



WEii



PROTOCOL

Een energie-efficiëntie indicator
op basis van het werkelijke
energiegebruik van een gebouw

Versie 2.0
Januari 2022

Een initiatief van TVVL en DGBC



Werkelijke Energie intensiteit indicator

Voor vragen over het WEii protocol kunt u contact opnemen met de auteurs via info@weii.nl

- Michiel van Bruggen, TVVL
- Eefje Stutvoet, DGBC
- Martin Mooij, DGBC

De volgende personen hebben meegedacht tijdens de ontwikkeling van het WEii protocol:

- Huub Keizers, TNO
- Hein Jacobs, Jacobs Energieadvies
- Adriaan Woonink, TRAJECT Adviseurs en Managers
- René Koeslag, Rijksvastgoedbedrijf (RVB)
- Jeffrey Sipma, TNO
- Daniëlle Dikhoff, TVVL
- Andy van den Dobbelssteen, TU Delft
- Jaap Dijkgraaf, DWA
- Bert Elkhuisen, E-Nolis
- Erik Tober, RHDHV
- Ieke Kuijpers, DGMR
- Harm Valk, Nieman Raadgevende Ingenieurs
- Ronald Schilt, Merosch

Samenvatting

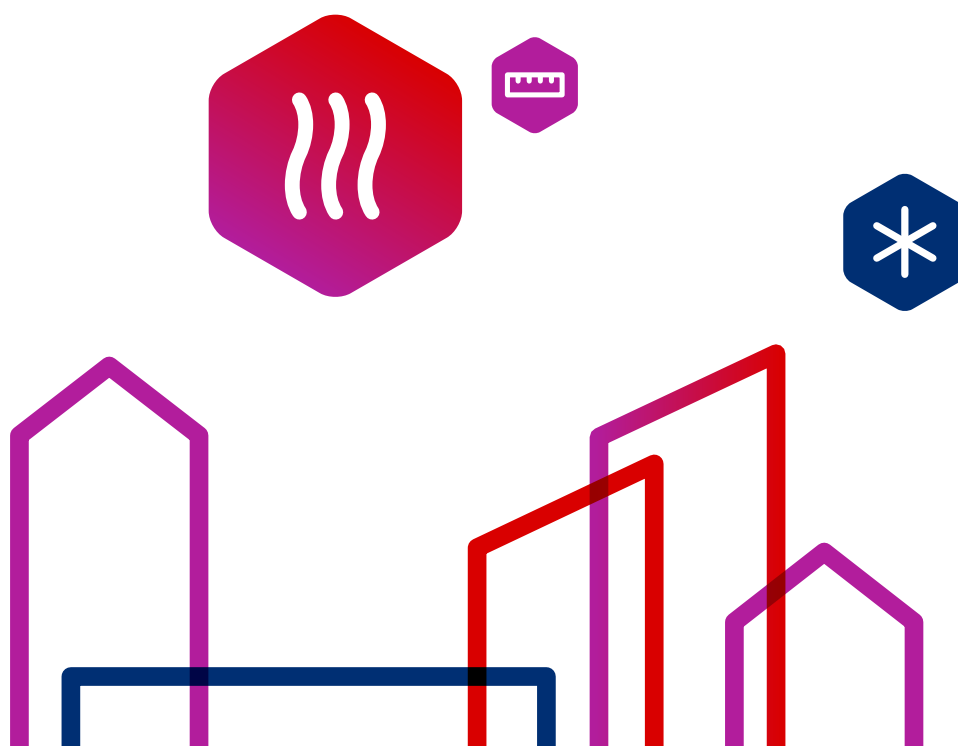
WEii staat voor **W**erkelijke **E**nergie intensiteit indicator en is een gestandaardiseerde methodiek voor het bepalen van een energie-efficiëntie indicator op basis van het werkelijke energiegebruik van een gebouw. Onderdeel van de methodiek is een indeling naar klassen van energie-efficiëntie van verschillende typen gebouwen. Het **W**erkelijke **E**nergie**N**eutrale **G**ebouw (WENG) en Paris Proof zijn klassen in deze klassenindeling.

WEii heeft betrekking op utiliteitsgebouwen en is gebaseerd op het werkelijke, gemeten, energiegebruik.

WEii is een aanvulling op het bestaande instrumentarium zoals de NTA 8800.

