten 1° en 2° worden vervangen door de punten 1°, 2° en 3°, luidend als volgt :

“1° de energieprestatie van de tertiaire eenheid;

2° het nummer van het EPB-certificaat en de datum waarop het verstrijkt;

3° de verklaring volgens dewelke de partijen die betrokken zijn bij de transactie elk een kopie van het EPB-certificaat hebben ontvangen waarvan de gegevens worden vermeld in punt 2°.”;

3° een derde paragraaf wordt toegevoegd, luidend als volgt :

“§ 3. De kopie van het EPB-certificaat wordt gevoegd bij het bestek in het geval van een openbare verkoop.”;

4° een vierde paragraaf wordt toegevoegd, luidend als volgt : “§ 4. De lijst met de EPB-certificaten wordt online gepubliceerd op de portaal-site van het Instituut : deze vermelden mogelijk het nummer van het EPB-certificaat, de datum van uitgifte, de einddatum van de geldigheid, zijn statuut (geldig, niet-geldig of herroepen), de reden van de niet-geldigheid of van de herroeping, het erkenningsnummer van de certificateur die het EPB-certificaat heeft uitgegeven, het adres van de tertiaire eenheid, en de indicator van energie prestatie. ».

Art. 23. Artikel 6 van hetzelfde besluit wordt vervangen door als volgt : “Art. 6. § 1 De notaris belast met het opmaken van de authentieke akte betreffende een van de rechtshandelingen bedoeld in artikel 2.2.13, § 2 brengt het Instituut ten laatste binnen de 15 werkdagen volgend op de ondertekening van die authentieke akte ervan op de hoogte :

1° dat op het moment van de onderhandse akte die aan deze authentieke akte voorafging geen enkel geldig EPB-certificaat beschikbaar was voor één of meer tertiaire eenheden vermeld in de authentieke akte;

Art. 17. Dans l’intitulé du chapitre 2 du même arrêté, les mots « De l’établissement » sont remplacés par les mots « De la forme, du contenu, de la révocation et de la mise à jour ».

Art. 18. L’article 2 du même arrêté est remplacé par ce qui suit :
« Art. 2. Le certificat PEB est produit par le logiciel tel que défini à l’article 1, 6° de l’arrêté Agréments. Il est conforme au modèle fixé par le Ministre et contient au minimum les éléments suivants :

1° la performance énergétique exprimée par ses indicateurs et une classe énergétique telle que fixée à l’annexe 1^{re} du présent arrêté.

2° les recommandations rentables classées en fonction de leur pertinence, émises de manière à donner au bénéficiaire du certificat PEB les informations les plus complètes sur les mesures à entreprendre. ».

Art. 19. L’article 3 du même arrêté est remplacé par ce qui suit :
« Art. 3. Un certificat PEB concerne une seule unité tertiaire. ».

Art. 20. A l’article 4 du même arrêté, les modifications suivantes sont apportées :

1° dans l’alinéa premier du paragraphe 3, les mots « n’a pas été établi conformément au présent arrêté » sont remplacés par les mots « n’a pas été établi dans le respect des obligations du certificateur visées à l’article 6, 1° de l’arrêté Agréments »;

2° dans l’alinéa 2 du paragraphe 3, les mots « 23bis » sont remplacés par les chiffres « 2.5.4 »;

3° l’alinéa 3 du paragraphe 3 est abrogé;

4° le paragraphe 4 est abrogé.

Art. 21. L’intitulé du chapitre 3 du même arrêté est complété avec les mots : « et information ».

Art. 22. A l’article 5 du même arrêté, les modifications suivantes sont apportées :

1° le paragraphe premier est remplacé par ce qui suit : « § 1. Dans la publicité visée à l’art 2.2.14, § 1^{er}, 1° de l’ordonnance figure la performance énergétique exprimée avec la classe énergétique de l’unité tertiaire, reprise du certificat PEB. »;

2° au paragraphe 2, les modifications suivantes sont apportées :

a) le mot « visé » est remplacé par le mot « visée »;

b) les mots « 18, § 2 » sont remplacés par les mots « 2.2.13, § 2 »;

c) les points 1° et 2° sont remplacés par des points 1°, 2° et 3° rédigés comme suit :

« 1° la performance énergétique de l’unité tertiaire;

2° Le numéro et la date de fin de validité du certificat PEB;

3° la déclaration selon laquelle les parties à la transaction ont chacune reçu copie du certificat PEB dont les données sont mentionnées au point 2°. »;

3° il est ajouté un troisième paragraphe rédigé comme suit :

« § 3 La copie du certificat PEB est annexée au cahier des charges en cas de vente publique. »;

4° il est ajouté un quatrième paragraphe rédigé comme suit : « § 4. La liste des certificats PEB est publiée sur le portail en ligne de l’Institut : peuvent y figurer le n° du certificat PEB, sa date d’émission, la date d’échéance de sa période de validité, son statut (valide, non valide ou révoqué), le motif de non-validité ou de révocation, le n° d’agrément du certificateur ayant émis le certificat PEB, l’adresse de l’unité tertiaire, ainsi que l’indicateur de performance énergétique. ».

Art. 23. L’article 6 du même arrêté est remplacé par ce qui suit :
« Art. 6. § 1^{er}. Le notaire en charge de l’établissement de l’acte authentique relatif à l’un des actes juridiques visés à l’article 2.2.13, § 2, informe l’Institut, au plus tard dans les quinze jours ouvrables de la signature dudit acte authentique que :

1° lors de l’acte sous seing privé qui a précédé l’acte authentique, aucun certificat PEB valide n’était disponible pour une ou plusieurs unités tertiaires reprises à l’acte authentique;

2° dat op de datum van de authentieke akte geen enkel geldig EPB-certificaat beschikbaar was voor één of meer betrokken tertiaire eenheden.

§ 2. De notaris deelt de gegevens mee die nodig zijn om de tertiaire eenheden te identificeren waarvan hij het Instituut overeenkomstig § 1 op de hoogte brengt.”.

Art. 24. In artikel 7 van hetzelfde besluit worden de volgende wijzigingen aangebracht :

1° in eerst lid worden de woorden “van 7 juni 2007 houdende de energieprestatie en het binnenklimaat van gebouwen” ingevoegd tussen de woorden “de ordonnantie” en de woorden “ treden in werking”;

2° in tweede lid worden de woorden “ de ordonnantie” vervangen door de woorden “ de voorgenoemde ordonnantie”;

3° in derde lid worden de volgende wijzigingen aangebracht :

a) de woorden “18, § 2 tot § 5 en 25” worden vervangen door de woorden “2.2.13, § 2 en 2.2.14, §§ 1 en 3”;

b) de woorden « 1 januari 2017 » worden vervangen door de woorden « op een door de minister vast te stellen datum, rekening houdende met de beschikbaarheid van de software bedoeld in artikel 1, 6° van het Erkenningbesluit.”.

Art. 25. In artikel 8 van hetzelfde besluit worden de woorden “die het Energiebeleid tot zijn bevoegdheden telt » opgeheven.

Art. 26. Het bijlage 1 van hetzelfde besluit wordt door het bijlage 3 van dit besluit vervangen.

Art. 27. Bijlage 2 van hetzelfde besluit wordt opgeheven.

HOOFDSTUK 4. — Wijziging van het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 17 februari 2011 betreffende de erkenning van de certificateurs voor het opstellen van een EPB-certificaat of een EPB-certificaat Openbaar gebouw

Art. 28. In artikel 1 van het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 17 februari 2011 betreffende de erkenning van de certificateurs voor het opstellen van een EPB-certificaat of een EPB-certificaat Openbaar gebouw worden de volgende wijzigingen aangebracht :

1° in punt 1° worden de woorden “de ordonnantie van 7 juni 2007 houdende de energieprestatie en het binnenklimaat van gebouwen” vervangen door de woorden “de Ordonnantie van 2 mei 2013 houdende het Brussels Wetboek van Lucht, Klimaat en Energiebeheersing”;

2° een punt 3° wordt ingevoegd, luidend als volgt : “3°. Specialiteit : de gekozen wijze van certificering, hetzij de certificering van wooneenheden, van tertiaire eenheden of van openbare gebouwen, die bepaalt welke opleiding de certificeerder moet volgen en welke specifieke instrumenten hij moet gebruiken”;

3° een punt 4° wordt ingevoegd, luidend als volgt : “4° Protocol : handleiding die door het Instituut ter beschikking wordt gesteld en die de richtsnoeren vastlegt die de certificateurs moeten volgen voor de uitgifte van het EPB-certificaat voor iedere specialiteit”;

4° een punt 5° wordt ingevoegd, luidend als volgt : “5° Opleidingsprotocol : handleiding die door het Instituut ter beschikking wordt gesteld en die de richtsnoeren vastlegt die de opleidingsinstellingen moeten volgen in het kader van de erkenning van de opleidingen voor certificeerder, voor iedere specialiteit afzonderlijk”;

5° een punt 6° wordt ingevoegd, luidend als volgt : “6° Software : specifieke informaticatoepassing voor iedere specialiteit die door het Instituut ter beschikking wordt gesteld en die de gegevens verwerkt die nodig zijn voor het opstellen van het EPB-certificaat volgens de methode voor berekening van de energieprestatie”.

Art. 29. In artikel 2 van hetzelfde besluit worden de woorden “drie specialiteiten te erkennen al naargelang ze EPB-certificaten voor wooneenheden, EPB-certificaten voor tertiaire eenheden of EPB-certificaten Openbaar gebouw opstellen” vervangen door de woorden “ elk van de specialiteiten te erkennen”.

Art. 30. In het opschrift van de afdeling 1 van de hoofdstuk 2 van hetzelfde besluit worden de woorden « en verplichtingen » ingevoegd tussen het woord “Erkenning” en de woorden “van de certificateurs”.

2° à la date de l’acte authentique, aucun certificat PEB valide n’était disponible pour une ou plusieurs unités tertiaires concernées.

§ 2. Le notaire communique les informations nécessaires à l’identification des unités tertiaires pour lesquelles il informe l’Institut en application du § 1^{er}. ».

Art. 24. A l’article 7 du même arrêté, les modifications suivantes sont apportées :

1° à l’alinéa premier, les mots « du 7 juin 2007 relative à la performance énergétique et au climat intérieur des bâtiments » sont insérés entre les mots « de l’ordonnance » et les mots « entrent en vigueur »;

2° à l’alinéa 2, les mots « de l’ordonnance » sont remplacés par les mots « de l’ordonnance précitée »;

3° à l’alinéa 3, les modifications suivantes sont apportées :

a) les mots « 18, § 2 à § 5 et 25 » sont remplacés par les mots « 2.2.13, § 2 et 2.2.14, §§ 1 et 3 »;

b) les mots « 1 janvier 2017 » sont remplacés par les mots « à une date déterminée par le Ministre en tenant compte de la disponibilité du logiciel défini à l’article 1, 6° de l’arrêté Agréments. ».

Art. 25. A l’article 8 du même arrêté, les mots « qui à l’Energie dans ses attributions » sont abrogés.

Art. 26. L’annexe 1^{re} du même arrêté est remplacée par l’annexe 3 du présent arrêté.

Art. 27. L’annexe 2 du même arrêté est abrogée.

CHAPITRE 4. — Modification de l’arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 17 février 2011 relatif à l’agrément des certificateurs qui établissent un certificat PEB ou un certificat PEB Bâtiment public

Art. 28. A l’article 1 de l’arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 17 février 2011 relatif à l’agrément des certificateurs qui établissent un certificat PEB ou un certificat PEB Bâtiment public, les modifications suivantes sont apportées :

1° au point 1°, les mots « l’ordonnance du 7 juin 2007 relative à la performance énergétique et au climat intérieur des bâtiments » sont remplacés par les mots « l’ordonnance du 2 mai 2013 portant le Code Bruxellois de l’Air, du Climat et de la maîtrise de l’Energie »;

2° il est inséré un point 3° rédigé comme suit : « 3°. Spécialité : mode de certification choisi parmi la certification des habitations individuelles, des unités tertiaires, ou des bâtiments publics, qui détermine pour le certificateur la formation à suivre et les outils spécifiques à utiliser »;

3° il est inséré un point 4° rédigé comme suit : « 4° Protocole : manuel mis à disposition par l’Institut, fixant les lignes directrices à suivre par les certificateurs pour l’émission du certificat PEB pour chaque spécialité »;

4° il est inséré un point 5° rédigé comme suit : « 5° Protocole de formation : manuel mis à disposition par l’Institut fixant les lignes directrices à suivre par les organismes de formation dans le cadre de la reconnaissance des formations pour certificeur, propre à chaque spécialité »;

5° il est inséré un point 6° rédigé comme suit : « 6° Logiciel : application informatique propre à chaque spécialité mise à disposition par l’Institut et qui traite les données nécessaires à l’établissement du certificat PEB, conformément à la méthode de calcul de la performance énergétique » .

Art. 29. A l’article 2 du même arrêté, les mots « 3 spécialités selon qu’ils établissent les certificats PEB pour les habitations individuelles, les certificats PEB pour les unités tertiaires ou les certificats PEB Bâtiment public » sont remplacés par les mots « chacune des spécialités ».

Art. 30. Dans l’intitulé de la section 1 du chapitre 2 du même arrêté, les mots « et obligations » sont insérés entre le mot « Agrément » et les mots « des certificateurs ».

Art. 31. In artikel 3, § 1, 4° van hetzelfde besluit worden de volgende wijzigingen aangebracht :

1° de woorden « of een in een andere staat uitgereikt gelijkwaardig diploma » ingevoegd tussen het woord “behandelt,” en de woorden “dan wel het bewijs”;

2° de woorden “in een van de in het kader van de ordonnantie aan erkenning onderworpen activiteiten” worden vervangen door de woorden “in een vakgebied dat de energetische aspecten van de gebouwen behandelt”.

Art. 32. In artikel 4, zoals gewijzigd door het Besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 24 april 2014 houdende wijziging van meerdere uitvoeringsbesluiten van de ordonnantie van 7 juni 2007 betreffende de energieprestatie en het binnenklimaat van gebouwen, betreffende de EPB-certificatie, worden de woorden « artikel 17, § 3 » vervangen door de woorden “artikel 17”.

Art. 33. Artikel 5 van hetzelfde besluit wordt opgeheven.

Art. 34. In artikel 6 van hetzelfde besluit worden de volgende wijzigingen aangebracht :

1° het punt 1° wordt vervangen als volgt : “1° de certificateur stelt het EPB-certificaat op met behulp van de software en met toepassing van het protocol, rekening houdende met alle documenten die specifiek door het Instituut werden uitgegeven voor de uitoefening van zijn activiteit als certificateur;”;

2° in punt 2° worden de woorden “De EPB-certificaten en de EPB-certificaten voor openbare gebouwen worden onafhankelijk en objectief opgesteld en worden niet beïnvloed door eventuele commerciële belangen” vervangen door de woorden « Hij stelt de EPB-certificaten en de EPB-certificaten voor openbare gebouwen op onafhankelijke en objectieve wijze op, zonder dat hij door eventuele commerciële belangen wordt beïnvloed » en de woorden “18, § 2” worden vervangen door de woorden “2.2.13, § 2”;

3° het punt 6° wordt opgeheven.

4° het punt 12° wordt opgeheven.

5° het punt 14° wordt vervangen als volgt :

“Hij behaalt een slaagattest voor het centrale examen dat het Instituut krachtens artikel 17 heeft georganiseerd, binnen de termijn vastgesteld door de minister die krachtens artikel 15, § 1, 1°, b) de inhoud van de bijscholing vastlegt; »

6° Het punt 15° wordt vervangen als volgt : “15° Indien een van zijn EPB-certificaten wordt ingetrokken, verbeterd hij de gegevens rekening houdende met de opmerkingen van het Instituut. Binnen de zestig dagen na de kennisgeving van de intrekking levert hij een nieuw EPB-certificaat af. Hij kan van deze verplichting worden vrijgesteld indien hij het bewijs levert, dat door het Instituut wordt aanvaard, dat geen enkele renovatie werd uitgevoerd die een impact heeft op de energiekenmerken van de EPB-eenheid sinds zijn bezoek ter plaatse dat voorafging aan de uitgifte van het ingetrokken EPB-certificaat.”;

7° een punt 16° wordt toegevoegd, luidend als volgt : « 16° Indien een van zijn EPB-certificaten wordt ingetrokken, overhandigt hij kosteloos en binnen de vijftien dagen na uitgifte het nieuwe EPB-certificaat aan de eigenaar of de bewoner van de betrokken EPB-eenheid op het moment van intrekking.”.

Art. 35. § 1. In artikel 7, § 2 van hetzelfde besluit worden de volgende wijzigingen aangebracht :

1° in punt 2° worden de woorden “voor initiële kennis” opgeheven;

2° in punt 3° wordt het cijfer “28” vervangen door de cijfers “2.5.3”.

§ 2. In artikel 7, § 3 van hetzelfde besluit worden de volgende wijzigingen aangebracht :

1° een nieuw punt 1° wordt ingevoegd, luidend als volgt : “1° het naar behoren ingevulde en ondertekende formulier voor aanvraag van erkenning, waarvan het model door het Instituut ter beschikking wordt gesteld;”;

2° de punten vroeger genummerd 1° tot en met 5° worden nieuw genummerd 2° tot en met 6°;

3° in het nieuw genummerde punt 5° worden de woorden “voor initiële kennis” opgeheven;

4° in het nieuw genummerde punt 6° wordt het cijfer “28” vervangen door de cijfers “2.5.3”;

5° een nieuw punt 7° wordt ingevoegd, luidend als volgt : “7° een uittreksel uit het strafregister dat minder dan een jaar oud is.”.

Art. 31. A l'article 3, § 1, 4° du même arrêté, les modifications suivantes sont apportées :

1° les mots « ou d'un diplôme équivalent délivré dans un autre Etat, » sont insérés entre les mots « des bâtiments, » et les mots « ou justifier »;

2° les mots « dans une des activités soumise à agrément dans le cadre de l'ordonnance » sont remplacés par les mots « dans un domaine traitant des aspects énergétiques des bâtiments ».

Art. 32. A l'article 4 du même arrêté, tel que modifié par l'Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 24 avril 2014 portant modification de divers arrêtés d'exécution de l'Ordonnance du 7 juin 2007 relative à la performance énergétique et au climat intérieur des bâtiments, en matière de certification PEB, les mots « l'article 17, § 3 » sont remplacés par les mots « l'article 17 ».

Art. 33. L'article 5 du même arrêté est abrogé.

Art. 34. A l'article 6 du même arrêté, les modifications suivantes sont apportées :

1° le point 1° est remplacé par ce qui suit : « 1° le certificateur établit le certificat PEB au moyen du logiciel, en appliquant le protocole et en tenant compte de tout document spécifiquement édité par l'Institut pour l'exercice de son activité de certificateur; »;

2° au point 2°, les mots « Les certificats PEB et les certificats PEB bâtiment public sont établis de manière indépendante et objective et ne sont pas influencés par d'éventuels intérêts commerciaux » sont remplacés par les mots « Il établit les certificats PEB et les certificats PEB bâtiment public de manière indépendante et objective, sans être influencé par d'éventuels intérêts commerciaux » et les mots « 18, § 2 » sont remplacés par les mots « 2.2.13, § 2 »;

3° le point 6° est abrogé;

4° le point 12° est abrogé

5° le point 14° est remplacé par ce qui suit :

« Il obtient une attestation de réussite de l'examen centralisé organisé par l'Institut en vertu de l'article 17 dans le délai fixé par le Ministre, lequel détermine le contenu de la formation de recyclage en vertu de l'article 15, § 1, 1°, b); »

6° Le point 15° est remplacé par ce qui suit : « 15° En cas de révocation d'un de ses certificats PEB, il corrige les données en tenant compte des remarques de l'Institut. Dans les soixante jours de la notification de la révocation, il émet un nouveau certificat PEB. Il peut être exonéré de cette obligation s'il apporte la preuve acceptée par l'Institut, qu'une rénovation touchant aux caractéristiques énergétiques de l'unité PEB a été entreprise depuis sa visite des lieux, effectuée préalablement à l'émission du certificat PEB révoqué. »;

7° il est ajouté un point 16° rédigé comme suit : « 16° En cas de révocation d'un de ses certificats PEB, il remet le nouveau certificat PEB, sans frais et dans les quinze jours de son émission, au propriétaire ou à l'occupant de l'unité PEB concernée au moment de la révocation. ».

Art. 35. § 1. A l'article 7, § 2 du même arrêté, les modifications suivantes sont apportées :

1° au point 2°, le mot « initial » est abrogé;

2° au point 3°, le chiffre « 28 » est remplacé par les chiffres « 2.5.3 ».

§ 2. A l'article 7, § 3 du même arrêté, les modifications suivantes sont apportées :

1° il est inséré un nouveau point 1° rédigé comme suit : « 1° le formulaire de demande d'agrément dûment complété et signé, dont le modèle est mis à disposition par l'Institut; »;

2° les points anciennement numérotés 1° à 5° sont nouvellement numérotés 2° à 6°;

3° au point 5° nouvellement numéroté, le mot « initial » est abrogé;

4° au point 6° nouvellement numéroté, le chiffre « 28 » est remplacé par les chiffres « 2.5.3 »;

5° il est inséré un nouveau point 7° rédigé comme suit : « 7° un extrait du casier judiciaire datant de moins d'un an. ».

Art. 36. In artikel 9 van hetzelfde besluit wordt het paragraaf 2 vervangen als volgt : “§ 2. Alle documenten die de houder van de erkenning opstelt in het kader van de activiteit waarvoor hij erkend is, dragen het nummer van zijn erkenning.”.

Art. 37. In artikel 10, § 3 van hetzelfde besluit worden de woorden « en die zich in de voorwaarden van een tweede schorsing overeenkomstige paragrafen 1 en 2 bevindt » ingevoegd tussen de woorden “een schorsing” en de woorden “, kan het Instituut”.

Art. 38. In artikel 12, § 1 van hetzelfde besluit wordt het cijfer « 24 » vervangen door de cijfers “2.5.5”.

Art. 39. § 1. In artikel 15, § 1 van hetzelfde besluit worden de volgende wijzigingen aangebracht :

1° in punt 3° worden de woorden “beschikken over een afdoende praktijkervaring op het vlak van de energiestaat van gebouwen, zoals bedoeld in het opleidingsprotocol voor de desbetreffende specialiteit” vervangen door de woorden “minstens tien EPB-certificaten hebben opgesteld in de desbetreffende specialiteit voor zover, voor iedere opleider, het aantal ingetrokken EPB-certificaten niet meer bedraagt dan tien procent van het totale aantal EPB-certificaten dat hij heeft uitgegeven”;

2° een punt 4° wordt toegevoegd, luidend als volgt : “4° De opleiding voldoet aan de in het opleidingsprotocol vastgelegde bepalingen.”.

§ 2. In artikel 15, § 3 van hetzelfde besluit worden de woorden “en de praktische module” toegevoegd na de woorden “de reglementaire module”.

Art. 40. Artikel 17 van hetzelfde besluit wordt vervangen als volgt :

“§ 1. Het Instituut organiseert een centraal examen dat aan de volgende voorwaarden voldoet :

1° het examen is enkel toegankelijk voor personen die houder zijn van een geldig getuigschrift van initiële opleiding of bijscholing afgeleverd krachtens artikel 15, § 2;

2° het examen waarvan de minimale inhoud gedefinieerd wordt onder bijlage 3 heeft betrekking op de evaluatie van de kennis die werd verworven tijdens de overeenkomstig artikel 15, § 1, 1° erkende opleiding;

3° het examen gaat door in een aangepaste voorziening;

4° het examen vindt minstens één keer per jaar plaats op voorwaarde dat er minstens tien personen zijn ingeschreven;

§ 2. Voor het centrale examen levert het Instituut een slaagattest af aan de deelnemers die voor elke proef vijftig procent van de punten en voor het volledige examen zestig procent van de punten behaalden.”.

Art. 41. In artikel 18 van hetzelfde besluit wordt het punt 1° vervangen als volgt : “1° Hij past het opleidingsprotocol voor iedere specialiteit toe;”.

Art. 42. In artikel 22 van hetzelfde besluit worden de woorden “van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest die het Energiebeleid tot zijn bevoegdheden telt » opgeheven.

Art. 43. In bijlage 1 van hetzelfde besluit worden de volgende wijzigingen aangebracht :

1° het opschrift van de tweede kolom van de tabel wordt vervangen als volgt : “Specialiteit Wooneenheden”;

2° het opschrift van de derde kolom van de tabel wordt vervangen als volgt : “Specialiteit Tertiaire eenheden”;

3° op de vierde lijn en in de tweede kolom van de tabel worden de woorden “Opstelling van minstens één EPB-certificaat ter plaatse, volgens de in het opleidingsprotocol vastgelegde modaliteiten” toegevoegd;

4° op de vierde lijn en in de derde kolom van de tabel worden de woorden “Ter plaatse opstellen van EPB-certificaten en debriefing” vervangen door de woorden “Opstelling van minstens één EPB-certificaat ter plaatse, volgens de in het opleidingsprotocol vastgelegde modaliteiten”.

Art. 44. Het bijlage 2 van hetzelfde besluit wordt door het bijlage 4 van dit besluit vervangen.

Art. 45. In opschrift van bijlage 3 van hetzelfde besluit worden de woorden “initiële-kennisexamen ter erkenning van de certificateurs” vervangen door het woord “examen”.

Art. 36. A l'article 9 du même arrêté, le paragraphe 2 est remplacé par ce qui suit : « § 2. Tous les actes établis par le titulaire de l'agrément dans le cadre de l'activité pour laquelle il est agréé mentionnent le numéro de son agrément. ».

Art. 37. A l'article 10, § 3 du même arrêté, les mots « et qui se retrouve dans les conditions d'une seconde suspension conformément aux §§ 1 et 2, » sont insérés entre les mots « d'une suspension » et les mots « peut se voir ».

Art. 38. A l'article 12, § 1 du même arrêté, le chiffre « 24 » est remplacé par les chiffres « 2.5.5 ».

Art. 39. § 1. A l'article 15, § 1 du même arrêté, les modifications suivantes sont apportées :

1° au point 3°, les mots « disposent d'une expérience pratique probante dans le domaine de la performance énergétique des bâtiments, telle que précisée dans le protocole de la formation propre à la spécialité concernée » sont remplacés par les mots « ont établi au moins dix certificats PEB dans la spécialité concernée pour autant que, pour tout formateur, la proportion des certificats PEB révoqués ne dépasse pas dix pourcent du nombre total de certificats PEB qu'il a émis »;

2° Il est ajouté un point 4° rédigé comme suit : « 4° La formation respecte les dispositions définies dans le protocole de formation. ».

§ 2. A l'article 15, § 3 du même arrêté, les mots « et du module pratique » sont insérés entre les mots « du module réglementaire » et les mots « , toute personne physique ».

Art. 40. L'article 17 du même arrêté est remplacé par ce qui suit :

« § 1. L'Institut organise un examen centralisé qui répond aux conditions suivantes :

1° l'examen n'est accessible qu'aux personnes qui sont titulaires de l'attestation de formation initiale ou de recyclage valable délivrée en vertu de l'article 15, § 2;

2° l'examen dont le contenu minimal est défini en annexe 3 porte sur l'évaluation des connaissances acquises lors de la formation reconnue conformément à l'article 15, § 1, 1°;

3° l'examen se déroule dans une infrastructure adaptée;

4° l'examen a lieu au moins une fois par an si un minimum de dix personnes sont inscrites;

§ 2. L'Institut délivre une attestation de réussite de l'examen centralisé aux participants qui ont obtenu cinquante pourcents des points dans chaque épreuve et soixante pourcents des points sur la totalité de l'examen. ».

Art. 41. A l'article 18 du même arrêté, le point 1° est remplacé par ce qui suit : « 1° Il applique le protocole de formation propre à chaque spécialité; ».

Art. 42. A l'article 22 du même arrêté, les mots « de la Région de Bruxelles-Capitale qui a l'Energie dans ses attributions » sont abrogés.

Art. 43. A l'annexe 1^{re} du même arrêté, les modifications suivantes sont apportées :

1° l'intitulé de la 2^e colonne du tableau est remplacé par ce qui suit : « Spécialité Habitations individuelles »;

2° l'intitulé de la 3^e colonne du tableau est remplacé par ce qui suit : « Spécialité Unités tertiaires »;

3° à la 4^e ligne et 2^e colonne du tableau, les mots « Réalisation d'au moins un certificat PEB sur site, suivant les modalités précisées dans le protocole de formation » sont ajoutés.

4° à la 4^e ligne et 3^e colonne du tableau, les mots « réalisation de certificats PEB sur site et debriefing » sont remplacés par les mots « Réalisation d'au moins un certificat PEB sur site, suivant les modalités précisées dans le protocole de formation ».

Art. 44. L'annexe 2 du même arrêté est remplacée par l'annexe 4 du présent arrêté.

Art. 45. Dans l'intitulé de l'annexe 3 du même arrêté, les mots « initial en vue de l'agrément des certificateurs » sont abrogés.

HOOFDSTUK 5. — *Wijzigings-, overgangs- en eindbepalingen*

Art. 46. In het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 21 december 2007 tot vaststelling van de eisen op het vlak van de energieprestatie en het binnenklimaat van gebouwen worden de volgende wijzigingen aangebracht :

1° in artikel 17 worden de woorden “aan de eisen die worden bedoeld onder hoofdstuk 2” vervangen door de woorden “aan de eis die wordt bedoeld onder punt 1.5.6 van hoofdstuk 1”;

2° in artikel 18, § 1 wordt een tweede lid toegevoegd, luidend als volgt : “« De eis bedoeld onder punt 1.5.6 van hoofdstuk 1 van bijlage VIII van dit besluit is van toepassing op de eenvoudig gerenoveerde eenheden waaraan werken worden uitgevoerd die betrekking hebben op meer dan 25% van de warmteverliesoppervlakte. »;

3° in de Nederlandse versie van hoofdstuk IV wordt het woord “renovaties” vervangen door het woord “eenheden”.

Art. 47. In artikel 35, § 2, van het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 3 juni 2010 betreffende de voor de verwarmingssystemen van gebouwen geldende EPB-eisen bij hun installatie en tijdens hun uitbatingperiode worden de woorden « , en als het attest op het ogenblik van de indiening van de erkenningsaanvraag minder dan een jaar oud is ” opgeheven.

Art. 48. Artikel 33, 5°, b) van dit besluit treedt in werking gelijktijdig met de door de minister vastgelegde bepalingen, genomen in uitvoering van artikel 6, 14° van het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 17 februari 2011 betreffende de erkenning van de certificateurs voor het opstellen van een EPB-certificaat of een EPB-certificaat Openbaar gebouw, gewijzigd door dit besluit.

Art. 49. Artikelen 5 en 18 van dit besluit treden in werking gelijktijdig met de door de minister vastgelegde bepalingen, genomen in uitvoering van artikel 2 van het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 17 februari 2011 betreffende het door een certificateur opgestelde EPB-certificaat voor wooneenheden en artikel 2 van het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 17 februari 2011 betreffende het door een certificateur opgestelde EPB-certificaat voor de tertiaire eenheden, gewijzigd van dit besluit.

Art. 50. Dit besluit alsook artikelen 2.2.13, § 2 en § 4, 2.2.14, § 1 en § 3 van de ordonnantie van 2 mei 2013 houdende het Brussels Wetboek van Lucht, Klimaat en Energiebeheersing treden in werking op 1 januari 2017, met uitzondering van artikel 1, § 2 van dit besluit dat op een door de minister bepaalde datum in werking treedt.

Artikelen 2.2.13, § 3 en 2.2.14, § 2 van voormelde ordonnantie worden van kracht op 1 juli 2015.

Artikel 4.2.2 van voormelde ordonnantie :

1° treedt gelijktijdig met dit besluit in werking, voor wat artikelen 18, §§ 2 tot 5 en 25 van de ordonnantie van 7 juni 2007 houdende de energieprestatie en het binnenklimaat van gebouwen betreft;

2° wordt van kracht op 1 juli 2015 voor wat artikel 26 van de ordonnantie van 7 juni 2007 houdende de energieprestatie en het binnenklimaat van gebouwen betreft.

Art. 51. De Minister die bevoegd is voor energie, is belast met de uitvoering van dit besluit.

Brussel, 6 oktober 2016.

Voor de Brusselse Hoofdstedelijke Regering :

De minister-president van de Brusselse
Hoofdstedelijke Regering,
R. VERVOORT

De Minister van Huisvesting, Levenskwaliteit,
Leefmilieu en Energie
Mevr. C. FREMAULT

CHAPITRE 5. — *Dispositions modificatives, transitoires et finales*

Art. 46. Dans l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 21 décembre 2007 déterminant des exigences en matière de performance énergétique et de climat intérieur des bâtiments sont apportées les modifications suivantes :

1° à l'article 17, les mots « aux exigences visées au chapitre 2 » sont remplacés par les mots « à l'exigence visée au point 1.5.6 du chapitre 1 »;

2° à l'article 18, § 1 est ajouté un deuxième alinéa rédigé comme suit : « L'exigence visée au point 1.5.6 du chapitre 1 de l'annexe VIII du présent arrêté est applicable aux unités PEB rénovées simplement faisant l'objet de travaux portant sur plus de 25 % de leur surface de déperdition thermique. »;

3° dans la version néerlandaise du chapitre IV, le mot « renovaties » est remplacé par le mot « eenheden ».

Art. 47. A l'article 35, § 2, de l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 3 juin 2010 relatif aux exigences PEB applicables aux systèmes de chauffage pour le bâtiment lors de leur installation et pendant leur exploitation, les mots « et, s'il date de moins de un an au moment de l'introduction de la demande d'agrément » sont abrogés.

Art. 48. L'article 33, 5°, b) du présent arrêté entre en vigueur en même temps que les dispositions fixées par le Ministre, prises en exécution de l'article 6, 14° de l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 17 février 2011 relatif à l'agrément des certificateurs qui établissent un certificat PEB ou certificat PEB Bâtiment public, modifié par le présent arrêté.

Art. 49. Les articles 5 et 18 du présent arrêté entrent en vigueur en même temps que les dispositions fixées par le Ministre, prises en exécution de l'Art. 2 de l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 17 février 2011 relatif au certificat PEB établi par un certificateur pour les habitations individuelles et de l'article 2 de l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 17 février 2011 relatif au certificat PEB établi par un certificateur pour les unités tertiaires, modifiés par le présent arrêté.

Art. 50. Le présent arrêté, ainsi que les articles 2.2.13, § 2 et § 4, 2.2.14, § 1 et § 3 de l'ordonnance du 2 mai 2013 portant le Code Bruxellois de l'Air, du Climat et de la maîtrise de l'Energie entrent en vigueur le 1 janvier 2017, à l'exception de l'article 1, § 2 du présent arrêté qui entre en vigueur à une date déterminée par le Ministre.

Les articles 2.2.13, § 3 et 2.2.14, § 2 de l'ordonnance précitée produisent leurs effets au 1 juillet 2015.

L'article 4.2.2 de l'ordonnance précitée :

1° entre en vigueur en même temps que le présent arrêté, en ce qui concerne les articles 18, §§ 2 à 5 et 25 de l'ordonnance du 7 juin 2007 relative à la performance énergétique et au climat intérieur des bâtiments;

2° produit ses effets au 1 juillet 2015 en ce qui concerne l'article 26 de l'ordonnance du 7 juin 2007 relative à la performance énergétique et au climat intérieur des bâtiments.

Art. 51. Le Ministre qui a l'énergie dans ses attributions est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Bruxelles, le 6 octobre 2016.

Pour le Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale :

Le Ministre-Président du Gouvernement
de la Région de Bruxelles-Capitale,
R. VERVOORT

La Ministre du Logement, de la Qualité de Vie,
de l'Environnement et de l'Energie,
Mme C. FREMAULT

Bijlage 1 aan het Besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering houdende wijziging van meerdere uitvoeringsbesluiten van de Ordonnantie van 2 mei 2013 houdende het Brussels Wetboek van Lucht, Klimaat en Energiebeheersing

Bijlage 1. Berekeningsmethode voor de certificatie van de wooneenheden

**EP-
certificatiemethode
voor wooneenheden
in het Brussels
Hoofdstedelijk
Gewest**

Formulestructuur

Inhoudsopgave

1. Uitgangspunten	6
1.1 Klimaatgegevens	6
1.2 Wooneenheid	9
1.3 Bewonersgedrag	9
1.4 Tijdstap van berekening	9
2. Energieberekening	10
2.1 Energieprestatie	10
2.2 Totaal primair energiegebruik	10
2.2.1 Primaire energiegebruik voor verwarming	11
2.2.2 Primaire energiegebruik voor sanitair warm water	12
2.2.3 Primaire energiegebruik voor hulpenergie	12
2.2.4 Primaire energiegebruik voor koeling	13
2.2.5 Primaire energiebijdrage door PV cellen	13
2.2.6 Primaire energiebijdrage door WKK	13
2.3 Ruimteverwarming	14
2.3.1 Preferentiële en niet-preferentiële installaties	16
2.3.1.1 Algemene regels	16
2.3.1.2 Regels in geval van meerdere (groepen van) warmteopwekkers	17
2.3.1.2.1 In geval van warmtekrachtkoppeling of een warmtepomp	17
2.3.1.3 Andere gevallen	17
2.3.1.3.1 Gevallen waarbij alle nominale vermogens bekend zijn	17
2.3.1.3.2 Gevallen waarbij bepaalde nominale vermogens niet bekend zijn.	18
2.3.2 Transmissie	18
2.3.3 Ventilatie	21
2.3.4 Interne warmte	22
2.3.5 Zonnestraling	22
2.3.6 Benuttingsfactor warmtewinsten	23
2.3.7 Productierendement	24
2.3.7.1 Afwezigheid van opwekker: centrale verwarming	25
2.3.7.2 Afwezigheid van opwekker: lokale verwarming	25
2.3.7.3 Aanwezigheid van een verwarmingssysteem: normale procedure	25
2.3.8 Distributierendement	36
2.3.9 Afgifterendement	37
2.3.10 Regelrendement	38
2.3.11 Opslagrendement	39
2.4 Sanitair warm water	39
2.4.1 Behoeft	41

2.4.2	Distributierendement	41
2.4.3	Productierendement	43
2.4.4	Opslagverliezen	46
2.4.5	Bijdrage zonneboiler	47
2.4.5.1	Indien slechts 1 systeem voor SWW- badkamer en keuken	48
2.4.5.2	Indien twee afzonderlijke systemen voor badkamer en keuken	48
2.5	Hulpenergieverbruik	49
2.5.1	Energieverbruik van circulatiepompen	49
2.5.2	Ventilatorenergieverbruik	50
2.5.3	Waakvlamenergieverbruik	50
2.6	Koeling	51
2.6.1	Zonnestraling	51
2.6.2	Transmissie	52
2.6.3	Ventilatie	53
2.6.4	Benuttingsfactor	53
2.7	PV cellen	54
2.8	WKK	55
	Indien slechts 1 systeem voor SWW- badkamer en keuken	55
	Indien twee afzonderlijke systemen voor badkamer en keuken	56
2.9	Overige berekeningen	56
2.9.1	CO ₂ emissie	56
	Indien slechts 1 systeem voor SWW- badkamer en keuken	57
	Indien twee afzonderlijke systemen voor badkamer en keuken	57
2.9.2	Installatierendement ruimteverwarming	58
2.9.3	Installatierendement sanitair warm water	59
2.9.4	Oververhittingsindicator	59
3.	Bronnen	60
•	Bepaling warmteweerstand van constructies	61

Inleiding

In het kader van de Europese richtlijn “Energieprestatie van gebouwen” bestaat er in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest de verplichting om wooneenheden bij verkoop en verhuur te voorzien van een energiecertificaat. Het energiecertificaat geeft inzicht in de energetische kwaliteit van de wooneenheid. Daarnaast worden aanbevelingen gedaan om deze te verbeteren.

In het Brussels Hoofdstedelijk Gewest wordt de energetische kwaliteit uitgedrukt in een berekend energiegebruik per m² vloeroppervlakte van de wooneenheid. De formules waarmee dit energiegebruik berekend wordt, zijn beschreven in dit document.

Hierbij is zoveel mogelijk gebruik gemaakt van formules uit andere programma’s zoals EPB (energieprestatie van nieuwe gebouwen) en EAP (energie advies procedure voor eengezinswoningen).

1. Uitgangspunten

Dit hoofdstuk bevat de belangrijkste uitgangspunten van de berekening.

1.1 Klimaatgegevens

Voor de berekeningen wordt gebruik gemaakt van de gestandaardiseerde klimaatgegevens behaald uit gegevens van Ukkel. In het bijzonder zijn de gemiddelde maandelijkse waarden van de zonnestraling op diverse oriëntaties en hellingshoeken door modelvorming gekregen en gegeven in de volgende tabellen. De gemiddelde maandelijkse waarden van de buitentemperatuur zijn eveneens in die tabellen gegeven.

