

Bijlage 18/0. Inrekening van externe koudelevering in het kader van de energieprestatieregelgeving

mb 22/12/2021 b.s. 31/12/2021

Deze bijlage is enkel van toepassing op dossiers waarvan de melding of de aanvraag van de stedenbouwkundige vergunning of een omgevingsvergunning voor stedenbouwkundige handelingen wordt ingediend vanaf 1 januari 2022.

Inhoud

1	Begrenzing van systemen van externe koudelevering.....	2
2	Opwekkingsrendement voor koeling door externe koudelevering	2
3	Equivalente primaire energiefactor van het systeem van externe koudelevering.....	2
3.1	Equivalente primaire energiefactor van het systeem van externe koudelevering op basis van rekenwaarden	2
3.1.1	Energiefractie in de koudelevering	3
3.1.2	Opwekkingsrendement koudeleveranciers.....	6
3.1.3	Thermische distributieverliezen	6
3.1.4	Hulpenergieverbruik.....	7
3.2	Equivalente primaire energiefactor van het systeem van externe koudelevering op basis van meet- of factuurwaarden.....	7
3.2.1	Het primaire energieverbruik van het systeem van externe koudelevering	7
3.2.2	Voorwaarden tot het gebruik van meet- of factuurwaarden	8

1 Begrenzing van systemen van externe koudelevering

De grenzen worden als volgt gedefinieerd:

- Indien er een koudemeter is, vormt de koudemeter de grens. Indien er meerdere koudemeters in serie zijn geplaatst, wordt de grens gevormd door de koudemeter die de uitbater van het systeem van externe koudelevering gebruikt voor de koudkostenafrekening;
- Indien er geen koudemeter is, vormt de koppeling van het onderstation of warmtewisselaar de grens, gezien van de kant van het koudenet. Bij het ontbreken van het onderstation of warmtewisselaar, vormt de doorgang tot het gebouw de grens.

In het vervolg van deze tekst wordt met de termen 'externe koude(-levering)' en 'systeem van externe koudelevering' een 'uniek systeem van externe koudelevering' bedoeld. Daar waar een foutieve interpretatie mogelijk zou zijn, wordt de benaming 'uniek systeem van externe koudelevering' voluit gebruikt.

2 Opwekkingsrendement voor koeling door externe koudelevering

Het opwekkingsrendement voor koeling van een systeem van externe koudelevering $\eta_{gen,cool,dc,m}$ wordt als volgt bepaald:

$$\eta_{gen,cool,dc,m} = 1 \quad (-)$$

Waarin:

$\eta_{gen,cool,dc,m}$ (-) Het opwekkingsrendement voor koeling van een systeem van externe koudelevering.

3 Equivalente primaire energiefactor van het systeem van externe koudelevering

De equivalente primaire energiefactor van een systeem van externe koudelevering wordt uitsluitend volgens één van onderstaande twee manieren bepaald:

1. Indien alle energiestromen bepaald zijn bij meet- of factuurwaarden conform de specificaties in 3.2.2: op basis van meet-of factuurwaarden volgens de bepalingen in 3.2;
2. In alle andere gevallen, volgens de bepalingen in 3.1;

De rekenmethodiek laat niet toe om deels rekenwaarden en deels meet-of factuurwaarden te gebruiken voor de bepaling van de equivalente primaire energiefactor.

3.1 Equivalente primaire energiefactor van het systeem van externe koudelevering op basis van rekenwaarden

De equivalente primaire energiefactor van het systeem van externe koudelevering $f_{p,dc}$ is een unieke karakteristiek van het systeem en wordt in het geval van een bepaling op basis van rekenwaarden bepaald als volgt:

$$f_{p,dc} = \left(f_{p,aux,dc} + \sum_k f_{cool,k} \cdot \frac{1}{\eta_{gen,coldwater,dc,k}} \cdot f_{p,k} \right) \cdot f_{lossdist,dc}$$

Waarin:

- $f_{p,dc}$ (-) De equivalente primaire energiefactor van het systeem van externe koudelevering;
- $f_{p,aux,dc}$ (-) De factor voor het primair hulpenergieverbruik van een systeem van externe koudelevering, bepaald volgens 0.
- $f_{cool,k}$ (-) De dimensieloze energiefraction voor de koude die koudeleverancier k levert aan het systeem van externe koudelevering, bepaald volgens 3.1.1;

- $\eta_{\text{gen,coldwater,dc,k}}$ (-) Het rendement van de koudeopwekking door koudeleverancier k, bepaald volgens 0;
- $f_{p,k}$ (-) De conventionele omrekenfactor naar primaire energie van de energiedrager van koudeleverancier k, voor de energiedragers restkoude en restwarmte gelijkgesteld aan 0,1; voor een bovenliggend systeem van externe warmtelevering gelijkgesteld aan $f_{p,dh}$ en voor de andere energiedragers zoals bepaald in de hoofdtekst van het Energiebesluit van 19 november 2010;
- $f_{\text{lossdist,dc}}$ (-) De distributieverliesfactor van het systeem van externe koudelevering, bepaald volgens 3.1.3.

De waarde bij ontstentenis voor $f_{p,dc}$ wordt ontleend aan Tabel [1] op basis van het type koudeleverancier. In het geval er meerdere koudeleveranciers koude leveren aan het systeem van externe koudelevering, of indien niet alle koudeleveranciers gekend zijn, wordt voor de waarde bij ontstentenis enkel de koudeleverancier beschouwd die tot de hoogste waarde bij ontstentenis leidt.

Tabel [1] : Waarde bij ontstentenis voor $f_{p,dc}$

Type koudeleverancier	Waarde bij ontstentenis voor $f_{p,dc}$
Onbekend	3,25
Absorptiekoelmachine op basis van warmte van een bovenliggend warmtenet	3,25
Absorptiekoelmachine op basis van aardgas	1,42
Elektrische compressiekoelmachine	1,03
Koeling zonder tussenkomst van koelmachine	0,34

3.1.1 Energiefractie in de koudelevering

Indien er maar één koudeleverancier is of één groep van identieke koudeleveranciers is de energiefractie in de koudelevering voor die (groep) koudeleverancier(s) gelijk aan 1.

Meerdere koudeleveranciers met identiek opwekkingsrendement en identieke energiedrager worden gelijkgesteld aan één opwekkingstoestel met een totaal nominaal thermisch vermogen gelijk aan de som van de nominale thermische vermogens van deze toestellen.

Indien meer dan één koudeleverancier aanwezig is in het systeem van externe koudelevering, wordt per koudeleverancier het aandeel in de totale koudelevering aan het systeem van externe koudelevering bepaald. De volgorde van preferentie van de opgegeven koudeleveranciers is vrij te kiezen doch moet verdedigbaar zijn.

Berekening energiefracties

Voor alle koudeleveranciers wordt initieel het thermische referentievermogen van het systeem van externe koudelevering $P_{gen,cool,dc}$ bepaald. Met dat referentievermogen wordt voor elk van de koudeleveranciers k een vermogensverhoudingsgetal $\beta_{gen,k}$ bepaald.

Het thermische referentievermogen van het systeem van externe koudelevering $P_{gen,dc}$ wordt als volgt bepaald:

$$P_{gen,cool,dc} = \sum_k P_{gen,cool,k}$$

Bij n koudeleveranciers geldt voor $\beta_{gen,k}$

$$\beta_{gen,1} = \frac{P_{gen,cool,1}}{P_{gen,cool,dc}};$$

$$\beta_{gen,2} = \frac{P_{gen,cool,2}}{(P_{gen,cool,dc} - P_{gen,cool,1})};$$

$$\beta_{gen,3} = \frac{P_{gen,cool,3}}{(P_{gen,cool,dc} - P_{gen,cool,1} - P_{gen,cool,2})};$$

En zo verder tot en met

$$\beta_{gen,n} = 1$$

Waarin:

$P_{gen,cool,dc}$	kW	Het thermische referentievermogen van het systeem van externe koudelevering;
$P_{gen,cool,k}$	kW	Het nominale thermische vermogen van de koudeleverancier k , bepaald volgens 7.3.2 van bijlage VI bij het Energiebesluit van 19 november 2010. Bij een koudeleverancier op basis van ge-cooling met gesloten systemen met verticale bodemwarmtewisselaar geldt het vermogen zoals hieronder bepaald. Bij uitkoppeling van restkoude met warmtewisselaars geldt het vermogen bij ontwerpcondities zoals bepaald op de technische fiche; bij uitkoppeling van restkoude zonder warmtewisselaars geldt het vermogen bij ontwerpcondities.
$\beta_{gen,k}$	(-)	Het vermogensverhoudingsgetal voor de koudeleverancier k . Dit vermogensverhoudingsgetal is steeds begrepen tussen 0 en 1. Rekenresultaten groter dan 1 worden gelijkgesteld aan 1. Rekenresultaten kleiner dan 0 worden gelijkgesteld aan 0. Als een doorrekening niet mogelijk is (doordat de noemer gelijk is aan 0) wordt het vermogensverhoudingsgetal gelijk gesteld aan 0.

Er moet gesommeerd worden over alle koudeleveranciers k die koude leveren aan het systeem van externe koudelevering.

Vervolgens wordt voor alle koudeleveranciers k een dimensieloze hulpvariabele $f'_{cool,k}$ bepaald, met behulp van Tabel [2]. Voor tussenliggende waarden van $\beta_{gen,k}$ moet lineair worden geïnterpoleerd.

Tabel [2] : Dimensieloze hulpvariabele bij het bepalen van de energiefractie voor de koude die koudeleverancier k levert aan het systeem van externe koudelevering $f'_{cool,k}$

$\beta_{gen,k}$	$f'_{cool,k}$
0	0
0,1	0,1
0,2	0,2
0,3	0,5
0,5	0,8
1	1

De dimensieloze energiefractie voor de koude die de koudeleveranciers k, met rangnummers k=1 tot k=n leveren aan het systeem van externe koudelevering $f_{cool,k}$ wordt als volgt bepaald:

$$f_{cool,k} = f'_{cool,k} \times \left(1 - \sum_{j=1}^{k-1} f_{cool,j} \right)$$

Behalve voor de eerste koudeleverancier (k=1), waarvoor geldt:

$$f_{cool,1} = f'_{cool,1}$$

En behalve voor de laatste koudeleverancier (k=n), waarvoor geldt:

$$f_{cool,n} = 1 - \sum_{j=1}^{n-1} f_{cool,j}$$

Waarin:

- | | | |
|---------------|-----|--|
| $f_{cool,k}$ | (-) | De dimensieloze energiefractie voor de koude die de koudeleverancier met rangnummer k levert aan het systeem van externe koudelevering; |
| $f'_{cool,k}$ | (-) | Een dimensieloze hulpvariabele bij het bepalen van de dimensieloze energiefractie voor de koude die de koudeleverancier met rangnummer k levert aan het systeem van externe koudelevering. |

Vermogen van koudeleveranciers op basis van geo-cooling met gesloten systemen met verticale bodemwarmtewisselaar

Voor een koudeleverancier op basis van geo-cooling met gesloten systemen met verticale bodemwarmtewisselaar, zonder tussenkomst van een koelmachine, geldt de volgende formule:

$$P_{gen,cool,k} = 0,025 \cdot n_b \cdot d_b$$

Waarin

- | | | |
|------------------|-----|---|
| $P_{gen,cool,k}$ | kW | Het nominale thermische vermogen van de koudeleverancier k; |
| n_b | (-) | Het aantal boringen aangesloten op het koelsysteem op basis van geo-cooling met gesloten systemen met verticale bodemwarmtewisselaar zonder tussenkomst van een koelmachine; |
| d_b | m | De gemiddelde diepte van de boringen aangesloten op het koelsysteem op basis van geo-cooling met gesloten systemen met verticale bodemwarmtewisselaar zonder tussenkomst van een koelmachine. |

3.1.2 Opwekkingsrendement koudeleveranciers

Bepaal het opwekkingsrendement van de koudeleverancier op basis van Tabel [3].