Naast WEii worden aanvullende indicatoren beschreven die behulpzaam kunnen zijn bij het beoordelen van de efficiëntie van een gebouw.

In dit protocol worden de scope van WEii, de bepalingsmethodiek en de klassen van energie-efficiëntie beschreven.



Inhoud

| | | |
|----------|--|-----------|
| | Samenvatting | 3 |
| 1 | Begrippen | 5 |
| 2 | Symbolen | 7 |
| 3 | Inleiding | 8 |
| 4 | Afbakening | 9 |
| 4.1 | Uitgangspunten | 9 |
| 4.2 | Scope | 10 |
| 4.3 | Gebouw | 10 |
| 4.3.1 | Gebouwgrenzen | 10 |
| 4.3.2 | Gebruiksoppervlakte | 10 |
| 4.3.3 | Gebruiksfunctie en gebouwtype | 11 |
| 4.4 | Energie | 11 |
| 4.4.1 | Uitgesloten energiegebruik | 12 |
| 4.5 | Benodigde gegevens | 13 |
| 5 | WEii | 14 |
| 5.1 | Basismethode | 14 |
| 5.1.1 | Inleiding | 14 |
| 5.1.2 | Definitie | 14 |
| 5.2 | Detailmethode | 15 |
| 5.2.1 | Inleiding | 15 |
| 5.2.2 | Definitie | 15 |
| 5.2.3 | Uitgesloten energiegebruik | 16 |
| 5.2.4 | Genormaliseerde energiegebruiken | 16 |
| 6 | Klassen van energie-efficiëntie | 18 |
| 7 | Overige indicatoren | 21 |
| 7.1 | Bruto energie-efficiëntie | 21 |
| 7.2 | Dekkingsgraad | 21 |
| 7.3 | Gebruiksintensiteit | 22 |
| 7.4 | Gasverbruik | 23 |
| 7.5 | CO ₂ -emissie | 24 |
| | Bijlage 1: Selectie referentieweerstation | 25 |
| | Bijlage 2: Normalisatiefactoren weer | 27 |
| | Bijlage 3: Wijzigingen WEii protocol | 31 |

1 Begrippen

Bezettingsgraad

De bezettingsgraad is de tijdens gebruiksuren gemiddelde benodigde gebruiksoppervlakte per persoon voor de betreffende gebouwfunctie.

Energiegebruik

Energiegebruik heeft betrekking op de energie-inhoud van een energiedrager. Energiegebruik kan ook betrekking hebben op een negatief energiegebruik (teruglevering).

Energieneutraal

Een gebouw is Energieneutraal als het saldo van de energieafname en energieruglevering van alle relevante hoofdmeters over een jaar gezien gelijk is aan nul. Daarbij wordt uitgegaan van gemiddelde klimaatcondities.

Gebouw

Een gebouw is een bouwwerk dat bedoeld is voor het verblijf van mensen. Doorgaans komt het gebouw overeen met de pand definitie in de basisadministratie adressen en gebouwen (BAG).

Gebouwbonden energiegebruik

Het energiegebruik voor ruimteverwarming, ruimtekoeling, ventilatie, warmtapwater, elektriciteit voor de hiervoor benodigde installaties en (forfaitair) verlichting; verlichting is hierbij alleen bij utiliteitsgebouwen inbegrepen omdat die post in de energieprestatieberekening meegerekend wordt.

Referentie: RVO

Gebruiksgebonden energiegebruik

Het energiegebruik in een gebouw dat geen gebouwgebonden energiegebruik is. Bijvoorbeeld voor keuken- en kantineapparatuur, TV's, kopieerapparaten en computerapparatuur.

Gebruiksfunctie

Gebruiksfuncties zijn gedeelten van een gebouw die dezelfde gebruiksbestemming hebben en die tezamen een gebruikseenheid vormen.

Gebruiksintensiteit

De verblijfsuren per m² gebruiksoppervlakte per jaar.

Gebruiksoppervlakte (Ag)

Gebruiksoppervlakte conform NEN 2580. De oppervlakte gemeten op vloerniveau, tussen opgaande scheidingsconstructies, die de desbetreffende ruimte of groep van ruimten omhullen.

Gebruiksuren

Gebruiksuren zijn de uren per jaar dat het gebouw in gebruik is.