I_s (MJ/m²) 15° hellingshoek								
	N	NO	O	ZO	Z	ZW	W	NW
Jan	51.1	57.6	70.7	84.3	90.2	84.3	70.7	57.6
Feb	96	105.9	125.4	144.3	152.6	144.3	125.4	105.9
Maa	203.7	216.3	241.9	266	276.5	266	241.9	216.3
Apr	327.9	340	365.2	388.9	398.4	388.9	365.2	340
Mei	469.3	479.8	500.7	520.3	527.7	520.3	500.7	479.8
Jun	498.6	506.8	522.4	537	542.2	537	522.4	506.8
Jul	482.4	491.3	508.2	524.1	529.9	524.1	508.2	491.3
Aug	411.3	423.4	448.6	471.6	481.2	471.6	448.6	423.4
Sep	274	289.2	321.2	351	363.5	351	321.2	289.2
Okt	149.9	164	191.9	218.8	230.2	218.8	191.9	164
Nov	63.6	72	88.8	105.8	113.3	105.8	88.8	72
Dec	38.9	43.6	54.2	65.4	70.3	65.4	54.2	43.6

Tabel 1: Klimaatgegevens(zonnestraling op vlakken met hellingshoek van 15°)

I_s (MJ/m²) 30° hellingshoek								
	N	NO	O	ZO	Z	ZW	W	NW
Jan	46.3	49	68.9	93.5	104.8	93.5	68.9	49
Feb	74.8	88.6	121.5	155.1	171.1	155.1	121.5	88.6
Maa	155.2	185.2	232.7	276.1	295.1	276.1	232.7	185.2
Apr	272.1	298.1	349.7	391.2	407.3	391.2	349.7	298.1
Mei	410.3	430.2	477.3	511.6	523.4	511.6	477.3	430.2
Jun	444.8	459.1	496.2	522.3	529.8	522.3	496.2	459.1
Jul	428.3	444.1	483.5	511.7	520.6	511.7	483.5	444.1
Aug	350.6	375.3	427.7	469	484.4	469	427.7	375.3
Sep	211.7	246.9	308.7	361.7	383.8	361.7	308.7	246.9
Okt	107.1	136.5	186.1	233.6	255.5	233.6	186.1	136.5
Nov	54.6	60.2	86.7	117.4	131.7	117.4	86.7	60.2
Dec	36.2	37.6	52.9	73.2	82.6	73.2	52.9	37.6

Tabel 2: Klimaatgegevens(zonnestraling op vlakken met hellingshoek van 30°)

I_s (MJ/m²) 35° hellingshoek								
	N	NO	O	ZO	Z	ZW	W	NW
Jan	45.05	47.2	68.13	95.59	108.58	95.59	68.13	47.2
Feb	72.84	83.98	119.47	157.37	175.49	157.37	119.47	83.98
Maa	138.98	175.94	229.04	276.6	298.19	276.6	229.04	175.94
Apr	251.43	283.25	342.71	388.72	406.06	388.72	342.71	283.25
Mei	387.3	410.89	466.63	504.77	516.64	504.77	466.63	410.89
Jun	423.04	439.21	484.63	512.93	520.5	512.93	484.63	439.21
Jul	406.8	424.95	472.2	503.38	512.38	503.38	472.2	424.95
Aug	327.68	357.57	419.33	464.57	480.53	464.57	419.33	357.57
Sep	189.48	233.5	302.77	361.66	386.42	361.66	302.77	233.5
Okt	104.42	129.26	183.21	236.11	261.16	236.11	183.21	129.26
Nov	53.23	57.43	85.87	120.09	136.36	120.09	85.87	57.43
Dec	35.28	36.3	52.24	75.08	85.88	75.08	52.24	36.3

Tabel 3: Klimaatgegevens (zonnestraling op vlakken met hellingshoek van 35°)

	I_s horizontaal = 0° (MJ/m²)	I_s (MJ/m²) 45° hellingshoek							
		N	NO	O	ZO	Z	ZW	W	NW
Jan	71.4	42.4	43.9	65.8	98.4	114.4	98.4	65.8	43.9
Feb	127.0	68.7	76.7	115.4	159.5	181.4	159.5	115.4	76.7
Maa	245.5	129.0	159.3	219.0	274.2	299.9	274.2	219.0	159.3
Apr	371.5	208.1	256.5	326.8	378.2	397.6	378.2	326.8	256.5
Mei	510.0	337.3	372.5	442.5	485.0	495.8	485.0	442.5	372.5
Jun	532.4	374.9	398.3	458.9	489.9	494.8	489.9	458.9	398.3
Jul	517.8	359.5	386.1	447.6	481.8	489.0	481.8	447.6	386.1
Aug	456.4	278.7	323.5	398.7	449.2	465.9	449.2	398.7	323.5
Sep	326.2	154.5	210.5	290.1	356.4	385.7	356.4	290.1	210.5
Okt	194.2	98.6	117.2	176.5	238.3	268.3	238.3	176.5	117.2
Nov	89.6	50.1	53.1	83.2	123.6	143.5	123.6	83.2	53.1
Dec	54.7	33.2	34.0	50.3	77.7	91.0	77.7	50.3	34.0

Tabel 4: Klimaatgegevens (zonnestraling op horizontale vlakken en vlakken met hellingshoek van 45°)

I_s (MJ/m²) 60° hellingshoek								
	N	NO	O	ZO	Z	ZW	W	NW
Jan	36.7	38.1	60.2	98.6	118.1	98.6	60.2	38.1
Feb	59.7	65.7	104.8	156.2	182.5	156.2	104.8	65.7
Maa	112.3	135.7	198.4	261.1	290.4	261.1	198.4	135.7
Apr	164.9	217	293.3	351.1	370.1	351.1	293.3	217
Mei	251.1	314.9	394.9	441.1	447.9	441.1	394.9	314.9
Jun	286.6	335.7	407.2	440.9	440.5	440.9	407.2	335.7
Jul	273.2	325.9	397.5	435.5	438.2	435.5	397.5	325.9
Aug	210.4	335.7	407.2	440.9	440.5	440.9	407.2	335.7

Sep	135	178.2	262.6	337.3	368.8	337.3	262.6	178.2
Okt	86	100.2	160.7	232	267.4	232	160.7	100.2
Nov	43.5	46.2	76.4	123.6	147.9	123.6	76.4	46.2
Dec	28.7	29.5	46.3	78.4	94.6	78.4	46.3	29.5

Tabel 5: Klimaatgegevens(zonnestraling op vlakken met hellingshoek van 60°)

	I_s (MJ/m²) 75° hellingshoek							
	N	NO	O	ZO	Z	ZW	W	NW
Jan	30.8	32.2	53.4	94	115.9	94	53.4	32.2
Feb	50.5	55.9	92.9	145.5	174.7	145.5	92.9	55.9
Maa	95.3	114.1	173.9	236.3	267.7	236.3	173.9	114.1
Apr	139.1	182.6	255	310.1	327.3	310.1	255	182.6
Mei	204.3	263.8	341.2	382.5	383.6	382.5	341.2	263.8
Jun	223.4	281.1	350.5	378.5	371	378.5	350.5	281.1
Jul	217.1	273	342.4	375.5	372.2	375.5	342.4	273
Aug	175.3	229.4	309	361.4	372.1	361.4	309	229.4
Sep	115.7	150.5	230.2	302.7	335	302.7	230.2	150.5
Okt	73.2	85.2	142.7	214.5	253.5	214.5	142.7	85.2
Nov	36.7	39.1	68.1	117.6	144.8	117.6	68.1	39.1
Dec	24	25	41	75.2	93.5	75.2	41	25

Tabel 6: Klimaatgegevens(zonnestraling op vlakken met hellingshoek van 75°)

	Te (°C)	I_s vertikaal = 90° (MJ/m²)							
		N	NO	O	ZO	Z	ZW	W	NW
Jan	3.2	25.4	26.9	45.3	85.1	108.0	85.1	45.3	26.9
Feb	3.9	42.1	46.4	78.7	128.5	158.7	128.5	78.7	46.4
Maa	5.9	79.6	95.6	146.6	204.0	233.7	204.0	146.6	95.6
Apr	9.2	117.0	151.7	214.0	260.6	272.2	260.6	214.0	151.7
Mei	13.3	169.0	218.6	285.0	315.0	306.9	315.0	285.0	218.6
Jun	16.2	183.5	232.6	291.9	308.8	292.9	308.8	291.9	232.6
Jul	17.6	178.5	225.5	285.2	307.9	296.6	307.9	285.2	225.5
Aug	17.6	146.2	190.2	258.7	300.4	303.5	300.4	258.7	190.2
Sep	15.2	98.0	126.2	194.3	259.0	286.7	259.0	194.3	126.2
Okt	11.2	61.4	71.4	121.1	188.4	227.6	188.4	121.1	71.4
Nov	6.3	30.4	32.8	58.1	106.1	134.5	106.1	58.1	32.8
Dec	3.5	19.7	20.7	34.8	68.7	87.7	68.7	34.8	20.7

Tabel 7: Klimaatgegevens (buitentemperatuur en zonnestraling op verticale vlakken)

Voor ramen in platte daken geldt altijd hellingshoek = 0°.

Voor ramen in muren geldt altijd hellingshoek = 90°.

Voor ramen in hellende daken is de helling gelijk aan die van het dakvlak waarin ze staan. Deze hellingen gaan van 15° tot 75°, per stap van 15°.

1.2 Wooneenheid

De gehele wooneenheid wordt als één verwarmde zone beschouwd (het beschermd volume). Het beschermd volume van een gebouw is het geheel van de lokalen waarin doorlopend of met tussenpozen energie wordt verbruikt om het binnenklimaat te regelen en het comfort van de gebruikers te verzekeren.

Het beschermd volume van een gebouw wordt berekend op basis van de buitenafmetingen. Het beschermd volume bevat dus niet alleen het ingesloten luchtvolume maar ook het volume van alle binnen- en buitenwanden.

1.3 Bewonersgedrag

De energieprestatie van de wooneenheid is onafhankelijk van de bewoner. Bij de berekening wordt daarom uitgegaan van een vast bewonersgedrag. Veel aspecten die met het aantal gebruikers te maken hebben worden evenredig geacht met de omvang van het beschermd volume zoals interne warmte, ventilatiedebiet, behoefte voor sanitair warm water, etc. Daarnaast gelden enkele andere randvoorwaarden:

- De gemiddelde binnentemperatuur wordt voor alle wooneenheden op 18 °C verondersteld.
- De gehanteerde rendementsgetallen voor installaties zijn gebaseerd op goed onderhoud van de installaties.

1.4 Tijdstap van berekening

De berekening is op maandbasis. De tijdsduur van iedere maand is volgens onderstaande tabel.

Maand	t_i (Ms)
Januari	2,678
Februari	2,419
Maart	2,678
April	2,592
Mei	2,678
Juni	2,592
Juli	2,678
Augustus	2,678
September	2,592
Oktober	2,678
November	2,592
December	2,678

Tabel 8: Tijdsduur van maanden t_i

2. Energieberekening

Dit hoofdstuk bevat de formules voor de energieberekening.

2.1 Energieprestatie

De energieprestatie is gedefinieerd als het jaarlijkse totale primaire energiegebruik per m² vloeroppervlakte, uitgedrukt in kWh/(m².jaar).

$$EP = \frac{Q_{prim,tot}}{A_{bruto} \times 3,6} \quad V. 1$$

Met

EP	Energieprestatie van de wooneenheid	[kWh/m ² .jaar]
Q _{prim,tot}	Totaal primair energiegebruik	[MJ]
A _{bruto}	Vloeroppervlakte van de EPB-eenheid	[m ²]

3,6 is de omrekenfactor van MJ naar kWh.

2.2 Totaal primair energiegebruik

Het totale jaarlijkse primaire energiegebruik is gelijk aan:

$$Q_{prim,tot} = Q_{prim,rv,a} + Q_{prim,sww,a} + Q_{prim,hulp,a} + Q_{prim,koel,a} - Q_{prim,pv,a} - Q_{prim,wkk,a} \quad V. 2$$

Met

Q _{prim,tot}	Totaal jaarlijks primair energiegebruik	[MJ]
Q _{prim,rv,a}	Totaal jaarlijks primair energiegebruik voor ruimteverwarming	[MJ]
Q _{prim,sww,a}	Totaal jaarlijks primair energiegebruik voor sanitair warm water	[MJ]
Q _{prim,hulp,a}	Totaal jaarlijks primair energiegebruik voor hulpenergie	[MJ]
Q _{prim,koel,a}	Totaal jaarlijks primair energiegebruik voor koeling	[MJ]
Q _{prim,pv,a}	Totale jaarlijkse primaire energiebijdrage door PV cellen	[MJ]
Q _{prim,wkk,a}	Totale jaarlijkse primaire energieproductie door WKK	[MJ]

De jaarlijkse primaire energiegebruiken zijn in volgende paragrafen berekend, aan de hand van omrekenfactoren naar primaire energie die in Tabel 9: per brandstof worden gegeven.

Brandstof / Energiedrager	F _{prim} (-)
Elektriciteit	0,4
Elektriciteit van PV cellen	0,4
Hout	1
Biomassa (\diamond hout)	1
Gas	1
Olie	1
Kolen	1
Externe warmtelevering	In te voeren
Elektriciteit van WKK	0,4

Tabel 9: Omrekenfactoren naar primaire energie

Opmerking: het is mogelijk dat de bijdrage van de PV cellen of de WKK zo groot zijn, dat het resulterende elektriciteitsverbruik negatief is. Dit kan leiden tot een negatieve waarde van de energiebehoeften van de wooneenheid en dus een A++ label.

2.2.1 Primaire energiegebruik voor verwarming

Als er 2 energiesectoren in de woning zijn is het primaire energiegebruik voor verwarming wordt berekend volgens :

$$Q_{prim,rv,a} = Q_{prim,rv,sec1,a} + Q_{prim,rv,sec2,a} \quad V. 3$$

$$Q_{prim,rv,sec1,a} = \sum_{i=1}^{12} \frac{Q_{rv,sec1,pref,i}}{F_{prim}} + \sum_{i=1}^{12} \frac{Q_{rv,sec1,npref,i}}{F_{prim}} \quad V. 4$$

$$Q_{prim,rv,sec2,a} = \sum_{i=1}^{12} \frac{Q_{rv,sec2,pref,i}}{F_{prim}} + \sum_{i=1}^{12} \frac{Q_{rv,sec2,npref,i}}{F_{prim}} \quad V. 5$$

Als er maar 1 energiesector is, worden de termen van energiesector nr 2 geacht nul te zijn.

Met

$Q_{prim,rv,a}$	Totaal jaarlijks primair energiegebruik voor ruimteverwarming	[MJ]
$Q_{prim,rv,sec j,a}$	Totaal jaarlijks primair energiegebruik voor ruimteverwarming van energiesector j	[MJ]
$Q_{rv,sec j, pref, i}$	Energiegebruik van preferentiële opwekker voor ruimteverwarming van energiesector j in maand i	[MJ]
$Q_{rv,sec j, npref, i}$	Energiegebruik van niet-preferentiële opwekker voor ruimteverwarming van energiesector j in maand i	[MJ]

F_{prim} Omrekenfactor naar primaire energie van brandstof [-]

2.2.2 Primaire energiegebruik voor sanitair warm water

Indien slechts 1 systeem voor SWW- badkamer en keuken :

$$Q_{prim,sww,a} = \sum_{i=1}^{12} \frac{Q_{sww,i}}{F_{prim}} \quad \text{V. 6}$$

Indien twee afzonderlijke systemen voor SWW- badkamer en keuken :

$$Q_{prim,sww,a} = \sum_{i=1}^{12} \frac{Q_{sww1,i}}{F_{prim}} + \sum_{i=1}^{12} \frac{Q_{sww2,i}}{F_{prim}} \quad \text{V. 7}$$

Met

$Q_{prim,sww,a}$	Totaal jaarlijks primair energiegebruik voor sanitair warm water	[MJ]
$Q_{sww,i}$	Totaal energiegebruik voor sanitair warm water in maand i	[MJ]
$Q_{sww1,i}$	Energiegebruik voor sanitair warm water van keukenaanrecht(en) in maand i	[MJ]
$Q_{sww2,i}$	Energiegebruik voor sanitair warm water voor de douche(n) en/of badkuip(en) in de badkamer(s) in maand i	[MJ]
F_{prim}	Omrekenfactor naar primaire energie van brandstof	[-]

2.2.3 Primaire energiegebruik voor hulpenergie

Voor hulpenergie wordt pompenergie van de cv-pomp, ventilatorenergie en het energiegebruik voor waakvlammen in rekening gebracht. Pomp en ventilator-energie zijn beide altijd elektrisch (Q_{hulp1}). Het energiegebruik voor waakvlammen is altijd een bijhorend verbruik van gas (Q_{hulp2}).

$$Q_{prim,hulp,a} = \frac{Q_{hulp1}}{F_{prim}} + \frac{Q_{hulp2}}{F_{prim}} \quad \text{V. 8}$$

$$Q_{hulp1} = Q_{pompcv} + Q_{ventilator} \quad \text{V. 9}$$

$$Q_{hulp2} = Q_{waakvlam} \quad \text{V. 10}$$

Met :

$Q_{\text{prim,hulp,a}}$	Totaal jaarlijks primair energiegebruik voor hulpenergie	[MJ]
Q_{hulp1}	Jaarlijks energiegebruik voor elektrische hulpenergie	[MJ]
Q_{hulp2}	Jaarlijks energiegebruik voor gas hulpenergie	[MJ]
$Q_{\text{pomp,cv}}$	Jaarlijks energiegebruik voor cv-pomp	[MJ]
$Q_{\text{ventilator}}$	Jaarlijks energiegebruik voor ventilatoren	[MJ]
Q_{waakvlam}	Jaarlijks energiegebruik voor waakvlammen	[MJ]
F_{prim}	Omrekenfactor naar primaire energie van brandstof	[-]

2.2.4 Primaire energiegebruik voor koeling

$$Q_{\text{prim,koel,a}} = \sum_{i=1}^{12} \frac{Q_{\text{koel},i}}{F_{\text{prim}}} \quad \text{V. 11}$$

Met :

$Q_{\text{prim,koel,a}}$	Totaal jaarlijks primair energiegebruik voor koeling	[MJ]
$Q_{\text{koel},i}$	Totaal energiegebruik voor koeling in maand i	[MJ]
F_{prim}	Omrekenfactor naar primaire energie van brandstof	[-]

2.2.5 Primaire energiebijdrage door PV cellen

$$Q_{\text{prim,pv,a}} = \sum_{i=1}^{12} \frac{Q_{\text{pv},i}}{F_{\text{prim}}} \quad \text{V. 12}$$

Met :

$Q_{\text{prim,pv,a}}$	Totale jaarlijkse primaire energiebijdrage door PV-cellen	[MJ]
$Q_{\text{pv},i}$	Energiebijdrage door PV-cellen in maand i	[MJ]
F_{prim}	Omrekenfactor naar primaire energie van elektriciteit van PV cellen	[-]

2.2.6 Primaire energiebijdrage door WKK

$$Q_{\text{prim,wkk,a}} = \sum_{i=1}^{12} \frac{Q_{\text{wkk},i}}{F_{\text{prim}}} \quad \text{V. 13}$$

Met :

$Q_{\text{prim,wkk,a}}$	Totale jaarlijkse primaire energieproductie door WKK	[MJ]
$Q_{\text{wkk,i}}$	Tenergiebrijdrage van de WKK in maand i	[MJ]
F_{prim}	Omrekenfactor naar primaire energie van WKK	[-]

2.3 Ruimteverwarming

$$Q_{rv,sec1,pref,i} = \frac{f_{rv,sec1,pref,i} \times f_{sector1} \times Q_{rv,behoefte,i}}{\eta_{installatie;sec1,pref}} \quad \text{V. 14}$$

$$Q_{rv,sec1,npref,i} = \frac{(1 - f_{rv,sec1,pref,i}) \times f_{sector1} \times Q_{rv,behoefte,i}}{\eta_{installatie;sec1,npref}} \quad \text{V. 15}$$

$$Q_{rv,sec2,pref,i} = \frac{f_{rv,sec2,pref,i} \times (1 - f_{sector1}) \times Q_{rv,behoefte,i}}{\eta_{installatie;sec2,pref}} \quad \text{V. 16}$$

$$Q_{rv,sec2,npref,i} = \frac{(1 - f_{rv,sec2,pref,i}) \times (1 - f_{sector1}) \times Q_{rv,behoefte,i}}{\eta_{installatie;sec2,npref}} \quad \text{V. 17}$$

Met :

$Q_{rv,behoefte,i}$	Totale maandelijkse warmtebehoefte voor ruimteverwarming in maand i	[MJ]
$\eta_{installatie}$	Totaal installatierendement voor ruimteverwarming	[-]
$Q_{rv,secj,pref,i}$	Energiegebruik van preferentiële opwekker voor ruimteverwarming voor energiesector j in maand i	[MJ]
$Q_{rv,secj,npref,i}$	Energiegebruik van niet-preferentiële opwekker voor ruimteverwarming voor energiesector j in maand i	[MJ]
$f_{rv,secj,pref,i}$	Fractie van totale warmtebehoefte van energiesector j dat voorzien wordt door preferentiële opwekker in maand i	[-]
$f_{rv,secj,npref,i}$	Fractie van totale warmtebehoefte van energiesector j dat voorzien wordt door niet-preferentiële opwekker in maand i	[-]
$\eta_{installatie;secj,pref}$	Rendement van preferentiële opwekker voor ruimteverwarming van energiesector j	[-]
$\eta_{installatie;secj,npref}$	Rendement van niet-preferentiële opwekker voor ruimteverwarming van energiesector j	[-]
$Q_{rv,secj,i}$	Maandelijkse energiegebruik voor ruimteverwarming voor energiesector j in maand i	[MJ]
$Q_{rv,secj,pref,i}$	Maandelijkse energiegebruik voor ruimteverwarming door de preferentiële installatie voor energiesector j in maand i	[MJ]
$Q_{rv,secj,npref,i}$	Maandelijkse energiegebruik voor ruimteverwarming door de niet-preferentiële installatie voor energiesector j in maand i	[MJ]
$f_{sector1}$	Fractie van totaal beschermd volume dat voorzien wordt door installatie (zie Tabel 10:)	[-]

De warmtebehoefte per jaar is gelijk aan de som van de maandelijkse behoeften van de wooneenheid :

$$Q_{rv,behoefte} = \sum_i Q_{rv,behoefte,i} \quad \text{V. 18}$$

$$Q_{rv,behoefte,i} = Q_{transmissie,i} + Q_{ventilatie,i} - \eta_{b,i} \times (Q_{intern,i} + Q_{zon,i}) \quad \text{V. 19}$$

Met

$Q_{rv,behoefte}$	Totale jaarlijkse warmtebehoefte voor ruimteverwarming	[MJ]
$Q_{rv,behoefte,i}$	Energiebehoefte voor ruimteverwarming in maand i	[MJ]
$Q_{transmissie,i}$	Warmteverlies door transmissie in maand i	[MJ]
$Q_{ventilatie,i}$	Warmteverlies door ventilatie in maand i	[MJ]
$\eta_{b,i}$	Benuttingsfactor voor warmtewinsten in maand i	[-]
$Q_{intern,i}$	Interne warmtewinsten in maand i	[MJ]
$Q_{zon,i}$	Warmtewinst door zonnestraling in maand i	[MJ]

$f_{sector1}$	$1-f_{sector1}$
1	0
0,5	0,5
0,67	0,33
0,33	0,67

Tabel 10: Mogelijke waarden van $f_{sector1}$

De wanden worden niet energiesector per energiesector gecodeerd. De verdeling van de Netto-energiebehoeften van de woning tussen de energiesectoren ervan gebeurt op basis van hun respectievelijke volumes. Impliciet veronderstellen we dus dat elke energiesector gelijkaardige isolatiekenmerken heeft. Ook de impact van de toepassing van een aanbeveling m.b.t. de schil wordt verspreid over de verschillende energiesectoren.

Het totale rendement van de installatie wordt berekend met:

$$\eta_{installatie} = \eta_{productie} \times \eta_{distributie} \times \eta_{afgifte} \times \eta_{regeling} \times \eta_{opslag} \quad \text{V. 20}$$

Met

$\eta_{installatie}$	Totaal installatierendement voor ruimteverwarming	[-]
$\eta_{productie}$	Productierendement voor ruimteverwarming	[-]
$\eta_{distributie}$	Distributierendement voor ruimteverwarming	[-]
$\eta_{afgifte}$	Afgifterendement voor ruimteverwarming	[-]
$\eta_{regeling}$	Regelingsrendement voor ruimteverwarming	[-]

η_{opslag} Opslagrendement voor ruimteverwarming [-]

Deze formule geldt ook voor de afzonderlijke rendementen voor installaties van energiesector 1 en 2 en eventueel voor hun preferentiële en niet-preferentiële onderdelen.

In geval van aanwezigheid van een preferentiële en een niet-preferentiële opwekker in een energiesector, zijn er twee productierendementen maar wel enige distributie, afgifte, regeling en opslagrendementen voor de energiesector.

2.3.1 Preferentiële en niet-preferentiële installaties

De energie nodig om een energiesector te verwarmen kan door 1 enkel opwekkingstoestel geleverd worden, of door een combinatie van parallel geschakelde toestellen. Omwille van dit laatste geval wordt het formalisme ingevoerd van een preferent en niet preferent geschakeld toestel. In het (meest gebruikelijke) geval dat er geen parallel toestel is, komt dit overeen met een preferent aandeel van 100%.

2.3.1.1 Algemene regels

1. De certificatiemethode houdt rekening met slechts één preferente opwekker en slechts één niet preferente opwekker. Bepaalde warmteopwekkers kunnen in de berekening dus niet in rekenschap worden gebracht.
2. De preferente opwekker is een unieke warmteopwekker of een groep van opwekkers die dezelfde energievectoren gebruiken en met hetzelfde rendement bepaald volgens de onderstaande regels.
3. De niet preferente opwekker is een unieke opwekker of een groep van opwekkers samengesteld volgens dezelfde criteria als de preferente opwekker.
4. Een afwezige opwekker is nooit niet preferent.
5. Als één enkele opwekker of groep van warmteopwekkers (meest voorkomend) de warmte levert aan de energiesector in kwestie, is hij de preferente opwekker en is er geen niet preferente opwekker. De waarde van het aandeel van de preferente opwekker in het totale geïnstalleerde vermogen $f_{rv,pref,i}$ bedraagt 100% .

2.3.1.2 Regels in geval van meerdere (groepen van) warmteopwekkers

2.3.1.2.1 In geval van warmtekrachtkoppeling of een warmtepomp

Wat de indeling in preferentiële en niet-preferentiële opwekkers, alsook het totaal geïnstalleerd vermogen betreft, en het aandeel in het totaal geïnstalleerd vermogen, worden de volgende regels toegepast:

- in aanwezigheid van een toestel voor warmtekrachtkoppeling, gecombineerd met één of meer andere opwekkers, is de warmtekrachtkoppeling de preferentiële opwekker;
- in aanwezigheid van een warmtepomp, gecombineerd met één of meer andere opwekkers, uitgezonderd toestellen voor warmtekrachtkoppeling, is de warmtepomp de preferentiële opwekker.

In dit geval wordt de fractie ($f_{rv,pref,i}$) van totale warmtebehoefte van energiesector dat voorzien wordt door preferentiële opwekker in maand i in onderstaande tabel aangegeven :

De volgende tabel geeft de waarde $f_{rv,pref,i}$ voor deze gevallen.

Preferentiële opwekker	J	F	M	A	M-S	O	N	D
Warmtekrachtkoppeling ter plaatse	0,81	0,86	1	1	1	1	1	0,78
Warmtepomp ter plaatse	0,86	0,91	1	1	1	1	1	0,82

Tabel 11: Waarde van het aandeel van de preferentiële opwekker in het totaal geïnstalleerd vermogen $f_{rv,pref,i}$ berekend op basis van het type van opwekkers

Als er een preferente en een niet preferente opwekker is, dan is er aantal opties die als niet-preferente opwekker niet mogelijk zijn:

Voor individueel centraal :

- warmtepomp gas en elektrisch
- afwezig

Voor collectief:

- wkk gas en wkk olie
- externe warmtelevering
- afwezig

2.3.1.3 Andere gevallen

In alle andere gevallen neemt men het toestel met de hoogste waarde voor het product van de factor voor omrekening naar primaire energie van de energiebron van de betrokken opwekker toestel F_{prim} en het productierendement $\eta_{productie}$.

2.3.1.3.1 Gevallen waarbij alle nominale vermogens bekend zijn

Indien alle nominale vermogens beschikbaar zijn, wordt het preferentiële aandeel $f_{rv,pref,i}$ gegeven in tabel 12, op basis van de verhouding $\beta_{opw,rv}$.

$$\beta_{opw,rv} = \frac{P_{opw,rv,pref}}{P_{opw,rv,pref} + P_{opw,rv,npref}} \quad [-] \quad V. 21$$

Met

$\beta_{opw,rv}$ de verhouding tussen het nominale vermogen van de preferentiële opwekkers en het nominale vermogen van alle opwekkers voor de energiesector [-]

$P_{opw,rv,pref}$ het totale nominale vermogen van alle preferentiële opwekkers [kW]

$P_{opw,rv,npref}$ het totale nominale vermogen van alle niet-preferentiële opwekkers [kW]

$\beta_{opw,rv}$	J	F	M	A	M-S	O	N	D
$\leq 0,2$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$>0,2$ en $\leq 0,3$	0,44	0,46	0,55	0,72	1	0,89	0,54	0,42
$>0,3$ en $\leq 0,4$	0,68	0,74	0,88	1	1	1	0,87	0,67
$> 0,4$	1	1	1	1	1	1	1	1

Tabel 12: De maandelijkse fractie van de totale warmte, geleverd door de preferentiële opwekkers $f_{rv,pref,i}$ in functie van de verhouding van de vermogens $\beta_{opw,rv}$

2.3.1.3.2 Gevallen waarbij bepaalde nominale vermogens niet bekend zijn.

Als niet alle nominale vermogens beschikbaar zijn, wordt het preferentiële aandeel $f_{rv,pref,i}$ conventioneel bepaald op basis van het aantal types van toestellen, zoals aangegeven in de volgende tabel:

Aantal types van toestellen	$f_{rv,pref,i}$
2	1,00
3	0,80
>3	0,50

Tabel 13: De gemiddelde jaarlijkse fractie (maandelijkse constante) van de totale warmte, geleverd door de preferentiële opwekkers ($f_{rv,pref,i}$), in functie van het aantal toesteltypes

2.3.2 Transmissie

Het maandelijkse warmteverlies door transmissie volgt uit:

$$Q_{transmissie;i} = H_{transmissie} \times (T_{binnen} - T_{e;i}) \times t_i \quad V. 22$$

$$H_{transmissie} = \sum_j b_j \times A_j \times U_{c;j} \quad \text{V. 23}$$

De sommatie gaat over alle constructies.

$Q_{transmissie;i}$	Transmissieverlies in maand i	[MJ]
$H_{transmissie}$	Specifiek warmteverlies door transmissie	[W/K]
T_{binnen}	Binnentemperatuur = 18°C	[°C]
$T_{e;i}$	Gemiddelde buitentemperatuur in maand i	[°C]
t_i	Duur van maand i	[Ms]
b_j	Weegfactor voor transmissieverlies van constructie j	[-]
A_j	Oppervlakte van constructie j	[m ²]
$U_{c;j}$	Warmtedoorgangscoefficiënt van constructie j inclusief toeslag voor bouwknopen	[W/m ² K]

De U-waarde inclusief toeslag voor bouwknopen wordt berekend met :

$$U_c = U + \Delta U_{kb} \quad \text{V. 24}$$

Met		
U_c	Gecorrigeerde warmtedoorgangscoefficiënt van constructie	[W/m ² K]
U	Warmtedoorgangscoefficiënt van constructie	[W/m ² K]
ΔU_{kb}	Toeslag voor bouwknopen	[W/m ² K]

U-waarde

De U-waarden worden volgens bijlage U berekend.

Bouwknop toeslag

De toeslag voor bouwknopen is afhankelijk van de compactheid van de wooneenheid en van de isolatiegraad (gemiddelde U-waarde) van de wooneenheid.

De compactheid van de wooneenheid is gedefinieerd als:

$$C = \frac{V}{A_{schil}} \quad \text{V. 25}$$

$$A_{schil} = \sum_j A_j \quad \text{V. 26}$$

Met		
C	Compactheid van de wooneenheid	[m]
V	Beschermd volume	[m ³]
A_{schil}	Totaal schiloppervlak van de wooneenheid	[m ²]
A_j	Oppervlakte van schildeel j	[m ²]

De sommatie gaat over alle schildelen van de wooneenheid.

De gemiddelde U-waarde van de wooneenheid is gelijk aan:

$$U_{gem} = \frac{\sum_j (A_j \times U_j)}{A_{schil}} \quad \text{V. 27}$$

Met

U_{gem}	Gemiddelde U-waarde van de wooneenheid	[W/m ² K]
A_j	Oppervlakte van schildeel j	[m ²]
U_j	U-waarde van schildeel j (zonder toeslag van bouwknopen)	[W/m ² K]
A_{schil}	Totaal schiloppervlak van de wooneenheid	[m ²]

Indien een venster of deur voorzien is van luiken, dan wordt $U_{w,ml}$ (dus inclusief ΔR , zie bijlage U.1.4.2 – Deuren en vensters met luiken) meegenomen in U_j .

De waarde van de bouwknop-toeslag is afhankelijk van de gemiddelde U-waarde ten opzichte van een grenswaarde. In de tabellen is dit aangegeven.

Situatie	ΔU_{kb} (W/m ² K)		
	$C < 1$	$1 \leq C \leq 4$	$C > 4$
$U_{gem} \geq U_{grens}$	0,02	$0,02 + (C-1) \times 0,02$	0,08
$U_{gem} < U_{grens}$	0,005	$0,005 + (C-1) \times 0,012$	0,04

Tabel 14: Toeslag voor bouwknopen

Compactheid [m]	U_{grens} [W/m ² K]
$C < 1$	0,3
$1 \leq C \leq 4$	$(C+2)/10$
$C > 4$	0,6

Tabel 15: Grenswaarde voor toeslag voor bouwknopen

Indien een U-waarde uit een EPB-aangifte wordt ingevoerd is de toeslag voor bouwknopen eveneens van toepassing.

Weegfactor b

De weegfactor b dient om de invloed van de omgeving te verdisconteren. De waarde volgt uit de tabel :

Omgevingstype	b_j
Buiten	1
Aangrenzende onverwarmde ruimte uitgezonderd een kelder	1
Kelder	2/3

Vloer in contact met de grond	1 / (1+U)
Muur in contact met de grond	1

Tabel 16: Wegingsfactoren b , afhankelijk van het omgevingstype

Indien een U-waarde uit een EPB-aangifte wordt ingevoerd vervalt de weegfactor (=1), omdat deze al is verdisconteerd in de U-waarde uit de EPB.

2.3.3 Ventilatie

Het maandelijkse warmteverlies door ventilatie volgt uit:

$$Q_{\text{ventilatie};i} = H_{\text{ventilatie}} \times (T_{\text{binnen}} - T_{e;i}) \times t_i \quad \text{V. 28}$$

$$H_{\text{ventilatie}} = \rho \times c_p \times (q_{v;\text{inf}} + (1 - \eta_{\text{wtw}}) \times q_{v;\text{vent}}) \quad \text{V. 29}$$

Met

$Q_{\text{ventilatie};i}$	Ventilatieverlies in maand i	[MJ]
$H_{\text{ventilatie}}$	Specifiek warmteverlies door ventilatie	[W/K]
T_{binnen}	Binnentemperatuur = 18°C	[°C]
$T_{e;i}$	Gemiddelde buitentemperatuur in maand i	[°C]
t_i	Duur van maand i	[Ms]
$\rho \times c_p$	Warmtecapaciteit van lucht (=1,2)	[kJ/m ³ K]
$q_{v;\text{inf}}$	Ventilatie-debiet voor in- en exfiltratie	[l/s]
$q_{v;\text{vent}}$	Ventilatie-debiet (bewust ventilatie-debiet)	[l/s]
η_{wtw}	Energetische doeltreffendheid van warmteterugwinunit	[-]

Type warmteterugwinunit	η_{wtw}
Gebalanceerde ventilatie met warmteterugwinunit	0.5
Andere gevallen	0

Tabel 17: Energetische doeltreffendheid van warmteterugwinunit

De debieten voor infiltratie en overige ventilatie worden berekend met:

$$q_{v;\text{inf}} = 0,04 \times \dot{v}_{50} \times A_{\text{schil}} / 3,6 \quad \text{V. 30}$$

$$q_{v;\text{vent}} = (0,2 + 0,5 \times \exp(-V / 500)) \times f_{\text{reduc,vent}} \times m \times V / 3,6 \quad \text{V. 31}$$

Met

$q_{v;\text{inf}}$	Ventilatie-debiet voor in- en exfiltratie	[l/s]
\dot{v}_{50}	Het lekdebiet bij 50 Pa drukverschil per eenheid oppervlakte afgeleid van de luchtdichtheidstest gemeten overeenkomstig de norm NBN EN 13829. (=12 bij ontstentenis)	[m ³ /h.m ²]
A_{schil}	Totaal schiloppervlak van de wooneenheid	[m ²]
$q_{v;\text{vent}}$	Ventilatie-debiet (bewust ventilatie-debiet)	[l/s]

V	Beschermd volume van de wooneenheid	[m ³]
m	Constante (=1,5)	[-]
f _{reduc,vent}	een reductiefactor voor ventilatie	[-]

De factor 3,6 is de omrekeningsfactor van m³/h naar l/s.

De waarde bij ontstentenis voor f_{reduc,vent} is 1. Gunstigere waarden zijn te bepalen volgens vooraf door de minister erkende regels, of desgevallend, op basis van een gelijkwaardigheidsaanvraag.

2.3.4 Interne warmte

De interne warmteproductie is afhankelijk van het beschermd volume:

$$Q_{intern;i} = (220 + 0,67 \times V) \times t_i \quad \text{indien } V > 192 \text{ m}^3 \quad \text{V. 32}$$

$$Q_{intern;i} = (78 + 1,41 \times V) \times t_i \quad \text{indien } V \leq 192 \text{ m}^3 \quad \text{V. 32 bis}$$

Met		
Q _{intern;i}	Interne warmteproductie in maand i	[MJ]
V	Beschermd volume	[m ³]
t _i	Duur maand i	[Ms]

2.3.5 Zonnestraling

De maandelijkse bijdrage door zonnestraling volgt uit:

$$Q_{zon;i} = f_{vervuiling} \times f_{beschaduwing} \times \sum_j A_j \times f_{kozijn;j} \times f_{g-gp;j} \times g_j \times I_{s;j;i} \quad \text{V. 33}$$

$$g_j = 0,9 \times g_{\perp} \quad \text{V. 34}$$

Met		
Q _{zon;i}	Warmtebijdrage door de zon in maand i	[MJ]
f _{vervuiling}	Reductiefactor voor vervuiling (=0,95)	[-]
f _{beschaduwing}	Factor voor beschaduwing bij ruimteverwarming (zie tabel 18)	[-]
A _j	Oppervlakte van venster j (inclusief profiel) (zonder paneel)	[m ²]
f _{kozijn;j}	Kozijnfactor: verhouding tussen vervulling (glas of paneel) en totaal oppervlak van venster j	[-]
f _{g-gp;j}	Verhouding tussen glas en de totale oppervlakte van vervulling van venster j	[-]
g _j	Zontoetredingsfactor van een venster j	[-]
I _{s;j;i}	Zonnestraling in maand i op orientatie en hellingshoek van venster j	[MJ/m ²]
g _⊥	Zontoetredingsfactor bij normale inval	[-]

De kozijnfactor volgt uit de U_g-waarde van het glas, desgevallend, de U_p-waarde van het paneel, en de U_f-waarde van het profiel (zie tabel 63).

Zonwering wordt buiten beschouwing gelaten in de ruimteverwarmingsberekening. De factor voor beschaduwing is in de berekening voor ruimteverwarming anders dan in de berekening voor koeling. Zie onderstaande tabel.

Berekening	$f_{\text{beschaduwing}} (-)$
Ruimteverwarming	0,6
Koeling	0,8

Tabel 18: Factor voor beschaduwing $f_{\text{beschaduwing}}$

Deze som wordt uitgevoerd voor alle vensters in contact met de buitenomgeving. De zonnwinst via vensters in contact met andere omgevingstypes, wordt geacht nul te zijn.

De zonnwinst via vensters die in vloeren ingebouwd worden, wordt geacht nul te zijn.

2.3.6 Benuttingsfactor warmtewinsten

De benuttingsfactor voor warmtewinsten door zonnestraling en door interne warmteproductie is afhankelijk van de winst-verliesverhouding γ .

$$\gamma_i = \frac{Q_{\text{intern};i} + Q_{\text{zon};i}}{Q_{\text{transmissie};i} + Q_{\text{ventilatie};i}} \quad \text{V. 35}$$

Waarbij:

γ_i	Winst-verliesverhouding in maand i	[-]
$Q_{\text{intern};i}$	Interne warmteproductie in maand i	[MJ]
$Q_{\text{zon};i}$	Warmteproductie door zonnestraling in maand i	[MJ]
$Q_{\text{transmissie};i}$	Warmteverlies door transmissie in maand i	[MJ]
$Q_{\text{ventilatie};i}$	Warmteverlies door ventilatie in maand i	[MJ]

Als $\gamma=1$ dan

$$\eta_{b;i} = \frac{a}{a+1} \quad \text{V. 36}$$

Anders

$$\eta_{b;i} = \frac{1 - \gamma_i^a}{1 - \gamma_i^{a+1}} \quad \text{V. 37}$$

Met:

$\eta_{b;i}$	Benuttingsfactor voor warmtewinsten in maand i	[-]
a	Hulpfactor voor berekening benuttingsfactor	[-]
γ_i	Winst-verliesverhouding in maand i	[-]

Voor de berekening van de factor a geldt:

$$a = 1 + \frac{\tau_{woning}}{54000} \quad \text{V. 38}$$

$$\tau_{woning} = \frac{C_{woning} \times V}{H_{transmissie} + H_{ventilatie}} \quad \text{V. 39}$$

Waarbij:

a	Hulpfactor voor berekening benuttingsfactor	[-]
τ_{woning}	Tijdconstante van de wooneenheid	[s]
C_{woning}	Warmtecapaciteit van de wooneenheid per volume-eenheid	[J/K.m ³]
V	Beschermd volume	[m ³]
$H_{transmissie}$	Specifiek warmteverlies door transmissie	[W/K]
$H_{ventilatie}$	Specifiek warmteverlies door ventilatie	[W/K]

De warmtecapaciteit per volume-eenheid volgt uit de tabel.

Thermische wooneenheid	massa	C_{woning} (J/Km ³)
Licht		27.000
Half zwaar/matig zwaar		67.000
Zwaar		217.000

Tabel 19: Warmtecapaciteit van de wooneenheid

2.3.7 Productierendement

Het productierendement wordt in eerste instantie bepaald op onderwaarde. Voor de berekening van het primaire energiegebruik is het rendement op bovenwaarde nodig. Daarom wordt het rendement nog vermenigvuldigd met een factor die gelijk is aan de verhouding tussen onderwaarde en bovenwaarde.

$$\eta_{productie} = \eta_{prod,ow} \times f_{owbw} - \Delta\eta_{productie} \quad \text{V. 40}$$

Waarbij:

$\eta_{productie}$	Productierendement (op bovenwaarde)	[-]
$\eta_{prod,ow}$	Productierendement (op onderwaarde)	[-]
f_{owbw}	Omrekenfactor van onderwaarde naar bovenwaarde	[-]
$\Delta\eta_{productie}$	Het totaal van de correcties doorgevoerd aan het productierendement ivf de situatie	[-]

Brandstof	f_{owbw}
Gas	0,90
Olie	0,94
Hout	0,93

Biomassa <> Hout	0,94
Kolen	0,96
Levering externe warmte	1
Elektriciteit, elektriciteit van pv-cellen, elektriciteit van wkk	1

Tabel 20: Verhouding tussen onder- en bovenwaarde van brandstoffen

2.3.7.1 Afwezigheid van opwekker: centrale verwarming

In dit geval wordt het productierendement bij conventie vastgelegd op $\eta_{\text{prod;ow}} = 0.77$, $\Delta\eta_{\text{productie}} = 0$ en wordt gas geacht de energiedrager te zijn.

2.3.7.2 Afwezigheid van opwekker: lokale verwarming

In dit geval wordt het productierendement bij conventie vastgelegd op $\eta_{\text{prod;ow}} = 1$, $\Delta\eta_{\text{productie}} = 0$ en elektriciteit wordt geacht de energiedrager te zijn.

2.3.7.3 Aanwezigheid van een verwarmingssysteem: normale procedure

Het productierendement van de installatie is afhankelijk van het type opwekker en de brandstof. In tabel 21 is aangegeven welke berekeningsmethode wordt toegepast bij een bepaalde combinatie.

Type opwekker	Brandstof	Gas	Olie	Hout	Biomassa <> Hout	Elektrisch	Kolen	N.A.
Centraal individueel								
Ketel		a)	b)	c)				
Warmtepomp		d)				d)		
Warmelucht generator		m)	m)	m)	m)	m)		
Decentraal								
Elektrische verwarming						e)		
Kachel		f)	g)	h)			i)	
Centraal Collectief								
Ketel		j)	j)	j)				
Wkk		k)	k)		k)			
Warmtepomp		d)				d)		
Levering van externe warmte								1

Tabel 21: Berekeningsmethoden voor productierendement

a) Gasketels

Condenserende ketels

In het geval van een condensatiegasketel, wordt het productierendement $\eta_{\text{prod;ow}}$ bepaald op basis van het rendement bij 30% deellast. Indien dit rendement bij 30% deellast evenwel niet bekend is, wordt het productierendement $\eta_{\text{prod;ow}}$ bepaald op basis van de standaardwaarden van tabel 23.

- *Bepaling van het productierendement $\eta_{\text{prod;ow}}$ op basis van het rendement bij 30% deellast*

$$\eta_{\text{prod;ow}} = \eta_{30\%} + 0,003 (\theta_{30\%} - \theta_{\text{ave,boiler}}) \quad [-] \quad V. 41$$

$$\theta_{\text{ave,boiler}} = 6,4 + 0,63 \theta_{\text{return,design}} \quad [^{\circ}\text{C}] \quad V. 42$$

Waarbij:

$\eta_{30\%}$	het deellastrendement bij een belasting van 30%,	[-]
$\theta_{\text{ave,boiler}}$	de gemiddelde seizoenstemperatuur van het water van de ketel,	[$^{\circ}\text{C}$]
$\theta_{30\%}$	de temperatuur bij de ingang van de ketel waarbij het rendement bij 30% deellast werd bepaald,	[$^{\circ}\text{C}$]
$\theta_{\text{return,design}}$	de nominale retourtemperatuur van het warmteafgiftesysteem, bij conventie bepaald volgens de onderstaande tabel	[$^{\circ}\text{C}$]

Afgiftesysteem	$\theta_{\text{return,design}}$ [$^{\circ}\text{C}$]
Uitsluitend vloer-/ wand-/ plafondverwarming	45
Andere gevallen	70

Tabel 22: Rekenwaarden van de nominale retourtemperatuur van het warmteafgiftesysteem $\theta_{\text{return,design}}$

Afhankelijk van de situatie moeten de volgende $\Delta\eta_{\text{productie}}$ correcties worden doorgevoerd:

- als het apparaat buiten het beschermd volume geïnstalleerd wordt, moet het verkregen rendement met 0,02 worden verlaagd.
- Indien de ketel uitgerust is met een regeling die de ketel permanent, dus ook gedurende periodes zonder warmtevraag, warm houdt, dient het bekomen rendement verminderd te worden met 0,05. Deze regeling staat gelijk met het aanvinken van ‘aquastaat ’ of ‘onbekend’ in het programma wat de productie aangaat!