Tabel [3] : opwekkingsrendement van de koudeleverancier $\eta_{gen,coldwater,dc,i}$ aan de hand van het type opwekker en de aanvoertemperatuur van het koudenet

Opwekker	$\eta_{gen,coldwater,dc,i}$	$\eta_{gen,coldwater,dc,i}$
	bij hoge temperatuur koeling	bij lage temperatuur koeling
Elektrische compressiekoelmachine		
Bodem	8	6
Grondwater	8	6
Oppervlaktewater	8	6
Droge koeler op buitenlucht	4	3
Natte koeltoren	5	4
Verdampingscondensor op buitenlucht	5	4
Absorptiekoeling		
Aardgas	0,8	0,7
Bovenliggend warmtenet	0,7	0,6
Restwarmte	0,7	0,6
Koeling zonder tussenkomst van koelmachine		
Bodem	20	12
Grondwater	20	12
Oppervlaktewater	20	12
Restkoude	1	1

Hoge temperatuur koeling is van toepassing wanneer de ontwerpvertrektemperatuur van het koudenet θ_{supply} groter of gelijk is aan 12°C. In alle andere gevallen is lage temperatuur koeling van toepassing.

3.1.3 Thermische distributieverliezen

De distributieverliesfactor is de verhouding van de koude opgewekt door de koudeleveranciers over de koude afgeleverd bij de koudeafnemers. De waarde van de distributieverliesfactor is:

$$f_{lossdist,dc} = 1,05 \quad \text{indien } \theta_{supply} < 12 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$f_{lossdist,dc} = 1 \quad \text{indien } \theta_{supply} \geq 12 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Waarin:

$f_{lossdist,dc}$ (-) De distributieverliesfactor van het systeem van externe koudelevering;

θ_{supply} °C De ontwerpvertrektemperatuur van het fluïdum in het koudeverdelingsnet.

Indien de ontwerpvertrektemperatuur van het koudenet niet gekend is, is $f_{lossdist,dc}$ gelijk aan 1,05. Dit is tevens de waarde bij ontstentenis.

3.1.4 Hulpenergieverbruik

De factor voor het primair hulpenergieverbruik van een systeem van externe koudelevering wordt bepaald als volgt:

$$f_{p,aux,dc} = 0,04 \cdot f_{p,elek}$$

Waarin:

- | | | |
|----------------|-----|---|
| $f_{p,aux,dc}$ | (-) | De factor voor het primair hulpenergieverbruik van een systeem van externe koudelevering; |
| $f_{p,elek}$ | (-) | De conventionele omrekenfactor naar primaire energie van elektriciteit zoals bepaald in de hoofdttekst van het Energiebesluit van 19 november 2010. |

3.2 Equivalente primaire energiefactor van het systeem van externe koudelevering op basis van meet- of factuurwaarden

De equivalente primaire energiefactor van het systeem van externe koudelevering $f_{p,dc}$ is een unieke karakteristiek van het systeem en wordt in het geval van meet-of factuurwaarden bepaald als volgt:

$$f_{p,dc} = \frac{E_{p,dc}}{\sum_j Q_{del,dc,j}}$$

Waarin:

- | | | |
|----------------|-----|--|
| $f_{p,dc}$ | (-) | De equivalente primaire energiefactor van het systeem van externe koudelevering op basis van meet- of factuurwaarden; |
| $E_{p,dc}$ | MJ | Het primaire energieverbruik van het systeem van externe koudelevering, bepaald volgens 0; |
| $Q_{del,dc,j}$ | MJ | De hoeveelheid koude die jaarlijks wordt afgeleverd aan koudevrager j in het systeem van externe koudelevering, op basis van meet- of factuurwaarden conform specificaties in 3.2.2. |

Er moet gesommeerd worden over alle koudevragers j van het systeem van externe koudelevering.