Hoofdmeter

De hoofdmeter is de comptabele meetinrichting op het overdrachtpunt tussen de netbeheerder en de aangeslotene. Het op de hoofdmeter geregistreerde energiegebruik is in de meeste gevallen een van de parameters bij het bepalen van de WEii.

Intervalmeting

Meting van het energiegebruik met een vast interval op basis van op afstand uitleesbare meters. Het interval is normaliter bij elektriciteit een kwartier en bij aardgas een uur.

Pand (BAG)

Kleinste bij de totstandkoming functioneel en bouwkundig-constructief zelfstandige eenheid die direct en duurzaam met de aarde is verbonden en betreedbaar en afsluitbaar is.

Paris Proof

Paris Proof is de verzameling van door de DGBC vastgestelde einddoelen voor verschillende gebouwtypen in het kader van de doelstellingen in het akkoord van Parijs. De eenheid van deze einddoelen is kWh/m², vastgesteld volgens dit Protocol.

Verblijfsobject

Kleinste binnen één of meer panden gelegen en voor woon-, bedrijfsmatige, of recreatieve doeleinden geschikte eenheid van gebruik die ontsloten wordt via een eigen afsluitbare toegang vanaf de openbare weg, een erf of een gedeelde verkeersruimte, onderwerp kan zijn van goederenrechtelijke rechtshandelingen en in functioneel opzicht zelfstandig is.

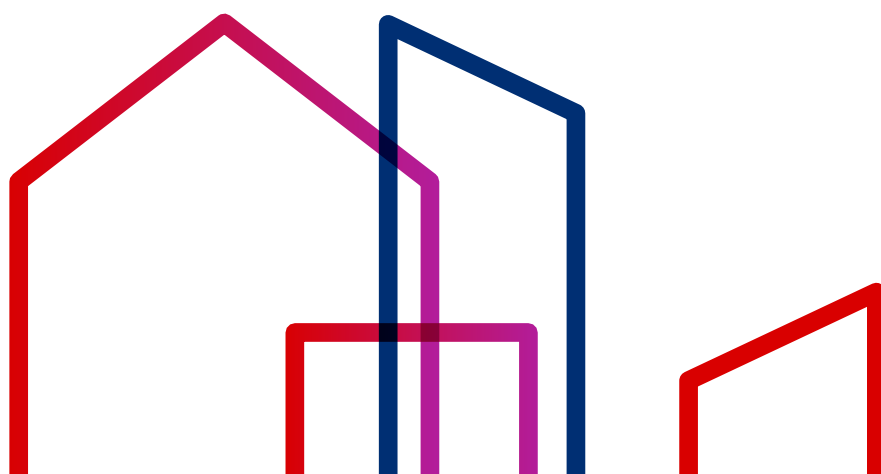
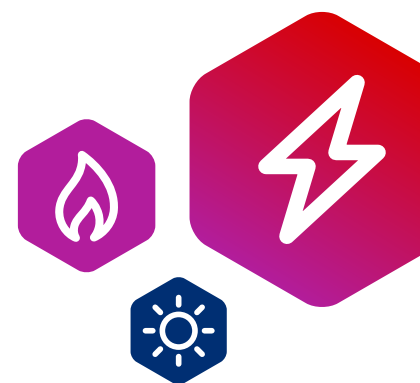
Verblijfsuren

Verblijfsuren worden bepaald als de som van de tijd (per persoon) die personen in het gebouw doorbrengen.



2 Symbolen

| Symbol | Betekenis | Eenheid |
|----------------|---|-------------------------|
| WE_{ii} | Werkelijke Energie intensiteit indicator | kWh/m ² |
| E | Netto genormaliseerde energiegebruik gebouw per jaar | kWh/jaar |
| A_g | Gebruiksoppervlakte | m ² |
| f_i | Correctiefactor gebruiksintensiteit | - |
| f_{cor} | Normalisatiefactor met betrekking tot weersomstandigheden | - |
| $E_{in,ci}$ | Energie levering per jaar voor energiedrager ci. | kWh/jaar |
| $E_{uit,ci}$ | Energie teruglevering per jaar voor energiedrager ci. | kWh/jaar |
| $E_{prod,ci}$ | Lokaal geproduceerde energie per jaar voor energiedrager ci | kWh/jaar |
| $E_{uitgesl.}$ | Energiegebruik met betrekking tot uitgesloten energiefuncties | kWh/jaar |
| I | Werkelijke gebruiksintensiteit | h/m ² · jaar |



3 Inleiding

WEii staat voor **Werkelijke Energie intensiteit indicator** en is een gestandaardiseerde methodiek voor het bepalen van een energie-efficiëntie indicator op basis van het werkelijke energiegebruik van een gebouw.