- *Bepaling van het productierendement $\eta_{\text{prod;ow}}$ op basis van de standaardwaarden*

Het rendement wordt bepaald volgens:

Type afgiftesysteem	$\eta_{\text{prod;ow}}$
Radiatoren/convectoren	1,02
Vloer/wand/plafondverwarming	1,05
Anderen	1,02

Tabel 23: Productierendement op onderwaarde voor condenserende ketels

Afhankelijk van de situatie moet de volgende $\Delta\eta_{\text{productie}}$ correctie worden doorgevoerd:

- als het apparaat buiten het beschermd volume geïnstalleerd wordt, moet het verkregen rendement met 0,02 worden verlaagd.
- Indien de ketel uitgerust is met een regeling die de ketel permanent, dus ook gedurende periodes zonder warmtevraag, warm houdt dient het bekomen rendement verminderd te worden met 0,05. Deze regeling staat gelijk met het aanvinken van ‘aquastaat ’ of ‘onbekend’ in het programma wat de productie aangaat!

Niet-condenserende ketels

In het geval van een niet-condenserende ketel, wordt het productierendement $\eta_{\text{prod;ow}}$ bepaald op basis van het rendement bij 30% deellast. Indien evenwel dit rendement bij 30% niet bekend is, wordt het rendement op onderwaarde berekend met de formule van Renaud.

- *Bepaling van het productierendement $\eta_{\text{prod;ow}}$ op basis van het rendement bij 30% deellast:*

$$\eta_{\text{prod;ow}} = \eta_{30\%} \quad [-] \quad V. 43$$

Waarbij:

$$\eta_{30\%} \quad \text{Het rendement bij deellast, nl. een belasting van 30\%,} \quad [-]$$

Afhankelijk van de situatie moeten de volgende $\Delta\eta_{\text{productie}}$ correcties worden doorgevoerd :

- als het apparaat buiten het beschermd volume geïnstalleerd wordt, moet het verkregen rendement met 0,02 worden verlaagd.
- Indien de ketel uitgerust is met een regeling die de ketel permanent, dus ook gedurende periodes zonder warmtevraag, warm houdt, dient het bekomen rendement verminderd te worden met 0,05. Deze regeling staat gelijk met het aanvinken van ‘aquastaat ’ of ‘onbekend’ in het programma wat de productie aangaat!

- *Bepaling van het productierendement $\eta_{\text{prod;ow}}$ van een gasketel volgens de formule van Renaud :*

$$\eta_{prod;ow} = \left(\eta_{ro} - \frac{\alpha}{100} \right) \times \left(1 + \frac{\alpha}{100} \cdot \frac{\Theta}{\Theta_{nom}} \right) \times \left(\frac{1000 - \Theta}{1000 - \Theta_{nom}} \right) \times \left(\frac{b}{b + \frac{\alpha}{100} \cdot \frac{\Theta}{\Theta_{nom}}} \right) \quad \text{V. 44}$$

$$\Theta = T_{ketel} - T_{stooklokaal} \quad \text{V. 45}$$

Met:

$\eta_{prod;ow}$	Productierendement op onderwaarde	[-]
η_{ro}	Rookgaszijdig rendement	[-]
α	Factor voor stilstandsverliezen	[%]
Θ	Temperatuurverschil tussen ketelwater en omgeving	[°C]
Θ_{nom}	Nominaal temperatuurverschil tussen ketelwater en omgeving (=70-18=52)	[°C]
b	Belastinggraad	[-]
T_{ketel}	Temperatuur van ketelwater	[°C]
$T_{stooklokaal}$	Temperatuur van stooklokaal	[°C]

Het rookgaszijdig rendement η_{ro} moet, indien beschikbaar, voor alle niet-condenserende ketels, van individuele of collectieve installaties, met Gas of Olie als brandstof van een diagnoseverslag, van een opleveringsattest of van een attest van periodieke controle rechtstreeks teruggenomen worden. Bij ontstentenis, volgt η_{ro} uit de tabel 24.

Bouwjaar ketel	η_{ro}	
	Olieketel	Gasketel
< 1975	0,83	0,85
1975-1985	0,86	0,87
> 1985	0,90	0,90

Tabel 24: Rookgaszijdig rendement η_{ro} voor olie- en gasketels

Het stilstandsverlies α volgt uit:

Bouwjaar ketel	Olieketel	Gasketel atmosferisch zonder ventilator	Overige gasketels
< 1970	3,2	3,8	3
1970-1979	2,2	2,8	2
1980-1989	1,4	2,2	1,4
Na 1989	1,0	1,5	0,7

Tabel 25: Stilstandsverliezen α van olie- en gasketels

Voor de belastinggraad b wordt, voor alle ketels, aangehouden:

Fabricagejaar ketel	b
< 1990	0,125
≥ 1990	0,150

Tabel 26: Rekenwaarden van de belastinggraad b

De watertemperatuur T_{ketel} is afhankelijk van de regelaar. De aan te houden temperatuur volgt uit de tabel:

Regelaar	T_{ketel} (°C)
Type regeling onbekend	70
Ketelthermostaat	70
Kamerthermostaat	45
Buitenvoeler	35

Tabel 27: Ketelwatertemperatuur

De temperatuur van het stooklokaal $T_{\text{stooklokaal}}$ volgt uit:

Plaats ketel	$T_{\text{stooklokaal}}$ (°C)
Binnen beschermd volume	18
Buiten beschermd volume	12

Tabel 28: Stooklokaaltemperatuur

b) Olieketels

Condenserende ketels

Zie onder gasketels, met tabel 23 verplaatst door tabel 29:

Type afgiftesysteem	$\eta_{\text{prod;ow}}$ (*)
Radiatoren/convectoren	0,98
Vloer/wand/plafondverwarming	1,01
Anderen	0,98

Tabel 29: Productierendement op onderwaarde voor condenserende olieketels

(*) de getallen zijn zodanig dat het resulterende rendement op bovenwaarde gelijk is aan dat van een condenserende gasketel.

Niet-condenserende ketels

Zie onder gasketels

c) HoutketelsCondenserende ketels

Zie onder gasketels met tabel 23 verplaatst door tabel 30 :

Type afgiftesysteem	$\eta_{\text{prod;ow}}$ (*)
Radiatoren/convectoren	1,00
Vloer/wand/plafondverwarming	1,03
Anderen	1,00

Tabel 30: Productierendement op onderwaarde voor condenserende houtketels

Niet-condenserende ketels

Het rendement is gelijk aan:

Type houtketel	$\eta_{\text{prod;ow}}$
Voor stukhout of houtchips	0,79
Voor houtkorrels	0,83

Tabel 31: Productierendement op onderwaarde voor houtketels

d) Warmtepompen

In aanwezigheid van warmtepompen, wordt het productierendement gelijkgesteld met de gemiddelde seizoensgebonden prestatiefactor (SPF). De gemiddelde seizoensgebonden prestatiefactor is de verhouding tussen de warmte die de warmtepomp aflevert tijdens het verwarmingsseizoen en de energie die hiervoor nodig is. Hij wordt bepaald door enerzijds de gemiddelde temperatuur van de verdamper en de gemiddelde temperatuur van de condensator tijdens de beschouwde periode, dus de temperatuur van het afgiftesysteem, en anderzijds de energie die nodig is om de warmte aan de bron te onttrekken en de verdamper te ontdooien tijdens deze periode. De factor verschilt dus ook naargelang van de bron waaraan de warmtepomp warmte onttrekt.

Warmtepompen kunnen elektrische (energiedrager = elektriciteit) of gasmotor aangedreven (energiedrager = gas) zijn.

Het productierendement van de warmtepompen $\eta_{\text{prod;ow}}$ wordt als volgt berekend:

$$\eta_{\text{prod;ow}} = \text{SPF} \quad [-] \quad V. 46$$

Waarbij:

SPF de gemiddelde seizoensgebonden prestatiefactor, afgeleid van de volgende tabellen i.f.v. de energiedrager :

Type warmtepomp	Afgiftesysteem			
	Radiatoren/ convectoren	Vloer-/ plafond/ wand- verwarming	Lucht- verwarming	Geen afgifte- systeem
Lucht/ Lucht	-	-	2,5	-
Buitenlucht/ water	2,9	3,7	-	2,9
Grond/ water	3,1	3,8	-	3,1
Grondwater/ water	3,6	4,5	-	3,6
Andere gevallen	2,2	2,2	-	2,2

Tabel 32: Rekenwaarden voor de gemiddelde seizoensgebonden prestatiefactor van een elektrische warmtepomp afhankelijk van de bron en het afgiftesysteem

Type warmtepomp	Afgiftesysteem			
	Radiatoren/ convectoren	Vloer-/ plafond/ wand- verwarming	Lucht- verwarming	Geen afgifte- systeem
Lucht/ Lucht	-	-	1,2	-
Buitenlucht/ water	1,3	1,4	-	1,3
Grond/ water	1,4	1,5	-	1,4
Grondwater/ water	1,6	1,8	-	1,6
Andere gevallen	1,0	1,0	-	1,0

Tabel 33: Rekenwaarden voor de gemiddelde seizoensgebonden prestatiefactor van een gasmotor aangedreven warmtepomp afhankelijk van de bron en het afgiftesysteem

e) Elektrische verwarming

In het geval van lokale elektrische verwarming door accumulatie of direct (convector of weerstandsverwarming ingebed in vloer, muur of plafond), is het rendement gelijk aan:

Type verwarming	$\eta_{\text{prod:ow}}$
Elektrisch stralingstoestel of convector, zonder elektronische regeling	1
Elektrisch stralingstoestel of convector, met elektronische regeling	1
Elektrische accumulatieverwarming, zonder buitenvoeler	1
Elektrische accumulatieverwarming, met buitenvoeler	1
Elektrische weerstandsverwarming ingebed in vloer, muur of plafond	1

Tabel 34: Productierendement op onderwaarde voor elektrische verwarming

f, g, h, i) Kachels

Het rendement volgt uit de tabel :

		Fabricagejaar			
Producteur	Brandstof	<1985	<u>≥ 1985</u>	<u>≥ 2006</u>	<u>≥ 2013</u>
			<u><2006</u>	<u>< 2013</u>	
Kachel	hout	0,72	0,72	0,75	0,80
	kolen	0,62	0,70	0,75	0,75
	stookolie	0,70	0,75	0,80	0,80
	gas	0,80	0,83	0,85	0,85
Insert / cassette	hout	0,50	0,50	0,60	0,65

Tabel 35: Productierendement op onderwaarde van kachels $\eta_{\text{prod;ow}}$

j) Collectieve installatie - ketels

Condenserende ketels

Bij een installatie met één of meer ketels wordt het productierendement $\eta_{\text{prod;ow}}$ van één condensatieketel berekend volgens de procedure voor individuele centrale verwarming a), b), of c) aan de hand van volgende aanpassingen :

1. De correctie voor plaatsing van de ketel buiten het beschermde volume $\Delta\eta_{\text{productie}} = 0,02$ is steeds van toepassing.
2. De correctie van 0,05 die aan de regelingswijze verbonden wordt die de ketel permanent, dus ook gedurende periodes zonder warmtevraag, warm houdt, is enkel van toepassing in het geval dat een buitenvoeler afwezig is.
3. bij installaties met meerdere ketels met behoud van de keteldoorstroming bij stilstand wordt op het productierendement van elke condenserende ketel een correctie $\Delta\eta_{\text{productie}} = 0,02$ toegepast.

Niet-condenserende ketels

Bij een collectieve installatie met één ketel wordt het productierendement $\eta_{\text{prod;ow}}$ van een condenserende ketel bepaald op basis van het deellastrendement $\eta_{30\%}$ bij een belasting van 30%.

In het geval dat dit deellastrendement onbeschikbaar is, wordt het productierendement $\eta_{\text{prod;ow}}$ conventioneel bepaald op basis van Tabel 36:

Bij een collectieve installatie met meerdere ketels wordt het productierendement $\eta_{\text{prod;ow}}$ van een of meerdere condenserende ketels conventioneel bepaald op basis van Tabel 37:

- *Bepaling van het productierendement $\eta_{\text{prod;ow}}$ op basis van het $\eta_{30\%}$ deellastrendement van de enige ketel:*

$$\eta_{\text{prod;ow}} = \eta_{30\%}$$

[-]

V. 47

Waarbij :

$\eta_{30\%}$ het deellastrendement bij een belasting van 30% [-]

Afhankelijk van de situatie moeten de volgende $\Delta\eta_{\text{productie}}$ correcties worden doorgevoerd :

- De correctie voor plaatsing van de ketel buiten het beschermde volume $\Delta\eta_{\text{productie}} = 0,02$ is steeds van toepassing.
- De correctie van 0,05 die aan de regelingswijze verbonden wordt die de ketel permanent, dus ook gedurende periodes zonder warmtevraag, warm houdt, is enkel van toepassing in het geval dat een buitenvoeler afwezig is.

- *Bepaling van het productierendement $\eta_{\text{prod,ow}}$ volgens conventionele wijze :*

Bij een collectieve installatie met één ketel is het productierendement van de ketel afhankelijk van het type ketel, het bouwjaar van de ketel, het vermogen van de ketel en de regeling van de vertrektemperatuur.

Type ketel	Bouwjaar			
	≤ 1985		> 1985	
	Const T (1)	Glijd. T (2)	Const T (1)	Glijd. T (2)
Nominale vermogen < 250 kW				
Gas – niet-condenserend - atmosferisch zonder ventilator	0,7	0,76	0,8	0,84
Gas – niet-condenserend - overige	0,76	0,8	0,82	0,86
Olie – niet-condenserend	0,77	0,81	0,83	0,87
Hout – niet-condenserend	0,77	0,81	0,83	0,87
Nominale vermogen van 250 tot 500 kW				
Gas – niet-condenserend - atmosferisch zonder ventilator	0,74	0,79	0,82	0,86
Gas – niet-condenserend - overige	0,78	0,82	0,84	0,88
Olie – niet-condenserend	0,79	0,83	0,85	0,89
Hout – niet-condenserend	0,79	0,83	0,85	0,89
Nominale vermogen > 500 kW				
Gas – niet-condenserend - atmosferisch zonder ventilator	0,76	0,79	0,83	0,87
Gas – niet-condenserend - overige	0,8	0,83	0,85	0,89
Olie – niet-condenserend	0,81	0,84	0,86	0,9
Hout – niet-condenserend	0,81	0,84	0,86	0,9

(1) Zonder buitenvoeler/ (2) Met buitenvoeler

Tabel 36: Productierendement op onderwaarde $\eta_{prod,ow}$ van collectieve installatie bij 1 ketel (niet condenserend)

Bij een collectieve installatie met meerdere ketels is het productierendement van elke niet-condenserende ketel afhankelijk van het type ketel, het bouwjaar van de ketel en het vermogen van de ketel.

Merk op dat in installaties samengesteld uit meerdere ketels de regeling van de vertrektemperatuur als glijdend wordt verondersteld en derhalve niet expliciet wordt gevraagd.

Type ketel	Fabricagejaar ketel	
	≤ 1985	> 1985
Nominale vermogen < 250 kW		
Gas – niet-condenserend - atmosferisch zonder ventilator	0,83	0,83
Gas – niet-condenserend - overige	0,84	0,84
Olie – niet-condenserend	0,85	0,85
Hout – niet-condenserend	0,85	0,85
Nominale vermogen van 250 tot 500 kW		
Gas – niet-condenserend - atmosferisch zonder ventilator	0,83	0,83
Gas – niet-condenserend - overige	0,85	0,85
Olie – niet-condenserend	0,86	0,86
Hout – niet-condenserend	0,86	0,86
Nominale vermogen > 500 kW		
Gas – niet-condenserend - atmosferisch zonder ventilator	0,83	0,83
Gas – niet-condenserend - overige	0,85	0,85
Olie – niet-condenserend	0,86	0,86
Hout – niet-condenserend	0,86	0,86

Tabel 37: Productierendement op onderwaarde $\eta_{prod,ow}$ van een niet-condenserende ketel in een collectieve installatie met meerdere ketels

Voor de installaties met behoud van de doorstroming van de ketels bij stilstand moet het productierendement $\eta_{productie}$ van elke ketel worden verlaagd met de waarde van $\Delta\eta_{productie}$, aangegeven in de volgende tabel:

Fabricagejaar ketel	$\Delta\eta_{productie}$
≤ 1985	0,03
> 1985	0,02

Tabel 38: Rekenwaarden voor de verlaging van het productierendement $\eta_{productie}$ van niet-condenserende ketels in een collectieve verwarmingsinstallatie samengesteld uit meerdere ketels met behoud van de doorstroming van de ketels bij stilstand

k) Collectieve installatie -WKK

Een wkk kan gasgestookt of met vloeibare brandstof (=biomassa <> hout) gestookt zijn. Bij een wkk is er ook altijd een tweede niet-preferente toestel. Het aandeel van de wkk in de dekking van de warmtebehoefte is bepaald in Tabel 11.:

Het rendement wordt berekend volgens:

$$\eta_{prod,ow} = \eta_{prod,ow;wkk} = \frac{\varepsilon_{wkk,th}}{f_{owbw}} \quad V. 48$$

Met:

$\eta_{prod,ow;wkk}$	Totaal productierendement op onderwaarde van de wkk	[-]
$\varepsilon_{wkk,th}$	Thermisch omzettingsrendement van de wkk	[-]
f_{owbw}	Omrekenfactor van onderwaarde naar bovenwaarde	[-]

Elektrisch vermogen van de installatie voor warmtekrachtkoppeling P_{cogen} , in kW	$\varepsilon_{wkk,elec}$	$\varepsilon_{wkk,th}$
$P_{cogen} < 5 \text{ kW}$	0,20	0,64
$5 \text{ kW} \leq P_{cogen} < 20 \text{ kW}$	0,26	0,57
$20 \text{ kW} \leq P_{cogen} < 200 \text{ kW}$	0,27	0,54
$200 \text{ kW} < P_{cogen} < 500 \text{ kW}$	0,32	0,50
$500 \text{ kW} < P_{cogen} < 1000 \text{ kW}$	0,35	0,44
$1000 \text{ kW} < P_{cogen}$	0,36	0,40

Tabel 39: Thermische $\varepsilon_{wkk,th}$ en elektrische $\varepsilon_{wkk,elec}$ omzettingsrendementen van bij bovenwaarde voor warmtekrachtkoppeling ter plaatse (gebouwgebonden)

l) Levering van externe warmte

Bij levering van externe warmte, wordt de waarde van het productierendement $\eta_{prod,ow}$ als volgt verkregen:

$$\eta_{prod,ow} = \eta_{equiv,vw,buiten} \quad [-] \quad V. 49$$

Waarbij:

$\eta_{equiv,vw,buiten}$	het productierendement voor levering van externe warmte,	[-]
--------------------------	--	-----

te bepalen volgens de regels, vastgelegd door de bevoegde instantie = 0,7

l) Warmelucht generator

- *Bepaling van het productierendement $\eta_{\text{prod;ow}}$ op basis van het rendement bij 30% deellast*

$$\eta_{\text{prod;ow}} = \eta_{30\%} \quad \text{V. 50}$$

Waarbij :

$\eta_{30\%}$ het deellastrendement bij een belasting van 30%, [-]

Voor de warmelucht generatoren waarvoor het rendement bij 30 deellast onbeschikbaar is kan men dan het rendement bij 100% belasting nemen.

Afhankelijk van de situatie moeten de volgende $\Delta\eta_{\text{productie}}$ correcties worden doorgevoerd :

- als het apparaat buiten het beschermd volume geïnstalleerd wordt, moet het verkregen rendement met 0,02 worden verlaagd.

- *Bepaling van het productierendement $\eta_{\text{prod;ow}}$ volgens conventionele wijze :*

Energiedrager	type	Rendement [-] onderwaarde
stookolie	ingeblazen lucht met normaal rendement (<1970)	0.85
	ingeblazen lucht - condenserend	0.90
	ingeblazen lucht met hoog rendement	0.96
gas	ingeblazen lucht (< 1990)	0.67
	ingeblazen lucht met hoog rendement	0.90
	ingeblazen lucht - condenserend	1.03
elektriciteit		1
hout		0.70
biomassa <> hout		0.70

Tabel 40: Productierendement op onderwaarde $\eta_{\text{prod;ow}}$ voor een centraal individueel verwarmingssysteem die uit één warmelucht generator bestaat

Afhankelijk van de situatie moeten de volgende $\Delta\eta_{\text{productie}}$ correcties worden doorgevoerd :

- als het apparaat buiten het beschermd volume geïnstalleerd wordt, moet het verkregen rendement met 0,02 worden verlaagd.

2.3.8 Distributierendement

Voor decentrale verwarmingssystemen geldt:

$$\eta_{\text{distributíe}} = 1 \quad \text{V. 51}$$

Voor centrale individuele verwarmingssystemen geldt:

Situatie	$\eta_{\text{distributie}}$
Distributiesysteem afwezig of onvolledig	0,9
Lengte van de ongeïsoleerde distributieleidingen in onverwarmde ruimten en in de buitenomgeving :	
> 20 m	0,9
> 10 m et \leq 20 m	0,95
> 2 m et \leq 10 m	0,97
\leq 2 m	0,99
Centrale verwarming zonder (ongeïsoleerde) leidingen in onverwarmde ruimten	1,0

Tabel 41: Distributierendement $\eta_{\text{distributie}}$ voor centrale individuele verwarmingssystemen

Voor collectieve verwarmingssystemen, wordt het distributierendement bepaald op basis van het aantal woningen dat wordt bediend door de installatie en aan de lengte van de ongeïsoleerde distributieleidingen:

Distributiesysteem	Aantal woningen N_{flats}		
	$N_{\text{flats}} \leq 10$	$10 < N_{\text{flats}} \leq 40$	$N_{\text{flats}} > 40$
Distributiesysteem afwezig of onvolledig	0,8		
Lengte van de ongeïsoleerde distributieleidingen in onverwarmde ruimten en in de buitenomgeving :			
> 50m	0,86	0,9	0,95
> 10 m et \leq 50 m	0,93	0,95	0,97
> 2 m et \leq 10 m	0,98	0,98	0,98
\leq 2 m	1	1	1
Externe warmtelevering	0,9		

Tabel 42: Distributierendement $\eta_{\text{distributie}}$ voor collectieve verwarmingssystemen

2.3.9 Afgifterendement

Het gemiddeld maandelijks afgifterendement stemt overeen met de verhouding tussen de nuttige warmte die de verwarmingslichamen elke maand afgeven ten behoeve van de energiesector en de totale warmte die zij iedere maand afgeven.

Het rendement η_{afgifte} is afhankelijk van het afgiftesysteem.

Situatie	η_{afgifte}
Radiatoren/convectoren	0,925
Vloer/plafond/muurverwarming	0,975
Luchtverwarming	0,9
Insert/cassette	0,87
Kachels	0,87
Elektrisch stralingstoestel of convector, zonder elektronische regeling	0,9
Elektrisch stralingstoestel of convector, met elektronische regeling	0,96
Elektrische accumulatieverwarming, zonder buitenvoeler	0,85
Elektrische accumulatieverwarming, met buitenvoeler	0,92
Elektrische weerstandsverwarming ingebed in vloer, muur of plafond	0,87
Anderen of centrale verwarming zonder verwarmingslichaam	0,9

Tabel 43: Afgifteredement η_{afgifte} voor verwarmingssystemen

2.3.10 Regelrendement

Het rendement η_{regel} voor **radiatoren/convectoren** is afhankelijk van de regeling van de binnentemperatuur en de regeling van de watertemperatuur van de installatie. Hierbij is er onderscheid tussen individuele installaties en collectieve installaties. Voor overige systemen (anders dan radiatoren/convectoren) gelden aparte rendementen. Zie onderstaande tabellen.

Bij individuele centrale verwarming met radiatoren:

Regeling binnentemperatuur	Regeling watertemperatuur	
	Met buitenvoeler	Zonder buitenvoeler
Manuele kranen of afwezigheid van kranen	0,89	0,86
Kamerthermostaat	0,93	0,90
Thermostatische kranen	0,97	0,92
Kamerthermostaat + thermostatische kranen (1)	0,98	0,94

Tabel 44: Regelrendement η_{regel} voor radiatoren/convectoren bij individuele installaties

Bij collectieve centrale verwarming met radiatoren:

Als diverse wooneenheden over een gemeenschappelijke installatie voor warmteproductie beschikken, moeten de waarden uit Tabel 44: als volgt worden verlaagd :

- als de verwarmingskosten afzonderlijk per wooneenheid worden verrekend op basis van een individuele meting van het werkelijke verbruik: wordt de hierboven vermelde toepasselijke waarde

vermenigvuldigd met de factor 0,95
<ul style="list-style-type: none"> als de werkelijke verwarmingskosten niet op dergelijke wijze individueel verrekend worden of de situatie onbekend is: wordt de hierboven vermelde toepasselijke waarde vermenigvuldigd met de factor 0,85

Tabel 45: Regelrendementfactor voor collectieve verwarmingssystemen

Mocht die informatie ontbreken, dan wordt er berekend zonder de aanwezigheid van een individuele meting.

Voor andere systemen gelden de hierna vermelde waarden :

Stelsysteem	$\eta_{\text{regel}} (-)$
Ander afgiftesystemen dan radiatoren	
Geen verwarmingslichaam of anderen	0,7
Vloer/wand/plafond verwarming	0,9
Luchtverwarming	0,9
Decentrale systemen	
Insert / cassette	0,7
Houtkachel	0,7
Kolenkachel	0,7
Oliekachel	0,75
Gaskachel	0,9
Elektrische verwarming	0,95

Tabel 46: Regelrendement voor overige systemen (anders dan radiatoren/convectoren)

2.3.11 Opslagrendement

Het opslagrendement, η_{opslag} , wordt gegeven in de volgende tabel:

Opslag van warmte voor de verwarming in een (of meer) accumulatoren	η_{opslag}
Aanwezig, minimaal één accumulator buiten het beschermd volume van de wooneenheid	0,97
Aanwezig, alle accumulatoren binnen het beschermd volume van de wooneenheid	1,00
Afwezig	1,00

Tabel 47: Rekenwaarden voor het opslagrendement

2.4 Sanitair warm water

Als er 1 systeem in de wooneenheid aanwezig is, dan geldt voor het energiegebruik voor sanitair warm water:

$$Q_{sww;i} = \max \left[0; \frac{\frac{Q_{sww;behoefte;i}}{\eta_{sww;distributie}} + Q_{sww;opslag;i} - Q_{zb;i}}{\eta_{sww;productie}} \right] \quad \text{V. 52}$$

Als er een gescheiden systeem is voor de keuken enerzijds en de badkamer anderzijds, dan geldt:

$$Q_{sww1;i} = \max \left[0; \frac{\frac{Q_{sww;behoefte;keuken;i}}{\eta_{sww;distributie;keuken}} + Q_{sww;opslag;keuken;i}}{\eta_{sww;productie;keuken}} \right] \quad \text{V. 53}$$

$$Q_{sww2;i} = \max \left[0; \frac{\frac{Q_{sww;behoefte;badkamer;i}}{\eta_{sww;distributie;badkamer}} + Q_{sww;opslag;badkamer;i} - Q_{zb;i}}{\eta_{sww;productie;badkamer}} \right] \quad \text{V. 54}$$

Met:

$Q_{sww,i}$	Totaal energiegebruik voor sanitair warm water in maand i	[MJ]
$Q_{sww1;i}$	Energiegebruik voor sanitair warm water van keukenaanrecht(en) in maand i	[MJ]
$Q_{sww2;i}$	Energiegebruik voor sanitair warm water voor de douche(n) en/of badkuip(en) in de badkamer(s) in maand i	[MJ]
$Q_{sww;behoefte,i}$	Energiebehoefte voor sanitair warm water in keuken en voor de douche(n) en/of badkuip(en) in de badkamer(s) in maand i	[MJ]
$Q_{sww;behoefte;keuken;i}$	Energiebehoefte voor sanitair warm water in keuken in maand i	[MJ]
$Q_{sww;behoefte;badkamer;i}$	Energiebehoefte voor sanitair warm water in badkamer in maand i	[MJ]
$\eta_{sww;productie}$	Productierendement voor sanitair warm water	[-]
$\eta_{sww;productie, keuken}$	Productierendement voor sanitair warm water van keukeninstallatie	[-]
$\eta_{sww;productie, badkamer}$	Productierendement voor sanitair warm water in badkamer	[-]
$\eta_{sww;distributie}$	Distributierendement voor sanitair warm water voor keukeninstallatie en voor badkamerinstallatie	[-]
$\eta_{sww;distributie;keuken}$	Distributierendement voor sanitair warm water voor keukeninstallatie	[-]
$Q_{sww, opslag;i}$	Opslagverlies door voorraadvat van sanitair warm water installatie in maand i	[MJ]
$Q_{sww, opslag;keuken;i}$	Opslagverlies door voorraadvat van keukeninstallatie in maand i	[MJ]
$\eta_{sww;distributie;badkamer}$	Distributierendement voor sanitair warm water voor badkamerinstallatie	[-]
$Q_{sww, opslag;badkamer;i}$	Opslagverlies door voorraadvat van badkamerinstallatie in maand i	[MJ]

$Q_{zb,i}$ Bijdrage van zonneboiler aan sanitair warm water in maand i [MJ]

Als er een gescheiden systeem is voor de keuken enerzijds en de badkamer anderzijds, dan zijn er twee verschillende productierendementen voor sanitair warm water.

Opmerking: het energiegebruik voor sanitair warm water in een maand kan niet negatief zijn. Als de bijdrage van de zonneboiler groter is dan de behoefte gedeeld door het distributierendement, dan is het energiegebruik voor die maand gelijk aan nul.

Bij collectieve installaties voor sanitaire-warmwaterproductie, mag slechts één systeem voor keuken en badkamer(s) in aanmerking komen.

2.4.1 Behoeft

De behoefte voor sanitair warm water wordt bepaald op basis van het beschermd volume. Indien er verschillende systemen zijn voor keuken en badkamer dan worden deze afzonderlijk doorgerekend en uiteindelijk opgeteld volgens:

$$Q_{sww;behoefte;i} = Q_{sww;behoefte;keuken;i} + Q_{sww;behoefte;badkamer;i} \quad V. 55$$

$$Q_{sww;behoefte;keuken;i} = (16 + 0,055 \times (\min(V;192) - 192)) \times t_i \quad V. 56$$

$$Q_{sww;behoefte;badkamer;i} = (64 + 0,22 \times (\min(V;192) - 192)) \times t_i \quad V. 57$$

Met

$Q_{sww;behoefte;i}$	Totale energiebehoefte voor sanitair warm water in maand i	[MJ]
$Q_{sww;behoefte;keuken;i}$	Energiebehoefte voor sanitair warm water in keuken in maand i	[MJ]
$Q_{sww;behoefte;badkamer;i}$	Energiebehoefte voor sanitair warm water voor de douche(n) en/of badkuip(en) in badkamer in maand i	[MJ]
V	Beschermd volume van de wooneenheid	[m ³]
t_i	Duur van maand i	[Ms]

2.4.2 Distributierendement

Het distributierendement is afhankelijk van de leidinglengte. Er kan ook een circulatieleiding zijn die al dan niet geïsoleerd is.

$$\eta_{sww,distribut;badkamer} = \eta_{leidingen,badkamer} \cdot \eta_{water,circ} \quad [-] \quad V. 58$$

$$\eta_{sww,distribut\grave{e};keuken} = \eta_{leidingen,keuken} \cdot \eta_{water,circ} \quad [-] \quad V. 59$$

Met :

- $\eta_{leidingen ;badkamer}$ het aandeel in het rendement van het systeem van de leidingen voor sanitair water naar de badkamer(s), zoals bepaald in Tabel 48;
- $\eta_{leidingen ;keuken}$ het aandeel in het rendement van het systeem van de leidingen voor sanitair water naar de keuken (-), zoals bepaald in Tabel 48;
- $\eta_{water,circ}$ het aandeel in het rendement van het systeem van de maandelijkse verliezen in de circulatieleiding (-), zoals bepaald in Tabel 49.

In het kader van deze procedure wordt het aandeel in het rendement van de leidingen voor sanitair water bepaald op basis van de lengte van de leidingen, volgens Tabel 48:, en dit afzonderlijk voor de keukens en badkamers.

Als er één systeem in de wooneenheid aanwezig is voor sanitair warm water, dan geldt voor $\eta_{sww,distribut\grave{e}}$ de vergelijking V. 58.

Lengte van de betrokken leiding ($l_{leidingen} = l_{leidingen ;badkamer}$ of $l_{leidingen ;keuken}$ afhankelijk van het geval)	$\eta_{leidingen ;badkamer}$	$\eta_{leidingen ;keuken}$
$l_{leidingen} \leq 1$ m	0,98	0,95
1 m < $l_{leidingen} \leq 5$ m	0,89	0,76
5 m < $l_{leidingen} \leq 15$ m	0,72	0,48
$l_{leidingen} > 15$ m	0,72	0,24
Leidingen ontbrekend of lengte onbekende	0,72	0,24

Tabel 48: Conventionele waarden voor het aandeel van de leidingen voor sanitair warm water

In het kader van deze procedure wordt het aandeel van de circulatieleiding bij conventie bepaald op basis van het type van circulatieleiding, volgens Tabel 49:

Type van circulatieleiding	
Niet-geïsoleerde circulatieleiding buiten het BV	0,39
Niet-geïsoleerde circulatieleiding binnen het BV	0,65
Geïsoleerde circulatieleiding	0,90
Onbekend	0,65
Geen circulatieleiding	1,00

Tabel 49: Conventionele waarden voor het aandeel van de circulatieleiding $\eta_{water,circ}$

2.4.3 Productierendement

Het productierendemen (voor de ganse installatie, voor keukengootstenen of voor badkamers) wordt eerst bepaald op onderwaarde. Voor omrekening naar bovenwaarde wordt het rendement vermenigvuldigd met een factor, afhankelijk van de brandstof.

$$\eta_{\text{sww,productie}} = \eta_{\text{sww,prod;ow}} \times f_{\text{owbw}} \quad \text{V. 60}$$

Met:

$\eta_{\text{sww,productie}}$	Productierendement voor sanitair warm water (bovenwaarde)	[-]
$\eta_{\text{sww,prod;ow}}$	Productierendement voor sanitair warm water op onderwaarde	[-]
f_{owbw}	Omrekenfactor van onderwaarde naar bovenwaarde	[-]

Afhankelijk van het aantal aanwezige installaties voor sanitair warm water wordt deze vergelijking gebruikt voor het bepalen van $\eta_{\text{sww,productie}}$ of $\eta_{\text{sww,productie;keuken}}$ en $\eta_{\text{sww,productie;badkamer}}$.

Voor het productierendement is er onderscheid tussen individuele installaties en collectieve installaties.

I Individuele installaties

Er wordt onderscheid gemaakt tussen enerzijds warmwatertoestellen die gekoppeld zijn aan cv en anderzijds warmwatertoestellen los van cv. De aan de cv gekoppelde toestellen worden voorts onderverdeeld in combitoestellen (waarbij de ruimteverwarmingsfunctie en de sanitair warmwaterfunctie in één toestel zijn geïntegreerd), niet-combi toestellen met een los voorraadvat en warmtepompen.

Algemeen geldt voor warmwaterinstallaties gekoppeld aan cv :

- Bij aanwezigheid van een preferente opwekker en een niet preferente opwekker in een verwarmingssysteem dat is aangesloten op SWW wordt rekening gehouden met de combinatie van de preferente opwekker en de niet preferente opwekker om het rendement van het SWW te bepalen.
- Het SWW mag niet worden aangesloten op een verwarmingssysteem dat 0% van het beschermd volume bedient.
- De warmelucht generator voor verwarming kan niet als opwekker voor SWW aangeduid worden.

Voor opwekkers zoals ketels op gas, hout of olie, wordt het productierendement voor SWW in aanstaande tabel aangegeven :

Ketel		Combi en niet combi (los voorraadvat)
Fabricagejaar	Temperatuur regeling	$\eta_{\text{sww,prod;ow}}$
Ketel <1990	Const T	0,60

Ketel \geq 1990	Glijd. T	0,82
	Const T	0,75
	Glijd. T	0,85

Tabel 50: Productierendement op onderwaarde voor sanitair warm water $\eta_{\text{sww};\text{prod};\text{ow}}$ voor toestellen gekoppeld aan cv

Een regeling met alleen een ketelthermostaat duidt op een constante temperatuur, een regeling met een kamerthermostaat met een invloed op de productie of buitenvoeler duidt op een glijdende temperatuur.

In het geval dat de warmwaterproductie verzekerd wordt door een groep van verschillende verwarmingsketels wordt het fabricagejaar van de oudste ketel in rekening gebracht.

Voor warmtepompen geldt:

Toestel	$\eta_{\text{sww};\text{prod};\text{ow}}$	Energiedrager
Elektrische warmtepomp	1,45	Elektriciteit
Gasmotor aangedreven warmtepomp	0,6	Gas

Tabel 51: Productierendement voor sanitair warm water $\eta_{\text{sww};\text{prod};\text{ow}}$ voor warmtepompen

Het productierendement voor toestellen los van cv volgt uit:

Toestel	$\eta_{\text{sww};\text{prod};\text{ow}}$	Energiedrager
Doorstroom	0,85	Gas
	1	Elektriciteit
Voorraad toestel	0,85	Gas
	1	Elektriciteit
Thermodynamisch boiler	1,45	Elektriciteit
Opwekker afwezig	1	Elektriciteit
Eigen ketel voor SWW	0,83	Gas
	0,80	Olie

Tabel 52: Productierendement op onderwaarde voor sanitair warm water $\eta_{\text{sww};\text{prod};\text{ow}}$ voor decentrale toestellen

II. Collectieve installaties

Ook bij collectieve installaties wordt onderscheid gemaakt tussen enerzijds warmwatertoestellen gekoppeld aan cv en anderzijds warmwatertoestellen los van cv. Bij de toestellen gekoppeld aan cv wordt ervan uitgegaan dat er altijd een los voorraadvat of een platenwisselaar aanwezig is (Niet “Combi-ketel”), of dat er een warmtepomp is.

Algemeen geldt voor warmwaterinstallaties gekoppeld aan cv :

- Bij aanwezigheid van een preferente opwekker en een niet preferente opwekker in een verwarmingssysteem dat is aangesloten op SWW wordt rekening gehouden met de combinatie van de preferente opwekker en de niet preferente opwekker om het rendement van het SWW te bepalen.

- Het SWW mag niet worden aangesloten op een verwarmingssysteem dat 0% van het beschermd volume bedient.
- De warmelucht generator voor verwarming kan niet als opwekker voor SWW aangeduid worden.

Voor opwekkers als ketels op gas, hout of olie, wordt het productierendement voor SWW in aanstaande tabel aangegeven :

Ketel		Niet combi (los voorraadvat) en platenwisselaar
Fabricagejaar	Temperatuur regeling	$\eta_{\text{sww};\text{prod};\text{ow}}$
Ketel <1990	Const T	0,75
	Glijd. T	0,82
Ketel \geq 1990	Const T	0,83
	Glijd. T	0,87

Tabel 53: Productierendement voor sanitair warm water $\eta_{\text{sww};\text{prod};\text{ow}}$ voor collectieve warmwatertoestellen gekoppeld aan cv

Een collectieve installatie met één ketel wordt beschouwd als een regeling met een glijdende temperatuur, enkel bij aanwezigheid van een buitenvoeler.

Een collectieve installatie met meerdere ketels wordt altijd beschouwd als een regeling met een glijdende temperatuur.

Als de warmwaterproductie verzekerd wordt door een groep van verschillende verwarmingsketels duidt men de leeftijd van de oudste ketel van de installatie aan.

Voor de installaties met een afzonderlijk SWW-reservoir of met platenwisselaar worden de verliezen in functie van het stockagevolume berekend in 2.4.4.

Als de SWW-opwekker een warmtepomp is, moet worden aangegeven of ze aangesloten is op een warmtepomp die gebruikt wordt voor de verwarming of dat ze autonoom werkt. Voor warmtepompen, wkk en levering van externe warmte geldt :

Toestel	$\eta_{\text{sww};\text{prod};\text{ow}}$
Collectieve elektrische warmtepomp	1,45
Collectieve gasmotor aangedreven warmtepomp	0,6
Wkk	$\varepsilon_{\text{wkk},\text{th}}$
Levering van externe warmte	$\eta_{\text{equiv},\text{water},\text{buiten}}$

Tabel 54: Productierendement voor sanitair warm water $\eta_{\text{sww};\text{prod};\text{ow}}$ voor collectieve warmtepompen, warmtekrachtkoppeling en levering van externe warmte

Met

$\varepsilon_{\text{wkk},\text{th}}$

$\eta_{\text{equiv},\text{water},\text{buiten}}$

Thermisch omzettingsrendement van de wkk, gegeven in tabel 39, het in aanmerking te nemen rendement voor levering van externe warmte met het oog op de productie van sanitair warm water, bepaald op basis van regels die worden opgelegd door de bevoegde instanties.

Het productierendement voor toestellen los van cv volgt uit:

Toestel	$\eta_{\text{sww};\text{prod};\text{ow}}$	Energie darger
Voorraad toestel	0,85	Gas
	1	Elektriciteit
Warmtepomp	1,45	Elektriciteit
Eigen condensatie ketel voor SWW productie	$\eta_{30\%} + 0,003 (\theta_{30\%} - 30)$ of 0,94	Gas
	$\eta_{30\%} + 0,003 (\theta_{30\%} - 30)$ of 0,90	Olie
Eigen niet-condenserende ketel voor SWW productie	$\eta_{30\%}$ of 0,83	Gas
	$\eta_{30\%}$ of 0,80	Olie

Tabel 55: Productierendement op onderwaarde voor sanitair warm water $\eta_{\text{sww};\text{prod};\text{ow}}$ voor collectieve toestellen los van cv

Bij collectieve installaties kunnen geen doorstroomtoestellen voorkomen.

2.4.4 Opslagverliezen

De opslagverliezen zijn afhankelijk van het volume van het voorraadvat en de isolatiegraad. Voor toestellen met een voorraadvat, zowel gekoppeld aan cv als los van cv, geldt:

Volume voorraadvat	$Q_{\text{sww};\text{opslag};\text{jaar}}$ (MJ)			
	Toestel gekoppeld aan cv, geen geheel met ketel		Toestel los van cv	
	Niet geïsoleerd	Geïsoleerd	Niet geïsoleerd	Geïsoleerd
Platenwisselaar 0l	515	230	333	149
Keukenboiler <15 l	Nvt	nvt	226	114
<100 l	1170	595	755	380
100-200 l	3510	1785	2265	1140
> 200 l	5148	2618	3322	1672

Tabel 56: Jaarlijkse opslagverliezen voor voorraadtoestellen

Merk op : Een keukenboiler kan uitsluitend voorkomen bij een (individueel) systeem voor de keuken. Het is altijd een elektrisch toestel los van cv.

Voor doorstroomtoestellen, combitoestellen (gekoppeld aan cv) geldt $Q_{\text{sww};\text{opslag}}=0$.

Ook voor warmtepompen, zowel individuele als collectieve, en externe warmtelevering geldt $Q_{\text{sww};\text{opslag}}=0$. Dat geldt echter niet voor thermodynamische boilers.

De platenwisselaar kan enkel worden geselecteerd in combinatie met een collectieve verwarmingsketel (aangesloten op de verwarming of autonoom).