3.2.1 Het primaire energieverbruik van het systeem van externe koudelevering

Het primaire energieverbruik van het systeem van externe koudelevering wordt in geval men dit bepaalt op basis van meet- of factuurwaarden bepaald op basis van de volgende formule:

$$E_{p,dc} = \sum_k E_{gen,k} \cdot f_{p,k} + E_{auxprod,k} \cdot f_{p,el} + \sum_l E_{auxdist,l} \cdot f_{p,el}$$

Waarin:

- | | | |
|-----------------|-----|--|
| $E_{p,dc}$ | MJ | Het primaire energieverbruik van het systeem van externe koudelevering op basis van meet- of factuurwaarden; |
| $E_{gen,k}$ | MJ | Het jaarlijkse energieverbruik door koudeleverancier k, op basis van meet- of factuurwaarden conform specificaties in 3.2.2; |
| $f_{p,k}$ | (-) | De conventionele omrekenfactor naar primaire energie van de energiedrager van koudeleverancier k, voor de energiedrager restkoude en restwarmte gelijkgesteld aan 0,1; voor een bovenliggend systeem van externe warmtelevering gelijkgesteld aan $f_{p,dh}$ en voor de andere energiedragers zoals bepaald in de hoofdttekst van het Energiebesluit van 19 november 2010; |
| $E_{auxprod,k}$ | MJ | Het jaarlijkse energieverbruik als hulpenergie bij koudeleverancier k, op basis van meet- of factuurwaarden conform specificaties in 3.2.2; |
| $f_{p,el}$ | (-) | De conventionele omrekenfactor naar primaire energie van de energiedrager elektriciteit zoals bepaald in de hoofdttekst van het Energiebesluit van 19 november 2010; |
| $E_{auxdist,l}$ | MJ | Het jaarlijkse energieverbruik van elektriciteit als hulpenergie door circulatiepomp l, op basis van meet- of factuurwaarden conform specificaties in 3.2.2; |

Er moet gesommeerd worden over alle koudeleveranciers k en alle circulatiepompen l van het systeem van externe koudelevering. Indien de voedingspomp van een koudeleverancier ook dienst doet als circulatiepomp voor het systeem van externe koudelevering, wordt deze pomp slechts éénmaal ingerekend, namelijk als circulatiepomp.

3.2.2 Voorwaarden tot het gebruik van meet- of factuurwaarden

Meet- en factuurwaarden mogen slechts gebruikt worden indien deze voldoen aan de volgende conventies:

- De gehanteerde metingen of de gehanteerde facturen betreffen steeds het laatste volledige kalenderjaar, mits de werking van de installatie gedurende deze periode representatief is voor de huidige werking (bijvoorbeeld: er mogen geen wijzigingen aan de koudeleveranciers uitgevoerd zijn).
- Bij factuurwaarden van brandstoffen wordt de calorische onderwaarde gehanteerd.

Om de equivalente primaire energiefactor van het systeem van externe koudelevering te mogen bepalen op basis van meet- of factuurwaarden zijn meet- of factuurwaarden van alle onderstaande energiestromen nodig:

- Het jaarlijkse energieverbruik bij de koudeopwekking door koudeleverancier k ($E_{gen,k}$);
- De hoeveelheid koude die jaarlijks wordt afgeleverd aan de koudevragers j in het systeem van externe koudelevering ($Q_{del,dc,j}$);
- Het jaarlijkse energieverbruik van hulpenergie bij koudeleverancier k ($E_{auxprod,k}$);
- Het jaarlijkse energieverbruik van hulpenergie door circulatiepomp l ($E_{auxdist,l}$).

Bij het ontbreken van meet-of factuurwaarden van minstens één van bovenstaande energiestromen, mag de equivalente primaire energiefactor van het systeem van externe koudelevering niet bepaald worden op basis van meet- of factuurwaarden.

De meetgegevens en facturen worden als stavingsstuk toegevoegd.