In tegenstelling tot NTA 8800 (BENG) is WEii gebaseerd op het werkelijke energiegebruik van een gebouw in gebruik en niet op een berekend gebouwgebonden energiegebruik.

Samen met de bepalingsmethodiek zijn er voor de verschillende gebouwtypen klassen van energie-efficiëntie ontwikkeld. Daarbij zijn de klassen **Paris Proof**, voor een gebouw dat voldoet aan de doelstellingen voor 2050, en **Werkelijk energieneutraal** (WENG) voor een gebouw dat per jaar evenveel energie produceert als het gebruikt, de meest ambitieuze klassen.

Naast WEii worden overige indicatoren beschreven die behulpzaam zijn bij het bepalen van de energie-efficiëntie van een gebouw.

In deze rapportage worden de bepalingsmethode van WEii en de klassen van energie-efficiëntie voor de verschillende gebouwtypen beschreven.

In **hoofdstuk 4** wordt ingegaan op afbakening van WEii, zowel wat betreft de inhoud als de doelgroep. In **hoofdstuk 5** wordt beschreven hoe de indicator bepaald moet worden. In **hoofdstuk 6** worden de klassen van energie-efficiëntie beschreven. In **hoofdstuk 7** worden overige indicatoren beschreven.



4 Afbakening

4.1 Uitgangspunten

De WEii van een gebouw wordt uitgedrukt in kWh/m², is gebaseerd op het werkelijke energiegebruik en is een maat voor de werkelijke energie-efficiëntie van een gebouw. De WEii kan op twee detailniveaus bepaald worden:

- basismethode die uit gaat van de minimaal benodigde informatie voor het bepalen van de WEii.
- een detailmethode met een aantal facultatieve verfijningen van de WEii.

Algemeen

1. WEii is bedoeld voor bestaande utiliteitsgebouwen zonder industriefunctie. In zijn algemeenheid betreft dit gebouwen die als hoofddoel het comfortabel onderbrengen van mensen hebben. Daarbij wordt onderscheid gemaakt naar verschillende bouwtypen.
2. WEii valt onder de invloedssfeer van de gebouweigenaar en/of gebruiker. WEii verandert alleen als het gebouw of het gebruik van het gebouw verandert en niet door de tijd of invloed van buitenaf zoals verduurzaming van het net.
3. WEii heeft betrekking op één gebouw of één verblijfsobject.
4. In een gebouw of verblijfsobject kunnen meerdere gebruiksfuncties ondergebracht zijn.
5. WEii heeft betrekking op het werkelijk gemeten energiegebruik over een periode van één kalenderjaar. In het geval van teruglevering worden levering en teruglevering over een jaar gesaldeerd.
6. WEii wordt bepaald op basis van het gemeten energiegebruik én het gebruiksoppervlakte A_g van het gebouw.
7. WEii heeft de waarde 0 bij een Werkelijk EnergieNeutraal Gebouw. Bij een waarde hoger dan nul wordt er meer energie geleverd aan het gebouw dan er teruggeleverd wordt. Bij een waarde lager dan nul wordt er meer energie teruggeleverd dan er geleverd wordt.
8. Er is per bouwtype een klassenindeling met zeven klassen: van energie-neutraal tot zeer onzuinig. **Werkelijk EnergieNeutraal gebouw** en **Paris Proof** zijn klassen in deze klassenindeling.

Detailmethode

9. Er is een gedetailleerde bepalingsmethode waarmee rekening gehouden kan worden met uitgesloten energiegebruik en weersinvloeden. Alle elementen uit deze detailmethode zijn facultatief.



Overige indicatoren

De overige indicatoren zijn informatief. De volgende indicatoren zijn beschreven:

- **Bruto energie-efficiëntie:** efficiëntie van het verbruik zonder lokale opwek
- **Dekkingsgraad lokale opwek:** mate waarin lokale opwek de energiebehoefte dekt.
- **Gebruiksintensiteit:** efficiëntie gerelateerd aan de gebruiksintensiteit van het gebouw.
- **Gasverbruik:** werkelijk gasverbruik per m².
- **CO₂-emissie:** afgeleid vanuit het energiegebruik.