Het maandelijkse opslagverlies is het 1/12 deel hiervan:

$$Q_{sww;opslag;i} = \frac{Q_{sww;opslag;jaar}}{12} \quad \text{V. 61}$$

Met:

$Q_{sww;opslag;i}$	Maandelijks opslagverlies voor sww	[MJ]
$Q_{sww;opslag;jaar}$	Jaarlijks opslagverlies voor sww	[MJ]

Bij collectieve installaties geldt als volume van het voorraadvat de som van alle aanwezige vaten, gedeeld door het aantal appartementen dat is aangesloten op de installatie.

$$V_{voorraad} = \frac{V_{totaal}}{n_{woning}} \quad \text{V. 62}$$

Met:

$V_{voorraad}$	Equivalent volume voorraadvat voor collectieve installaties	[m ³]
V_{totaal}	Som van volumes van alle vaten	[m ³]
n_{woning}	Aantal wooneenheden dat is aangesloten op sanitair warm waterinstallatie	[-]

Op basis van dit volume kunnen met de Tabel 56: de opslagverliezen bepaald worden.

2.4.5 Bijdrage zonneboiler

De zonneboiler wordt enkel gebruikt voor het verwarmen van sww en niet voor het opwarmen van water voor de ruimteverwarmingsinstallatie.

De maandelijkse bijdrage van de zonneboiler volgt uit:

$$Q_{zb;i} = A_{col} \times I_{s;i} \times \eta_{collector,i} \quad \text{V. 63}$$

Met:

$Q_{zb;i}$	Bijdrage van zonneboiler in maand i	[MJ]
A_{col}	Oppervlakte van collector	[m ²]
$I_{s;i}$	Zonnestraling in maand i op orientatie en hellingshoek van de collector	[MJ/m ²]
$\eta_{collector, i}$	Rendement van de collector in maand i	[-]

Als er gescheiden warmwatersystemen zijn voor keuken en badkamer, dan geldt de bijdrage van de zonneboiler uitsluitend voor de badkamer.

De bijdrage van de zonneboiler kan per maand niet groter zijn dan de maandelijkse behoefte voor sanitair warm water gedeeld door het distributierendement vermeerderd met de opslagverliezen.

2.4.5.1 Indien slechts 1 systeem voor SWW- badkamer en keuken

Het rendement van de collector $\eta_{\text{collector}, i}$ is gelijk aan :

$$\eta_{\text{collector},i} = \min \left\{ \max \left(0, 0.16 + 0.20 \frac{Q_{\text{sww;bruto}}}{Q_{\text{collector},a}} \right), 0.8 \right\} \quad [-] \quad \text{V. 64}$$

2.4.5.2 Indien twee afzonderlijke systemen voor badkamer en keuken

Aanname : de bijdrage van zonneboiler is toegekend aan het systeem voor productie van sww in de badkamer.

Het rendement van de collector $\eta_{\text{collector}, i}$ is gelijk aan :

$$\eta_{\text{collector},i} = \min \left\{ \max \left(0, 0.16 + 0.20 \frac{Q_{\text{sww;bruto};2}}{Q_{\text{collector},a}} \right), 0.8 \right\} \quad [-] \quad \text{V. 65}$$

Met :

$$Q_{\text{collector},a} = \sum_i \left[A_{\text{col}} \times I_{s;i} \right] \quad [-] \quad \text{V. 66}$$

$$Q_{\text{sww;bruto}} = \sum_i Q_{\text{sww;bruto};i} = \sum_i \left[\frac{Q_{\text{sww;behoefte};i}}{\eta_{\text{sww;distributie}}} + Q_{\text{sww;opslag};i} \right] \quad [-] \quad \text{V. 67}$$

$$Q_{\text{sww;bruto};2} = \sum_i Q_{\text{sww;bruto};2;i} = \sum_i \left[\frac{Q_{\text{sww;behoefte};\text{badkamer};i}}{\eta_{\text{sww;distributie};\text{badkamer}}} + Q_{\text{sww;opslag};\text{badkamer};i} \right] \quad [-] \quad \text{V. 68}$$

Met :

$Q_{\text{collector}, a}$	De jaarlijkse zonne-instraling op het thermisch zonne-energiesysteem, (gelijk aan de som van de zonne-instraling van elk van de 12 maanden)	[MJ]
$Q_{\text{sww;bruto}}$	De jaarlijkse warmtevraag voor de bereiding van sww waaraan het zonne-energiesysteem bijdraagt, (gelijk aan de som van de 12 maandelijkse bruto energiebehoeften voor de bereiding van sww)	[MJ]
$Q_{\text{sww;bruto};2}$	De jaarlijkse warmtevraag voor de bereiding van sww voor de badkamers waaraan het zonne-energiesysteem bijdraagt, (gelijk aan de som van de 12 maandelijkse bruto energiebehoeften voor de bereiding van sww voor badkamers)	[MJ]

$Q_{\text{sww};\text{opslag};i}$	De maandelijks opslagverliezen, in maand i	[MJ]
$Q_{\text{sww};\text{opslag};\text{badkamer};i}$	Opslagverliezen als gevolg van het opslagvat van de installatie voor de voorbereiding van sww van de badkamers in maand i	[MJ]
$Q_{\text{sww};\text{behoefte};i}$	Energiebehoefte voor de voorbereiding van sanitair warm water voor de keukengootstenen en de douches en de badkuipen van de badkamers in maand i	[MJ]
$Q_{\text{sww};\text{behoefte};\text{badkamer};i}$	Energiebehoefte voor het sanitair warm water van de douches en de badkuipen van de badkamers in maand i	[MJ]
$\eta_{\text{sww};\text{distributie};\text{badkamer}}$	Distributierendement voor het sww van de badkamers	[-]
$\eta_{\text{sww};\text{distributie}}$	Distributierendement voor het sww van de keuken en de badkamers	[-]

2.5 Hulpenergieverbruik

2.5.1 Energieverbruik van circulatiepompen

Voor de pompenergie voor de cv-pomp geldt:

Als er 1 verwarmingssysteem in de wooneenheid is:

$$Q_{\text{pompe},\text{cv}} = f_{\text{pomp}} \times V \times h_{\text{el}} \quad \text{V. 69}$$

Als er meerdere verwarmingssystemen aanwezig zijn, dan wordt het aandeel van het systeem in de wooneenheid verdisconteerd:

$$Q_{\text{pompe},\text{cv}} = f_{\text{sector}1} \times f_{\text{pompe}1} + (1 - f_{\text{sector}1}) \times f_{\text{pompe}2} \times V \times h_{\text{el}} \quad \text{V. 70}$$

Met:

$Q_{\text{pompe},\text{cv}}$	Jaarlijks energiegebruik voor cv-pomp	[MJ]
f_{pomp}	Factor voor energiegebruik cv-pomp	[kWh/m ³]
V	Beschermd volume	[m ³]
h_{el}	Omrekenfactor van kWh naar MJ (=3,6)	[MJ/kWh]
$f_{\text{sector}1}$	Fractie van totaal beschermd volume dat voorzien wordt door installatie van energiesector 1	[-]
$f_{\text{pompe}i}$	Factor voor energiegebruik cv-pomp van installatie van energiesector i	[kWh/m ³]

Situatie	Hulpenergieverbruik f_{pomp} (kWh/m ³)
Geen regeling	0,7
Pompregeling	0,35
Onbekend	0,7
Pomp afwezig	0

Tabel 57: Factor f_{pomp}

De pompenergie geldt alleen bij individuele centrale verwarming, en bij collectieve verwarming, met water als distributiemiddel. Bij decentrale verwarming, externe warmtelevering en luchtverwarming is de pompenergie nul. De optie 'Pomp afwezig' geldt niet voor situaties waarbij de pomp tijdelijk afwezig is.

2.5.2 Ventilatorenergieverbruik

Het energiegebruik voor ventilatoren wordt berekend met:

$$Q_{\text{ventilator}} = P_{\text{ventilator}} \times \sum_i t_i \quad \text{V. 71}$$

$$P_{\text{ventilator}} = p_{\text{vent}} \times V \quad \text{V. 72}$$

Met:

$Q_{\text{ventilator}}$	Jaarlijks energiegebruik voor ventilatoren	[MJ]
$P_{\text{ventilator}}$	Vermogen van de aanwezige ventilatoren	[W]
t_i	Duur van maand i	[Ms]
p_{vent}	Ventilatorvermogen per volume-eenheid	[W/m ³]
V	Beschermd volume van de wooneenheid	[m ³]

Ventilatiesysteem	p_{vent} (W/m ³)
Natuurlijke ventilatie	0
Mechanische toevoer	0,125
Mechanische afvoer	0,125
Mechanische toe- en afvoer	0,235
Luchtverwarming	0,78
Onvolledig ventilatiesysteem	0,235
Hybride ventilatiesysteem	0,235
Geen ventilatiesysteem	0,235

Tabel 58: Ventilatorvermogen per volume-eenheid

Indien er luchtverwarming is in slechts een gedeelte van de wooneenheid (omdat er twee verschillende installaties zijn), dan wordt toch het volledige volume van de wooneenheid in rekening gebracht bij de bepaling van het ventilatorenergiegebruik.

2.5.3 Waakvlamenergieverbruik

Waakvlamenergie geldt enkel voor waakvlammen binnen de individuele wooneenheid.

Bij conventie neemt men aan dat de waakvlam in alle gevallen gedurende de 12 maanden van het jaar aangestoken blijft.

De waarden moeten worden opgeteld voor alle warmteopwekkers j die uitgerust zijn met een waakvlam, ongeacht zij voor de verwarming van de lokalen dan wel voor warmwaterproductie of voor allebei worden gebruikt. Enige uitzondering: lokale verwarmingstoestellen; voor deze toestellen werd het verbruik van de waakvlam al verrekend in het productierendement. Er is geen waakvlam bij een stookolie- of houtketel.

$$Q_{\text{waakvlam}} = \sum_j P_{\text{waakvlam},j} \times \sum_i t_i \quad \text{V. 73}$$

Met

Q_{waakvlam}	Jaarlijks energiegebruik voor waakvlammen	[MJ]
$P_{\text{waakvlam},j}$	Vermogen van de aanwezige Waakvlam j (80 W)	[W]
t_i	Duur van maand i	[Ms]

2.6 Koeling

Het energiegebruik voor koeling wordt alleen in rekening gebracht als er een koelinstallatie aanwezig is. Anders is de koelenergie gelijk aan nul.

$$Q_{\text{koel};i} = \frac{Q_{\text{koel};\text{behoefte};i}}{\eta_{\text{koel};\text{productie}} \times \eta_{\text{koel};\text{systeem}}} \quad \text{V. 74}$$

$$Q_{\text{koel};\text{behoefte};i} = Q_{\text{zon};\text{koel};i} + Q_{\text{intern};i} - \eta_{\text{b};\text{koel};i} \times (Q_{\text{tr};\text{koel};i} + Q_{\text{vent};\text{koel};i}) \quad \text{V. 75}$$

Met:

$Q_{\text{koel};i}$	Totaal energiegebruik voor koeling in maand i	[MJ]
$Q_{\text{koel};\text{behoefte};i}$	Energiebehoefte voor koeling in maand i	[MJ]
$\eta_{\text{koel};\text{productie}}$	Productierendement voor koeling (=2,5)	[-]
$\eta_{\text{koel};\text{systeem}}$	Systeemrendement voor koeling (=0,9)	[-]
$Q_{\text{intern};i}$	Interne warmtewinsten in maand i	[MJ]
$Q_{\text{zon};\text{koel};i}$	Warmtewinst door zonnestraling voor koeling in maand i	[MJ]
$\eta_{\text{b};\text{koel};i}$	Benuttingsfactor voor warmteverliezen in maand i	[-]
$Q_{\text{tr};\text{koel};i}$	Warmteverlies door transmissie voor koeling in maand i	[MJ]
$Q_{\text{vent};\text{koel};i}$	Warmteverlies door ventilatie voor koeling in maand i	[MJ]

Als er geen koelinstallatie aanwezig is, dan is de berekende koelbehoefte maatgevend of een maatregel op het certificaat zal verschijnen (zie Oververhittingsindicator).

2.6.1 Zonnestraling

Deze som wordt uitgevoerd voor alle vensters in contact met de buitenzijde van het beschermd volume. De zonnwinst via vensters die in contact zijn met andere omgevingstypes, wordt geacht nul te zijn.

De warmtewinst door zonnestraling is, op een factor voor beschaduwing en een factor voor (fictieve) zonwering na, gelijk aan de warmtewinst door zonnestraling bij ruimteverwarming.

$$Q_{\text{zon;koel};i} = f_{\text{vervuiling}} \times f_{\text{beschaduwing}} \times \sum_j A_j \times f_{\text{kozijn};j} \times g_j \times I_{\text{s};j;i} \times f_{\text{zonwering};j} \times f_{\text{g-gp};j} \quad \text{V. 76}$$

$$g_j = 0,9 \times g_{\perp} \quad \text{V. 77}$$

Met:

$Q_{\text{zon;koel};i}$	Warmtebijdrage door de zon in maand i	[MJ]
$f_{\text{vervuiling}}$	Reductiefactor voor vervuiling (=0,95)	[-]
$f_{\text{beschaduwing}}$	Factor voor beschaduwing voor koeling (zie tabel 18)	[-]
$f_{\text{zonwering};j}$	Factor van zonwering van een venster j	[-]
$f_{\text{g-gp};j}$	Verhouding tussen glas en de totale oppervlakte van vervulling van venster j	[-]
A_j	Oppervlakte van venster j	[m ²]
$f_{\text{kozijn};j}$	Kozijnfactor: verhouding tussen glas en totaal raamoppervlak van venster j	[-]
g_j	Zontoetredingsfactor van een venster j	[-]
g_{\perp}	Zontoetredingsfactor bij normale inval	[-]
$I_{\text{s};j;i}$	Zonnestraling in maand i op orientatie en hellingshoek van venster j	[MJ/m ²]

Situatie	$f_{\text{zonwering}} (-)$
Vaste buitenzonwering evenwijdig met de ruit	0,5
Andere buitenzonwering of ongeventileerde tussenzonwering aanwezig	0,84
Geen zonwering	1

Tabel 59: Factor voor zonwering

De kozijnfactor f_{kozijn} wordt op dezelfde manier bepaald als bij ruimteverwarming.

De luiken zijn een bijzonder type van zonwering dat de thermische weerstand verhoogt van de vensters waarvoor zij worden geplaatst. De term "luik" houdt in dat het gaat om een buitenzonwering die evenwijdig is met de ruit.

2.6.2 Transmissie

Het warmteverlies door transmissie in de koelberekening is gelijk aan:

$$Q_{\text{tr};\text{koel};i} = H_{\text{tr};\text{koel}} \times (T_{\text{binnen;koel}} - T_{\text{e};i}) \times t_i \quad \text{V. 78}$$

Met

$Q_{tr;koel;i}$	Transmissieverlies voor koelberekening in maand i	[MJ]
$H_{tr;koel}$	Specifiek warmteverlies door transmissie voor koeling	[W/K]
$T_{binnen;koel}$	Binnentemperatuur voor koeling (=21)	[°C]
$T_{e;i}$	Gemiddelde buitentemperatuur in maand i	[°C]
t_i	Duur van maand i	[Ms]

Het specifieke transmissieverlies voor koeling is hetzelfde als bij verwarming:

$$H_{tr;koel} = H_{transmissie} \quad \text{V. 79}$$

2.6.3 Ventilatie

Het warmteverlies door ventilatie in de koelberekening is gelijk aan:

$$Q_{vent;koel;i} = H_{vent;koel} \times (T_{binnen;koel} - T_{e;i}) \times t_i \quad \text{V. 80}$$

Met:

$Q_{vent;koel;i}$	Ventilatieverlies voor koeling in maand i	[MJ]
$H_{vent;koel}$	Specifiek warmteverlies door ventilatie voor koeling	[W/K]
$T_{binnen;koel}$	Binnentemperatuur voor koeling (=21)	[°C]
$T_{e;i}$	Gemiddelde buitentemperatuur in maand i	[°C]
t_i	Duur van maand i	[Ms]

Het specifieke ventilatieverlies is gelijk aan het specifieke verlies in de verwarmingsberekening:

$$H_{vent;koel} = H_{ventilatie} \quad \text{V. 81}$$

2.6.4 Benuttingsfactor

De benuttingsfactor voor warmteverliezen is afhankelijk van de verlies/winstverhouding.

$$\lambda_i = \frac{Q_{tr;koel;i} + Q_{vent;koel;i}}{Q_{intern;i} + Q_{zon;koel;i}} \quad \text{V. 82}$$

Met

$\lambda_{;i}$	Winst-verliesverhouding in maand i	[-]
$Q_{tr;koel;i}$	Warmteverlies door transmissie in maand i	[MJ]
$Q_{vent;koel;i}$	Warmteverlies door ventilatie in maand i	[MJ]
$Q_{intern;i}$	Interne warmteproductie in maand i	[MJ]
$Q_{zon;koel;i}$	Warmteproductie door zonnestraling in maand i	[MJ]

Als $\lambda=1$ dan

$$\eta_{b;koel;i} = \frac{a}{a+1} \quad \text{V. 83}$$

Anders

$$\eta_{b;koel;i} = \frac{1 - \lambda_i^a}{1 - \lambda_i^{a+1}} \quad \text{V. 84}$$

Met

$\eta_{b;koel;i}$	Benuttingsfactor voor warmteverliezen in maand i	[-]
a	Hulpfactor voor berekening benuttingsfactor	[-]
$\lambda_{;i}$	Verlies-winstverhouding in maand i	[-]

De factor a is hetzelfde als bij verwarming.

2.7 PV cellen

De jaarlijkse bijdrage van een PV-systeem is gelijk aan:

$$Q_{pv;i} = \frac{A_{pv} \times p_{pv} \times RF_{pv} \times c_{pv} \times I_{s;i,35;Zuid} \times c_{or;hel}}{1000} \quad \text{V. 85}$$

Met :

$Q_{pv;i}$	Energiebijdrage door PV-cellen in maand i	[MJ]
A_{pv}	Oppervlakte van collector	[m ²]
p_{pv}	Opbrengst van PV cellen	[W/m ²]
RF_{pv}	Reductiefactor voor type collector (=0,75)	[-]
c_{pv}	Factor voor beschaduwing (=0,9)	[-]
$I_{s;i,35;Zuid}$	Zonnestraling in maand i op een orientatie Zuid en een hellingshoek van de collector van 35° (zie tabel 3)	[MJ/m ²]
$C_{or;hel}$	Reductiefactor op zonnestraling voor orientatie en hellingshoek van de collector afwijkende tov zuid, 35°	[-]

Type PV	p_{pv} (W/m ²)
Amorf	69
Polykristallijn	128
Monokristallijn	153
Onbekend	69

Tabel 60: Opbrengst PV panelen

$C_{or,hel}$	horizontaal	15°	25°	35°	40°	45°	50°	70°	90°	Roterend tracer-systeem
Oosten	0,88	0,87	0,85	0,83	0,8	0,79	0,77	0,65	0,50	1,25
Zuid-oosten	0,88	0,93	0,95	0,95	0,94	0,93	0,92	0,81	0,64	1,25
Zuiden	0,88	0,96	0,99	1	0,99	0,985	0,98	0,87	0,68	1,25
Zuid-westen	0,88	0,93	0,95	0,95	0,94	0,93	0,92	0,81	0,64	1,25
Westen	0,88	0,87	0,85	0,82	0,8	0,79	0,76	0,65	0,50	1,25
Roterend tracer-systeem	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25

Tabel 61: Coëfficiënt $C_{or,hel}$ om rekening te houden met de oriëntatie en de hellingshoek

Indien de werkelijke hellingshoek of oriëntatie afwijken van de waarden die in de tabel genoemd worden, dan moet de dichtstbijzijnde waarde gekozen worden.

Aan de hand van aanvaardbare bewijsstukken, mag de certificateur rechtstreeks het piekvermogen invoeren $P_{pv} = p_{pv} * A_{pv}$

2.8 WKK

De elektrische bijdrage van een wkk wordt berekend met de volgende formules.

$$Q_{wkk,i} = \frac{\varepsilon_{wkk,elec}}{\varepsilon_{wkk,th}} \times Q_{wkk,vraag,i} \quad V. 86$$

Indien wkk enkel gebruikt voor ruimteverwarming :

$$Q_{wkk,vraag,i} = f_{rv,pref;i} \times f_{sector1} \times \frac{Q_{rv,behoefte,i}}{\eta_{installatie,pref}} \times \varepsilon_{wkk,th} \quad V. 87$$

Uitgangspunt: als er een wkk aanwezig is dan bevindt deze zich altijd in energiesector 1.
Als er één energiesector is dan is $f_{sector1}$ gelijk aan 1.

Indien wkk gebruikt voor SWW en ruimteverwarming :

Indien slechts 1 systeem voor SWW- badkamer en keuken

$$Q_{wkk,vraag,i} = f_{rv,pref;i} \times f_{sector1} \times \frac{Q_{rv,behoefte,i}}{\eta_{installatie,pref}} \times \varepsilon_{wkk,th} + \max[0; Q_{sww;brutai} - Q_{zb,i}] \quad V. 88$$

Indien twee afzonderlijke systemen voor badkamer en keuken

$$Q_{wkk,vraag,i} = f_{rv,pref,i} \times f_{sector1} \times \frac{Q_{rv,behoefte,i}}{\eta_{installatie,pref}} \times \varepsilon_{wkk,th} + \max[0; Q_{sww,bruto,2,i} - Q_{zb,i}]$$

V. 89

Met :

$Q_{wkk,i}$	Energiebijdrage door wkk in maand i	[MJ]
$\varepsilon_{wkk,elec}$	Elektrisch omzettingsrendement voor wkk	[-]
$\varepsilon_{wkk,th}$	Thermisch omzettingsrendement voor wkk	[-]
$Q_{wkk,vraag,i}$	Warmtevraag aan wkk	[MJ]
$f_{rv,pref,i}$	Maandelijks aandeel van het preferente toestel (wkk) in de warmtelevering voor ruimteverwarming (zie tabel 11) in maand i	[-]
$f_{sector1}$	Fractie van totaal beschermd volume dat voorzien wordt door installatie 1 (zie tabel 10)	[-]
$Q_{rv,behoefte,i}$	Totale maandelijks warmtebehoefte voor ruimteverwarming in maand i	[MJ]
$\eta_{installatie,pref}$	Installatierendement voor ruimteverwarming van preferentiële installatie.	[-]
$Q_{sww,bruto,i}$	Totale maandelijks warmtevraag voor de bereiding van sww in maand i	[MJ]
$Q_{sww,bruto,2,i}$	Totale maandelijks warmtevraag voor de bereiding van sww voor de badkamers in maand i	[MJ]
$Q_{zb,i}$	Bijdrage van zonneboiler in maand i	[MJ]

Voor de omzettingsrendementen worden de waarden van Tabel 39:gebruikt.

2.9 Overige berekeningen

Voor het certificaat zijn enkele aanvullende berekeningen nodig. Deze gaan over CO₂-uitsoot, percentage aan hernieuwbare energie, gemiddelde installatierendementen en een oververhittingsindicator. In deze paragraaf wordt de berekening beschreven.

2.9.1 CO₂ emissie

De CO₂ emissie wordt bepaald op basis van een kengetal per energiedrager.

$$CO_2 = CO_{2,rv,sec1,pref,a} + CO_{2,rv,sec1,npref,a} + CO_{2,rv,sec2,pref,a} + CO_{2,rv,sec2,npref,a} + CO_{2,sww,a} + CO_{2,hulp1,a} + CO_{2,hulp2,a} + CO_{2,koel,a} - CO_{2,pv,a} - CO_{2,cogen,a}$$

Met

$$CO2_{rv,sec\ j,pref,a} = \frac{F_{CO2;fuel}}{F_{conv,fuel}} \cdot \sum_{i=1}^{12} Q_{rv,sec\ j,pref,i} \quad V. 91$$

$$CO2_{rv,sec\ j,npref,a} = \frac{F_{CO2;fuel}}{F_{conv,fuel}} \cdot \sum_{i=1}^{12} Q_{rv,sec\ j,npref,i} \quad V. 92$$

Indien slechts 1 systeem voor SWW- badkamer en keuken

$$CO2_{sww,a} = F_{CO2;fuel} \sum_{i=1}^{12} \frac{Q_{sww,i}}{F_{conv,fuel}} \quad V. 93$$

Indien twee afzonderlijke systemen voor badkamer en keuken

$$CO2_{sww,a} = F_{CO2;fuel} \sum_{i=1}^{12} \frac{Q_{sww1,i}}{F_{conv,fuel}} + F_{CO2;fuel} \sum_{i=1}^{12} \frac{Q_{sww2,i}}{F_{conv,fuel}} \quad V. 94$$

$$CO2_{hulp1,a} = F_{CO2;fuel} \cdot \frac{Q_{hulp1}}{F_{conv,fuel}} \quad V. 95$$

$$CO2_{hulp2,a} = F_{CO2;fuel} \cdot \frac{Q_{hulp2}}{F_{conv,fuel}} \quad V. 96$$

$$CO2_{koel,a} = F_{CO2;fuel} \sum_{i=1}^{12} \frac{Q_{koel,i}}{F_{conv,fuel}} \quad V. 97$$

$$CO2_{pv,a} = F_{CO2;fuel} \sum_{i=1}^{12} \frac{Q_{pv,i}}{F_{conv,fuel}} \quad V. 98$$

$$CO2_{cogen,a} = F_{CO2;fuel} \sum_{i=1}^{12} \frac{Q_{wkk,i}}{F_{conv,fuel}} \quad V. 99$$

Met

CO2	Jaarlijkse CO ₂ emissie	[kg]
F _{conv;fuel}	Omrekenfactor voor brandstof	[MJ/eenheid]
F _{CO2;fuel}	Kengetal voor CO ₂ van brandstof	[kg/eenheid]
Q _{rv,secj,npref, i}	Energieverbruik van de niet preferente opwekker voor de verwarming van energiesector j in maand i	[MJ]
Q _{sww,i}	Totale energieverbruik voor de voorbereiding van sanitair warm water in maand i	[MJ]
Q _{sww1,i}	Energieverbruik voor de voorbereiding van sanitair warm water voor de keukengootstenen in maand i	[MJ]
Q _{sww2,i}	Energieverbruik voor de voorbereiding van sanitair warm water voor de douches en badkuipen van de badkamers in	[MJ]

	maand i	
Q_{hulp1}	Jaarlijks elektriciteitsverbruik van de hulptoestellen	[MJ]
Q_{hulp2}	Jaarlijks gasverbruik van de hulptoestellen	[MJ]
$Q_{koel;i}$	Totaal energieverbruik voor de koeling in maand i	[MJ]
$Q_{pv;i}$	Energiebijdrage van de fotovoltaïsche panelen in maand i	[MJ]
$Q_{wkk;i}$	Energiebijdrage van de warmtekrachtkoppeling in maand i	[MJ]
$CO2_{rv,secj,pref,a}$	Jaarlijkse CO ₂ -uitstoot door de preferente warmteopwekker in energiesector j	[kg]
$CO2_{rv,secj,npref,a}$	Jaarlijkse CO ₂ -uitstoot door de niet preferente warmteopwekker in energiesector j	[kg]
$CO2_{sww,a}$	Jaarlijkse CO ₂ -uitstoot voor de voorbereiding van sanitair warm water	[kg]
$CO2_{hulp1,a}$	Jaarlijkse CO ₂ -uitstoot door de elektrische hulptoestellen	[kg]
$CO2_{hulp2,a}$	Jaarlijkse CO ₂ -uitstoot door de gaswaakvlammetjes	[kg]
$CO2_{koel,a}$	Jaarlijkse CO ₂ -uitstoot door de koeling	[kg]
$CO2_{pv,a}$	Jaarlijkse CO ₂ -uitstoot, uitgespaard dankzij de elektriciteitsproductie door fotovoltaïsche panelen	[kg]
$CO2_{cogen,a}$	Jaarlijkse CO ₂ -uitstoot, uitgespaard dankzij de elektriciteitsproductie via warmtekrachtkoppeling	[kg]

De omrekenfactoren f_{CO_2} zijn vermeld in aanstaande tabel.

Brandstof	Eenheid	$F_{conv;fuel}$ (MJ/eenheid)	$F_{CO_2;fuel}$ (kg/eenheid)
Elektriciteit	kWh	3,6	0,395
Gas	m ³ gas	39,2	2,2
Olie	kg	44,8	3,323
Biomassa \triangleleft hout	kg	17,1	1,71
Hout	kg	17,1	1,91
Kolen	kg	34,25	3,244
Levering externe warmte	kWh	3,6	(waarde ingevoerd in de software) * 3,6

Tabel 62: Omrekenfactoren voor brandstoffen

2.9.2 Installatierendement ruimteverwarming

Het totale installatierendement voor ruimteverwarming wordt berekend volgens:

$$\eta_{rv;tot} = \frac{\sum_{i=1}^{12} Q_{rv;behoefte,i}}{Q_{prim,rv,a}} \quad \text{V. 100}$$

Met
 $\eta_{rv;tot}$ Totaal installatierendement ruimteverwarming [-]

$Q_{rv;behoefte,i}$	Totale warmtebehoefte voor ruimteverwarming in maand i	[MJ]
$Q_{prim,rv,a}$	Totaal jaarlijks primair energiegebruik voor ruimteverwarming	[MJ]

2.9.3 Installatierendement sanitair warm water

Het totale installatierendement voor sanitair warm water wordt berekend volgens:

$$\eta_{sww;tot} = \frac{\sum_{i=1}^{12} Q_{sww;behoefte,i}}{Q_{prim,sww,a}} \quad \text{V. 101}$$

Met

$\eta_{sww;tot}$	Totaal installatierendement sanitair warm water	[-]
$Q_{sww;behoefte,i}$	Behoefte voor sanitair warm water in maand i	[MJ]
$Q_{prim,sww,a}$	Totaal jaarlijks primair energiegebruik voor sanitair warm water	[MJ]

2.9.4 Oververhittingsindicator

Voor wooneenheden waarin geen koelinstallatie aanwezig is, wordt een oververhittingsindicator berekend. De waarde hiervan bepaalt of een maatregel op het certificaat verschijnt.

$$I_{overv} = \frac{\sum_{i=1}^{12} Q_{koel;behoefte,i}}{H_{vent;koel} + H_{trans;koel}} \times \frac{1000}{3,6} \quad \text{V. 102}$$

Met

I_{overv}	Oververhittingsindicator	[K.h]
$Q_{koel;behoefte,i}$	Totale energiebehoefte voor koeling in maand i	[MJ]
$H_{vent;koel}$	Specifiek ventilatieverlies voor koeling	[W/K]
$H_{trans;koel}$	Specifiek transmissieverlies voor koeling	[W/K]

De maatregel zonwering wordt getoond op het certificaat indien de waarde van de indicator groter is dan 17500 Kh.

Als er een koelinstallatie aanwezig is in de wooneenheid dan is de oververhittingsindicator gelijk aan 0.

3. Bronnen

Bij het bepalen van de formules is gebruik gemaakt van de volgende bronnen:

Formules EAP methode Doc I01 – I07, VITO, 2003

Bepalingsmethode van het peil van primair energieverbruik van woongebouwen (EPB)

Ministerieel besluit van 24/07/2008 m.b.t. berekening van transmissieverliezen in het kader van energieprestatieregelgeving, versie 12/2012.

Bijlage U

Bepaling warmteweerstand van constructies

U.1 U-waarden van de bouwelementen

Als het mogelijk is ze aan te tonen op basis van de bewijselementen die door de bevoegde instanties worden aanvaard, is het mogelijk de volgende bekende waarden te gebruiken:

- de thermische weerstand R van een bouwelement (vloer of muur) dat in contact is met de grond, AOR of kelder
- voor deuren en vensters
 - de $U_{d,zml}$ -waarde van de deur of $U_{w,zl}$ -waarde van het venster,
 - de U_g -waarde van de ruit
 - de g zontoetredingsfactor van de ruit
- de U -waarde van een ander type van bouwelement

In dit geval wordt de U -waarde (of U_w) afgerond tot 2 cijfers na de komma.

Wanneer geen bekende waarden worden gebruikt, worden de U -waarden (of U_w of U_d) bepaald op basis van de volgende types van bouwelementen:

- opake bouwelementen met uitzondering van bouwelementen die rechtstreeks in contact zijn met de grond,
- vloer in rechtstreeks contact met de grond,
- muren in rechtstreeks contact met de grond,
- deuren en vensters.

In dit geval wordt de U -waarde afgerond tot één cijfer na de komma als de U -waarde hoger is dan $1 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$ en tot twee cijfers na de komma in de andere gevallen, uitgezonderd voor de deuren en vensters, waarvoor de U_w of U_w -waarden altijd worden afgerond tot 2 cijfers na de komma.

U.1.1 U-waarden van de opake bouwelementen met uitzondering van bouwelementen die rechtstreeks in contact zijn met de grond

De U -waarden van de opake bouwelementen met uitzondering van bouwelementen die rechtstreeks in contact zijn met de grond, worden als volgt berekend:

$$U = \frac{1}{R_{\text{tot}}} \quad [\text{W}/(\text{m}^2.\text{K})] \quad V. 103$$

$$R_{\text{tot}} = R_{\text{si}} + R_c + R_{\text{se}} \quad [\text{m}^2.\text{K}/\text{W}] \quad V. 104$$

Waarbij:

R_{si} Oppervlakteovergangsweerstand van de binnenzijde, $[\text{m}^2.\text{K}/\text{W}]$

R_c Warmteweerstand van de constructie, bepaald volgens deze bijlage, [m².K/W]

R_{se} Oppervlakteovergangswaarde van de buitenzijde, [m².K/W]

De waarden van de oppervlakteovergangswaarden R_{si} en R_{se} worden gegeven in Tabel 63.:
Opmerking: bij hellende daken wordt altijd uitgegaan van een opwaartse warmtestroom, ongeacht de hellingshoek van het dak.

De overgangswaarde aan buitenzijde is afhankelijk van de begrenzing.

Een serre geldt als een aangrenzende onverwarmde ruimte (AOR). Een zoldervloer grenst aan de buitenzijde altijd aan een onverwarmde ruimte (AOR).

In het geval van binnenwanden, wordt R_{se} vervangen door R_{si} .

Overgangswaarde (m ² .K/W)		gevel	vloer	dak	plafond (zoldervloer)
	Richting warmtestroom	←	↓	↑	↑
R_{se}	buiten	0,04	0,04	0,04	kan niet
	grond	0	0 (speciale berekening)	kan niet	kan niet
	AOR	0,13	0,17	kan niet	0,1
	kelder	0,13	0,17	kan niet	kan niet
R_{si}	-	0,13	0,17	0,1	0,1

Tabel 63: Waarden van de oppervlakteovergangswaarden R_{si} en R_{se}

U.1.2 U-waarden van de vloeren in rechtstreeks contact met de grond

Voor vloeren in rechtstreeks contact met de grond wordt de U-waarde als volgt berekend :

$$U = \frac{1}{R_{si} + R_c} \quad [\text{W}/(\text{m}^2.\text{K})] \quad \text{V. 105}$$

Met :

R_{si} Oppervlakteovergangswaarde van de binnenzijde, = 0,17 [m².K/W]

R_c Warmteweerstand van de bouwelement, bepaald volgens deze bijlage, [m².K/W]

Een vloer heeft geen spouw.

U.1.3 U-waarden van de muren in rechtstreeks contact met de grond

Voor muren in contact met de grond, wordt de U-waarde als volgt bepaald:

$$d_w = 2.(R_{si} + R_c + R_{se}) \quad [\text{m}] \quad \text{V. 106}$$

$$\text{Indien } d_w \geq 1.16^1 : U = \frac{4}{\pi \cdot z} \left(1 + \frac{0.58}{1.16 + z} \right) \ln \left(\frac{z}{d_w} + 1 \right) \quad [\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})] \quad \text{V. 107}$$

$$\text{Indien } d_w < 1.16 : U = \frac{4}{\pi \cdot z} \left(1 + \frac{0,5 d_w}{d_w + z} \right) \ln \left(\frac{z}{d_w} + 1 \right) \quad [\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})] \quad \text{V.108}$$

Waarbij:

- R_{si} de thermische oppervlakteovergangsweerstand aan de binnenzijde, in $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$, gegeven in Tabel 63;,
 R_c de thermische weerstand van de constructie, in $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$, berekend volgens § U.2,
 R_{se} de thermische oppervlakteovergangsweerstand aan de buitenzijde, in $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$, gegeven in Tabel 63;,
 z gelijk is aan de gemiddelde diepte onder grondniveau van de muur in contact met de grond, in m. Altijd gelijk aan 3 m voor de berekeningen.

U.1.4 U_w -waarden van deuren en vensters

Er moet een onderscheidt worden gemaakt tussen het geval van de deuren en vensters zonder luik en de deuren en vensters met luiken.

OPM.: Het effect van de luiken kan op twee niveaus een rol spelen in de procedure.

- enerzijds, door de thermische weerstand te verhogen van het venster waarvoor zij geplaatst zijn. Alleen de vanaf de binnenzijde bediende luiken worden hier in rekening gebracht;
- anderzijds, door ze als buitenzonweringen te beschouwen bij de berekening van de zonnwinst. Alle bedieningstypes (met inbegrip van de luiken die uitsluitend vanaf de buitenzijde worden bediend) worden hier in rekening gebracht.

U.1.4.1 Deuren en vensters zonder luik

Voor schildelen in profielen is de resulterende U -waarde afhankelijk van de U -waarde van het profiel en de vulling.

Voor glas is de resulterende U -waarde afhankelijk van het type profiel, het type glas en een toeslag voor de glassluiting. Voor panelen is de resulterende U -waarde afhankelijk van het type profiel en het type paneel. Ieder glas of paneel is gekoppeld aan een profiel. De U -waarde van deuren is enkel afhankelijk van het type deur en onafhankelijk van het profiel.

Net als bij dichte schildelen op de U -waarde nog een toeslag voor bouwknopen.

Ramen:

Als er geen luiken zijn, krijgen we:

$$U_w = U_{w,zl} \quad [\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})] \quad \text{V. 109}$$

¹ De volgende hypothesen werden gebruikt voor de bepaling van de waarde : factor $dt = 1,16$ ($\lambda_{sol} = 2 \text{ W/mK}$. Dikte van de ondergrondse muren = 30cm. Thermische weerstand van de grondplaat = $0,26 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$.)

$$U_{w,zl} = f_{kozijn} \times (f_{g-gp} \times U_g + (1 - f_{g-gp}) \times U_p) + (1 - f_{kozijn}) \times U_f + 3 \times \Psi \quad \text{V. 110}$$

Met		
U_w	Warmtedoorgangscoefficiënt van raam	[W/m ² K]
U_{glas}	Warmtedoorgangscoefficiënt van het glas	[W/m ² K]
$U_{profiel}$	Warmtedoorgangscoefficiënt van het profiel	[W/m ² K]
f_{kozijn}	Verhouding tussen oppervlak glas en/of paneel en totaal oppervlak	[-]
Ψ	Lineaire warmtedoorgangscoefficiënt van de glassluiting	[W/mK]
f_{g-gp}	Verhouding tussen glas en de totale oppervlakte van vervulling van venster	[-]
U_{paneel}	Warmtedoorgangscoefficiënt van het paneel	[W/m ² K]

De waarde van f_{kozijn} is voor glas afhankelijk van de U-waarde van het glas of het paneel en het profiel. Bij deuren speelt de kozijnfactor geen rol.

Type schildeel in profiel	f_{kozijn} (-)
Glas of glas en vulpaneel: $U_{glas} > U_{profiel}$	0,8
Glas of glas en vulpaneel: $U_{glas} \leq U_{profiel}$	0,7
Enkel vulpaneel	0,8

Tabel 64: Waarde van f_{kozijn}

De waarden die de factor f_{g-gp} (die het aandeel glas vertegenwoordigt) aanneemt, staan hieronder vermeld. De aanvulling ($1 - f_{g-gp}$) vertegenwoordigt het aandeel van het paneel.

f_{g-gp}	$1 - f_{g-gp}$
1.00	0.00
0.75	0.25
0.50	0.50
0.25	0.75
0.00	1.00

Tabel 65: Waarden van de verhouding tussen glas en totale oppervlakte van vervulling van venster f_{g-gp}

Opmerking: ook als er geen profiel aanwezig is (type profiel="geen profiel"), wordt de kozijnfactor op bovenstaande wijze berekend. Voor deze situatie is een fictieve U-waarde voor het profiel beschikbaar.

De Ψ -waarde van de glassluiting volgt uit de tabel.

Raamprofiel	Enkele beglazing/geen beglazing	Meervoudige beglazing	
		$U_{glas} \geq 2,0$ W/m ² K	$U_{glas} < 2,0$ W/m ² K
$U_{profiel} \geq 5,9$ W/m ² K	0	0,02	0,05
$U_{profiel} < 5,9$ W/m ² K	0	0,06	0,11

Tabel 66: Ψ -waarde van glassluiting

Al het glas dat niet behoort tot enkele beglazing is meervoudige beglazing.

Het is ook mogelijk om de U-waarde van een schildeel (dicht of in profielen) direct in te voeren, indien deze bekend is uit een geldige bewijsstuk.

Als de waarde U_w van het raam wordt gegeven, moet het aandeel glas en het aandeel paneel in de vervulling worden gegeven zodat de factor f_{g-gp} kan worden bepaald. Ook het type van beglazing en profielen moet worden gegeven. Op die basis zullen de factor f_{kozijn} en eventueel de g-factor worden berekend.

U.1.4.2 Deuren en vensters met luiken

Gesloten luiken aan de buitenzijde van een venster (dus raam met glas) veroorzaken een bijkomende thermische weerstand (ΔR). Bijgevolg wordt de totale thermische weerstand $U_{w,ml}$ gegeven door de formule:

$$U_{w,ml} = \frac{1}{\frac{1}{U_{w,zl}} + \Delta R} \quad [\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})] \quad V. 111$$

Waarbij:

$U_{w,ml}$ de U-waarde van de combinatie venster en gesloten luik, $[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$

$U_{w,zl}$ de U-waarde van het venster zonder rekening te houden met het effect van het luik, $[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$

ΔR de bijkomende thermische weerstand, bij conventie bepaald op 0,08 $[\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}]$.

Bij de berekening van de transmissieverliezen nemen we bij conventie aan dat de luiken 8 uur per dag gesloten zijn. De U_w -waarde die in aanmerking wordt genomen bij de transmissieberekeningen, wordt dus als volgt berekend:

$$U_w = 1/3 U_{w,ml} + 2/3 U_{w,zl} \quad [\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})] \quad V. 112$$

Luiken voor deuren worden niet in de berekening meegenomen.

U.2 Bepaling van de R-waarde van de opake bouwelementen. Voor de opake bouwelementen wordt de thermische weerstand R van het bouwelement gedefinieerd als volgt:

$$R_c = R_{\text{isolatie1}} + R_{\text{isolatie2}} + R_{\text{spouw}} + R_{\text{basis}} \quad [\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}] \quad V. 113$$

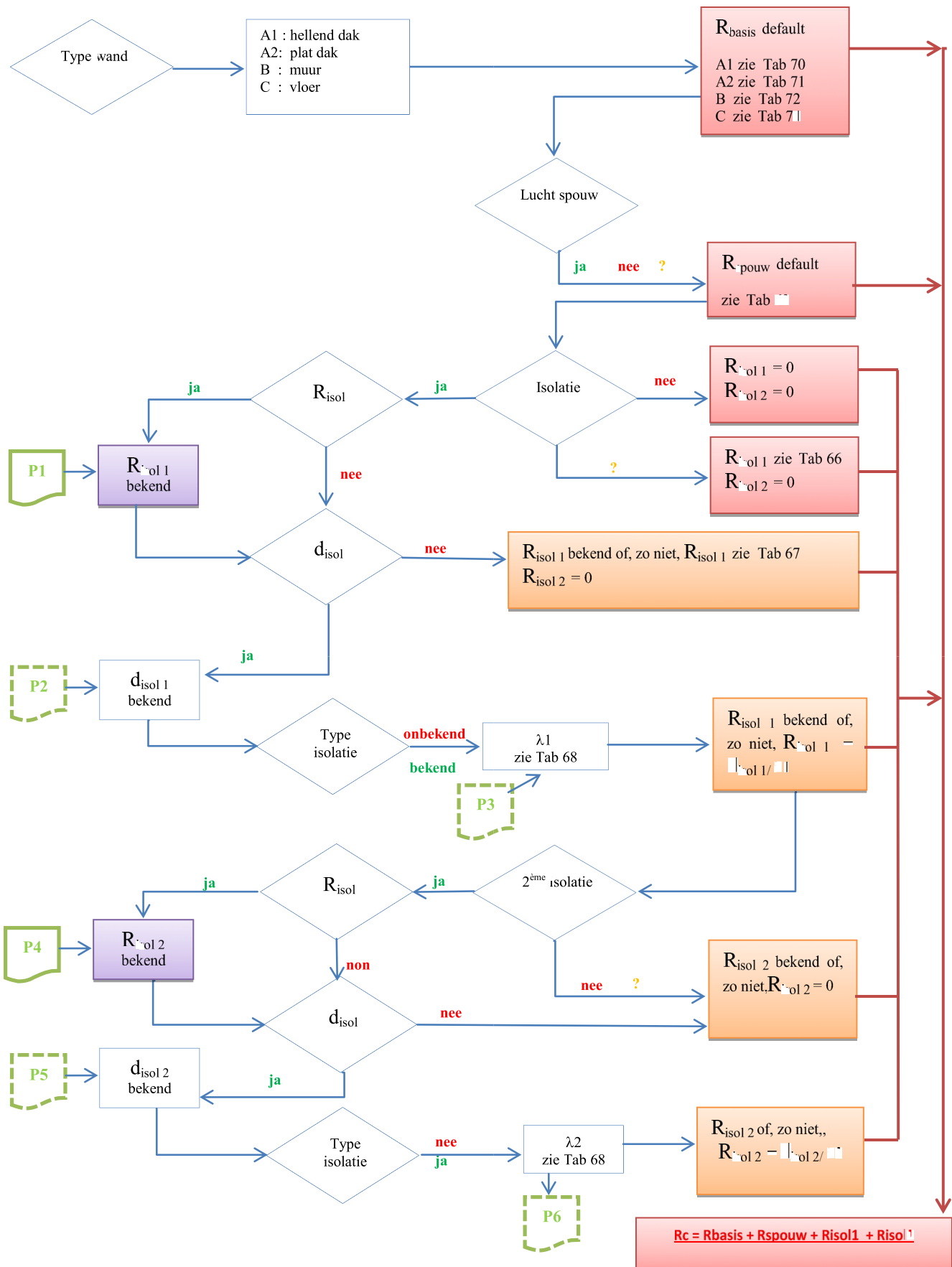
Waarbij :

R_c de thermische weerstand van het bouwelement, $[\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}]$

$R_{\text{isolatie1}}$	de thermische weerstand van de nr 1 laag thermische isolatie , [m ² .K/W]
$R_{\text{isolatie2}}$	de thermische weerstand van de nr 2 laag thermische isolatie [m ² .K/W]
R_{spouw}	de thermische weerstand van de luchtsponwen, [m ² .K/W]
R_{basis}	de thermische weerstand van de rest van het opake bouwelement, [m ² .K/W]

De waarden die aan elk van deze componenten moeten worden toegekend, zijn het resultaat van het volgen van de hierna weergegeven beslissingboom.

De vraag over spouw is bij vloeren weggelaten. In de berekening wordt altijd uitgegaan van “geen spouw” of $R_{\text{spouw}} = 0$.



Aanwezigheid van isolatie is onbekend

Als niet kan worden bepaald of er al dan niet een isolatie is, wordt de weerstand R_{isolatie} als volgt bepaald:

- Als “de woning elektrisch wordt of werd verwarmd” en vóór 1985 werd gebouwd wordt R_{isolatie} bij conventie bepaald op basis van het schijf ‘1986-1995’ in Tabel 67:
- In de andere gevallen, zie Tabel 67: volgens het bouwjaar.

Bouwjaar	R_{isolatie} (m ² K/W)				
	Vloeren	Gevels	Hellend dak	Plat dak	Zoldervloer
- 1970	0	0	0	0	0
1971-1985	0,22	0,22	0,67	0,67	0,44
1986-1995	0,22	0,67	1,11	1,33	0,89
1996-	0,22	0,89	1,78	1,56	0,89

Tabel 67: R_{isolatie} als isolatie onbekend

Isolatie is aanwezig, maar dikte is onbekend

Als isolatie aanwezig is, maar de dikte kan niet worden bepaald, dan wordt de weerstand R_{isolatie} als volgt bepaald:

- Als “de woning elektrisch wordt of werd verwarmd” en vóór 1985 werd gebouwd wordt R_{isolatie} bij conventie bepaald op basis van het schijf ‘1986-1995’ in Tabel 68:
- In de andere gevallen, zie Tabel 68: volgens het bouwjaar.

Bouwjaar	R_{isolatie} (m ² K/W)				
	Vloeren	Gevels	Hellend dak	Plat dak	Zoldervloer
- 1970	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44
1971-1985	0,44	0,44	1,11	1,11	0,89
1986-1995	0,44	0,89	1,33	1,56	1,33
1996-	0,44	1,11	2,00	1,56	1,33

Tabel 68: R_{isolatie} als er isolatie aanwezig is, maar de isolatiedikte onbekend is

De getallen uit tabel 67 en 68 zijn bepaald met een lambda-waarde van 0,045 W/mK.

Isolatie is aanwezig en dikte is bekend

Als de dikte van de isolatie bekend is, wordt de waarde van de thermische weerstand van de isolatie bepaald op basis van de dikte en de aard van de isolatie, volgens de volgende formule :

$$R_{\text{isolatie } i} = d \text{ (cm)} / 100 \lambda \text{ (W/mK)}$$

[m².K/W]

V. 1

Waarbij de thermische geleidbaarheid van de isolatie (λ) in de onderstaande tabel vermeld staat :

Isolatiemateriaal	lambda-waarde (W/mK)
Onbekend	0,09
Cellulose	0,06
plantaardige of dierlijke vezels	0,06
Minerale wol (MW)	0,045
Kurk (ICB)	0,05
Isolerende mortels	0,09
Fenolschuim (PF)	0,035
Perliet	0,06
Geëxtrudeerd polyethyleen (PEF)	0,045
Geëxpandeerd polystyreen (EPS)	0,045
Geëxtrudeerd polystyreen (XPS)	0,04
Polyurethaan (PUR/PIR)	0,035
Geëxpandeerde vermiculiet	0,065
Vermiculietplaten	0,09
Cellenglas (CG)	0,055

Tabel 1: λ Warmtegeleidingscoëfficiënt van isolatiematerialen

Situatie	R _{spouw} (m ² K/W)
Spouw aanwezig	0,17
Spouw niet aanwezig	0
Onbekend	0

Tabel 2: R_{spouw}

Hoofdtype	R _{basis} (m ² K/W)
1. Standaard hellend dak	0,06
2. Hellend dak in riet	1,5

Tabel 3: R_{basis} voor hellende daken

Hoofdtype	R _{basis} (m ² K/W)
1. Standaard plat dak	0,11
2. Plat dak met cellenbeton constructie	0,59

Tabel 4: R_{basis} voor platte daken

Hoofdtype	R _{basis} (m ² K/W)
1. Standaard plafond	0,15
2. Plafond met cellenbeton constructie	0,62

Tabel 5: R_{basis} voor plafonds

Hoofdtype	R_{basis} ($\text{m}^2\text{K/W}$)
1. Standaard muur	0,20
2. Standaard muur ($e_{\text{mur}} > 30$ cm) met buitenafwerking	0,42
3. Muur in isolerende snelbouwsteen	0,46
4. Houtskeletmuur	0,93
5. Muur in cellenbeton ($e \leq 24$ cm)	0,93
6. Muur in cellenbeton ($e > 24$ cm)	1,39

Tabel 74: R_{basis} voor gevels

Hoofdtype	R_{basis} ($\text{m}^2\text{K/W}$)
1. Standaard vloer	0,15
2. Vloer met cellenbeton constructie	0,62

Tabel 75: R_{basis} voor vloeren

Schildelen in profielen

De warmteweerstand van schildelen in profielen is gekoppeld aan het type profiel, glas, paneel en deur. Bij glas is ook de g-waarde hieraan gekoppeld. De formules om tot de resulterende U-waarde te komen zijn vermeld in het hoofddocument.

Hoofdtype	U_f ($\text{W/m}^2\text{K}$)	U_f ($\text{W/m}^2\text{K}$) toen gekoppeld aan driedubbele beglazing met coating*
1. Metaal, niet thermisch onderbroken	5,9	5,9
2. Metaal, thermisch onderbroken		
a. fabricatie of plaatsen < 1996	4,2	0,9
b. fabricatie of plaatsen tussen 1996 en 2008	2,9	0,8
c. fabricatie of plaatsen > 2008	2,2	0,8
3. Kunststof, 1 kamer of geen informatie	2,9	2,9
4. Kunststof, 2 of meer kamers	2,2	0,8
5. Hout	2,2	0,2
6. Geen profiel	3,5**	3,5

Tabel 76: U_f profiel

* Het doel van die waarde is kunstmatig het correcte U_w waarde te bekomen, aan de hand van huidige rekenmethode. Dit staat dus niet voor werkelijke U-waarden van raamprofielen.

** Dit is ook een kunstmatig waarde om rekening te houden dat bij ramen zonder profiel, het aandeel van de beglazing bedraagt 95% van de oppervlakte van het raam, en niet 70 of 80% zoals bij ontstentenis besloten.

Hoofdtype	U_g ($\text{W/m}^2\text{K}$)	g (-)
-----------	----------------------------------	-------

1. Enkelvoudige beglazing	5,8	0,85
2. Glasbouwstenen	3,5	0,75
3. Gewone dubbele beglazing	2,9	0,76
4. Hoogrendementsglas (ver)bouwjaar <2000	1,7	0,69
5. Hoogrendementsglas (ver)bouwjaar \geq 2000	1,4	0,64
6. Driedubbele beglazing zonder coating	2,2	0,72
7. Driedubbele beglazing met coating	0,6	0,50

Tabel 77: U_g glas

Hoofdtype	U_p (W/m ² K)
1. Ongeïsoleerd	2,7
2. Geïsoleerd	1,1

Tabel 78: U_p paneel

Hoofdtype	U_D (W/m ² K)
1. Metaal ongeïsoleerd	6,0
2. Metaal geïsoleerd	5,0
3. Niet-metaal ongeïsoleerd	4,0
4. Niet-metaal geïsoleerd	3,0

Tabel 79: U_D deur

Gezien om te worden gevoegd bij het Besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 6 oktober 2016 houdende wijziging van meerdere uitvoeringsbesluiten van de Ordonnantie van 2 mei 2013 houdende het Brussels Wetboek van Lucht, Klimaat en Energiebeheersing.

De minister-president van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering,
R. VERVOORT

De Minister van Huisvesting, Levenskwaliteit, Leefmilieu en Energie,
Mevr. C. FREMAULT

Bijlage 2 aan het Besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering houdende wijziging van meerdere uitvoeringsbesluiten van de Ordonnantie van 2 mei 2013 houdende het Brussels Wetboek van Lucht, Klimaat en Energiebeheersing

Bijlage 2. Energetische klassen van wooneenheden

Energetische klasse		kWh _{PE} /m ² /jaar		kWh _{PE} /m ² /jaar
A++			<	0
A+	van	0	tot	15
A	van	16	tot	30
A-	van	31	tot	45
B+	van	46	tot	62
B	van	63	tot	78
B-	van	79	tot	95
C+	van	96	tot	113
C	van	114	tot	132
C-	van	133	tot	150
D+	van	151	tot	170
D	van	171	tot	190
D-	van	191	tot	210
E+	van	211	tot	232
E	van	233	tot	253
E-	van	254	tot	275
F	van	276	tot	345
G	>	345		

Gezien om te worden gevoegd bij het Besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 6 oktober 2016 houdende wijziging van meerdere uitvoeringsbesluiten van de Ordonnantie van 2 mei 2013 houdende het Brussels Wetboek van Lucht, Klimaat en Energiebeheersing.

De minister-president van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering,

R. VERVOORT

De Minister van Huisvesting, Levenskwaliteit, Leefmilieu en Energie,

Mevr. C. FREMAULT

Bijlage 3 aan het Besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering houdende wijziging van meerdere uitvoeringsbesluiten van de Ordonnantie van 2 mei 2013 houdende het Brussels Wetboek van Lucht, Klimaat en Energiebeheersing

Bijlage 1. Energetische klassen voor de tertiaire eenheden waarvan de bestemming wordt bepaald in punt 1.2 van bijlage 1 bij het Eisenbesluit

Energetische klasse		kWh _{PE} /m ² /jaar		kWh _{PE} /m ² /jaar
A++			<	0
A+	van	0	tot	20
A	van	21	tot	41
A-	van	42	tot	62
B+	van	63	tot	93
B	van	94	tot	124
B-	van	125	tot	155
C+	van	156	tot	186
C	van	187	tot	217
C-	van	218	tot	248
D+	van	249	tot	279
D	van	280	tot	310
D-	van	311	tot	341
E+	van	342	tot	372
E	van	373	tot	403
E-	van	404	tot	434
F	van	435	tot	527
G	>	527		

Gezien om te worden gevoegd bij het Besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 6 oktober 2016 houdende wijziging van meerdere uitvoeringsbesluiten van de Ordonnantie van 2 mei 2013 houdende het Brussels Wetboek van Lucht, Klimaat en Energiebeheersing.

De minister-president van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering,

R. VERVOORT

De Minister van Huisvesting, Levenskwaliteit, Leefmilieu en Energie,

Mevr. C. FREMAULT

Bijlage 4 aan het Besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering houdende wijziging van meerdere uitvoeringsbesluiten van de Ordonnantie van 2 mei 2013 houdende het Brussels Wetboek van Lucht, Klimaat en Energiebeheersing

Bijlage 2. Model voor het aanvragen van een erkenning van de opleiding voor certificateur

Aanvraag tot erkenning van een opleiding voor :

- Residentieel certificateur
- Tertiaire certificateur
- Certificateur voor Openbaar gebouw

Hoe moet dit formulier opgestuurd worden?

Stuur dit formulier op naar het volgende adres:

Brussels Instituut voor Milieubeheer – Leefmilieu Brussel
 Departement Economische stimulering duurzame gebouwen
 Havenlaan 86 c
 1000 Brussel
 Mail: opleidingendubo@leefmilieu.brussels

Administratieve gegevens over de opleidingsinstelling

1. Gelieve onderstaande gegevens voor de opleidingsinstelling in te vullen.

Officiële naam van de opleidingsinstelling:

.....

Straat en nummer.....

Postcode / gemeente.....

Telefoonnummer.....

Faxnummer.....

E-mailadres.....

Website.....

Naam en voornaam van de directeur.....

Naam en voornaam van de opleidingsverantwoordelijke.....

2. Gelieve aan het formulier alle volgende bewijsstukken toe te voegen.

- Een kopie van de publicatie van de statuten van de rechtspersoon en van de laatste benoemingsakten van de bestuurders, of een kopie van de aanvraag tot publicatie van de statuten of, in voorkomend geval, de wijzigingen in de voornoemde documenten die reeds aan het Instituut werden bezorgd in het raam van een aanvraag voor de erkenning van een opleiding;

- De lijst met de namen van de bestuurders, zaakvoerders of personen die de rechtspersoon, waarvoor de erkenningsaanvraag wordt ingediend, kunnen verbinden of in voorkomend geval, de wijzigingen in het voornoemde document dat reeds aan het Instituut werd bezorgd in het raam van een aanvraag voor de erkenning van een opleiding;

- de erkenningen die eventueel door de bevoegde overheidsdiensten van een ander gewest of in het buitenland toegekend werden.

Infrastructuur

Een nota die de technische infrastructuur met het oog op de organisatie van de opleiding beschrijft. Deze dient meer bepaald de volgende zaken te vermelden:

- De locatie waar de opleidingen zullen plaatsvinden;
- Een beschrijving van de lokalen en de voorzieningen;
- Het type van pedagogische ondersteuning.

Lesgevers

- De lijst van de lesgevers met hun naam, voornaam, titel, diploma's en opleidingsgetuigschriften;
- Het curriculum vitae van de lesgevers;
- Een kopie van de diploma's, titels en opleidingsgetuigschriften van de lesgevers;

Pedagogische omkadering

Een nota die de personen aanduidt, die verantwoordelijk en bevoegd zijn voor de kwaliteitscontroleactiviteiten met betrekking tot de opleiding en die de middelen beschrijft, die gebruikt worden om de pedagogische en wetenschappelijke kwaliteit van de opleiding te verzekeren, alsook de wijze waarop de kwaliteit ervan beoordeeld wordt.

Opleidingsprogramma

Gedetailleerd programma van de gegeven stof voor een standaard opleidingscyclus (die ten minste de verschillende modules dient te omvatten) in de vorm van een tabel die de volgende zaken vermeldt:

- De titels van de cursussen;
- Het aantal uren dat eraan besteed wordt;
- De naam van de respectieve lesgever(s);

Inhoud van de stof

- Alle pedagogische ondersteuningsmaterialen met de inhoud van de stof die in de verschillende modules vervat zit.
- De beschrijving van de EPB-eenhe(i)d(en) die gekozen werd(en) voor het sitebezoek alsook een verklarende nota over de relevantie van de gekozen locatie.

Praktische organisatie van de opleidingen

- Opleiding gegeven overdag / 's avonds / in het weekend
- Het maximaal toegelaten aantal deelnemers per opleidingscyclus;
- Het taalstelsel per opleidingscyclus;
- Het inschrijvingsrecht voor de opleiding.

Toelaten van de kandidaten

- Een verklaring die aangeeft of het organisme al dan niet de bedoeling heeft een vrijstelling voor de technische module te verlenen aan de kandidaten die dat vragen, volgens de bepalingen zoals die vervat zitten in artikel 15, § 3 van dit besluit.

Afleveren van het aanwezigheidsattest aan de kandidaten

Aangezien het opleidingsgetuigschrift na een erkende opleiding te hebben gevolgd wordt afgeleverd overeenkomstig artikel 4 van dit besluit:

- Een beschrijving van de criteria voor de follow-up van de opleiding.

Handtekening

Ik verklaar dat de in dit formulier gegeven informatie correct is.

Ik verklaar kennis te hebben genomen van het protocol van de opleiding waarvoor ik deze erkenning aanvraag en verbind me ertoe de richtlijnen ervan in acht te nemen.

Plaats
Handtekening

Datum (dd/mm/jjjj)

Naam/voornaam.....
Hoedanigheid.....

Gezien om te worden gevoegd bij het Besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 6 oktober 2016 houdende wijziging van meerdere uitvoeringsbesluiten van de Ordonnantie van 2 mei 2013 houdende het Brussels Wetboek van Lucht, Klimaat en Energiebeheersing.

De minister-president van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering,

R. VERVOORT

De Minister van Huisvesting, Levenskwaliteit, Leefmilieu en Energie,

Mevr. C. FREMAULT

Annexe 1 à l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale portant modification de divers arrêtés d'exécution de l'ordonnance du 2 mai 2013 portant le Code bruxellois de l'Air, du Climat et de la Maîtrise de l'Energie

Annexe 1. Méthode de calcul pour la certification des habitations individuelles

**Méthode de
certification PEB des
habitations
individuelles en
Région de Bruxelles-
Capitale**

Méthode de calcul

Version 01/2017

Table des matières

1. Hypothèses	6
1.1 Données climatiques	6
1.2 Habitation individuelle	8
1.3 Comportement de l'occupant	9
1.4 Pas temporel utilisé pour le calcul	9
2. Calcul énergétique	10
2.1 Performance énergétique	10
2.2 Consommation totale d'énergie primaire	10
2.2.1 Consommation d'énergie primaire pour le chauffage	11
2.2.2 Consommation d'énergie primaire pour la préparation d'eau chaude sanitaire	12
2.2.3 Consommation d'énergie primaire des auxiliaires	12
2.2.4 Consommation d'énergie pour le refroidissement	13
2.2.5 Production d'énergie primaire par les panneaux solaire photovoltaïques	13
2.2.6 Production d'énergie primaire par la cogénération	13
2.3 Chauffage	14
2.3.1 Installations préférentielles et non-préférentielles	16
2.3.1.1 Règles générales	16
2.3.1.2 Règles face à plusieurs producteurs ou groupes de producteurs de chaleur	16
2.3.1.2.1 En présence d'une cogénération, d'une fourniture de chaleur externe ou d'une pompe à chaleur	16
2.3.1.2.2 Autres cas	17
2.3.1.2.2.1 Si toutes les puissances nominales sont connues	17
2.3.1.2.2.2 Si certaines puissances nominales ne sont pas connues.	17
2.3.2 Transmission	18
2.3.3 Ventilation	20
2.3.4 Gains internes	22
2.3.5 Ensoleillement	22
2.3.6 Taux d'utilisation des gains internes	23
2.3.7 Rendement de production	24
2.3.7.1 Absence d'un producteur : chauffage central	24
2.3.7.2 Absence d'un producteur : chauffage local	24
2.3.7.3 Présence d'un système de chauffage : procédure normale	25
2.3.8 Rendement de distribution	35
2.3.9 Rendement d'émission	36
2.3.10 Rendement de régulation	37
2.3.11 Rendement de stockage	38
2.4 Eau chaude sanitaire	38
2.4.1 Besoins	40
2.4.2 Rendement de distribution	40
2.4.3 Rendement de production	41
2.4.4 Pertes de stockage	44
2.4.5 Contribution du chauffe-eau solaire	45

2.4.5.1	Dans le cas d'un seul système d'ECS pour les SDB et cuisines	46
2.4.5.2	Dans le cas de 2 systèmes séparés d'ECS pour les SDB et cuisines	46
2.5	Consommation énergétique des auxiliaires	47
2.5.1	Consommation énergétique des pompes de circulation	47
2.5.2	Consommation énergétique des ventilateurs	48
2.5.3	Consommation énergétique des veilleuses	49
2.6	Refroidissement	49
2.6.1	Ensoleillement	50
2.6.2	Transmission	50
2.6.3	Ventilation	51
2.6.4	Taux d'utilisation	51
2.7	Panneaux solaires photovoltaïques	52
2.8	Cogénération	53
	Dans le cas d'un seul système d'ECS pour les SDB et cuisines	54
	Dans le cas de 2 systèmes séparés d'ECS pour les SDB et cuisines	54
2.9	Autres calculs	54
2.9.1	Emissions de CO ₂	54
2.9.2	Rendement moyende l'installation de chauffage	56
2.9.3	Rendement moyen pour la préparation d'eau chaude sanitaire	57
2.9.4	Indicateur de surchauffe	57
3.	Sources	58
•	Détermination de la résistance thermique des éléments de construction	59

Introduction

Dans le cadre de la Directive européenne ‘performance énergétique des bâtiments’, la Région de Bruxelles-Capitale a instauré l’obligation de disposer d’un certificat PEB lors d’une vente ou d’une location d’une habitation individuelle. Le certificat PEB informe de la qualité énergétique de l’habitation. Par ailleurs, des recommandations sont présentées pour améliorer cette performance énergétique.

En Région de Bruxelles-Capitale la performance énergétique est exprimée par une consommation énergétique exprimée par m² de surface plancher du logement. Les formules décrivant le calcul menant au résultat de consommation sont décrites dans ce document.

On fait ici usage autant que faire ce peut des formules issues d’autres méthodes telles que la méthode déterminant les exigences PEB pour les habitations individuelles soumis à travaux et la PAE (procédure d’avis énergétique pour les logements unifamiliaux).

1. Hypothèses

Ce paragraphe présente les hypothèses de calcul générales.

1.1 Données climatiques

Il est fait usage pour le calcul de données climatiques standardisées obtenues à partir de données de la station d'Uccle. En particulier, les valeurs moyennes d'ensoleillement sur différentes orientations et angles d'inclinaison sont calculées par modélisation et données dans les tableaux suivants. Ces tableaux reprennent également les valeurs moyennes mensuelles de température extérieure.

	I_s (MJ/m²) 15° d'inclinaison							
	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO
Jan	51.1	57.6	70.7	84.3	90.2	84.3	70.7	57.6
Fév	96	105.9	125.4	144.3	152.6	144.3	125.4	105.9
Mar	203.7	216.3	241.9	266	276.5	266	241.9	216.3
Avr	327.9	340	365.2	388.9	398.4	388.9	365.2	340
Mai	469.3	479.8	500.7	520.3	527.7	520.3	500.7	479.8
Jui	498.6	506.8	522.4	537	542.2	537	522.4	506.8
Juil	482.4	491.3	508.2	524.1	529.9	524.1	508.2	491.3
Aou	411.3	423.4	448.6	471.6	481.2	471.6	448.6	423.4
Sep	274	289.2	321.2	351	363.5	351	321.2	289.2
Oct	149.9	164	191.9	218.8	230.2	218.8	191.9	164
Nov	63.6	72	88.8	105.8	113.3	105.8	88.8	72
Déc	38.9	43.6	54.2	65.4	70.3	65.4	54.2	43.6

Tableau 1: Données climatiques (ensoleillement sur les plans d'une inclinaison de 15°)

	I_s (MJ/m²) 30° d'inclinaison							
	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO
Jan	46.3	49	68.9	93.5	104.8	93.5	68.9	49
Fév	74.8	88.6	121.5	155.1	171.1	155.1	121.5	88.6
Mar	155.2	185.2	232.7	276.1	295.1	276.1	232.7	185.2
Avr	272.1	298.1	349.7	391.2	407.3	391.2	349.7	298.1
Mai	410.3	430.2	477.3	511.6	523.4	511.6	477.3	430.2
Jui	444.8	459.1	496.2	522.3	529.8	522.3	496.2	459.1
Juil	428.3	444.1	483.5	511.7	520.6	511.7	483.5	444.1
Aou	350.6	375.3	427.7	469	484.4	469	427.7	375.3
Sep	211.7	246.9	308.7	361.7	383.8	361.7	308.7	246.9
Oct	107.1	136.5	186.1	233.6	255.5	233.6	186.1	136.5
Nov	54.6	60.2	86.7	117.4	131.7	117.4	86.7	60.2
Déc	36.2	37.6	52.9	73.2	82.6	73.2	52.9	37.6

Tableau 2: Données climatiques (ensoleillement sur les plans d'une inclinaison de 30°)

	I_s (MJ/m²) 35° d'inclinaison							
	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO
Jan	45.05	47.2	68.13	95.59	108.58	95.59	68.13	47.2
Fév	72.84	83.98	119.47	157.37	175.49	157.37	119.47	83.98
Mar	138.98	175.94	229.04	276.6	298.19	276.6	229.04	175.94
Avr	251.43	283.25	342.71	388.72	406.06	388.72	342.71	283.25
Mai	387.3	410.89	466.63	504.77	516.64	504.77	466.63	410.89
Jui	423.04	439.21	484.63	512.93	520.5	512.93	484.63	439.21
Juil	406.8	424.95	472.2	503.38	512.38	503.38	472.2	424.95
Aou	327.68	357.57	419.33	464.57	480.53	464.57	419.33	357.57
Sep	189.48	233.5	302.77	361.66	386.42	361.66	302.77	233.5
Oct	104.42	129.26	183.21	236.11	261.16	236.11	183.21	129.26
Nov	53.23	57.43	85.87	120.09	136.36	120.09	85.87	57.43
Déc	35.28	36.3	52.24	75.08	85.88	75.08	52.24	36.3

Tableau 3: Données climatiques (ensoleillement sur les plans d'une inclinaison de 35°)

	I_s horizontal =0° (MJ/m²)	I_s (MJ/m²) 45° d'inclinaison							
	N	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO
Jan	71.4	42.4	43.9	65.8	98.4	114.4	98.4	65.8	43.9
Fév	127.0	68.7	76.7	115.4	159.5	181.4	159.5	115.4	76.7
Mar	245.5	129.0	159.3	219.0	274.2	299.9	274.2	219.0	159.3
Avr	371.5	208.1	256.5	326.8	378.2	397.6	378.2	326.8	256.5
Mai	510.0	337.3	372.5	442.5	485.0	495.8	485.0	442.5	372.5
Jui	532.4	374.9	398.3	458.9	489.9	494.8	489.9	458.9	398.3
Juil	517.8	359.5	386.1	447.6	481.8	489.0	481.8	447.6	386.1
Aou	456.4	278.7	323.5	398.7	449.2	465.9	449.2	398.7	323.5
Sep	326.2	154.5	210.5	290.1	356.4	385.7	356.4	290.1	210.5
Oct	194.2	98.6	117.2	176.5	238.3	268.3	238.3	176.5	117.2
Nov	89.6	50.1	53.1	83.2	123.6	143.5	123.6	83.2	53.1
Déc	54.7	33.2	34.0	50.3	77.7	91.0	77.7	50.3	34.0

Tableau 4: Données climatiques (ensoleillement sur le plan horizontal et sur les plans à 45°)

	I_s (MJ/m²) 60° d'inclinaison							
	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO
Jan	36.7	38.1	60.2	98.6	118.1	98.6	60.2	38.1
Fév	59.7	65.7	104.8	156.2	182.5	156.2	104.8	65.7
Mar	112.3	135.7	198.4	261.1	290.4	261.1	198.4	135.7
Avr	164.9	217	293.3	351.1	370.1	351.1	293.3	217
Mai	251.1	314.9	394.9	441.1	447.9	441.1	394.9	314.9
Jui	286.6	335.7	407.2	440.9	440.5	440.9	407.2	335.7
Juil	273.2	325.9	397.5	435.5	438.2	435.5	397.5	325.9
Aou	210.4	335.7	407.2	440.9	440.5	440.9	407.2	335.7
Sep	135	178.2	262.6	337.3	368.8	337.3	262.6	178.2
Oct	86	100.2	160.7	232	267.4	232	160.7	100.2
Nov	43.5	46.2	76.4	123.6	147.9	123.6	76.4	46.2
Déc	28.7	29.5	46.3	78.4	94.6	78.4	46.3	29.5

Tableau 5: Données climatiques (ensoleillement sur les plan d'une inclinaison de 60°)

	I_s (MJ/m²) 75° d'inclinaison							
	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO
Jan	30.8	32.2	53.4	94	115.9	94	53.4	32.2
Fév	50.5	55.9	92.9	145.5	174.7	145.5	92.9	55.9
Mar	95.3	114.1	173.9	236.3	267.7	236.3	173.9	114.1
Avr	139.1	182.6	255	310.1	327.3	310.1	255	182.6
Mai	204.3	263.8	341.2	382.5	383.6	382.5	341.2	263.8
Jui	223.4	281.1	350.5	378.5	371	378.5	350.5	281.1
Juil	217.1	273	342.4	375.5	372.2	375.5	342.4	273
Aou	175.3	229.4	309	361.4	372.1	361.4	309	229.4
Sep	115.7	150.5	230.2	302.7	335	302.7	230.2	150.5
Oct	73.2	85.2	142.7	214.5	253.5	214.5	142.7	85.2
Nov	36.7	39.1	68.1	117.6	144.8	117.6	68.1	39.1
Déc	24	25	41	75.2	93.5	75.2	41	25

Tableau 6: Données climatiques (ensoleillement sur les plan d'une inclinaison de 75°)

	Te (°C)	I_s vertical = 90° (MJ/m²)							
		N	NE	E	SE	S	SO	O	NO
Jan	3.2	25.4	26.9	45.3	85.1	108.0	85.1	45.3	26.9
Fév	3.9	42.1	46.4	78.7	128.5	158.7	128.5	78.7	46.4
Mar	5.9	79.6	95.6	146.6	204.0	233.7	204.0	146.6	95.6
Avr	9.2	117.0	151.7	214.0	260.6	272.2	260.6	214.0	151.7
Mai	13.3	169.0	218.6	285.0	315.0	306.9	315.0	285.0	218.6
Jui	16.2	183.5	232.6	291.9	308.8	292.9	308.8	291.9	232.6
Juil	17.6	178.5	225.5	285.2	307.9	296.6	307.9	285.2	225.5
Aou	17.6	146.2	190.2	258.7	300.4	303.5	300.4	258.7	190.2
Sep	15.2	98.0	126.2	194.3	259.0	286.7	259.0	194.3	126.2
Oct	11.2	61.4	71.4	121.1	188.4	227.6	188.4	121.1	71.4
Nov	6.3	30.4	32.8	58.1	106.1	134.5	106.1	58.1	32.8
Déc	3.5	19.7	20.7	34.8	68.7	87.7	68.7	34.8	20.7

Tableau 7: Données climatiques (température extérieure et ensoleillement sur les plans verticaux)

Pour les fenêtres présentes dans les toits plats, l'inclinaison vaut toujours 0°.

Pour les fenêtres dans les murs, l'inclinaison vaut 90°.

Pour les fenêtres présentes dans les toitures inclinées, leur inclinaison est celle du pan de toiture dans lequel elles sont placées. Ces inclinaisons vont de 15° à 75°, par pas de 15°.

1.2 Habitation individuelle

L'habitation est considérée comme une seule zone chauffée, appelée le volume protégé. Le volume protégé d'un bâtiment est le volume des espaces dans lesquels de l'énergie est utilisée, en continu ou par intermittence, pour réguler le climat intérieur afin d'assurer le confort des personnes.

Le volume protégé d'un bâtiment est calculé sur base des dimensions extérieures. Le volume protégé ne contient donc pas uniquement le volume d'air des locaux, mais aussi le volume des parois internes et externes.

1.3 Comportement de l'occupant

La performance énergétique d'une habitation individuelle est indépendante de l'occupation. Pour les calculs, il est dès lors pris comme hypothèse un comportement type de l'utilisateur. De nombreux aspects qui sont liés au nombre d'utilisateurs sont pris en considération proportionnellement à la taille du volume protégé, comme par exemple les gains internes, le débit de ventilation, les besoins en eau chaude sanitaire, etc. Pour les aspects suivants ayant trait à l'utilisateur, la méthode recourt aux hypothèses standardisées suivantes :

- La température intérieure moyenne est supposée être de 18°C pour toutes les habitations.
- Les chiffres de rendements des installations sont basés sur l'hypothèses d'installations bien entretenues.

1.4 Pas temporel utilisé pour le calcul

Le calcul est réalisé sur base mensuelle. La durée de chaque mois est précisée dans le tableau suivant :

Mois	t_i (Ms)
Janvier	2,678
Février	2,419
Mars	2,678
Avril	2,592
Mai	2,678
Juin	2,592
Juillet	2,678
Août	2,678
Septembre	2,592
Octobre	2,678
Novembre	2,592
Décembre	2,678

Tableau 8: Durée des mois t_i

2. Calcul énergétique

Ce chapitre contient les formules nécessaires au calcul

2.1 Performance énergétique

La performance énergétique est définie comme la consommation totale annuelle d'énergie primaire par m² de surface plancher, exprimée en kWh/[m².an].

$$EP = \frac{Q_{prim,tot}}{A_{bruto} \times 3,6} \quad \text{V. 1}$$

Avec :

EP	performance énergétique de l'habitation	[kWh/m ² .an]
Q _{prim,tot}	Consommation totale d'énergie primaire	[MJ]
A _{bruto}	Surface plancher de l'unité PEB	[m ²]

3,6 est le facteur de conversion des MJ en kWh.

2.2 Consommation totale d'énergie primaire

La consommation totale annuelle d'énergie primaire est égale à :

$$Q_{prim,tot} = Q_{prim,rv,a} + Q_{prim,sww,a} + Q_{prim,hulp,a} + Q_{prim,koel,a} - Q_{prim,pv,a} - Q_{prim,wkk,a} \quad \text{V. 2}$$

Avec :

Q _{prim,tot}	Consommation totale annuelle d'énergie primaire	[MJ]
Q _{prim,rv,a}	Consommation totale annuelle d'énergie primaire pour le chauffage	[MJ]
Q _{prim,sww,a}	Consommation totale annuelle d'énergie primaire pour la préparation d'eau chaude sanitaire	[MJ]
Q _{prim,hulp,a}	Consommation totale annuelle d'énergie primaire pour les auxiliaires	[MJ]
Q _{prim,koel,a}	Consommation totale annuelle d'énergie primaire pour le refroidissement	[MJ]
Q _{prim,pv,a}	Production totale annuelle d'énergie primaire par les panneaux photovoltaïques	[MJ]
Q _{prim,wkk,a}	Production totale annuelle d'énergie primaire par la cogénération	[MJ]

Les consommations annuelles d'énergie primaire sont calculées dans les paragraphes suivants, à l'aide des facteurs de conversion en énergie primaire présentés par combustible au Tableau 9:

Combustible / Vecteur énergétique	F _{prim} (-)
Electricité	0,4
Electricité produite par panneaux photovoltaïques	0,4
Bois	1
Biomasse (<> bois)	1
Gaz	1
Mazout	1
Charbon	1
Fourniture de chaleur externe	À encoder
Electricité produite par cogénération	0,4

Tableau 9: Facteurs de conversion en énergie primaire

Remarque: il est possible que la contribution des panneaux photovoltaïques ou de la cogénération soit si grande que la consommation d'électricité résultante soit négative. Ceci peut mener à une valeur négative des besoins énergétiques de l'habitation et par conséquent procurer une classe énergétique A++.

2.2.1 Consommation d'énergie primaire pour le chauffage

En présence de deux secteurs énergétiques dans l'habitation, la consommation d'énergie primaire pour le chauffage est égale à :

$$Q_{prim,rv;a} = Q_{prim,rv,sec1,a} + Q_{prim,rv,sec2,a} \quad \text{V. 3}$$

$$Q_{prim,rv,sec1,a} = \sum_{i=1}^{12} \frac{Q_{rv,sec1,pref,i}}{F_{prim}} + \sum_{i=1}^{12} \frac{Q_{rv,sec1,npref,i}}{F_{prim}} \quad \text{V. 4}$$

$$Q_{prim,rv,sec2,a} = \sum_{i=1}^{12} \frac{Q_{rv,sec2,pref,i}}{F_{prim}} + \sum_{i=1}^{12} \frac{Q_{rv,sec2,npref,i}}{F_{prim}} \quad \text{V. 5}$$

En présence d'un seul secteur énergétique dans l'habitation, les termes relatifs au secteur énergétique n°2 seront nuls.

Avec :

$Q_{prim,rv,a}$	Consommation totale annuelle d'énergie primaire pour le chauffage	[MJ]
$Q_{prim,rv,sec j,a}$	Consommation totale annuelle d'énergie primaire pour le chauffage dans le secteur énergétique j	[MJ]
$Q_{rv,sec j, pref, i}$	Consommation d'énergie du producteur préférentiel pour le chauffage du secteur énergétique j au mois i	[MJ]
$Q_{rv,sec j, npref, i}$	Consommation d'énergie du producteur non préférentiel pour le chauffage du secteur énergétique j au mois i	[MJ]
F_{prim}	Facteur de conversion en énergie primaire du combustible	[-]

2.2.2 Consommation d'énergie primaire pour la préparation d'eau chaude sanitaire

En présence d'un seul système dans l'habitation, pour la consommation d'eau chaude sanitaire on a :

$$Q_{prim,sww,a} = \sum_{i=1}^{12} \frac{Q_{sww;i}}{F_{prim}} \quad \text{V. 6}$$

En présence de systèmes séparés pour la cuisine d'une part et pour la salle de bains d'autre part, pour la consommation d'eau chaude sanitaire on a :

$$Q_{prim,sww,a} = \sum_{i=1}^{12} \frac{Q_{sww1;i}}{F_{prim}} + \sum_{i=1}^{12} \frac{Q_{sww2;i}}{F_{prim}} \quad \text{V. 7}$$

Avec :

$Q_{prim,sww,a}$	Consommation totale annuelle d'énergie primaire pour la préparation d'eau chaude sanitaire	[MJ]
$Q_{sww,i}$	Consommation énergétique totale pour la préparation d'eau chaude sanitaire au mois i	[MJ]
$Q_{sww1;i}$	Consommation énergétique pour la préparation d'eau chaude sanitaire due aux éviers de cuisine au mois i	[MJ]
$Q_{sww2;i}$	Consommation énergétique pour la préparation d'eau chaude sanitaire due aux douches et aux baignoires des salles de bains au mois i	[MJ]
F_{prim}	Facteur de conversion en énergie primaire du combustible	[-]

2.2.3 Consommation d'énergie primaire des auxiliaires

Entrent en ligne de compte dans la consommation énergétique des auxiliaires, la consommation énergétique des pompes de circulation, des ventilateurs et celle des veilleuses. Les deux premières sont toujours électriques (Q_{hulp1}). La consommation énergétique des veilleuses est toujours une consommation de gaz (Q_{hulp2}).

$$Q_{prim,hulp,a} = \frac{Q_{hulp1}}{F_{prim}} + \frac{Q_{hulp2}}{F_{prim}} \quad \text{V. 8}$$

$$Q_{hulp1} = Q_{pomp,cv} + Q_{ventilator} \quad \text{V. 9}$$

$$Q_{hulp2} = Q_{waakvlam} \quad \text{V. 10}$$

Avec :

$Q_{prim,hulp,a}$	Consommation totale annuelle d'énergie primaire pour les auxiliaires	[MJ]
Q_{hulp1}	Consommation électrique annuelle des auxiliaires	[MJ]
Q_{hulp2}	Consommation en gaz annuelle des auxiliaires	[MJ]
$Q_{pomp,cv}$	Consommation annuelle des pompes de circulation	[MJ]
$Q_{ventilator}$	Consommation annuelle des ventilateurs	[MJ]
$Q_{waakvlam}$	Consommation annuelle des veilleuses	[MJ]
F_{prim}	Facteur de conversion en énergie primaire du combustible	[-]

2.2.4 Consommation d'énergie pour le refroidissement

$$Q_{prim,koel,a} = \sum_{i=1}^{12} \frac{Q_{koel,i}}{F_{prim}} \quad \text{V. 11}$$

Avec :

$Q_{prim,koel,a}$	Consommation totale annuelle d'énergie primaire pour le refroidissement	[MJ]
$Q_{koel,i}$	Consommation énergétique totale pour le refroidissement au mois i	[MJ]
F_{prim}	Facteur de conversion en énergie primaire du combustible	[-]

2.2.5 Production d'énergie primaire par les panneaux solaire photovoltaïques

$$Q_{prim,pv,a} = \sum_{i=1}^{12} \frac{Q_{pv,i}}{F_{prim}} \quad \text{V. 12}$$

Avec :

$Q_{prim,pv,a}$	Production totale annuelle d'énergie primaire par les panneaux photovoltaïques	[MJ]
$Q_{pv,i}$	Contribution énergétique des panneaux photovoltaïques au mois i	[MJ]
F_{prim}	Facteur de conversion en énergie primaire de l'électricité produite par panneaux photovoltaïques	[-]

2.2.6 Production d'énergie primaire par la cogénération

$$Q_{prim,wkk,a} = \sum_{i=1}^{12} \frac{Q_{wkk,i}}{F_{prim}} \quad \text{V. 13}$$

Avec :

$Q_{prim,wkk,a}$	Production totale annuelle d'énergie primaire par la cogénération	[MJ]
$Q_{wkk,i}$	Contribution énergétique de la cogénération au mois i	[MJ]
F_{prim}	Facteur de conversion en énergie primaire de l'électricité produite par cogénération	[-]

2.3 Chauffage

$$Q_{rv,sec1,pref,i} = \frac{f_{rv,sec1,pref,i} \times f_{sector1} \times Q_{rv,behoefte,i}}{\eta_{installat\grave{e};sec1,pref}} \quad \text{V. 14}$$

$$Q_{rv,sec1,npref,i} = \frac{(1 - f_{rv,sec1,pref,i}) \times f_{sector1} \times Q_{rv,behoefte,i}}{\eta_{installat\grave{e};sec1,npref}} \quad \text{V. 15}$$

$$Q_{rv,sec2,pref,i} = \frac{f_{rv,sec2,pref,i} \times (1 - f_{sector1}) \times Q_{rv,behoefte,i}}{\eta_{installat\grave{e};sec2,pref}} \quad \text{V. 16}$$

$$Q_{rv,sec2,npref,i} = \frac{(1 - f_{rv,sec2,pref,i}) \times (1 - f_{sector1}) \times Q_{rv,behoefte,i}}{\eta_{installat\grave{e};sec2,npref}} \quad \text{V. 17}$$

Avec :

$Q_{rv,behoefte,i}$	Besoin mensuel total en chaleur pour le chauffage au mois i	[MJ]
$\eta_{installatie}$	Rendement total de l'installation de chauffage	[-]
$Q_{rv,secj,pref,i}$	Consommation d'énergie du producteur préférentiel pour le chauffage du secteur énergétique j au mois i	[MJ]
$Q_{rv,secj,npref,i}$	Consommation d'énergie du producteur non préférentiel pour le chauffage du secteur énergétique j au mois i	[MJ]
$f_{rv, sec j, pref, i}$	Fraction des besoins totaux en chaleur qui est fournie par le producteur préférentiel dans le secteur énergétique j au mois i	[-]
$f_{rv, sec j, npref, i}$	Fraction des besoins totaux en chaleur qui est fournie par le producteur non préférentiel au mois i dans le secteur énergétique j	[-]
$\eta_{installatie; sec j,pref}$	Rendement du producteur préférentiel de chauffage du secteur énergétique j.	[-]
$\eta_{installatie; sec j, npref}$	Rendement du producteur non préférentiel de chauffage du secteur énergétique j.	[-]
$Q_{rv,secj,i}$	Consommation mensuelle d'énergie pour le chauffage pour le secteur énergétique j ou au mois i	[MJ]
$Q_{rv,secj,pref,i}$	Consommation mensuelle d'énergie pour le chauffage de l'installation préférentielle du secteur énergétique j au mois i	[MJ]
$Q_{rv,secj,npref,i}$	Consommation mensuelle d'énergie pour le chauffage de l'installation non-préférentielle du secteur énergétique j au mois i	[MJ]
$f_{sector1}$	Fraction du volume protégé total desservie par l'installation (voir tableau 10)	[-]

Le besoin annuel en chaleur est égal à la somme des besoins mensuels de l'habitation :

$$Q_{rv,behoefte} = \sum_i Q_{rv,behoefte,i} \quad \text{V. 18}$$

$$Q_{rv,behoefte,i} = Q_{transmissie,i} + Q_{ventilatie,i} - \eta_{b,i} \times (Q_{intern,i} + Q_{zon,i}) \quad \text{V. 19}$$

Avec :

$Q_{rv,behoefte}$	Besoin total annuel en chaleur pour le chauffage	[MJ]
$Q_{rv,behoefte,i}$	Besoin total en chaleur pour le chauffage au mois i	[MJ]
$Q_{transmissie,i}$	Pertes de chaleur par transmission au mois i	[MJ]
$Q_{ventilatie,i}$	Pertes de chaleur par ventilation au mois i	[MJ]
$\eta_{b,i}$	Taux d'utilisation des gains de chaleur au mois i	[-]
$Q_{intern,i}$	Gains de chaleur internes au mois i	[MJ]
$Q_{zon,i}$	Gains de chaleur dûs à l'ensoleillement au mois i	[MJ]

$f_{\text{sector}1}$	$1-f_{\text{sector}1}$
1	0
0,5	0,5
0,67	0,33
0,33	0,67

Tableau 10: Valeurs possibles pour $f_{\text{sector}1}$

Les parois ne sont pas encodées secteur énergétique par secteur énergétique. La distribution des Besoins Nets en Energie de l'habitation entre les secteurs énergétiques de celle-ci est alors réalisée sur base de leur volumes respectifs. On suppose donc implicitement que chaque secteur énergétique a des caractéristiques d'isolation similaires. L'impact de la mise en œuvre d'une recommandation touchant à l'enveloppe est également réparti sur les différents secteurs énergétiques.