4.2 Scope

WEii is gericht op bestaande utiliteitsgebouwen zonder industriefunctie (met uitzondering van bedrijfshallen). In zijn algemeenheid betreft dit utiliteitsgebouwen die als hoofddoel hebben het comfortabel onderbrengen van mensen. De doelgroep valt grotendeels samen met de doelgroep voor het energielabel voor utiliteitsgebouwen. WEii heeft de gebruiksfuncties vanuit het Bouwbesluit onderverdeeld in totaal 24 bouwtypen.

4.3 Gebouw

4.3.1 Gebouwgrenzen

Het belangrijkste uitgangspunt voor de afbakening van de gebouwgrenzen is de registratie van een pand en/of een verblijfsobject in de basisregistratie adressen en gebouwen (BAG).

Een pand in BAG heeft betrekking op een gebouw, een verblijfsobject heeft betrekking op de in het pand aanwezige zelfstandige eenheden. Er kunnen meerdere verblijfsobjecten in één pand zijn. WEii kan betrekking hebben op

- een pand;
- een verblijfsobject;
- een verzameling van verblijfsobjecten, binnen één pand.

Binnen één pand of binnen één verblijfsobject kunnen meerdere gebruiksfuncties ondergebracht zijn.

Het gebouw kan ook eventuele voorzieningen op het perceel, zoals een zonne-energiesysteem, omvatten.

4.3.2 Gebruiksoppervlakte

De gebruiksoppervlakte (Ag) is bepaald conform NEN 2580.

De gebruiksoppervlakte komt overeen met de in BAG opgenomen gebruiksoppervlakte of de gebruiksoppervlakte die op het energielabel vermeld is.

Indien de gebruiksoppervlakte in BAG of op het energielabel aantoonbaar niet juist is, kan hiervan afgeweken worden.

Indien er sprake is van meerdere gebouwtypen kan per gebouwtipe de gebruiksoppervlakte bepaald worden. Op basis van de gebruiksoppervlakte per gebouwtipe kunnen gewogen gemiddelde klassengrenzen worden bepaald (zie ook paragraaf 4.3.3 en het voorbeeld in **hoofdstuk 6**).

De gebruiksoppervlakte van het gebouw kan verminderd worden met de gebruiksoppervlakte ten behoeve van niet-reguliere gebruiksfuncties zie ook paragrafen 4.4.1 en 5.2.3.

4.3.3 Gebruiksfunctie en gebouwtipe

De bij WEii te gebruiken gebruiksfuncties komen overeen met de in BAG opgenomen gebruiksfunctie (zie ook **Tabel 5**). Indien de gebruiksfunctie in BAG aantoonbaar niet juist is, kan hiervan afgeweken worden.

Het gebouwtipe wordt gekozen in overeenstemming met het actuele gebruik van het gebouw.

De klasse van energie-efficiëntie van een gebouw met meerdere gebouwtypen kan bepaald worden door voor dit gebouw nieuwe klassengrenzen te bepalen op basis van de naar gebruiksoppervlakte gewogen gemiddelde van de klassengrenzen van de klassen die bij de betreffende gebouwtypen horen (zie voorbeeld **hoofdstuk 6**).

4.4. Energie

WEii heeft betrekking op de energie-efficiëntie van het gebouw. Bij het bepalen van WEii worden alleen energiegebruik of energieproductie binnen de gebouw- of perceelgrenzen beschouwd. Het is daarom onwenselijk dat WEii wijzigt als de energievoorziening waar het gebouw op aangesloten is efficiënter wordt. Bij het bepalen van de WEii wordt geen rekening gehouden met buiten de perceelgrenzen opgewekte (of ingekochte) duurzame energie.

Warmte- en koudelevering wordt als onderdeel van de landelijke energievoorziening beschouwd. Om warmte- en koudelevering in WEii een gelijkwaardige positie te geven wordt gebruik gemaakt van weegfactoren. De weegfactoren voor warmte- en koudelevering zijn gebaseerd op het rendement van de huidige best-practice techniek binnen gebouwen, namelijk een warmte/koude opslag met warmtepomp conform ISSO 39. De factor zorgt ervoor dat gebouwen met een individuele energievoorziening als gebouwen met een collectieve warmte- of koudelevering min of meer hetzelfde energiebesparingsniveau moeten behalen om WEii klasse te bereiken.