Le rendement total de l'installation de chauffage est calculé comme suit:

$$\eta_{\text{installat}} = \eta_{\text{productie}} \times \eta_{\text{distributie}} \times \eta_{\text{afgifte}} \times \eta_{\text{regeling}} \times \eta_{\text{opslag}} \quad \text{V. 20}$$

Avec :

$\eta_{\text{installatie}}$	Rendement total de l'installation de chauffage	[-]
$\eta_{\text{productie}}$	Rendement de production pour le chauffage	[-]
$\eta_{\text{distributie}}$	Rendement de distribution pour le chauffage	[-]
η_{afgifte}	Rendement d'émission pour le chauffage	[-]
η_{regeling}	Rendement de régulation pour le chauffage	[-]
η_{opslag}	Rendement de stockage pour le chauffage	[-]

Cette formule doit également être utilisée pour les rendements spécifiques des installations des secteurs énergétiques 1 ou 2 et éventuellement pour leurs sous-parties préférentielles et non préférentielles.

Dans le cas où un producteur préférentiel et un producteur non préférentiel coexistent dans un secteur énergétique, il y a deux rendements de production mais bien 1 seul rendement de distribution, d'émission, de régulation et de stockage pour le secteur énergétique.

2.3.1 Installations préférentielles et non-préférentielles

L'énergie nécessaire pour chauffer un secteur énergétique peut être fournie par un seul producteur de chaleur ou par une combinaison de producteurs connectés en parallèle. Du fait de ce dernier cas, le formalisme d'un producteur appelé préférentiel et d'un producteur déclenché de manière non préférentielle est instauré.

2.3.1.1 Règles générales

1. La méthode de certification ne prend en compte l'existence que d'un seul producteur préférentiel et d'un seul producteur non préférentiel. Certains producteurs de chaleur peuvent donc être ignorés dans le calcul.
2. Le producteur préférentiel est un producteur unique ou un groupe de producteurs utilisant le même vecteur énergétique et de même rendement défini suivant les règles énoncées ci-après.
3. Le producteur non préférentiel est un producteur unique ou un groupe de producteurs tel que composé suivant les mêmes critères que le producteur préférentiel.
4. Un producteur absent n'est jamais non préférentiel.
5. Si un seul producteur ou groupe de producteurs de chaleur (cas le plus fréquent) fournit la chaleur au secteur énergétique considéré, il est le producteur préférentiel et il n'y a pas de producteur non préférentiel. La valeur de la part du producteur préférentiel dans la puissance installée totale $f_{rv,pref,i}$ est de 100%

2.3.1.2 Règles face à plusieurs producteurs ou groupes de producteurs de chaleur

2.3.1.2.1 En présence d'une cogénération, d'une fourniture de chaleur externe ou d'une pompe à chaleur

Pour ce qui concerne la distinction entre producteur préférentiel et non préférentiel, ainsi que la puissance totale installée et la part du producteur préférentiel dans la puissance totale installée, les règles suivantes sont d'application :

- En présence d'une cogénération, combinée à un ou plusieurs autres producteurs, la cogénération est le producteur préférentiel ;
- En présence d'une pompe à chaleur, combinée à un ou plusieurs autres producteurs à l'exception d'une cogénération, la pompe à chaleur est le producteur préférentiel ;
- En présence d'une fourniture de chaleur externe, celle-ci est préférentielle et il n'y a pas de générateur non-préférentiel

Dans ces cas, la fraction des besoins en chaleur du secteur énergétique qui est fournie par l'installation préférentielle au mois i ($f_{rv,pref,i}$) est donnée dans le tableau ci-dessous :

Producteur préférentiel	J	F	M	A	M-S	O	N	D
Fourniture de chaleur externe	1	1	1	1	1	1	1	1
Cogénération in situ	0,81	0,86	1	1	1	1	1	0,78
Pompe à chaleur in situ	0,86	0,91	1	1	1	1	1	0,82

Tableau 11: Valeur de la part du producteur préférentiel dans la puissance installée totale $f_{rv,pref,i}$, calculée sur base du type des producteurs

En présence d'un producteur préférentiel combiné à un producteur non préférentiel, il y a un certain nombre d'options qui ne sont pas sélectionnables comme producteurs non préférentiels:

Pour le chauffage central individuel:

- pompe à chaleur gaz ou électrique
- producteur absent

Pour le chauffage collectif:

- cogénération gaz et cogénération à combustible liquide
- fourniture de chaleur externe
- producteur absent

2.3.1.2.2 Autres cas

Dans tous les autres cas, le producteur préférentiel est le producteur ou groupe de producteurs de chaleur dont le produit du rendement de production $\eta_{\text{productie}}$ et du facteur de conversion en énergie primaire F_{prim} du vecteur énergétique qu'il utilise a la valeur la plus élevée.

Dans ces cas, la fraction des besoins en chaleur du secteur énergétique qui est fournie par le producteur préférentiel est déterminée selon une des deux méthodes ci-après.

2.3.1.2.2.1 Si toutes les puissances nominales sont connues

Si toutes les puissances nominales sont disponibles, la part préférentielle $f_{\text{rv,pref},i}$ est donnée au tableau 12 sur base du rapport $\beta_{\text{opw,rv}}$.

$$\beta_{\text{opw,rv}} = \frac{P_{\text{opw,rv,pref}}}{P_{\text{opw,rv,pref}} + P_{\text{opw,rv,npref}}} \quad [-] \quad V. 21$$

Avec :

- $\beta_{\text{opw,rv}}$ le rapport entre la puissance nominale totale du producteur préférentiel et la puissance nominale de tous les producteurs de chaleur qui alimentent le secteur énergétique [-]
- $P_{\text{opw,rv,pref}}$ la puissance nominale totale du producteur préférentiel, [kW]
- $P_{\text{opw,rv,npref}}$ la puissance nominale totale du producteur non préférentiel, [kW]

$\beta_{\text{opw,rv}}$	J	F	M	A	M-S	O	N	D
$\leq 0,2$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$>0,2$ en $\leq 0,3$	0,44	0,46	0,55	0,72	1	0,89	0,54	0,42
$>0,3$ en $\leq 0,4$	0,68	0,74	0,88	1	1	1	0,87	0,67
$> 0,4$	1	1	1	1	1	1	1	1

Tableau 12: Fraction mensuelle totale de chaleur fournie par le producteur préférentiel $f_{\text{rv,pref},i}$ en fonction du rapport des puissances $\beta_{\text{opw,rv}}$

2.3.1.2.2.2 Si certaines puissances nominales ne sont pas connues.

Si toutes les puissances nominales ne sont pas disponibles, la part préférentielle $f_{\text{rv,pref},i}$ est déterminée de manière conventionnelle sur base du nombre de groupes de producteurs, comme cela figure au tableau suivant :

Nombre de groupes de producteurs	$f_{rv, pref, i}$
2	1,00
3	0,80
>3	0,50

Tableau 13: La fraction moyenne annuelle (constante mensuelle) totale de chaleur, fournie par les producteurs préférentiels ($f_{rv, pref, i}$), en fonction du nombre de groupes de producteurs

2.3.2 Transmission

Les déperditions thermiques mensuelles par transmission proviennent de :

$$Q_{transmissé;i} = H_{transmissé} \times (T_{binnen} - T_{e,i}) \times t_i \quad \text{V. 22}$$

$$H_{transmissé} = \sum_j b_j \times A_j \times U_{c;j} \quad \text{V. 23}$$

La sommation porte sur toutes les constructions.

$Q_{transmissé;i}$	Déperditions par transmission le mois i	[MJ]
$H_{transmissé}$	Déperditions thermiques spécifiques par transmission	[W/K]
T_{binnen}	Température intérieure	[°C]
$T_{e,i}$	Température extérieure moyenne pour le mois i	[°C]
t_i	Durée du mois i	[Ms]
b_j	Facteur de pondération des déperditions par transmission de la construction j	[-]
A_j	Superficie de la construction j	[m ²]
$U_{c;j}$	Coefficient de transmission thermique de la construction j, y compris le supplément pour les nœuds constructifs	[W/m ² K]

La valeur U , y compris le supplément pour nœuds constructifs, est calculée comme suit:

$$U_c = U + \Delta U_{kb} \quad \text{V. 24}$$

Avec :

U_c	Coefficient de transmission thermique corrigé de la construction	[W/m ² K]
U	Coefficient de transmission thermique de la construction	[W/m ² K]
ΔU_{kb}	Supplément pour les noeuds constructifs	[W/m ² K]

Valeur U

Les valeurs U sont calculées conformément à l'annexe U.

Supplément pour noeuds constructifs

Le supplément pour les ponts thermiques dépend de la compacité du logement et du taux d'isolation (valeur U moyenne) du logement.

La compacité du logement est définie comme suit :

$$C = \frac{V}{A_{schil}} \quad \text{V. 25}$$

$$A_{schil} = \sum_j A_j \quad \text{V. 26}$$

Met

C	Compacité du logement	[m]
V	Volume protégé	[m ³]
A _{schil}	Superficie totale de l'enveloppe du logement	[m ²]
A _j	Superficie de la partie de l'enveloppe j	[m ²]

La sommation porte sur toutes les parties de l'enveloppe du logement.

La valeur U moyenne du logement est égale à

$$U_{gem} = \frac{\sum_j (A_j \times U_j)}{A_{schil}} \quad \text{V. 27}$$

Avec

U _{gem}	Valeur U moyenne du logement	[W/m ² K]
A _j	Superficie de la partie de l'enveloppe j	[m ²]
U _j	Valeur U de la partie de l'enveloppe j (sans supplément pour les nœuds constructifs)	[W/m ² K]
A _{schil}	Superficie totale de l'enveloppe du logement	[m ²]

Si une fenêtre ou une porte est munie de volets, U_{w,ml} (donc y compris ΔR, voir § U.1.3.3 – Portes et fenêtres avec volets) est comptabilisé dans U_j.

La valeur du supplément pour nœuds constructifs dépend de la valeur U moyenne et d'une valeur limite, tel que cela est indiqué dans le tableau suivant.

Situation	ΔU _{kb} (W/m ² K)		
	C < 1	1 ≤ C ≤ 4	C > 4
U _{gem} ≥ U _{grens}	0,02	0,02+(C-1) x 0,02	0,08
U _{gem} < U _{grens}	0,005	0,005+(C-1) x 0,012	0,04

Tableau 14: Supplément pour nœuds constructifs

Compacité [m]	U _{grens} [W/m ² K]
C < 1	0,3
1 ≤ C ≤ 4	(C+2)/10
C > 4	0,6

Tableau 15: Valeur limite pour le supplément pour nœuds constructifs

Si une valeur U provenant d'une déclaration PEB est introduite, la correction pour les nœuds constructifs est également d'application.

Facteur de pondération b

Le facteur de pondération sert à prendre en compte l'influence de l'environnement. Sa valeur provient du tableau suivant :

Type d'environnement	b_j
Extérieur	1
Espace adjacent non chauffé à l'exception d'une cave	1
Cave	2/3
Plancher en contact avec le sol	1 / (1+U)
Mur en contact avec le sol	1

Tableau 16: Facteur de pondération b , dépendant du type d'environnement

Si une valeur U provenant d'une déclaration PEB est introduite, le facteur de pondération b vaut 1 puisqu'il est déjà pris en compte dans la valeur U de la déclaration PEB

2.3.3 Ventilation

Les déperditions thermiques mensuelles par ventilation résultent de:

$$Q_{\text{ventilatie};i} = H_{\text{ventilatie}} \times (T_{\text{binnen}} - T_{e;i}) \times t_i \quad \text{V. 28}$$

$$H_{\text{ventilatie}} = \rho \times c_p \times (q_{v;\text{inf}} + (1 - \eta_{\text{wtw}}) \times q_{v;\text{vent}}) \quad \text{V. 29}$$

Avec :

$Q_{\text{ventilatie};i}$	Déperditions par ventilation pour le mois i	[MJ]
$H_{\text{ventilatie}}$	Déperditions thermiques spécifiques par ventilation	[W/K]
T_{binnen}	Température intérieure	[°C]
$T_{e;i}$	Température extérieure moyenne pour le mois i	[°C]
t_i	Durée du mois i	[Ms]
$\rho \times c_p$	Capacité thermique de l'air (=1,2)	[kJ/m ³ K]
$q_{v;\text{inf}}$	Débit de ventilation par infiltration et exfiltration	[l/s]
$q_{v;\text{vent}}$	Débit de ventilation (débit de ventilation volontaire)	[l/s]
η_{wtw}	Efficacité énergétique de l'unité de récupération de chaleur	[-]

Type d'unité de récupération de chaleur	η_{wtw}
Ventilation double flux avec unité de récupération de chaleur	0.5
Autres cas	0

Tableau 17: Efficacité énergétique de l'unité de récupération de chaleur

Les débits d'infiltration et autre ventilation sont calculés comme suit:

$$q_{v;\text{inf}} = 0,04 \times \dot{v}_{50} \times A_{\text{schil}} / 3,6 \quad \text{V. 30}$$

$$q_{v;\text{vent}} = (0,2 + 0,5 \times \exp(-V / 500)) \times f_{\text{reduc,vent}} \times m \times V / 3,6 \quad \text{V. 31}$$

Avec :

$q_{v;inf}$	Débit de ventilation par infiltration et exfiltration	[l/s]
\dot{v}_{50}	Le débit de fuite pour 50 Pa de différence de pression par unité de surface, provenant du test d'étanchéité à l'air, mesuré conformément à la norme NBN EN 13829. (=12 par défaut)	[m ³ /h.m ²]
A_{schil}	Superficie totale de l'enveloppe du logement	[m ²]
$q_{v;vent}$	Débit de ventilation (débit de ventilation volontaire)	[l/s]
V	Volume protégé du logement	[m ³]
m	Constante (=1,5)	[-]
$f_{,reduc,vent}$	Un facteur de réduction pour la ventilation	[-]

Le facteur 3,6 est le facteur de conversion de m³/h en l/s.

La valeur par défaut du facteur $f_{reduc,vent}$ est de 1.

Des valeurs plus favorables peuvent être déterminées conformément aux règles prédéterminées par la ministre ou, le cas échéant, sur base d'une demande d'équivalence.

2.3.4 Gains internes

La production interne de chaleur est dépendante du volume protégé:

$$Q_{intern,i} = (220 + 0,67 \times V) \times t_i \quad \text{si } V > 192 \text{ m}^3 \quad \text{V. 32}$$

$$Q_{intern,i} = (78 + 1,41 \times V) \times t_i \quad \text{si } V \leq 192 \text{ m}^3 \quad \text{V. 32bis}$$

Avec :

$Q_{intern,i}$	Gains de chaleur internes au mois i	[MJ]
V	Volume protégé	[m ³]
t_i	Durée du mois i	[Ms]

2.3.5 Ensoleillement

La contribution mensuelle due à l'ensoleillement est calculée comme suit:

$$Q_{zon,i} = f_{vervuiling} \times f_{beschaduwig} \times \sum_j A_j \times f_{kozijn,j} \times f_{g-gp,j} \times g_j \times I_{s,j,i} \quad \text{V. 33}$$

$$g_j = 0,9 \times g_{\perp} \quad \text{V. 34}$$

Avec :

$Q_{zon,i}$	Apport mensuel par ensoleillement au mois i	[MJ]
$f_{vervuiling}$	Facteur de réduction pour salissure (=0,95)	[-]
$f_{beschaduwig}$	Facteur d'ombrage pour le chauffage (voir Tableau 18:)	[-]
A_j	Superficie de l'ouverture.	[m ²]
$f_{kozijn,j}$	Facteur châssis: rapport entre le remplissage (vitrage et/ou panneau) et la superficie totale de la fenêtre j	[-]
$f_{g-gp,j}$	proportion du vitrage dans le total du remplissage de la fenêtre j	[-]
g_j	Facteur solaire de la fenêtre j	[-]
$I_{s,j,i}$	l'ensoleillement pour le mois considéré i, selon l'orientation et l'inclinaison de la fenêtre j	[MJ/m ²]
g_{\perp}	Facteur solaire pour une incidence normale	[-]

Le facteur châssis est fonction de la valeur U_g du vitrage, éventuellement de la valeur U_p du panneau et de la valeur U_f du châssis (cf tableau 64)

Les protections solaires ne sont pas prises en considération dans les calcul de chauffage.

Le facteur d'ombrage n'est pas le même pour les calculs de chauffage que pour les calculs de refroidissement. Cf. tableau suivant :

Calcul	$f_{beschaduwig}$ (-)
Chauffage	0,6
Refroidissement	0,8

Tableau 18: Facteur pour l'ensoleillement $f_{beschaduwig}$

Cette sommation est effectuée sur toutes les fenêtres en contact avec l'extérieur. Les gains solaires via les fenêtres en contact avec d'autres types d'environnement ou avec des fenêtres incorporées dans des planchers sont supposés être nuls.

2.3.6 Taux d'utilisation des gains internes

Le taux d'utilisation des gains de chaleur par ensoleillement et production interne de chaleur sont dépendant du rapport γ entre les gains de chaleur et les déperditions de chaleur.

$$\gamma_i = \frac{Q_{intern;i} + Q_{zon;i}}{Q_{transmissè;i} + Q_{ventilatie;i}} \quad \text{V. 35}$$

Où :

γ_i	Le rapport entre les gains de chaleur mensuels et les déperditions de chaleur mensuelles au mois i	[-]
$Q_{intern;i}$	Les gains de chaleur internes au mois i	[MJ]
$Q_{zon;i}$	Les gains de chaleur mensuels par ensoleillement au mois i	[MJ]
$Q_{transmissie;i}$	Les déperditions de chaleur mensuelles par transmission au mois i	[MJ]
$Q_{ventilatie;i}$	Les déperditions de chaleur mensuelles par ventilation au mois i	[MJ]

Si $\gamma=1$ alors

$$\eta_{b;i} = \frac{a}{a+1} \quad \text{V. 36}$$

Sinon

$$\eta_{b;i} = \frac{1-\gamma_i^a}{1-\gamma_i^{a+1}} \quad \text{V. 37}$$

Avec :

$\eta_{b;i}$	Taux d'utilisation des gains de chaleur au mois i	[-]
a	Paramètre numérique pour le calcul du taux d'utilisation	[-]
γ_i	Le rapport entre les gains de chaleur mensuels et les déperditions de chaleur mensuelles au mois i	[-]

Pour le calcul du facteur a, on a:

$$a = 1 + \frac{\tau_{woning}}{54000} \quad \text{V. 38}$$

$$\tau_{woning} = \frac{C_{woning} \times V}{H_{transmissè} + H_{ventilatie}} \quad \text{V. 39}$$

Où :

a	Paramètre numérique pour le calcul du taux d'utilisation	[-]
τ_{woning}	Constante de temps de l'habitation	[s]
C_{woning}	La capacité thermique de l'habitation par unité de volume	[J/K.m ³]
V	Le volume protégé	[m ³]
$H_{transmissie}$	Déperditions thermiques spécifiques par transmission	[W/K]
$H_{ventilatie}$	Déperditions thermiques spécifiques par ventilation	[W/K]

La capacité thermique par unité de volume est donnée au tableau suivant :

Masse thermique de l'habitation	C_{woning} (J/Km ³)
Léger	27.000
Mi-lourde/peu lourde	67.000
Lourd	217.000

Tableau 19: Capacité thermique de l'habitation

2.3.7 Rendement de production

Le rendement de production est tout d'abord déterminé sur base du PCI. Pour le calcul de la consommation d'énergie primaire, le rendement sur PCS est nécessaire. C'est pourquoi le rendement est multiplié par un facteur qui est égal au rapport entre PCI et PCS.

$$\eta_{productie} = \eta_{prod;ow} \times f_{owbw} - \Delta\eta_{productie} \quad \text{V. 40}$$

Où :

$\eta_{productie}$	Rendement de production (Pouvoir Calorifique Supérieur)	[-]
$\eta_{prod;ow}$	Rendement de production (Pouvoir Calorifique Inférieur)	[-]
f_{owbw}	Facteur de conversion PCI-PCS	[-]
$\Delta\eta_{productie}$	Total des corrections apportées au rendement de production en fonction de la situation	[-]

Combustible	f_{owbw}
Gaz	0,90
Mazout	0,94
Bois	0,93
Biomasse \diamond bois	0,94
Charbon	0,96
Fourniture de chaleur externe	1
Electricité, électricité produite par panneaux photovoltaïques, électricité produite par cogénération	1

Tableau 20: Rapport entre le PCI et le PCS des combustibles et vecteurs énergétiques

2.3.7.1 Absence d'un producteur : chauffage central

Dans ce cas, le rendement de production est fixé de manière conventionnelle : $\eta_{prod;ow} = 0.77$, $\Delta\eta_{productie} = 0$ et le gaz est supposé être le vecteur énergétique.

2.3.7.2 Absence d'un producteur : chauffage local

Dans ce cas, le rendement de production est fixé de manière conventionnelle : $\eta_{prod;ow} = 1$, $\Delta\eta_{productie} = 0$ et l'électricité est supposée être le vecteur énergétique.

2.3.7.3 Présence d'un système de chauffage : procédure normale

Le rendement de production de l'installation dépend du type d'appareil producteur et du combustible. Au tableau suivant, on retrouve la méthode de calcul à appliquer pour chaque combinaison de ces éléments.

Combustible	Gaz	Mazout	Bois	Biomasse ◇ bois	Electricité	Charbon	N.A.
Type de producteur							
Chauffage central individuel							
Chaudière	a)	b)	c)				
Pompe à chaleur	d)				d)		
Générateur à air chaud	m)	m)	m)	m)	m)		
Chauffage local							
Chauffage électrique					e)		
Poêle	f)	g)	h)			i)	
Chauffage central collectif							
Chaudière	j)	j)	j)				
cogénération	k)	k)		k)			
Pompe à chaleur	d)				d)		
Fourniture de chaleur externe							l)

Tableau 21: Méthodes de calcul pour le rendement de production

a) Chaudières au gaz

Chaudières à condensation

En présence d'une chaudière gaz à condensation, le rendement de production $\eta_{\text{prod;ow}}$ est déterminé sur base du rendement à 30% de charge partielle. Cependant, dans le cas où ce rendement à 30% de charge n'est pas disponible, le rendement de production $\eta_{\text{prod;ow}}$ est déterminé sur base des valeurs par défaut du Tableau 23:.

- Détermination du rendement de production $\eta_{\text{prod;ow}}$ sur base du rendement à 30% de charge

$$\eta_{\text{prod;ow}} = \eta_{30\%} + 0,003 (\theta_{30\%} - \theta_{\text{ave,boiler}}) \quad [-] \quad V. 41$$

$$\theta_{\text{ave,boiler}} = 6,4 + 0,63 \theta_{\text{return,design}} \quad [^{\circ}\text{C}] \quad V. 42$$

Où :

$\eta_{30\%}$	le rendement à charge partielle pour une charge de 30%	[-]
$\theta_{\text{ave,boiler}}$	la température moyenne saisonnière de l'eau de la chaudière	[$^{\circ}\text{C}$]
$\theta_{30\%}$	la température de retour de la chaudière à laquelle le rendement à charge partielle de 30% a été déterminé	[$^{\circ}\text{C}$]
$\theta_{\text{return,design}}$	la température de retour de conception du système d'émission de chaleur, déterminée par convention suivant le tableau suivant	[$^{\circ}\text{C}$]

Système d'émission	$\theta_{\text{return,design}}$ [°C]
Exclusivement par parois (sol/mur/plafond)	45
Autres cas	70

Tableau 22: Température de retour de conception du système d'émission de chaleur $\theta_{\text{return,design}}$

En fonction de la situation, les corrections $\Delta\eta_{\text{productie}}$ suivantes doivent être appliquées ;

- Si l'appareil producteur est installé hors du volume protégé, le rendement obtenu doit être diminué de 0,02.
- Si la chaudière est équipée d'une régulation qui maintient la chaudière chaude en permanence, et donc aussi pendant les périodes sans demande de chaleur, il faut diminuer le rendement obtenu de 0,05. Cette régulation équivaut à cocher 'aquastat' ou 'inconnu' dans le logiciel au niveau de la production !

- Détermination du rendement de production $\eta_{\text{prod;ow}}$ sur base des valeurs par défaut

Le rendement est déterminé comme suit:

Type d'émetteur	$\eta_{\text{prod;ow}}$
Radiateurs/convecteurs	1,02
Parois (sol/mur/plafond)	1,05
Pas d'émetteurs	1,02

Tableau 23: Rendement de production sur PCI pour les chaudière gaz à condensation

En fonction de la situation, les corrections $\Delta\eta_{\text{productie}}$ suivantes doivent être appliquées ;

- Si l'appareil producteur est installé hors du volume protégé, le rendement obtenu doit être diminué de 0,02.
- Si la chaudière est équipée d'une régulation qui maintient la chaudière chaude en permanence, et donc aussi pendant les périodes sans demande de chaleur, il faut diminuer le rendement obtenu de 0,05. Cette régulation équivaut à cocher 'aquastat' ou 'inconnu' dans le logiciel au niveau de la production!

Chaudières non à condensation

En présence d'une chaudière non à condensation, le rendement de production $\eta_{\text{prod;ow}}$ est déterminé sur base du rendement à 30% de charge partielle. Cependant, dans le cas où ce rendement à 30% de charge n'est pas disponible, le rendement de production $\eta_{\text{prod;ow}}$ est déterminé sur base de la formule de Renaud.

- Détermination du rendement de production $\eta_{\text{prod;ow}}$ sur base du rendement à 30% de charge:

$$\eta_{\text{prod;ow}} = \eta_{30\%} \quad [-] \quad V. 43$$

Où:

$$\eta_{30\%} \quad \text{Le rendement à charge partielle pour une charge de 30\%.} \quad [-]$$

En fonction de la situation, les corrections $\Delta\eta_{\text{productie}}$ suivantes doivent être appliquées ;

- Si l'appareil producteur est installé hors du volume protégé, le rendement obtenu doit être diminué de 0,02.
- Si la chaudière est équipée d'une régulation qui maintient la chaudière chaude en permanence, et donc aussi pendant les périodes sans demande de chaleur, il faut dans ce cas diminuer le rendement obtenu de 0,05. Cette régulation équivaut à cocher 'aquastat' ou 'inconnu' dans le logiciel au niveau de la production!

- Détermination du rendement de production $\eta_{\text{prod;ow}}$ d'une chaudière gaz conformément à la formule de Renaud :

$$\eta_{\text{prod;ow}} = \left(\eta_{\text{ro}} - \frac{\alpha}{100} \right) \times \left(1 + \frac{\alpha}{100} \cdot \frac{\Theta}{\Theta_{\text{nom}}} \right) \times \left(\frac{1000 - \Theta}{1000 - \Theta_{\text{nom}}} \right) \times \left(\frac{b}{b + \frac{\alpha}{100} \cdot \frac{\Theta}{\Theta_{\text{nom}}}} \right) \quad V. 44$$

$$\Theta = T_{\text{ketel}} - T_{\text{stooklokaal}} \quad [^{\circ}\text{C}] \quad V. 45$$

Avec :

$\eta_{\text{prod;ow}}$	Rendement de production sur PCI	[-]
η_{ro}	Rendement de combustion	[-]
α	Facteur pour les pertes à l'arrêt	[%]
Θ	Différence de température entre l'eau de la chaudière et l'environnement	[$^{\circ}\text{C}$]
Θ_{nom}	Différence de température nominale entre l'eau de la chaudière et l'environnement (=70-18=52)	[$^{\circ}\text{C}$]
b	Facteur de charge de la chaudière	[-]
T_{ketel}	Température de l'eau de la chaudière	[$^{\circ}\text{C}$]
$T_{\text{stooklokaal}}$	Température du local de chauffe	[$^{\circ}\text{C}$]

Pour toutes les chaudières non à condensation, de systèmes de chauffage individuels ou collectifs, au gaz ou au mazout, le rendement de combustion η_{ro} doit être repris directement, pour autant qu'il soit disponible, d'un rapport de diagnostic, d'une attestation de réception ou d'une attestation de contrôle périodique. Par défaut, les valeurs de η_{ro} sont données au Tableau 24:.

Année de fabrication chaudière	η_{ro}	
	Mazout	Gaz
avant 1975	0,83	0,85
1975-1985	0,86	0,87
après 1985	0,90	0,90

Tableau 24: Rendement de combustion η_{ro} pour les chaudières gaz et mazout

Les pertes à l'arrêt α sont calculées comme suit :

Année fabrication chaudière	Chaudière mazout	Chaudières gaz atmosphérique sans ventilateur	Autres chaudières gaz
avant 1970	3,2	3,8	3
1970-1979	2,2	2,8	2
1980-1989	1,4	2,2	1,4
après 1989	1,0	1,5	0,7

Tableau 25: Pertes à l'arrêt pour les chaudières gaz et mazout

Pour le facteur de charge b , pour toutes les chaudières, on tient compte de ce qui suit :

Année de fabrication chaudière	b
< 1990	0,125
\geq 1990	0,150

Tableau 26: Valeurs de calcul du facteur de charge b

La température d'eau T_{ketel} dépend du type de régulation. La température à prendre en compte est déterminée comme suit:

Régulation	T_{ketel} (°C)
Type de régulation inconnu	70
Aquastat	70
Thermostat d'ambiance	45
Sonde extérieure	35

Tableau 27: Température d'eau de la chaudière

La température du local de chauffe $T_{stooklokaal}$ est déterminée comme suit:

Emplacement chaudière	$T_{stooklokaal}$ (°C)
A l'intérieur du volume protégé	18
A l'extérieur du volume protégé	12

Tableau 28: Température du local de chauffe

b) Chaudières mazout

Chaudières à condensation

Voir chaudières gaz, avec le Tableau 23: remplacé par le Tableau 29: :

Type d'émetteur	$\eta_{\text{prod;ow}}$ (*)
Radiateurs/convecteurs	0,98
Parois (sol/mur/plafond)	1,01
Pas d'émetteurs	0,98

Tableau 29: Rendement de production sur PCI pour les chaudières mazout à condensation

(*) Les chiffres sont tels que le rendement résultant sur PCS est équivalent à celui d'une chaudière à condensation.

Chaudières non à condensation

Voir chaudières au gaz

c) Chaudières à bois

Chaudières à condensation

Voir chaudières au gaz avec le Tableau 23: remplacé par le Tableau 30:

Type d'émetteur	$\eta_{\text{prod;ow}}$ (*)
Radiateurs/convecteurs	1,00
Parois (sol/mur/plafond)	1,03
Pas d'émetteurs	1,00

Tableau 30: Rendement de production sur PCI pour les chaudières bois à condensation

Chaudières non à condensation

Le rendement est égal à :

Type de chaudière au bois	$\eta_{\text{prod;ow}}$
A bûches ou plaquettes de bois	0,79
A pellets	0,83

Tableau 31: Rendement de production sur PCI pour les chaudières bois

d) Pompes à chaleur

En présence de pompes à chaleur électriques, le rendement de production est assimilé au facteur de performance saisonnière moyen (FPS). Le facteur de performance saisonnière moyen exprime le rapport entre la chaleur que la pompe à chaleur fournit au cours de la saison de chauffe et l'énergie nécessaire à cette fin. Il dépend de la température moyenne de l'évaporateur et de la température moyenne du condenseur pendant la période considérée, et de l'énergie nécessaire pour prélever la chaleur à la source et dégivrer l'évaporateur pendant cette période. Le facteur de performance saisonnière moyen diffère selon la source d'où la pompe à chaleur prélève la chaleur.

Les pompes à chaleur peuvent être électriques (vecteur énergétique = électricité) ou à moteur gaz (vecteur énergétique = gaz).

Le rendement de production des PAC $\eta_{\text{prod;ow}}$ est calculé comme suit:

$$\eta_{\text{prod;ow}} = \text{SPF} \quad [-] \quad V. 46$$

où:

SPF le facteur moyen de performance saisonnier, déduit des tableaux suivants en fonction du vecteur énergétique :

Type de pompe à chaleur	Mode d'émission			
	Radiateurs/convecteurs	Chauffage par paroi (sol/plafond/mur)	Chauffage par air	Pas de système d'émission
Air/air	-	-	2,5	-
Air extérieur/eau	2,9	3,7	-	2,9
Sol/eau	3,1	3,8	-	3,1
Eau souterraine/eau	3,6	4,5	-	3,6
Autres cas	2,2	2,2	-	2,2

Tableau 32: Valeurs de calcul pour le facteur moyen de performance saisonnier d'une PAC électrique, en fonction des sources et du système d'émission

Type de pompe à chaleur	Mode d'émission			
	Radiateurs/convecteurs	Chauffage par paroi sol/plafond/mur	Chauffage par air	Pas de système d'émission
Air/air	-	-	1,2	-
Air extérieur/eau	1,3	1,4	-	1,3
Sol/eau	1,4	1,5	-	1,4
Eau souterraine/eau	1,6	1,8	-	1,6
Autres cas	1,0	1,0	-	1,0

Tableau 33: Valeurs de calcul pour le facteur moyen de performance saisonnier d'une PAC à moteur gaz, en fonction des sources et du système d'émission

Les valeurs de calcul des pompes à chaleur électrique sont meilleures que celles des PAC gaz car il intègre de facto le facteur d'énergie primaire, qui est défavorable pour l'électricité.

e) Chauffage local électrique

En cas de chauffage local électrique par accumulation ou direct (convecteur ou chauffage par parois (mur/sol/plafond), le rendement de production est donné par:

Type de chauffage	$\eta_{\text{prod;ow}}$
Radiateur ou convecteur électrique sans régulation électronique	1
Radiateur ou convecteur électrique avec régulation électronique	1
Chauffage électrique à accumulation, sans capteur externe	1
Chauffage électrique à accumulation, avec capteur externe	1
Chauffage électrique à résistance incorporé dans le plancher, le mur ou le plafond	1

Tableau 34: Rendement de production sur $\text{PCI}(\eta_{\text{prod;ow}})$ pour le chauffage électrique

f, g, h, i) Poêles

Le rendement de production est donné par :

Producteur	Vecteur énergétique	Année de fabrication			
		<1985	≥1985 <2006	≥2006 <2013	≥2013
Poêle	bois	0,72	0,72	0,75	0,80
	charbon	0,62	0,70	0,75	0,75
	mazout	0,70	0,75	0,80	0,80
	gaz	0,80	0,83	0,85	0,85
Insert / cassette	bois	0,50	0,50	0,60	0,65

Tableau 35: Rendement de production sur PCI ($\eta_{\text{prod;ow}}$) pour les poêles et insert

j) Installation collective - chaudièresChaudières à condensation

Le rendement de production $\eta_{\text{prod;ow}}$ d'une chaudière à condensation d'un système collectif à une ou plusieurs chaudières est calculé suivant la procédure pour les systèmes de chauffage centraux individuels a), b), ou c) moyennant les adaptations suivantes :

1. la correction pour l'emplacement de la chaudière hors du volume protégé $\Delta\eta_{\text{productie}} = 0,02$ est toujours appliquée.
2. la correction de 0,05 liée au mode de régulation de la chaudière qui maintient la chaudière chaude en permanence, et donc aussi pendant les périodes sans demande de chaleur ne s'applique qu'en l'absence d'une sonde extérieure.
3. pour les systèmes à plusieurs chaudières dont l'irrigation est maintenue à l'arrêt, une correction $\Delta\eta_{\text{productie}} = 0,02$ est appliquée au rendement de production de chaque chaudière à condensation.

Chaudières non à condensation

Le rendement de production $\eta_{\text{prod;ow}}$ d'une chaudière non à condensation d'un système collectif à une chaudière est déterminé sur base du rendement à 30% de charge partielle.

Dans le cas où ce rendement à 30% de charge n'est pas disponible, le rendement de production $\eta_{\text{prod;ow}}$ est déterminé de manière conventionnelle sur base du Tableau 36:.

Le rendement de production de la ou des chaudières non à condensation $\eta_{\text{prod;ow}}$ d'un système collectif composé de plusieurs chaudières, est déterminé de manière conventionnelle sur base du Tableau 37:.

- Détermination du rendement de production $\eta_{\text{prod;ow}}$ sur base du rendement à 30% de charge de la chaudière unique:

$$\eta_{\text{prod;ow}} = \eta_{30\%}$$

[-]

V. 47

Où:

$\eta_{30\%}$ Le rendement à charge partielle pour une charge de 30%. [-]

En fonction de la situation, les corrections $\Delta\eta_{\text{productie}}$ suivantes doivent être appliquées ;

- la correction pour l'emplacement de la chaudière hors du volume protégé $\Delta\eta_{\text{productie}} = 0,02$ est toujours appliquée.
- la correction de 0,05 liée au mode de régulation de la chaudière qui maintient la chaudière chaude en permanence, et donc aussi pendant les périodes sans demande de chaleur ne s'applique qu'en l'absence d'une sonde extérieure.

- Détermination du rendement de production $\eta_{\text{prod;ow}}$ de manière conventionnelle

Pour un système collectif à une chaudière, le rendement de production de la chaudière dépend de la technologie de la chaudière, de l'année de fabrication, de sa puissance nominale et du mode de régulation de la température de départ.

Technologie de la chaudière	Année de fabrication			
	<=1985		> 1985	
	T°Const (1)	T°Gliss. (2)	T°Const (1)	T°Gliss. (2)
Puissance nominale < 250 kW				
Gaz – non à condensation – atmosphérique sans ventilateur	0,7	0,76	0,8	0,84
Gaz – non à condensation - autre	0,76	0,8	0,82	0,86
Mazout – non à condensation	0,77	0,81	0,83	0,87
Bois – non à condensation	0,77	0,81	0,83	0,87
Puissance nominale de 250 à 500 kW				
Gaz – non à condensation – atmosphérique sans ventilateur	0,74	0,79	0,82	0,86
Gaz – non à condensation - autre	0,78	0,82	0,84	0,88
Mazout – non à condensation	0,79	0,83	0,85	0,89
Bois – non à condensation	0,79	0,83	0,85	0,89
Puissance nominale > 500 kW				
Gaz – non à condensation – atmosphérique sans ventilateur	0,76	0,79	0,83	0,87
Gaz – non à condensation - autre	0,8	0,83	0,85	0,89
Mazout – non à condensation	0,81	0,84	0,86	0,9
Bois – non à condensation	0,81	0,84	0,86	0,9

(1) sans sonde extérieure / (2) avec sonde extérieure

Tableau 36: Rendement de production sur PCI $\eta_{\text{prod;ow}}$ de la chaudière unique (non à condensation) d'un système de chauffage central collectif

Pour un système collectif à plusieurs chaudières, le rendement de production de chaque chaudière non à condensation dépend de la technologie de la chaudière, de l'année de fabrication, et de sa puissance nominale. A noter que le mode de régulation de la température de départ est toujours considérée glissante dans les systèmes à plusieurs chaudières et n'est donc pas demandé.

Technologie de la chaudière	Année de fabrication	
	< =1985	> 1985
Puissance nominale < 250 kW		
Gaz non à condensation – atmosphérique sans ventilateur	0,83	0,88
Gaz non à condensation - autre	0,84	0,9
Mazout non à condensation	0,85	0,9
Bois non à condensation	0,85	0,9
Puissance nominale de 250 à 500 kW		
Gaz non à condensation – atmosphérique sans ventilateur	0,83	0,88
Gaz non à condensation - autre	0,85	0,9
Mazout non à condensation	0,86	0,91
Bois non à condensation	0,86	0,91
Puissance nominale > 500 kW		
Gaz non à condensation – atmosphérique sans ventilateur	0,83	0,88
Gaz non à condensation - autre	0,85	0,9
Mazout non à condensation	0,86	0,91
Bois non à condensation	0,86	0,91

Tableau 37: Rendement de production sur PCI $\eta_{prod,ow}$ d'une chaudière non à condensation combinée à d'autres chaudières dans un système de chauffage central collectif composée de plusieurs chaudières

Pour les systèmes à plusieurs chaudières dont l'irrigation est maintenue à l'arrêt, une correction $\Delta\eta_{productie}$ est appliquée au rendement de production de chaque chaudière non à condensation, dont la valeur est donnée dans le tableau suivant:

Année de fabrication	$\Delta\eta_{productie}$
< =1985	0,03
> 1985	0,02

Tableau 38: Diminution du rendement de production $\eta_{productie}$ des chaudières non à condensation d'un système de chauffage collectif composé de plusieurs chaudières, avec maintien de l'irrigation des chaudières à l'arrêt

k) Installation collective - cogénération

Une cogénération peut être au gaz ou à combustible liquide (=Biomasse \diamond bois).

En présence d'une cogénération, il y a toujours une deuxième installation, non préférentielle.