Energiegebruik of energieproductie op basis van energiedragers wordt omgerekend naar kWh op basis van de conversie- en weegfactoren die gegeven zijn in Tabel 1.

Tabel 1: Energie- en weegfactoren

| Energiedrager | Energiefactor [kWh/eenheid] | Weegfactor [-] |
|---------------|-----------------------------|----------------|
| Aardgas | 9,77 (kWh/m ³) | 1 |
| Elektriciteit | 1 (kWh/kWh) | 1 |
| Warmte | 278 (kWh/GJ) | 0,33 |
| Koude | 278 (kWh/GJ) | 0,10 |
| Biomassa vast | 4,19 kWh/kg | 1 |
| Waterstof | 3,0 (kWh/m ³) | 1 |

Voor overige energiedragers kan gebruikt gemaakt worden van de netto stookwaarde uit de brandstoffenlijst van het jaar waarover WEii bepaald is¹.

4.4.1 Uitgesloten energiegebruik

Als er energiegebruik is voor functies die niet betrekking hebben op de reguliere functies in utiliteitsgebouwen, dan mag het energiegebruik van het gebouw verminderd worden met deze energiegebruiken. Zie ook paragraaf Uitgesloten energiegebruik 5.2.3.



¹ Nederlandse lijst van energiedragers en standaard CO₂ emissiefactoren, versie jaar xxxx, RVO

4.5. Benodigde gegevens

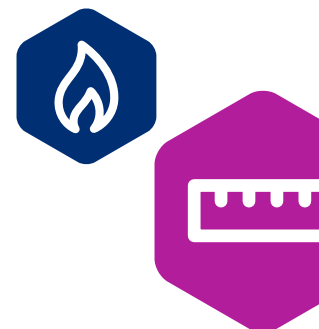
In Tabel 2 zijn de technische gegevens opgenomen die nodig zijn voor het bepalen van WEii en de overige indicatoren. De minimaal benodigde gegevens zijn dikgedrukt weergegeven.

Tabel 2: Benodigde gegevens voor het bepalen van WEii en overige indicatoren. X(d) betekent dat dit gegeven betrekking heeft op een facultatieve detailberekening.

| | WEii | Bruto verbruik | Dekingsgraad | Gebruiks-intensiteit |
|--|----------|----------------|--------------|----------------------|
| Gebruiksoppervlakte | X | X | | |
| Geleverde energie per energiedrager per jaar | X | X | X | X |
| Aan het energienet teruggeleverde energie per energiedrager per jaar | X | X | X | X |
| Uitgesloten gebruiksoppervlakte | X(d) | X(d) | X | X(d) |
| Uitgesloten energiegebruik per energiedrager | X(d) | X(d) | | X(d) |
| Graaddagen van nabij meteostation | X(d) | X(d) | | X(d) |
| Zoninstraling van nabij meteostation | X(d) | X(d) | | X(d) |
| Verblijfsuren | | | | X |
| Lokaal geproduceerde duurzame elektriciteit per jaar | | X | X | |

Naast de technische gegevens zijn administratieve gegevens zoals adres en gebruiksfunctie nodig.

5 WEii



5.1 Basismethode

5.1.1 Inleiding

WEii is gedefinieerd als het energiegebruik per m² gebruiksoppervlakte.

5.1.2 Definitie

WEii wordt als volgt bepaald:

$$WE_{ii} = \frac{\sum_{ci} E_{in;ci} - \sum_{ci} E_{uit;ci}}{A_g} \quad [\text{kWh}/\text{m}^2 \cdot \text{jaar}] \quad \text{Vergelijking 1}$$

waarin:

| | | |
|--------------|--|-----------------------------|
| WE_{ii} | De Indicator | [kWh/m ² • jaar] |
| $E_{in;ci}$ | Energielevering per jaar voor energiedrager ci. | [kWh/jaar] |
| $E_{uit;ci}$ | Energieteruglevering per jaar voor energiedrager ci. | [kWh/jaar] |
| A_g | Gebruiksoppervlakte | [m ²] |

WEii wordt afgerond op een geheel getal.