La part de la cogénération dans la couverture des besoins en chaleur est déterminée au Tableau 11.:

Le rendement est calculé comme suit:

$$\eta_{prod,ow} = \eta_{prod,ow,wkk} = \frac{\varepsilon_{wkk,th}}{f_{owbw}} \quad \text{V. 48}$$

Avec :

$\eta_{\text{prod,ow;wkk}}$	Rendement de production sur PCI de la cogénération	[-]
$\varepsilon_{\text{wkk,th}}$	Rendements de conversion thermique de la cogénération	[-]
f_{owbw}	Facteur de conversion PCI-PCS	[-]

Puissance électrique de l'installation de cogénération P_{cogen} , en kW	$\varepsilon_{\text{wkk,elec}}$	$\varepsilon_{\text{wkk,th}}$
$P_{\text{cogen}} < 5$ kW	0,20	0,64
5 kW $\leq P_{\text{cogen}} < 20$ kW	0,26	0,57
20 kW $\leq P_{\text{cogen}} < 200$ kW	0,27	0,54
200 kW $\leq P_{\text{cogen}} < 500$ kW	0,32	0,50
500 kW $\leq P_{\text{cogen}} < 1000$ kW	0,35	0,44
1000 kW $\leq P_{\text{cogen}}$	0,36	0,40

Tableau 39: Rendements de conversion thermique $\varepsilon_{\text{wkk,th}}$ (rendement de production) et électrique $\varepsilon_{\text{wkk,elec}}$ sur PCS pour une cogénération in situ

D) Fourniture de chaleur externe

En présence d'une fourniture de chaleur externe, la valeur du rendement de production $\eta_{\text{prod,ow}}$ est obtenue ainsi :

$$\eta_{\text{prod,ow}} = \eta_{\text{equiv,vw,buiten}} \quad \text{V. 49}$$

Où:

$\eta_{\text{equiv,vw,buiten}}$ Rendement de production pour la fourniture de chaleur externe [-]

À déterminer selon les règles spécifiées par les instances compétentes et égal à 0,7 par défaut

m) générateur à air chaud

- Détermination du rendement de production $\eta_{\text{prod,ow}}$ sur base du rendement à 30% de charge:

$$\eta_{\text{prod,ow}} = \eta_{30\%} \quad \text{V. 50}$$

Où:

$\eta_{30\%}$ Le rendement à charge partielle pour une charge de 30% [-]

Dans le cas de producteurs d'air chaud pour lesquels le rendement à 30% de charge n'est pas connu, on peut appliquer la valeur à 100% de charge.

En fonction de la situation, les corrections $\Delta\eta_{\text{productie}}$ suivantes doivent être appliquées ;

- Si l'appareil producteur est installé hors du volume protégé, le rendement obtenu doit être diminué de 0,02.

- Détermination du rendement de production $\eta_{\text{prod;ow}}$ de manière conventionnelle

Vecteur énergétique	type	Rendement [-] PCI
mazout	à air pulsé à efficacité normale (< 1970)	0.85
	à air pulsé à haut rendement	0.90
	à air pulsé à condensation	0.96
gaz	à air pulsé, appareil à efficacité normale (< 1990)	0.67
	à air pulsé à haut rendement	0.90
	à air pulsé à condensation	1.03
électricité		1
bois		0.70
biomasse \diamond bois		0.70

Tableau 40: Rendement de production sur PCI $\eta_{\text{prod;ow}}$ d'un système de chauffage central composé d'un générateur à air chaud

En fonction de la situation, les corrections $\Delta\eta_{\text{productie}}$ suivantes doivent être appliquées ;

- Si l'appareil producteur est installé hors du volume protégé, le rendement obtenu doit être diminué de 0,02.

2.3.8 Rendement de distribution

Pour les systèmes de chauffage locaux:

$$\eta_{\text{distributé}} = 1$$

V. 51

Pour les systèmes de chauffage centraux individuels :

Situation	$\eta_{\text{distributie}}$
Système de distribution absent ou incomplet	0,9
Longueurs de conduites ou gaines de distribution non isolées dans espaces non chauffés ou à l'extérieur :	
> 20 m	0,9
> 10 m et \leq 20 m	0,95
> 2 m et \leq 10 m	0,97
\leq 2 m	0,99
Chauffage central sans conduite ni gaine (non isolées) dans espaces non chauffés	1,0

Tableau 41: Rendement de distribution $\eta_{\text{distributie}}$ pour les systèmes de chauffage centraux individuels

Pour les systèmes de chauffage collectifs, le rendement de distribution est lié au nombre d'habitations desservies par l'installation et à la longueur des conduites de distribution non isolées :

Système de distribution	Nombre d'habitations N_{flats}		
	$N_{\text{flats}} \leq 10$	$10 < N_{\text{flats}} \leq 40$	$N_{\text{flats}} > 40$
Système de distribution absent ou incomplet	0,8		
Longueurs de conduites de distribution non isolées dans espaces non chauffés ou à l'extérieur :			
> 50m	0,86	0,9	0,95
> 10 m et ≤ 50 m	0,93	0,95	0,97
> 2 m et ≤ 10 m	0,98	0,98	0,98
≤ 2 m	1	1	1
Fourniture de chaleur externe	0,9		

Tableau 42: Rendement de distribution $\eta_{\text{distributée}}$ pour les systèmes de chauffage collectifs

2.3.9 Rendement d'émission

Le rendement mensuel d'émission correspond au rapport entre la chaleur utile que les corps de chauffe fournissent chaque mois au secteur énergétique d'une part et la quantité de chaleur totale qu'ils fournissent chaque mois.

Le rendement η_{afgifte} est dépendant du système d'émission.

Situation	η_{afgifte}
Radiateurs/convecteurs	0,925
Chauffage par le sol/plafond/murs	0,975
Chauffage par air	0,9
Insert/cassette	0,87
Poêles	0,87
Radiateur ou convecteur électrique sans régulation électronique	0,9
Radiateur ou convecteur électrique avec régulation électronique	0,96
Chauffage électrique à accumulation, sans capteur externe	0,85
Chauffage électrique à accumulation, avec capteur externe	0,92
Chauffage électrique à résistance incorporé dans le plancher, le mur ou le plafond	0,87
Autre ou chauffage central sans corps de chauffe	0,9

Tableau 43: Rendement d'émission η_{afgifte} pour les systèmes de chauffage

2.3.10 Rendement de régulation

Le rendement η_{regel} pour les **radiateurs/convecteurs** dépend du mode de régulation de la température intérieure et de la régulation de la température d'eau de l'installation. A ce titre, on effectue une distinction entre les systèmes de chauffage individuels et collectifs. Pour les autres systèmes (autres que radiateurs/convecteurs) des rendements spécifiques existent. Cf tableaux ci-dessous.

Pour le chauffage central individuel avec radiateurs:

Régulation de la température intérieure	Régulation de la température d'eau de la chaudière	
	Avec sonde extérieure	Sans sonde extérieure
Vannes manuelles ou absence de vannes	0,89	0,86
Thermostat d'ambiance	0,93	0,90
Vannes thermostatiques	0,97	0,92
Thermostat d'ambiance + Vannes thermostatiques	0,98	0,94

Tableau 44: Rendement de régulation η_{regel} pour radiateurs et convecteurs d'installations individuelles

Pour les systèmes de chauffage collectif avec radiateurs:

Si différentes habitations disposent d'une installation commune de chauffage, les valeurs du tableau 44 doivent être réduites comme suit:
<ul style="list-style-type: none"> • si un décompte individuel des coûts de chauffage est établi par unité d'habitation sur la base d'une mesure individuelle de la consommation réelle: on multiplie la valeur d'application ci-dessus par le facteur 0.95 • si l'on n'effectue pas ce genre de décompte individualisé réel des coûts de chauffage: on multiplie la valeur d'application ci-dessus par le facteur 0.85

Tableau 45: Facteur de rendement de régulation pour les systèmes de chauffage collectifs

Si cette information n'est pas connue, il est considéré qu'il n'y a pas de décompte individualisé.

Pour les autres systèmes, les valeurs suivantes sont d'application :

Système	$\eta_{\text{regel}} (-)$
Émission autre que radiateurs	
Pas de corps de chauffe ou autres	0,7
Chauffage par le sol/mur/plafond	0,9
Chauffage par air	0,9
Systèmes locaux	
Insert / cassette	0,7
Poêle au bois	0,7
Poêle au charbon	0,7
Poêle au mazout	0,75
Poêle au gaz	0,9
Chauffage électrique	0,95

Tableau 46: Rendement de régulation pour les autres systèmes (autres que les radiateurs/convecteurs)

2.3.11 Rendement de stockage

Le rendement de stockage, η_{opslag} , est donné au tableau suivant:

Stockage de chaleur pour le chauffage dans un ou plusieurs ballons de stockage	η_{opslag}
Présent, au moins un ballon de stockage hors du volume protégé de l'habitation	0,97
Présent, tous les ballons de stockage dans le volume protégé de l'habitation	1,00
Absent	1,00

Tableau 47: Valeurs de calcul pour le rendement de stockage

2.4 Eau chaude sanitaire

En présence d'un seul système dans l'habitation, pour la consommation d'eau chaude sanitaire on a :

$$Q_{\text{sww};i} = \max \left[0; \frac{\frac{Q_{\text{sww};\text{behoefte};i} + Q_{\text{sww};\text{opslag};i} - Q_{\text{zb};i}}{\eta_{\text{sww};\text{distributie}}}}{\eta_{\text{sww};\text{productie}}} \right] \quad \text{V. 52}$$

En présence de systèmes séparés pour la cuisine d'une part et pour la salle de bains d'autre part, on a :

$$Q_{\text{sww};i} = \max \left[0; \frac{\frac{Q_{\text{sww};\text{behoefte};\text{keuken};i} + Q_{\text{sww};\text{opslag};\text{keuken};i}}{\eta_{\text{sww};\text{distributie};\text{keuken}}}}{\eta_{\text{sww};\text{productie};\text{keuken}}} \right] \quad \text{V. 53}$$

$$Q_{sww2;i} = \max \left[0; \frac{\frac{Q_{sww;behoefte;badkamer;i}}{\eta_{sww;distributie;badkamer}} + Q_{sww;opslag;badkamer;i} - Q_{zb;i}}{\eta_{sww;productie;badkamer}} \right] \quad \text{V. 54}$$

Avec :

$Q_{sww;i}$	Consommation énergétique totale pour la préparation d'eau chaude sanitaire au mois i	[MJ]
$Q_{sww1;i}$	Consommation énergétique pour la préparation d'eau chaude sanitaire due au éviers de cuisine au mois i	[MJ]
$Q_{sww2;i}$	Consommation énergétique pour la préparation d'eau chaude sanitaire due aux douches et aux baignoires des salles de bains au mois i	[MJ]
$Q_{sww;behoefte;i}$	Besoin énergétique pour la préparation d'eau chaude sanitaire des éviers de cuisine et des douches et des baignoires des salles de bains au mois i	[MJ]
$Q_{sww;behoefte;keuken;i}$	Besoin énergétique pour la préparation d'eau chaude sanitaire des éviers de cuisine au mois i	[MJ]
$Q_{sww;behoefte;badkamer;i}$	Besoin énergétique pour l'eau chaude sanitaire des douches et des baignoires des salles de bains au mois i	[MJ]
$\eta_{sww;productie}$	Rendement de production pour l'installation de préparation d'ECS	[-]
$\eta_{sww;productie, keuken}$	Rendement de production pour l'installation de préparation d'ECS de la cuisine	[-]
$\eta_{sww;productie, badkamer}$	Rendement de production pour l'installation de préparation d'ECS des salles de bains	[-]
$\eta_{sww;distributie}$	Rendement de distribution pour la préparation d'ECS de la cuisine et des salles de bains	[-]
$\eta_{sww;distributie;keuken}$	Rendement de distribution pour la préparation d'ECS de la cuisine	[-]
$Q_{sww, opslag,i}$	Pertes de stockage dues au ballon de stockage de l'installation de préparation d'ECS au mois i	[MJ]
$Q_{sww, opslag;keuken;i}$	Pertes de stockage dues au ballon de stockage de l'installation de préparation d'ECS de la cuisine au mois i	[MJ]
$\eta_{sww;distributie;badkamer}$	Rendement de distribution pour l'ECS des salles de bains	[-]
$Q_{sww, opslag;badkamer;i}$	Pertes de stockage dues au ballon de stockage de l'installation de préparation d'ECS des salles de bains au mois i	[MJ]
$Q_{zb;i}$	Contribution du chauffe-eau solaire à l'eau chaude sanitaire au mois i	[MJ]

En présence de systèmes séparés pour la cuisine d'une part et pour la salle de bains d'autre part, il y a alors 2 rendements de production différents pour l'ECS.

Remarque: la consommation énergétique mensuelle pour l'eau chaude sanitaire ne peut être négative. Si sur un mois la contribution du chauffe-eau solaire est supérieure aux besoins divisés par le rendement de distribution, alors la consommation d'énergie pour l'ECS est nulle pour ce mois.

Dans le cas d'une production collective d'ECS, il n'est possible d'encoder qu'un seul et même système pour cuisine et salles de bains.

2.4.1 Besoins

Les besoins nets en énergie pour l'eau chaude sanitaire sont déterminés sur base du volume protégé. S'il y a des systèmes différents pour les cuisines et les salles de bains, les besoins sont calculés séparément puis sommés comme suit :

$$Q_{sww;behoefte;i} = Q_{sww;behoefte;keuken;i} + Q_{sww;behoefte;badkamer;i} \quad V. 55$$

$$Q_{sww;behoefte;keuken;i} = (16 + 0,055 \times (\min(V;192) - 192)) \times t_i \quad V. 56$$

$$Q_{sww;behoefte;badkamer;i} = (64 + 0,22 \times (\min(V;192) - 192)) \times t_i \quad V. 57$$

Avec :

$Q_{sww;behoefte;i}$	Besoin énergétique pour la préparation d'eau chaude sanitaire des éviers de cuisine et des douches et des baignoires des salles de bains au mois i	[MJ]
$Q_{sww;behoefte;keuken;i}$	Besoin énergétique pour la préparation d'eau chaude sanitaire des éviers de cuisine au mois i	[MJ]
$Q_{sww;behoefte;badkamer;i}$	Besoin énergétique pour la préparation d'eau chaude sanitaire des douches et des baignoires des salles de bains au mois i	[MJ]
V	Volume protégé de l'habitation	[m ³]
t_i	Durée du mois i	[Ms]

2.4.2 Rendement de distribution

Le rendement de distribution dépend de la longueur des conduites. Il peut également y avoir la présence d'une conduite de circulation qui peut ou non être isolée.

$$\eta_{sww;distributè;badkamer} = \eta_{leidingen;badkamer} \cdot \eta_{water,circ} \quad [-] \quad V. 58$$

$$\eta_{sww;distributè;keuken} = \eta_{leidingen;keuken} \cdot \eta_{water,circ} \quad [-] \quad V. 59$$

Avec :

$\eta_{leidingen;badkamer}$	la part dans le rendement du système, des conduites pour l'ECS vers les salles de bains, comme déterminé au Tableau 48:	[-]
$\eta_{leidingen;keuken}$	la part dans le rendement du système, des conduites pour l'ECS vers les cuisines, comme déterminé au Tableau 48:	[-]
$\eta_{water,circ}$	la part dans le rendement du système, des pertes mensuelles des conduites de circulation, comme déterminé au Tableau 49:	[-]

Dans le cadre de cette procédure, le rendement des conduites d'ECS est déterminé sur base de la longueur des conduites, conformément au Tableau 48; et ceci, séparément pour les cuisines et salles de bains.

Si dans l'habitation il n'y a qu'un système pour la préparation de l'ECS, alors on a pour $\eta_{sww;distributè}$ l'équation V. 58.

Longueur des conduites ($l_{leidingen} = l_{leidingen ; badkamer}$ ou $l_{leidingen ; keuken}$ en fonction du cas)	$\eta_{leidingen ; badkamer}$	$\eta_{leidingen ; keuken}$
$l_{leidingen} \leq 1 \text{ m}$	0,98	0,95
$1 \text{ m} < l_{leidingen} \leq 5 \text{ m}$	0,89	0,76
$5 \text{ m} < l_{leidingen} \leq 15 \text{ m}$	0,72	0,48
$l_{leidingen} > 15 \text{ m}$	0,72	0,24
Conduites absentes ou longueur inconnue	0,72	0,24

Tableau 48: Valeurs conventionnelles pour les rendements des conduites d'ECS

Dans le cadre de cette procédure, le rendement des conduites de circulation est déterminé par convention sur base du type de conduite de circulation, conformément au tableau suivant.

Type de boucle de circulation	$\eta_{water, circ}$
Non isolée hors VP	0,39
Non isolée dans VP	0,65
Isolée	0,90
Inconnue	0,65
Aucune	1,00

Tableau 49: Valeurs conventionnelles pour les rendements des conduites de circulation $\eta_{water, circ}$

2.4.3 Rendement de production

Le rendement de production (pour toute l'installation, pour les éviers de cuisine ou pour les salles de bains) est tout d'abord déterminé sur base du PCI. Pour la conversion vers le PCS le rendement est multiplié par un facteur qui est égal au rapport entre PCI et PCS, dépendant du combustible.

$$\eta_{sww, productie} = \eta_{sww, prod; ow} \times f_{owbw} \quad [-] \quad \text{V. 60}$$

Avec:

$\eta_{sww, productie}$	Rendement de production pour l'installation de préparation d'eau chaude sanitaire(PCS)	[-]
$\eta_{sww, prod; ow}$	Rendement de production pour l'installation de préparation d'eau chaude sanitaire(PCI)	[-]
f_{owbw}	Facteur de conversion PCI-PCS	[-]

En fonction du nombre d'installations présentes pour la préparation d'ECS, on utilise cette équation pour déterminer $\eta_{sww, productie}$ ou $\eta_{sww, productie; keuken}$ et $\eta_{sww, productie; badkamer}$.

Pour le rendement de production, on distingue les installations individuelles et collectives.

I. Installations individuelles

On distingue d'une part les appareils producteurs d'ECS qui sont reliés au système de chauffage et d'autre part les appareils producteurs d'ECS qui sont indépendants du système de chauffage.

Les appareils producteurs d'ECS qui sont reliés au système de chauffage sont subdivisés en appareils monoblocs (dans lesquels la préparation d'ECS et d'eau chaude pour le chauffage sont toutes deux réalisées), appareils à réservoirs séparés et pompes à chaleur.

Pour la production d'ECS reliée au système de chauffage, de manière générale,

- En présence d'un producteur préférentiel et d'un producteur non préférentiel dans un système de chauffage relié à l'ECS, c'est la combinaison du producteur préférentiel et du producteur non-préférentiel qui est prise en compte pour déterminer le rendement d'ECS.
- L'ECS ne peut être reliée à un système de chauffage qui dessert 0% du Volume protégé.
- Le générateur à air chaud pour le chauffage ne peut pas être utilisé comme producteur d'ECS.

Si le type de producteur de chaleur est une chaudière fonctionnant au gaz, au mazout ou au bois, le rendement de production pour l'ECS est donné dans le tableau ci-dessous :

Chaudière		Monobloc / à réservoir séparé
Année de fabrication	Mode de régulation	$\eta_{\text{sww;prod;ow}}$
Chaudière <1990	à t° constante	0,60
	à t° glissante	0,82
Chaudière >=1990	à t° constante	0,75
	à t° glissante	0,85

Tableau 50: Rendement de production sur PCI pour l'ECS $\eta_{\text{sww;prod;ow}}$ pour les appareils producteurs qui sont reliés au système de chauffage

Une régulation avec seulement un aquastat ou inconnue indique une 'température constante', une régulation avec un thermostat d'ambiance **qui a une influence sur la production** ou une sonde extérieure est considérée comme à température glissante.

Dans le cas où la production d'eau chaude est assurée par un groupe de plusieurs chaudières c'est l'année de fabrication de la chaudière la plus ancienne du groupe qui est prise en compte.

Pour les pompes à chaleur, le rendement de production est donné dans le tableau ci-dessous:

Appareil producteur	$\eta_{\text{sww;prod;ow}}$	Vecteur énergétique
PAC électrique	1,45	Electricité
PAC à moteur gaz	0,6	Gaz

Tableau 51: Rendement de production sur PCI pour l'ECS $\eta_{\text{sww;prod;ow}}$ pour les pompes à chaleur

Pour la production d'ECS par un appareil indépendant d'une installation de chauffage, le rendement de production est donné dans le tableau ci-dessous :

Appareil producteur	$\eta_{\text{sww};\text{prod};\text{ow}}$	Vecteur énergétique
Instantané	0,85	Gaz
	1	Electricité
A accumulation	0,85	Gaz
	1	Electricité
Boiler thermodynamique	1,45	Electricité
Producteur absent	1	Electricité
Chaudière pour ECS uniquement	0,83	Gaz
	0,80	Mazout

Tableau 52: Rendement de production sur PCI pour l'ECS $\eta_{\text{sww};\text{prod};\text{ow}}$ pour les appareils indépendants du système de chauffage

II. Installations collectives

Pour les installations collectives, la distinction est également faite entre d'une part les appareils producteurs de chaleur liés au chauffage central et d'autre part les appareils de production de chaleur indépendants du chauffage.

Pour les appareils producteurs d'ECS reliés à un système de chauffage, de manière générale,

- En présence d'un producteur préférentiel et d'un producteur non préférentiel dans un système de chauffage relié à l'ECS, c'est le producteur préférentiel qui est pris en compte pour déterminer le rendement d'ECS.
- L'ECS ne peut être reliée à un système de chauffage qui dessert 0% du Volume protégé.
- Le générateur à air chaud pour le chauffage ne peut pas être utilisé comme producteur d'ECS.

Si les producteurs sont des chaudières fonctionnant au gaz, au bois ou au mazout, le rendement de production pour l'ECS est donné dans le tableau ci-dessous :

Chaudière		à réservoir séparé ou échangeur à plaques
Année de fabrication	Mode de régulation	$\eta_{\text{sww};\text{prod};\text{ow}}$
Chaudière < 1990	à t° constante	0,75
	à t° glissante	0,82
Chaudière ≥ 1990	à t° constante	0,83
	à t° glissante	0,87

Tableau 53: Rendement de production sur PCI pour l'ECS $\eta_{\text{sww};\text{prod};\text{ow}}$ pour les installations collectives reliées à une installation de chauffage avec chaudières

Une installation collective composée d'une chaudière est considérée comme étant réglée en température glissante en présence d'une sonde extérieure seulement.

Une installation collective composée de plusieurs chaudières est toujours considérée comme étant réglée en température glissante.

Dans le cas où la production d'eau chaude est assurée par un groupe de plusieurs chaudières c'est l'année de fabrication de la chaudière la plus ancienne du groupe qui est prise en compte.

Pour les installations avec réservoir d'ECS séparé ou à échangeur à plaques, les pertes en fonction du volume de stockage sont calculées au 2.4.4.

Si le producteur d'ECS est une pompe à chaleur, il faut indiquer si elle est reliée à une pompe à chaleur utilisée pour le chauffage ou si elle est indépendante.

Pour les pompes à chaleur, les cogénérations et la fourniture de chaleur externe, le rendement de production pour l'ECS est :

Appareil producteur	$\eta_{\text{sww};\text{prod};\text{ow}}$
Pompe à chaleur électrique collective	1,45
Pompe à chaleur collective à moteur gaz	0,6
Cogénération	$\varepsilon_{\text{wkk},\text{th}}$
Fourniture de chaleur externe	$\eta_{\text{equiv},\text{water},\text{buiten}}$

Tableau 54: Rendement de production pour l'ECS $\eta_{\text{sww};\text{prod};\text{ow}}$ pour les pompes à chaleur collectives, cogénération et fourniture de chaleur externe

Avec :

$\varepsilon_{\text{wkk},\text{th}}$ Rendements de conversion thermique de la cogénération, donné au Tableau 39:
 $\eta_{\text{equiv},\text{water},\text{buiten}}$ le rendement à prendre en compte pour la fourniture de chaleur externe, pour ce qui concerne la préparation d'ECS, déterminé sur base de règles spécifiées par les instances compétentes.

Le rendement de production pour les appareils indépendants du chauffage est calculé comme suit :

Appareil producteur	$\eta_{\text{sww};\text{prod};\text{ow}}$	Vecteur énergétique
A accumulation	0,85	Gaz
	1	Electricité
Pompe à chaleur	1,45	Electricité
Chaudière à condensation propre à la production d'ECS,	$\eta_{30\%} + 0,003 (\theta_{30\%} - 30)$ ou 0,94	Gaz
	$\eta_{30\%} + 0,003 (\theta_{30\%} - 30)$ ou 0,90	Mazout
Chaudière non à condensation propre à la production d'ECS,	$\eta_{30\%}$ ou 0,83	Gaz
	$\eta_{30\%}$ ou 0,80	Mazout

Tableau 55: Rendement de production sur PCI pour l'ECS $\eta_{\text{sww};\text{prod};\text{ow}}$ pour les appareils indépendants du chauffage

Dans le cas des installations collectives, il n'est pas possible de sélectionner des appareils de type 'instantané'.

2.4.4 Pertes de stockage

Les pertes de stockage dépendent du volume du ballon de stockage et de son degré d'isolation. Pour les appareils équipés d'un ballon de stockage, aussi bien relié au chauffage central qu'indépendant du chauffage, les pertes de stockage sont données au tableau suivant :

Volume du ballon de stockage	$Q_{\text{sww;opslag;a}}$ (MJ)			
	Appareil à réservoir séparé relié au chauffage		Appareil indépendant du chauffage	
	Non isolé	Isolé	Non isolé	Isolé
Echangeur à plaques 0 l	515	230	333	149
Boiler de cuisine <15 l	N.a.	N.a.	226	114
<100 l	1170	595	755	380
100-200 l	3510	1785	2265	1140
> 200 l	5148	2618	3322	1672

Tableau 56: Pertes de stockage annuelles pour les réservoirs de stockage

Remarque : un boiler de cuisine ne peut être présent que dans le cadre d'un système individuel pour la cuisine. Il est toujours considéré comme un appareil électrique, indépendant du chauffage.

Pour les appareils instantanés et les appareils monoblocs (reliés au chauffage individuel), on a $Q_{\text{sww;opslag}} = 0$.

Cela est également le cas pour les pompes à chaleur, aussi bien individuelles que collectives et pour la fourniture de chaleur externe. Ce n'est par contre pas le cas pour les boilers thermodynamiques.

L'échangeur à plaques ne peut être sélectionné qu'en combinaison avec une chaudière collective (reliée au chauffage ou indépendante).

La perte de stockage mensuelle est égale à :

$$Q_{\text{sww;opslagi}} = \frac{Q_{\text{sww;opslaga}}}{12} \quad \text{V. 61}$$

Avec :

$Q_{\text{sww;opslagi}}$ Pertes de stockage mensuelles pour l'ECS, au mois i [MJ]
 $Q_{\text{sww;opslaga}}$ Pertes de stockage annuelles pour l'ECS [MJ]

Pour les installations collectives, le volume pris en compte est déterminé par la somme de tous les volumes des ballons de stockage présents, divisée par le nombre d'appartements reliés à l'installation.

$$V_{\text{voorraad}} = \frac{V_{\text{totaal}}}{n_{\text{woning}}} \quad \text{V. 62}$$

Avec :

V_{voorraad} Volume équivalent de stockage pour les installations collectives [m³]
 V_{totaal} Somme des volumes de tous les réservoirs [m³]
 n_{woning} Nombre d'habitations connectées à l'installation de préparation d'ECS [-]

Sur base de ce volume, les pertes de stockage peuvent être déterminées à l'aide du Tableau 56:

2.4.5 Contribution du chauffe-eau solaire

Le chauffe-eau solaire est exclusivement pris en compte pour le chauffage de l'ECS et pas pour le préchauffage de l'eau de l'installation de chauffage.

La contribution mensuelle du chauffe-eau solaire est calculée comme suit :

$$Q_{zb;i} = A_{col} \times I_{s;i} \times \eta_{collector,i} \quad \text{V. 63}$$

Avec :

$Q_{zb;i}$	Contribution mensuelle du chauffe-eau solaire au mois i	[MJ]
A_{col}	Superficie du collecteur	[m ²]
$I_{s;i}$	Ensoleillement au mois i, sur l'orientation et l'angle d'inclinaison du collecteur	[MJ/m ²]
$\eta_{collector,i}$	Rendement du collecteur au mois i	[-]

S'il y a deux systèmes distincts de préparation d'eau chaude pour la cuisine et la salle de bains, alors la contribution du chauffe-eau solaire est entièrement rapportée à l'installation qui fournit l'ECS pour la salle de bains.

La contribution mensuelle du chauffe-eau solaire ne peut pas, pour chaque mois, être supérieure aux besoins mensuels en eau chaude sanitaire divisés par le rendement de distribution et augmentés des pertes de stockage.

2.4.5.1 Dans le cas d'un seul système d'ECS pour les SDB et cuisines

Le rendement du collecteur $\eta_{collector,i}$ est égal à :

$$\eta_{collector,i} = \min \left\{ \max \left(0, 0.16 + 0.20 \frac{Q_{sww;bruto}}{Q_{collector,a}} \right), 0.8 \right\} \quad \text{V. 64}$$

2.4.5.2 Dans le cas de 2 systèmes séparés d'ECS pour les SDB et cuisines

Hypothèse : la contribution du chauffe-eau solaire est attribuée au système de production d'ECS pour la salle de bain .

Le rendement du collecteur $\eta_{collector,i}$ est égal à :

$$\eta_{collector,i} = \min \left\{ \max \left(0, 0.16 + 0.20 \frac{Q_{sww;bruto;2}}{Q_{collector,a}} \right), 0.8 \right\} \quad \text{V. 65}$$

Avec :

$$Q_{collector,a} = \sum_i \left[A_{col} \times I_{s;i} \right] \quad \text{V. 66}$$

$$Q_{sww;bruto} = \sum_i Q_{sww;bruta;i} = \sum_i \left[\frac{Q_{sww;behoef;i}}{\eta_{sww;distribut\grave{e}}} + Q_{sww;opslag;i} \right] \quad \text{V. 67}$$

$$Q_{sww;bruta;2} = \sum_i Q_{sww;bruta;2;i} = \sum_i \left[\frac{Q_{sww;behoef;badkamer;i}}{\eta_{sww;distribut\grave{e};badkamer}} + Q_{sww;opslagbadkamer;i} \right] \quad \text{V. 68}$$

Avec :

$Q_{\text{collector},a}$	L'ensoleillement annuel du système d'énergie solaire thermique, (égal à la somme des ensoleillements de chacun des 12 mois)	[MJ]
$Q_{\text{sww};\text{bruto}}$	La demande annuelle de chaleur pour la préparation de l'eau chaude sanitaire, à laquelle le système d'énergie solaire contribue, (égale à la somme des 12 besoins mensuels bruts en énergie pour la préparation d'ECS)	[MJ]
$Q_{\text{sww};\text{bruto};2}$	La demande annuelle de chaleur pour la préparation de l'eau chaude sanitaire pour les salles de bains, à laquelle le système d'énergie solaire contribue, (égale à la somme des 12 besoins mensuels bruts en énergie pour la préparation d'ECS pour les salles de bains)	[MJ]
$Q_{\text{sww};\text{opslag};i}$	Pertes de stockage mensuelles pour l'ECS, au mois i	[MJ]
$Q_{\text{sww};\text{opslag};\text{badkamer};i}$	Pertes de stockage dues au ballon de stockage de l'installation de préparation d'ECS des salles de bains au mois i	[MJ]
$Q_{\text{sww};\text{behoefte};i}$	Besoin énergétique pour la préparation d'eau chaude sanitaire des éviers de cuisine et des douches et des baignoires des salles de bains au mois i	[MJ]
$Q_{\text{sww};\text{behoefte};\text{badkamer};i}$	Besoin énergétique pour l'eau chaude sanitaire des douches et des baignoires des salles de bains au mois i	[MJ]
$\eta_{\text{sww};\text{distributie};\text{badkamer}}$	Rendement de distribution pour l'ECS des salles de bains	[-]
$\eta_{\text{sww};\text{distributie}}$	Rendement de distribution pour l'ECS de la cuisine et des salles de bains	[-]

2.5 Consommation énergétique des auxiliaires

2.5.1 Consommation énergétique des pompes de circulation

La consommation énergétique des pompes de circulation est calculée comme suit :

En présence d'un seul système de chauffage pour toute l'habitation:

$$Q_{\text{pompe},cv} = f_{\text{pompe}} \times V \times h_{el} \quad \text{V. 69}$$

En présence de plusieurs systèmes de chauffage, la part du système dans ceux qui équipent l'habitation est prise en compte:

$$Q_{\text{pompe},cv} = f_{\text{sector}1} \times f_{\text{pompe}1} + (1 - f_{\text{sector}1}) \times f_{\text{pompe}2} \times V \times h_{el} \quad \text{V. 70}$$

Avec :

$Q_{\text{pompe},cv}$	Consommation énergétique annuelle des pompes de circulation	[MJ]
f_{pompe}	Facteur de consommation énergétique pour les circulateurs	[kWh/m ³]
V	Volume protégé	[m ³]
h_{el}	Facteur de conversion des kWh en MJ (=3,6)	[MJ/kWh]
$f_{\text{sector}1}$	Fraction du volume protégé total qui est desservie par l'installation du secteur énergétique 1	[-]
$f_{\text{pompe};i}$	Facteur de consommation énergétique pour les circulateurs de l'installation du secteur énergétique i	[kWh/m ³]

Situation	Consommation d'énergie pour les auxiliaires f_{pompe} (kWh/m ³)
Pas de régulation	0,7
Pompe régulée	0,35
Inconnue	0,7
Pas de pompe	0

Tableau 57: Facteur f_{pompe}

La consommation énergétique des pompes de circulation n'est prise en compte que dans le cas d'une installation de chauffage central (individuel ou collectif) avec l'eau comme moyen de distribution. En présence d'un chauffage local, de fourniture de chaleur externe ou de chauffage par air, la consommation des pompes est supposée nulle. L'option 'pas de pompe' ne peut être sélectionnée dans les cas où la pompe est momentanément absente.

2.5.2 Consommation énergétique des ventilateurs

La consommation énergétique des ventilateurs est calculée comme suit :

$$Q_{\text{ventilator}} = P_{\text{ventilator}} \times \sum_i t_i \quad \text{V. 71}$$

$$P_{\text{ventilator}} = p_{\text{vent}} \times V \quad \text{V. 72}$$

Avec :

$Q_{\text{ventilator}}$	Consommation annuelle d'énergie pour les ventilateurs	[MJ]
$P_{\text{ventilator}}$	Puissance des ventilateurs présents	[W]
t_i	Durée du mois i	[Ms]
p_{vent}	Puissance des ventilateurs par unité de volume	[W/m ³]
V	Volume protégé de l'habitation	[m ³]

Système de ventilation	p_{vent} (W/m ³)
Ventilation naturelle	0
Mécanique simple flux par insufflation	0,125
Mécanique simple flux par extraction	0,125
Ventilation double flux	0,235
Chauffage par air	0,78
Système de ventilation incomplet	0,235
Système de ventilation hybride	0,235
Pas de système de ventilation	0,235

Tableau 58: Puissance des ventilateurs par unité de volume

En présence de chauffage par air dans seulement une partie de l'habitation (parce qu'il y a deux installations différentes), le volume total de l'habitation est néanmoins pris en compte dans les calculs pour la détermination de la consommation de ventilateurs.

2.5.3 Consommation énergétique des veilleuses

Seule est prise en compte la consommation énergétique des veilleuses situées au sein de l'unité d'habitation.

On admet par convention que la veilleuse reste allumée dans tous les cas pendant les 12 mois de l'année.

Les valeurs doivent être additionnées pour les producteurs de chaleur j qui sont pourvus d'une veilleuse, peu importe qu'ils soient destinés au chauffage des locaux, à la production d'ECS ou aux deux fonctions à la fois. Seule exception : les appareils de chauffage locaux pour lesquels la consommation des veilleuses est déjà prise en compte dans le rendement de production. Il n'y a pas de veilleuse dans une chaudière qui fonctionne au mazout ou au bois.

$$Q_{\text{waakvlam}} = \sum_j P_{\text{waakvlam},j} \times \sum_i t_i \quad \text{V. 73}$$

Avec :

Q_{waakvlam}	Consommation annuelle d'énergie pour les veilleuses	[MJ]
$P_{\text{waakvlam},j}$	Puissance de la veilleuse j présente (80 W)	[W]
t_i	Durée du mois i	[Ms]

2.6 Refroidissement

La consommation énergétique pour le refroidissement n'est seulement prise en compte qu'en présence d'une installation de climatisation. Dans le cas contraire, la consommation énergétique est nulle.

$$Q_{\text{koel};i} = \frac{Q_{\text{koel};\text{behoefte},i}}{\eta_{\text{koel};\text{productie}} \times \eta_{\text{koel};\text{systeem}}} \quad \text{V. 74}$$

$$Q_{\text{koel};\text{behoefte};i} = Q_{\text{zon};\text{koel};i} + Q_{\text{intern};i} - \eta_{\text{b};\text{koel};i} \times (Q_{\text{tr};\text{koel};i} + Q_{\text{vent};\text{koel};i}) \quad \text{V. 75}$$

Avec :

$Q_{\text{koel};i}$	Consommation énergétique totale pour le refroidissement, au mois i	[MJ]
$Q_{\text{koel};\text{behoefte};i}$	Besoins en énergie pour le refroidissement, au mois i	[MJ]
$\eta_{\text{koel};\text{productie}}$	Rendement de production pour le refroidissement (=2,5)	[-]
$\eta_{\text{koel};\text{systeem}}$	Rendement de l'installation de refroidissement (=0,9)	[-]
$Q_{\text{intern};i}$	Gains internes au mois i	[MJ]
$Q_{\text{zon};\text{koel};i}$	Gains solaires (pour les calculs de refroidissement), au mois i	[MJ]
$\eta_{\text{b};\text{koel};i}$	Taux d'utilisation des gains de chaleur, au mois i	[-]
$Q_{\text{tr};\text{koel};i}$	perte de chaleur par transmission pour les calculs de refroidissement, au mois i	[MJ]
$Q_{\text{vent};\text{koel};i}$	perte de chaleur par ventilation pour les calculs de refroidissement, au mois i	[MJ]

S'il n'y a pas d'installation de climatisation, la valeur des besoins de froid qui aura été calculée est alors déterminante pour l'ajout d'une recommandation sur le certificat PEB (cf Indicateur de surchauffe).

2.6.1 Ensoleillement

Cette sommation est effectuée sur toutes les fenêtres j de l'enveloppe du volume protégé qui sont en contact avec l'environnement extérieur. Les gains solaires via des fenêtres en contact avec d'autres environnement sont nuls par hypothèse.

Les gains solaires sont, à un facteur pour l'ombrage et un facteur pour les protections solaires (fictives) près, égaux aux gains solaires calculés pour le chauffage.

$$Q_{\text{zon,koel};i} = f_{\text{vervuiling}} \times f_{\text{beschaduwng}} \times \sum_j A_j \times f_{\text{kozijn};j} \times g_j \times I_{s;j;i} \times f_{\text{zonwering};j} \times f_{g-gp;j} \quad \text{V. 76}$$

$$g_j = 0,9 \times g_{\perp} \quad \text{V. 77}$$

Avec :

$Q_{\text{zon,koel};i}$	Gains solaires (pour les calculs de refroidissement) au mois i	[MJ]
$f_{\text{vervuiling}}$	Facteur de réduction pour l'encrassement (=0,95)	[-]
$f_{\text{beschaduwng}}$	Facteur d'ombrage pour le refroidissement (cf. Tableau 18:)	[-]
$f_{\text{zonwering};j}$	Facteur de la protection solaire de la fenêtre j	[-]
$f_{g-gp;j}$	Proportion du vitrage dans le total du remplissage de la fenêtre j	[-]
A_j	Superficie de la fenêtre j	[m ²]
$f_{\text{kozijn};j}$	Rapport entre la superficie du remplissage (vitrage et/ou panneau) et la superficie totale de la fenêtre j	[-]
g_j	Facteur solaire de la fenêtre j	[-]
g_{\perp}	Le facteur solaire du vitrage pour une incidence normale	[-]
$I_{s;j;i}$	l'ensoleillement pour le mois considéré i , selon l'orientation et l'inclinaison de la fenêtre j	[MJ/m ²]

Situation	$f_{\text{zonwering}} (-)$
Protection solaire extérieure fixe parallèle au vitrage	0,5
Autres protections solaires extérieures ou protection solaire intégrée non ventilée présente	0,84
Pas de protection solaire	1

Tableau 59: Facteur de la protection solaire

Le facteur f_{kozijn} est déterminé de la même manière que pour les calculs de chauffage.

Les volets sont un type de protection solaire spécifique qui augmente la résistance thermique des fenêtres devant lesquelles ils sont placés. Le terme 'volet' désigne une protection solaire extérieure parallèle au vitrage.

2.6.2 Transmission

La perte de chaleur spécifique par transmission pour les calculs de refroidissement est égale à:

$$Q_{tr;koel;i} = H_{tr;koel} \times (T_{binnen;koel} - T_{e;i}) \times t_i \quad \text{V. 78}$$

Avec :

$Q_{tr;koel;i}$	perte de chaleur par transmission pour les calculs de refroidissement, au mois i	[MJ]
$H_{tr;koel}$	perte de chaleur spécifique par transmission pour les calculs de refroidissement	[W/K]
$T_{binnen;koel}$	Température intérieure pour le refroidissement (=21)	[°C]
$T_{e;i}$	Température extérieure moyenne pour le mois i	[°C]
t_i	Durée du mois i	[Ms]

La perte de chaleur spécifique par transmission pour les calculs de refroidissement est la même que celle pour les calculs de chauffage.

$$H_{tr;koel} = H_{transmissie} \quad \text{V. 79}$$

2.6.3 Ventilation

Les pertes par ventilation pour les calculs de refroidissement sont égales à :

$$Q_{vent;koel;i} = H_{vent;koel} \times (T_{binnen;koel} - T_{e;i}) \times t_i \quad \text{V. 80}$$

Avec :

$Q_{vent;koel;i}$	Pertes de chaleur par ventilation pour les calculs de refroidissement au mois i	[MJ]
$H_{vent;koel}$	Perte de chaleur spécifique par ventilation pour le refroidissement	[W/K]
$T_{binnen;koel}$	Température intérieure pour le refroidissement (=21)	[°C]
$T_{e;i}$	Température extérieure moyenne pour le mois i	[°C]
t_i	Durée du mois i	[Ms]

La perte de chaleur spécifique par ventilation est égale à la perte de chaleur spécifique par ventilation pour les calculs de chauffage :

$$H_{vent;koel} = H_{ventilatie} \quad \text{V. 81}$$

2.6.4 Taux d'utilisation

Le taux d'utilisation des gains de chaleur dépend du rapport entre les gains de chaleur et les déperditions de chaleur :

$$\lambda_i = \frac{Q_{tr;koel;i} + Q_{vent;koel;i}}{Q_{intern;i} + Q_{zon;koel;i}} \quad \text{V. 82}$$

Avec :

λ_i	le rapport entre les gains de chaleur mensuels et les déperditions de chaleur mensuelles au mois i	[-]
$Q_{tr;koel;i}$	Pertes de chaleur par transmission au mois i	[MJ]

$Q_{\text{vent};\text{koel};i}$	Pertes de chaleurs par ventilation au mois i	[MJ]
$Q_{\text{intern};i}$	Gains de chaleur internes au mois i	[MJ]
$Q_{\text{zon};\text{koel};i}$	Gains solaires (pour les calculs de refroidissement) au mois i	[MJ]

Si $\lambda=1$ alors

$$\eta_{b;\text{koel};i} = \frac{a}{a+1} \quad \text{V. 83}$$

Sinon

$$\eta_{b;\text{koel};i} = \frac{1 - \lambda_i^a}{1 - \lambda_i^{a+1}} \quad \text{V. 84}$$

Avec :

$\eta_{b;\text{koel};i}$	Taux d'utilisation des gains de chaleur au mois i	[-]
a	Paramètre numérique pour le calcul du taux d'utilisation	[-]
λ_i	le rapport entre les gains de chaleur mensuels et les déperditions de chaleur mensuelles au mois i	[-]

Le facteur est le même que pour le chauffage.

2.7 Panneaux solaires photovoltaïques

La contribution annuelle d'un système photovoltaïque est égale à :

$$Q_{\text{pv};i} = \frac{A_{\text{pv}} \times p_{\text{pv}} \times RF_{\text{pv}} \times c_{\text{pv}} \times I_{s;i,35;\text{Zuid}} \times c_{\text{or;hel}}}{1000} \quad \text{V. 85}$$

Avec :

$Q_{\text{pv};i}$	Contribution énergétique des panneaux photovoltaïques au mois i	[MJ]
A_{pv}	Superficie du collecteur	[m ²]
p_{pv}	Rendement des panneaux photovoltaïques	[W/m ²]
RF_{pv}	Facteur de réduction du système d'énergie solaire photovoltaïque (=0,75)	[-]
c_{pv}	Facteur de correction pour l'ombrage (=0,9)	[-]
$I_{s;i,35;\text{Zuid}}$	Ensoleillement au niveau de la surface du système d'énergie solaire photovoltaïque pour le mois i, pour une orientation Sud et un angle d'inclinaison de 35° (cf. Tableau 3:)	[MJ/m ²]
$C_{\text{or;hel}}$	Facteur de réduction de l'ensoleillement pour une orientation et une inclinaison déviant respectivement de Sud et 35°	[-]

Type Panneau	p_{pv} (W/m ²)
Amorphe	69
Polycristallin	128
Monocristallin	153
Inconnu	69

Tableau 60: Rendement des panneaux photovoltaïques

$C_{or;hel}$	horizontal	15°	25°	35°	40°	45°	50°	70°	90°	Système rotatif traceur
Est	0,88	0,87	0,85	0,83	0,8	0,79	0,77	0,65	0,50	1,25
Sud-Est	0,88	0,93	0,95	0,95	0,94	0,93	0,92	0,81	0,64	1,25
Sud	0,88	0,96	0,99	1	0,99	0,985	0,98	0,87	0,68	1,25
Sud-Ouest	0,88	0,93	0,95	0,95	0,94	0,93	0,92	0,81	0,64	1,25
Ouest	0,88	0,87	0,85	0,82	0,8	0,79	0,76	0,65	0,50	1,25
Système rotatif traceur	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25

Tableau 61: Coefficient $C_{or;hel}$ pour tenir compte de l'orientation et de l'angle d'inclinaison

Si l'angle d'inclinaison réel ou l'orientation réelle ne correspondent pas exactement aux valeurs reprises dans le tableau, il y a lieu de sélectionner la valeur la plus proche.

Si des pièces justificatives acceptables sont à sa disposition, le certificateur peut encoder directement la puissance crête $P_{pv} = p_{pv} * A_{pv}$

2.8 Cogénération

La contribution électrique d'une cogénération est calculée à l'aide des formules suivantes :

$$Q_{wkk,i} = \frac{\varepsilon_{wkk,elec}}{\varepsilon_{wkk,th}} \times Q_{wkk;vraag,i} \quad \text{V. 86}$$

Si la cogénération n'est utilisée que pour le chauffage :

$$Q_{wkk;vraag,i} = f_{rv,pref;i} \times f_{sector1} \times \frac{Q_{rv;behoefte,i}}{\eta_{installat;pref}} \times \varepsilon_{wkk,th} \quad \text{V. 87}$$

Hypothèses: Si une cogénération est présente, elle se trouve toujours dans le secteur énergétique n°1
S'il n'y a qu'un secteur énergétique, le facteur $f_{sector1}$ est égal à 1.

Si la cogénération est utilisée pour le chauffage et la production d'ECS :

Dans le cas d'un seul système d'ECS pour les SDB et cuisines

$$Q_{wkk;vraag,i} = f_{rv,pref;i} \times f_{sector1} \times \frac{Q_{rv;behoefte,i}}{\eta_{installatie,pref}} \times \varepsilon_{wkk;th} + \max[0; Q_{sww;bruta,i} - Q_{zb,i}] \quad \text{V. 88}$$

Dans le cas de 2 systèmes séparés d'ECS pour les SDB et cuisines

$$Q_{wkk;vraag,i} = f_{rv,pref;i} \times f_{sector1} \times \frac{Q_{rv;behoefte,i}}{\eta_{installatie,pref}} \times \varepsilon_{wkk;th} + \max[0; Q_{sww;bruta,2,i} - Q_{zb,i}] \quad \text{V. 89}$$

Avec :

$Q_{wkk,i}$	Contribution énergétique de la cogénération au mois i	[MJ]
$\varepsilon_{wkk,elec}$	Rendements de conversion électrique de la cogénération	[-]
$\varepsilon_{wkk,th}$	Rendements de conversion thermique de la cogénération	[-]
$Q_{wkk;vraag,i}$	Demande de chaleur de la cogénération	[MJ]
$f_{rv,pref,i}$	Part du producteur préférentiel (cogénération) dans la fourniture de chaleur pour le chauffage (cf Tableau 11:) au mois i	[-]
$f_{sector1}$	Fraction totale du volume protégé desservie par le système de chauffage n°1 (cf Tableau 10:)	[-]
$Q_{rv,behoefte,i}$	Besoin mensuel total en chaleur pour le chauffage au mois i	[MJ]
$\eta_{installatie,pref}$	Rendement de l'installation préférentielle de chauffage.	[-]
$Q_{sww;bruta,i}$	Demande de chaleur totale mensuelle pour la préparation de l'ECS au mois i	[MJ]
$Q_{sww;bruta,2,i}$	Demande de chaleur totale mensuelle pour la préparation de l'ECS pour les salles de bains au mois i	[MJ]
$Q_{zb,i}$	Contribution du chauffe-eau solaire au mois i	[MJ]

Pour les rendements de conversion thermique et électrique de la cogénération, les valeurs du Tableau 39: sont utilisées.

2.9 Autres calculs

D'autres calculs complémentaires sont nécessaires à l'établissement du certofocat PEB. Il s'agit du calcul des émissions de CO₂, du pourcentage d'énergie renouvelable, du rendement moyen de l'installation et du facteur de surchauffe. Ces calculs sont décrits dans le présent chapitre.

2.9.1 Emissions de CO₂

Les émissions de CO₂ sont déterminées sur base d'un indicateur par vecteur énergétique.

$$CO_2 = CO_{2,rv,sec1,pref,a} + CO_{2,rv,sec1,npref,a} + CO_{2,rv,sec2,pref,a} + CO_{2,rv,sec2,npref,a} + CO_{2,sww,a} + CO_{2,hulp1,a} + CO_{2,hulp2,a} + CO_{2,koel,a} - CO_{2,pv,a} - CO_{2,cogen,a} \quad \text{V. 90}$$

Avec :

$$CO2_{rv,secj,pref,a} = \frac{F_{CO2;fuel}}{F_{conv,fuel}} \cdot \sum_{i=1}^{12} Q_{rv,secj,pref,i} \quad V. 91$$

$$CO2_{rv,secj,npref,a} = \frac{F_{CO2;fuel}}{F_{conv,fuel}} \cdot \sum_{i=1}^{12} Q_{rv,secj,npref,i} \quad V. 92$$

En présence d'un seul système dans l'habitation, pour la consommation d'eau chaude sanitaire on a :

$$CO2_{sww,a} = F_{CO2;fuel} \sum_{i=1}^{12} \frac{Q_{sww,i}}{F_{conv,fuel}} \quad V. 93$$

En présence de systèmes séparés pour la cuisine d'une part et pour la salle de bains d'autre part, pour la consommation d'eau chaude sanitaire on a :

$$CO2_{sww,a} = F_{CO2;fuel} \sum_{i=1}^{12} \frac{Q_{sww1,i}}{F_{conv,fuel}} + F_{CO2;fuel} \sum_{i=1}^{12} \frac{Q_{sww2,i}}{F_{conv,fuel}} \quad V. 94$$

$$CO2_{hulp1,a} = F_{CO2;fuel} \cdot \frac{Q_{hulp1}}{F_{conv,fuel}} \quad V. 95$$

$$CO2_{hulp2,a} = F_{CO2;fuel} \cdot \frac{Q_{hulp2}}{F_{conv,fuel}} \quad V. 96$$

$$CO2_{koel,a} = F_{CO2;fuel} \sum_{i=1}^{12} \frac{Q_{koel,i}}{F_{conv,fuel}} \quad V. 97$$

$$CO2_{pv,a} = F_{CO2;fuel} \sum_{i=1}^{12} \frac{Q_{pv,i}}{F_{conv,fuel}} \quad V. 98$$

$$CO2_{cogen,a} = F_{CO2;fuel} \sum_{i=1}^{12} \frac{Q_{wkk,i}}{F_{conv,fuel}} \quad V. 99$$

Avec :

CO2	Emissions annuelles de CO ₂	[kg]
F _{conv;fuel}	Facteur de conversion du combustible	[MJ/unité]
F _{CO2;fuel}	Indicateur d'émission de CO ₂ du combustible	[kg/unité]
Q _{rv,secj,pref,i}	Consommation d'énergie du producteur préférentiel pour le chauffage du secteur énergétique j au mois i	[MJ]
Q _{rv,secj,npref,i}	Consommation d'énergie du producteur non préférentiel pour le chauffage du secteur énergétique j au mois i	[MJ]
Q _{sww,i}	Consommation énergétique totale pour la préparation d'eau chaude sanitaire au mois i	[MJ]
Q _{sww1,i}	Consommation énergétique pour la préparation d'eau chaude sanitaire due aux évier de cuisine au mois i	[MJ]
Q _{sww2,i}	Consommation énergétique pour la préparation d'eau chaude sanitaire due aux douches et aux baignoires des salles de bains au mois i	[MJ]

Q_{hulp1}	Consommation électrique annuelle des auxiliaires	[MJ]
Q_{hulp2}	Consommation en gaz annuelle des auxiliaires	[MJ]
$Q_{koel;i}$	Consommation énergétique totale pour le refroidissement au mois i	[MJ]
$Q_{pv;i}$	Contribution énergétique des panneaux photovoltaïques au mois i	[MJ]
$Q_{wkk;i}$	Contribution énergétique de la cogénération au mois i	[MJ]
$CO2_{rv,secj,pref,a}$	Emissions annuelles de CO ₂ dues au producteur préférentiel de chauffage dans le secteur énergétique j	[kg]
$CO2_{rv,secj,npref,a}$	Emissions annuelles de CO ₂ dues au producteur non préférentiel de chauffage dans le secteur énergétique j	[kg]
$CO2_{sww,a}$	Emissions annuelles de CO ₂ dues à la préparation d'eau chaude sanitaire	[kg]
$CO2_{hulp1,a}$	Emissions annuelles de CO ₂ dues aux auxiliaires électriques	[kg]
$CO2_{hulp2,a}$	Emissions annuelles de CO ₂ dues aux veilleuses au gaz	[kg]
$CO2_{koel,a}$	Emissions annuelles de CO ₂ dues au refroidissement	[kg]
$CO2_{pv,a}$	Emissions annuelles de CO ₂ épargnées grâce à la production d'électricité par les panneaux photovoltaïques	[kg]
$CO2_{cogen,a}$	Emissions annuelles de CO ₂ épargnées grâce à la production d'électricité par la cogénération	[kg]

Les facteurs de conversion F_{CO_2} sont repris au tableau Tableau 62:

Combustible	Unité	$F_{conv;fuel}$ (MJ/unité)	$F_{CO_2;fuel}$ (kg/unité)
Electricité	kWh	3,6	0,395
Gaz	m ³ gaz	39,2	2,2
Mazout	kg	44,8	3,323
Biomasse \diamond Bois	kg	17,1	1,71
Bois	kg	17,1	1,91
Charbon	kg	34,25	3,244
Fourniture de chaleur externe	kWh	3,6	(valeur introduite dans le logiciel) * 3,6

Tableau 62: Facteurs de conversion des combustibles

2.9.2 Rendement moyenne l'installation de chauffage

Le rendement total moyen de l'installation de chauffage est calculé comme suit:

$$\eta_{rv;tot} = \frac{\sum_{i=1}^{12} Q_{rv;behoefte,i}}{Q_{prim,rv,a}} \quad \text{V. 100}$$

Avec :

$\eta_{rv;tot}$	Rendement total de l'installation de chauffage	[-]
$Q_{rv;behoefte,i}$	Besoin total en chaleur pour le chauffage au mois i	[MJ]
$Q_{prim,rv,a}$	Consommation totale annuelle d'énergie primaire pour le chauffage	[MJ]

2.9.3 Rendement moyen pour la préparation d'eau chaude sanitaire

Le rendement total moyen pour la préparation d'ECS est calculé comme suit:

$$\eta_{sww,tot} = \frac{\sum_{i=1}^{12} Q_{sww;behoefte;i}}{Q_{prim,sww,a}} \quad \text{V. 101}$$

Avec :

$\eta_{sww,tot}$	Rendement total de l'installation d'ECS	[-]
$Q_{sww;behoefte;i}$	Besoin énergétique pour la préparation d'eau chaude sanitaire des éviers de cuisine et des douches et des baignoires des salles de bains au mois i	[MJ]
$Q_{prim,sww,a}$	Consommation totale annuelle d'énergie primaire pour la préparation d'eau chaude sanitaire	[MJ]

2.9.4 Indicateur de surchauffe

Pour les habitations dans lesquelles aucune installation de froid n'est présente, un indicateur de surchauffe est calculé. La valeur de celui-ci détermine si une recommandation relative à la prévention du risque de surchauffe apparaîtra sur le certificat.

$$I_{overv} = \frac{\sum_{i=1}^{12} Q_{koel;behoefte;i}}{H_{vent;koel} + H_{trans;koel}} \times \frac{1000}{3,6} \quad \text{V. 102}$$

Avec :

I_{overv}	Indicateur de surchauffe	[K.h]
$Q_{koel;behoefte;i}$	Besoins en énergie pour le refroidissement, au mois i	[MJ]
$H_{vent;koel}$	Perte de chaleur spécifique par ventilation pour le refroidissement	[W/K]
$H_{trans;koel}$	Perte de chaleur spécifique par transmission pour le refroidissement	[W/K]

La recommandation 'protection solaire' est reprise sur le certificats i la valeur de l'indicateur est supérieure à 17500 Kh [Kelvin*heure].

En présence d'une installation de climatisation dans l'habitation, ce facteur de surchauffe est nul.

3. Sources

Les sources suivantes ont été utilisées :

Formules methode PAE Doc I01 – I07, VITO, 2003

Méthode PER pour les unités PEB habitations individuelles

Arrêté ministériel du 24/07/2008 déterminant les règles de calcul pour les pertes par transmission, version 12/2012

Annexe U

Détermination de la résistance thermique des éléments de construction

U.1 Valeurs U des éléments de construction

Pour autant qu'elles puissent être démontrées au moyen des éléments de preuve qui sont acceptés par les instances compétentes, les valeurs connues suivantes peuvent être utilisées:

- la résistance thermique R d'un élément constructif (plancher ou mur) qui est en contact avec le sol, EAnC et Cave
- pour les portes et fenêtres
 - la valeur $U_{d,zi}$ de la porte ou $U_{w,zi}$ de la fenêtre,
 - la valeur U_g - du vitrage
 - la valeur g du facteur solaire du vitrage
- la valeur U d'un autre type d'élément constructif

Dans ce cas, la valeur U (ou U_w) est arrondie à 2 chiffres après la virgule.

Si l'on n'utilise pas de valeurs connues, les valeurs U (ou U_w ou U_d) sont déterminées sur la base des types d'éléments de construction suivants:

- éléments de construction opaques, à l'exception des éléments de construction qui sont directement en contact avec le sol,
- plancher directement en contact avec le sol,
- murs directement en contact avec le sol,
- portes et fenêtres.

Dans ce cas, la valeur U est arrondie à un chiffre après la virgule si la valeur U est supérieure à 1 W/(m².K) et à deux chiffres après la virgule dans les autres cas, sauf pour les portes et fenêtres, pour lesquelles les valeurs U_w ou U_d sont toujours arrondies à 2 chiffres après la virgule.

U.1.1 Valeurs U des éléments de construction opaques, à l'exception des éléments de construction en contact direct avec le sol

Les valeurs U des éléments de construction opaques, à l'exception des éléments de construction qui sont en contact direct avec le sol, sont calculées comme suit:

$$U = \frac{1}{R_{tot}} \quad [W/(m^2.K)] \quad V. 103$$

$$R_{tot} = R_{si} + R_c + R_{se} \quad [m^2.K/W] \quad V. 104$$

Où:

R_{si} La résistance thermique d'échange superficiel du côté intérieur, [m².K/W]

R_c La résistance thermique de l'élément constructif, déterminé selon cette annexe, [m².K/W]

R_{se} La résistance thermique d'échange superficiel du côté extérieur, [m².K/W]

Les valeurs des résistances thermiques d'échange superficiel R_{si} et R_{se} sont indiquées dans le Tableau 63:

Remarque: pour les toits en pente, on se base d'office sur un flux thermique ascendant, quel que soit l'angle d'inclinaison du toit.

La résistance à la transmission du côté extérieur dépend de l'environnement.

Une serre est considérée comme un espace adjacent non chauffé (EANC). Le plancher d'un grenier est toujours adjacent, du côté extérieur, à un espace non chauffé (EANC).

Dans le cas des parois intérieures, R_{se} est remplacé par R_{si} .

Résistance superficielle (m ² .K/W)		Façade	Plancher	Toit	Plafond (du grenier)
	Direction du flux de chaleur	←	↓	↑	↑
R_{se}	extérieur	0,04	0,04	0,04	N.A.
	sol	0	0 (calcul spécifique)	N.A.	N.A.
	EANC	0,13	0,17	N.A.	0,1
	cave	0,13	0,17	N.A.	N.A.
R_{si}	-	0,13	0,17	0,1	0,1

Tableau 63: Valeurs des résistances thermiques d'échange superficiel R_{si} et R_{se}

U.1.2 Valeurs U des planchers en contact direct avec le sol

Pour les planchers qui sont en contact direct avec le sol, la valeur U est calculée comme suit :

$$U = \frac{1}{R_{si} + R_c} \quad [\text{W}/(\text{m}^2.\text{K})] \quad \text{V. 105}$$

Avec :

R_{si} La résistance thermique d'échange superficiel du côté intérieur, = 0.17 [m².K/W]

R_c Résistance thermique de l'élément constructif, déterminée selon cette annexe, [m².K/W]

Un plancher n'a pas de coulisse.

U.1.3 Valeurs U des murs en contact direct avec le sol

Pour les murs qui sont en contact direct avec le sol, la valeur U est déterminée comme suit:

$$d_w = 2.(R_{si} + R_c + R_{se}) \quad [\text{m}] \quad \text{V. 106}$$

$$\text{Si } d_w \geq 1.16^1 : U = \frac{4}{\pi.z} \left(1 + \frac{0.58}{1.16 + z} \right) \ln \left(\frac{z}{d_w} + 1 \right) \quad [\text{W}/(\text{m}^2.\text{K})] \quad \text{V. 107}$$

¹ Les hypothèses suivantes ont été utilisées pour déterminer la valeur: facteur dt =1,16 ($\lambda_{sol} = 2 \text{ W/mK}$. Epaisseur des murs enterrés = 30cm. Résistance thermique de la dalle de fondation = 0,26 m².K/W.)

$$\text{Si } d_w < 1.16 : U = \frac{4}{\pi \cdot z} \left(1 + \frac{0,5 d_w}{d_w + z} \right) \ln \left(\frac{z}{d_w} + 1 \right) \quad [\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})] \quad \text{V.108}$$

Avec:

R_{si}	La résistance thermique d'échange superficiel du côté intérieur, donnée au Tableau 63:;	$[\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}]$,
R_c	Résistance thermique de l'élément de construction, déterminée selon cette annexe,	$[\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}]$
R_{se}	La résistance thermique d'échange superficiel du côté extérieur, donnée au Tableau 63:	$[\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}]$
z	est égal à la profondeur moyenne sous le niveau du sol du mur qui est en contact avec le sol, en m. Toujours égal à 3 m pour les calculs.	

U.1.3.1 Valeurs U_w des portes et fenêtres

Il faut faire une distinction entre les portes et fenêtres sans volet, et les portes et fenêtres avec volets.

REM.: L'effet des volets peut jouer un rôle dans la procédure à deux niveaux.

- d'une part, en augmentant la résistance thermique de la fenêtre devant laquelle ils sont placés. Seuls les volets commandés de l'intérieur sont pris en considération;
- d'autre part, en tant que protection solaire extérieure dans le calcul des gains solaires. Tous les types de commande (y compris les volets qui ne peuvent être fermés que de l'extérieur) sont pris en compte.

U.1.3.2 Portes et fenêtres sans volet

Pour les parties de l'enveloppe qui comprennent des profilés, la valeur U résultante dépend de la valeur U du profilé et du remplissage.

Pour les vitres, la valeur U résultante dépend du type de profilé, du type de vitrage, avec un supplément pour l'intercalaire. Pour les panneaux, la valeur U résultante dépend du type de profilé et du type de panneau. Tout vitrage ou panneau est lié à un profilé. La valeur U des portes dépend uniquement du type de porte et est indépendante du profilé.

Tout comme pour les parties d'enveloppe opaques, un supplément pour les nœuds constructifs doit être ajouté à la valeur U.

Fenêtres:

S'il n'y a pas de volet, on obtient

$$U_w = U_{w,zl} \quad [\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})] \quad \text{V. 109}$$

$$U_{w,zl} = f_{kozijn} \times (f_{g-gp} \times U_g + (1 - f_{g-gp}) \times U_p) + (1 - f_{kozijn}) \times U_f + 3 \times \Psi \quad \text{V. 110}$$

Avec :

U_w	Coefficient de transmission thermique de la fenêtre	$[\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}]$
U_g	Coefficient de transmission thermique du vitrage	$[\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}]$
U_f	Coefficient de transmission thermique du profilé de châssis	$[\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}]$
f_{kozijn}	Rapport entre la superficie du remplissage (vitrage et/ou panneau) et la superficie totale de la fenêtre	$[-]$
Ψ	Coefficient de transmission thermique linéique de la jonction	$[\text{W}/\text{mK}]$

	vitrage-châssis	
f_{g-gp}	La proportion du vitrage dans le total du remplissage	[-]
U_p	Coefficient de transmission thermique du panneau	[W/m ² K]

La valeur de f_{kozijn} dépend de la valeur U du vitrage ou du panneau et de la valeur U du profilé, comme cela figure au tableau 64. En revanche, le facteur f_{kozijn} n'a aucun impact au niveau des portes.

Type de partie de l'enveloppe dans le profilé	f_{kozijn} (-)
vitrage ou vitrage (et panneau): $U_g > U_f$	0,8
vitrage ou vitrage et panneau : $U_g \leq U_f$	0,7
Uniquement panneau	0,8

Tableau 64: Valeur de f_{kozijn}

Les valeurs que peut prendre le facteur f_{g-gp} (représentant la proportion de vitrage) sont reprises ci-dessous. Le complément ($1-f_{g-gp}$) représente la proportion du panneau.

f_{g-gp}	$1-f_{g-gp}$
1.00	0.00
0.75	0.25
0.50	0.50
0.25	0.75
0.00	1.00

Tableau 65: Valeurs permises pour la proportion du vitrage dans le total du remplissage f_{g-gp}

Remarque: même s'il n'y a pas de profilé (type profilé="pas de profilé"), le facteur du châssis est calculé comme indiqué ci-dessus. Dans ce cas de figure, il existe une valeur U_f fictive pour le profilé.

La valeur Ψ de l'intercalaire du multiple vitrage provient du tableau suivant :

Profilé de châssis	Simple vitrage/pas de vitrage/panneau	Vitrage multiple	
		$U_g \geq 2,0$ W/m ² K	$U_g < 2,0$ W/m ² K
$U_f \geq 5,9$ W/m ² K	0	0,02	0,05
$U_f < 5,9$ W/m ² K	0	0,06	0,11

Tableau 66: Ψ -waarde van glassluiting

Tout vitrage autre que du simple vitrage fait partie du multiple vitrage

La valeur U d'une partie de l'enveloppe (opaque ou en profilés) peut également être introduite directement si elle peut être relevée dans une preuve acceptable

Si la valeur U_w de la fenêtre est donnée, la part de vitrage et de panneau dans le remplissage doit être donnée pour que le facteur f_{g-gp} puisse être déterminé. Le type de vitrage et de profilés doivent également être donnés, sur cette base seront calculés le facteur f_{kozijn} et éventuellement le facteur g .

U.1.3.3 Portes et fenêtres avec volets

Les volets qui se ferment à l'extérieur d'une fenêtre (donc châssis avec vitrage) apportent une résistance thermique supplémentaire (ΔR). Par conséquent, la résistance thermique totale $U_{w,ml}$ est obtenue en appliquant la formule:

$$U_{w,ml} = \frac{1}{\frac{1}{U_{w,zl}} + \Delta R} \quad [\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})] \quad V. 111$$

Où:

- $U_{w, ml}$ la valeur U de la combinaison fenêtre et volet fermé,, [W/(m² K)]
 $U_{w,zl}$ la valeur U de la fenêtre sans tenir compte de l'effet du volet, [W/(m².K)]
 ΔR la résistance thermique supplémentaire, fixée par convention à 0,08 [m².K/W].

Pour le calcul des pertes par transmission, on considère par convention que les volets restent fermés 8 heures par jour. La valeur U_w qui est prise en compte pour les calculs de transmission, est donc calculée comme suit::

$$U_w = 1/3 U_{w,ml} + 2/3 U_{w,zl} \quad [\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})] \quad V. 112$$

Les volets situés devant des portes ne sont pas pris en considération dans le calcul.

U.2 Détermination de la valeur R des éléments de construction opaques. Pour les éléments de construction opaques, la résistance thermique R de l'élément de construction est définie comme suit:

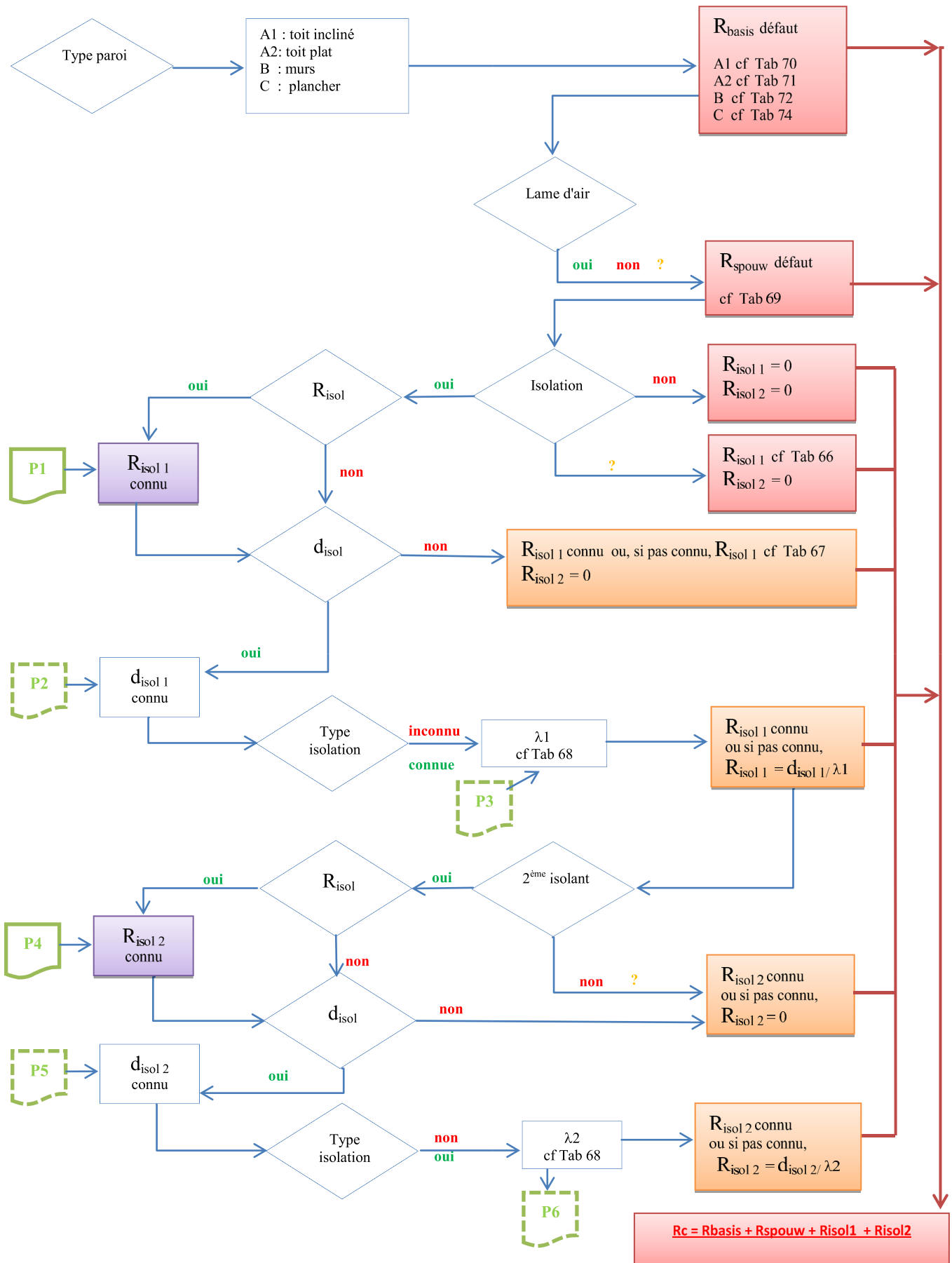
$$R_c = R_{\text{isolatie1}} + R_{\text{isolatie2}} + R_{\text{spouw}} + R_{\text{basis}} \quad [\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}] \quad V. 113$$

Où :

- R_c Résistance thermique de l'élément de construction, [m².K/W]
 $R_{\text{isolatie1}}$ la résistance thermique de la couche d'isolation thermique n°1 , [m².K/W]
 $R_{\text{isolatie2}}$ la résistance thermique de la couche d'isolation thermique n°2 , [m².K/W]
 R_{spouw} la résistance thermique des lames d'air, [m².K/W]
 R_{basis} la résistance thermique du reste de l'élément de construction opaque, [m².K/W]

Les valeurs à attribuer à chacun de ces composants, sont le résultat de l'arbre de décision ci-dessous.

La question relative aux lames d'air n'est pas posée dans le cas des planchers. Dans les calculs, on part toujours du principe que pour « pas de lame d'air », $R_{\text{spouw}} = 0$.



Présence inconnue d'isolation

Si l'on ne peut pas établir la présence l'absence d'isolation, la résistance $R_{\text{isolatie1}}$ est déterminée comme suit:

- Dans le cas où « l'habitation est ou a été chauffée à l'électricité » et a été construite avant 1985, $R_{\text{isolatie1}}$ est fixé par convention sur base de la tranche '1986-1995' dans le tableau suivant :
- Dans les autres cas, voir tableau suivant selon l'année de construction ou le cas échéant, de rénovation de la paroi.

Année de construction ou de rénovation	R_{isol1} (m ² K/W)				
	Planchers	Façades	Toiture inclinée	Toit plat	Plancher du grenier
- 1970	0	0	0	0	0
1971-1985	0,22	0,22	0,67	0,67	0,44
1986-1995	0,22	0,67	1,11	1,33	0,89
1996-	0,22	0,89	1,78	1,56	0,89

Tableau 67: $R_{\text{isolatie1}}$ si présence d'isolation inconnue

Isolation présente mais d'épaisseur inconnue

S'il y a une isolation mais que son épaisseur n'est pas connue, la résistance $R_{\text{isolatie1}}$ est déterminée comme suit:

- Dans le cas où « l'habitation est ou a été chauffée à l'électricité » et a été construite avant 1985, $R_{\text{isolatie1}}$ est fixé par convention sur base de la tranche '1986-1995' dans le tableau suivant :
- Dans les autres cas, voir tableau suivant selon l'année de construction ou le cas échéant, de rénovation de la paroi.

Année de construction ou de rénovation	R_{isol1} (m ² K/W)				
	Planchers	Façades	Toiture inclinée	Toit plat	Plancher du grenier
- 1970	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44
1971-1985	0,44	0,44	1,11	1,11	0,89
1986-1995	0,44	0,89	1,33	1,56	1,33
1996-	0,44	1,11	2,00	1,56	1,33

Tableau 68: $R_{\text{isolatie1}}$ si une isolation est présente, dont l'épaisseur est inconnue

Les chiffres des tableaux 67 et 68 sont déterminés sur base d'une valeur λ de 0,045 W/mK.

Isolation présente et d'épaisseur connue

Si l'épaisseur de l'isolation est connue, la valeur de la résistance thermique de l'isolation est déterminée sur base de l'épaisseur et de la nature de l'isolant en appliquant la formule suivante :

$$R_{\text{isolatie } i} = d \text{ (cm)} / 100 \lambda \text{ (W/mK)} \quad [\text{m}^2 \cdot \text{K/W}] \quad \text{V. 114}$$

Où la conductivité thermique de l'isolant (λ) est reprise du tableau ci-dessous :

Nature de l'isolant	Conductivité thermique (W/mK)
Inconnu	0,09
Cellulose	0,06
Fibres végétales ou animales	0,06
Laine minérale (MW)	0,045
Liège (ICB)	0,05
Mortiers isolants	0,09
Mousse phénolique (PF)	0,035
Perlite	0,06
Polyéthylène extrudé (PEF)	0,045
Polystyrène expansé (EPS)	0,045
Polystyrène extrudé (XPS)	0,04
Polyuréthane (PUR/PIR)	0,035
Vermiculite expansée	0,065
Vermiculite en panneaux	0,09
Verre cellulaire (CG)	0,055

Tableau 69: Conductivité thermique des isolants

Situation	R_{spouw} (m ² K/W)
Lame d'air présente	0,17
Lame d'air absente	0
Inconnue	0

Tableau 70: R_{spouw}

Type principal	R_{basis} (m ² K/W)
1. Toiture inclinée standard	0,06
2. Toit de chaume	1,5

Tableau 71: R_{basis} pour toitures inclinées

Type principal	R_{basis} (m ² K/W)
1. Toiture plate standard	0,11
2. Toiture plate avec une structure en béton cellulaire	0,59

Tableau 72: R_{basis} pour toits plats

Type principal	R_{basis} (m ² K/W)
1. Plafond standard	0,15
2. Plafond avec une structure en béton cellulaire	0,62

Tableau 73: R_{basis} pour les plafonds

Type principal	R_{basis} ($\text{m}^2\text{K/W}$)
1. Mur standard	0,20
2. Mur standard ($e_{\text{mur}} > 30$ cm), avec finition extérieure	0,42
3. Mur en blocs de terre cuite isolants	0,46
4. Mur à ossature en bois	0,93
5. Mur en blocs de béton cellulaire ($e \leq 24$ cm)	0,93
6. Mur en blocs de béton cellulaire ($e > 24$ cm)	1,39

Tableau 74: R_{basis} pour les façades

Type principal	R_{basis} ($\text{m}^2\text{K/W}$)
1. Plancher de construction standard	0,15
2. Plancher en béton cellulaire	0,62

Tableau 75: R_{basis} pour les planchers**Parties de l'enveloppe formées de profilés**

La résistance thermique des parties de l'enveloppe formées de profilés est liée au type de profilé, de vitrage, de panneau et de porte. Pour le vitrage, la valeur g_y est également liée. Les formules pour obtenir la valeur U résultante sont mentionnées dans ce document.

Type principal	U_f ($\text{W/m}^2\text{K}$)	U_f ($\text{W/m}^2\text{K}$) lorsque couplé à un triple vitrage avec coating*
1. métalliques – sans coupure thermique	5,9	5,9
2. métalliques – à coupure thermique		
a. fabrication ou pose < 1996	4,2	0,9
b. fabrication ou pose entre 1996 et 2008	2,9	0,8
c. fabrication ou pose > 2008	2,2	0,8
3. en matière synthétique, nombre de chambres = 1 ou inconnu	2,9	2,9
4. en matière synthétique, nombre de chambres = 2 ou plus	2,2	0,8
5. en bois	2,2	0,2
6. pas de profilé	3,5**	3,5

Tableau 76: U_f profilés

* Le but de cette valeur est d'arriver artificiellement à la valeur correcte de U_w , à l'aide de la méthode de calcul actuelle. Cela ne représente donc pas des valeurs U de profilés réels.

** Il s'agit également d'une valeur artificielle afin de tenir compte du fait que pour les fenêtre sans profilés de châssis, le vitrage représente 95% de la superficie de la fenêtre et non 70 à 80% comme cela a été fixé par défaut pour les cas standards

Type principal	U_g (W/m ² K)	g (-)
1. Simple vitrage	5,8	0,85
2. Briques de verre	3,5	0,75
3. Double vitrage classique	2,9	0,76
4. Double vitrage à haut rendement année de fabrication <2000	1,7	0,69
5. Double vitrage à haut rendement année de fabrication ≥2000	1,4	0,64
6. Triple vitrage sans coating	2,2	0,72
7. Triple vitrage avec coating	0,6	0,50

Tableau 77: U_g vitrage

Type principal	U_p (W/m ² K)
1. Non isolé	2,7
2. Isolé	1,1

Tableau 78: U_p panneau

Type principal	U_D (W/m ² K)
1. Métallique sans isolation	6,0
2. Métallique avec isolation	5,0
3. Non métallique sans isolation	4,0
4. Non métallique avec isolation	3,0

Tableau 79: U_D porte

Vu pour être annexé à l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 6 octobre 2016 portant modification de divers arrêtés d'exécution de l'ordonnance du 2 mai 2013 portant le Code bruxellois de l'Air, du Climat et de la Maîtrise de l'Energie.

Le Ministre-Président du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale,

R. VERVOORT

La Ministre du Logement, de la Qualité de Vie, de l'Environnement et de l'Energie,

Mme C. FREMAULT

Annexe 2 à l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale portant modification de divers arrêtés d'exécution de l'ordonnance du 2 mai 2013 portant le Code bruxellois de l'Air, du Climat et de la Maîtrise de l'Energie

Annexe 2. Classes énergétiques pour les habitations individuelles

Classe énergétique		kWh _{EP} /m ² /an		kWh _{EP} /m ² /an
A++			<	0
A+	de	0	à	15
A	de	16	à	30
A-	de	31	à	45
B+	de	46	à	62
B	de	63	à	78
B-	de	79	à	95
C+	de	96	à	113
C	de	114	à	132
C-	de	133	à	150
D+	de	151	à	170
D	de	171	à	190
D-	de	191	à	210
E+	de	211	à	232
E	de	233	à	253
E-	de	254	à	275
F	de	276	à	345
G	>	345		

Vu pour être annexé à l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 6 octobre 2016 portant modification de divers arrêtés d'exécution de l'ordonnance du 2 mai 2013 portant le Code bruxellois de l'Air, du Climat et de la Maîtrise de l'Energie.

Le Ministre-Président du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale,

R. VERVOORT

La Ministre du Logement, de la Qualité de Vie, de l'Environnement et de l'Energie,

Mme C. FREMAULT

Annexe 3 à l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale portant modification de divers arrêtés d'exécution de l'ordonnance du 2 mai 2013 portant le Code bruxellois de l'Air, du Climat et de la Maîtrise de l'Energie

Annexe 1. - Classes énergétiques pour les unités tertiaires dont l'affectation est définie au point 1.2 de l'annexe 1^{ère} de l'arrêté Exigences

Classe énergétique		kWh _{EP} /m ² /an	kWh _{EP} /m ² /an
A++			< 0
A+	de	0	à 20
A	de	21	à 41
A-	de	42	à 62
B+	de	63	à 93
B	de	94	à 124
B-	de	125	à 155
C+	de	156	à 186
C	de	187	à 217
C-	de	218	à 248
D+	de	249	à 279
D	de	280	à 310
D-	de	311	à 341
E+	de	342	à 372
E	de	373	à 403
E-	de	404	à 434
F	de	435	à 527
G	>	527	

Vu pour être annexé à l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 6 octobre 2016 portant modification de divers arrêtés d'exécution de l'ordonnance du 2 mai 2013 portant le Code bruxellois de l'Air, du Climat et de la Maîtrise de l'Energie.

Le Ministre-Président du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale,

R. VERVOORT

La Ministre du Logement, de la Qualité de Vie, de l'Environnement et de l'Energie,

Mme C. FREMAULT

Annexe 4 à l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale portant modification de divers arrêtés d'exécution de l'ordonnance du 2 mai 2013 portant le Code bruxellois de l'Air, du Climat et de la Maîtrise de l'Energie

Annexe 2. Modèle de demande de reconnaissance de formation pour certificateur

Demande de reconnaissance d'une formation pour certificateurs établissant des certificats PEB pour :

- Habitations individuelles
- Unités tertiaires
- Bâtiments publics

Comment envoyer ce formulaire ?

Envoyez ce formulaire à l'adresse ci-dessous :

Institut Bruxellois pour la Gestion de l'environnement – Bruxelles Environnement

Département Stimulation économique bâtiments durables

Avenue du Port 86 c

1000 Bruxelles

Mail : formationsbatidurable@environnement.brussels

Renseignements administratifs sur l'organisme de formation

1. Complétez ci-dessous les renseignements sur l'organisme de formation.

Dénomination officielle de l'organisme de formation :

.....

Rue et numéro.....

Code postal / Commune.....

Numéro de téléphone.....

Numéro de fax.....

Adresse e-mail.....

Site Internet.....

Nom et prénom du directeur.....

Nom et prénom du responsable de la formation.....

2. Joignez au formulaire toutes les pièces justificatives suivantes.

- une copie de la publication des statuts de la personne morale et du dernier acte de nomination des administrateurs, ou une copie de la demande de publication des statuts ou le cas échéant les modifications apportées aux documents précités et qui ont déjà été transmis à l'Institut dans le cadre d'une demande de reconnaissance d'une formation.

- la liste nominative des administrateurs, gérants ou personnes pouvant engager la personne morale pour laquelle la demande de reconnaissance est introduite ou le cas échéant les modifications apportées au document précité et qui a déjà été transmis à l'Institut dans le cadre d'une demande de reconnaissance d'une formation.

- les reconnaissances éventuellement octroyées par les autorités compétentes d'une autre région ou à l'étranger.

Infrastructure

Une note décrivant l'infrastructure technique en vue de l'organisation de la formation. Elle mentionne notamment :

- La localisation des formations ;
- Un descriptif des locaux et équipements ;
- Le type de supports pédagogiques.

Formateurs

- La liste des formateurs avec leurs nom, prénom, titres, diplômes et attestations de formation ;
- Le curriculum vitae des formateurs ;
- Une copie des diplômes, titres et attestations de formation des formateurs ;

Encadrement pédagogique

Une note désignant les personnes responsables et compétentes pour les activités de contrôle qualité de la formation et qui décrit les moyens mis en œuvre pour assurer la qualité pédagogique et scientifique de la formation ainsi que le mode d'évaluation de sa qualité.

Programme de formation

Programme détaillé des matières dispensées pour un cycle de formation type (contenant au minimum les différents modules) sous forme de tableau reprenant :

- les intitulés de cours ;
- le nombre d'heures y consacrées ;
- le nom du (des) formateur(s) correspondant(s) ;

Contenu des matières

- L'intégralité des supports pédagogiques reprenant le contenu des matières dispensées dans les différents modules, mis à jour ;
- la description de l'(ou des) unité(s) PEB choisie(s) pour la visite sur site ainsi qu'une note explicative de la pertinence du lieu choisi.

Organisation pratique des formations

- Formation dispensée en journée / soirée / le week-end
- Le nombre maximum de participants admis par cycle de formation ;
- Le régime linguistique par cycle de formation ;
- Le droit d'inscription à la formation

Admission des candidats

- Une déclaration qui indique si l'organisme de formation à l'intention ou non d'accorder une dispense du module technique aux candidats qui la demandent, suivant les modalités décrites à l'article 15, § 3 du présent Arrêté.

Délivrance de l'attestation de présence aux candidats

Vu que l'attestation de présence est délivrée après avoir suivi une formation reconnue conformément à l'article 4 du présent arrêté :

- o Une description des critères de suivi de la formation.

Déclaration sur l'honneur

Je déclare avoir pris connaissance du protocole de formation pour laquelle je demande la présente reconnaissance et m'engage à en respecter les lignes directrices.

Je certifie que les renseignements sur ce formulaire sont exacts.

Lieu

Date (jj/mm/aaaa)

Signature

Nom/prénom.....

Qualité.....

Vu pour être annexé à l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 6 octobre 2016 portant modification de divers arrêtés d'exécution de l'ordonnance du 2 mai 2013 portant le Code bruxellois de l'Air, du Climat et de la Maîtrise de l'Energie.

Le Ministre-Président du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale,
R. VERVOORT

La Ministre du Logement, de la Qualité de Vie, de l'Environnement et de l'Energie,
Mme C. FREMAULT