Het energiegebruik per energiedrager (aardgas, elektriciteit, bio-energie e.d.) wordt omgerekend naar kWh met de energie- en weegfactoren uit paragraaf 4.4.

Voorbeeld 1

Gegeven kantoorgebouw met:

| | |
|-----------------------|-----------------------------|
| Gebruiksoppervlakte | 12.000 m ² |
| Elektriciteitsgebruik | 780.000 kWh/jaar |
| Aardgasverbruik | 69.000 m ³ /jaar |

Tabel 3: Eenvoudig voorbeeld WEii berekening.

| | | | |
|---|----------------|-------------|------------------------------|
| 1 | Elektriciteit | 780.000 | 780*10 ³ kWh |
| 2 | Aardgas | 69.000*9,77 | 674,82*10 ³ kWh |
| 3 | Totaal | (1+2) | 1.454,13*10 ³ kWh |
| 4 | A _g | | 12.000 m ² |
| 5 | Indicator | 3/4 | 121 kWh/m ² |

5.2 Detailmethode

5.2.1 Inleiding

Met de detailmethode kan de berekening met basismethode verfijnd worden. Dit kan door:

- Het uitsluiten van vreemd energiegebruik (energiegebruik dat niet bij de gebruiksfuncties van het gebouw hoort).
- Het normaliseren van het energiegebruik voor weersafhankelijke energiefuncties.

Deze elementen zijn individueel facultatief te betrekken in de berekening van WEii.

5.2.2 Definitie

WEii wordt als volgt bepaald:

$$WE_{ii} = \frac{\sum_{ci} E_{in;ci} - \sum_{ci} E_{uit;ci} - \sum E_{uitgesl.} + \sum_{efun} E_{cor}}{A_g} \quad [\text{kWh}/\text{m}^2 \cdot \text{jaar}] \quad \text{Vergelijking 2}$$

waarin:

| | | |
|----------------|---|-----------------------------|
| WE_{ii} | De indicator | [kWh/m ² · jaar] |
| $E_{in;ci}$ | Energielevering per jaar voor energiedrager ci. | [kWh/jaar] |
| $E_{uit;ci}$ | Energieteruglevering per jaar voor energiedrager ci. | [kWh/jaar] |
| $E_{uitgesl.}$ | Correcties met betrekking tot uitgesloten energiegebruik (zie par 5.2.3) | [kWh/jaar] |
| E_{efun} | Het energiegebruik voor een specifieke energiefunctie, zoals bijvoorbeeld verwarmen. | |
| E_{cor} | Correcties met betrekking tot het normaliseren van energiegebruik voor energiefunctie efun (zie par 5.2.4). | [kWh/jaar] |
| A_g | Gebruiksoppervlakte | [m ²] |

WEii wordt afgerond op een geheel getal.



5.2.3 Uitgesloten energiegebruik

Als er energiegebruik is voor functies die niet betrekking hebben op de reguliere functies in utiliteitsgebouwen, dan mag het energiegebruik van het gebouw verminderd worden met deze energiegebruiken.

Dit betreffen bijvoorbeeld de volgende functies:

- een laadpaal voor elektrisch vervoer;
- een industriefunctie (anders dan bedrijfshallen), een werkplaats, een atelier;
- een gebouwoverstijgend datacenter;
- een parkeervoorzieningen (in pandig of buiten).

Het energiegebruik van een uitgesloten energiefunctie kan alleen uitgesloten worden als deze volledig onderbemeten wordt of volledig uit andere metingen afgeleid kan worden.

Als de uitgesloten energiefunctie een bepaald deel van de gebruiksoppervlakte van het gebouw bezet, dan moet de gebruiksoppervlakte exclusief de oppervlakte van deze functie zijn.

5.2.4 Genormaliseerde energiegebruiken

Normaliseren van energiegebruik of energieproductie is relevant als de grootte van het energiegebruik sterk afhankelijk is van specifieke weersomstandigheden. Met het normaliseren wordt het energiegebruik omgerekend naar een energiegebruik bij gestandaardiseerde weersomstandigheden.

Doel van het normaliseren is ervoor te zorgen dat WEii niet meebeweegt met de variërende weersomstandigheden. Door het normaliseren kan WEii van verschillende jaren, of van gebouwen in regio's met verschillende weersomstandigheden objectief met elkaar vergeleken worden. Dit is met name relevant in relatie tot de bij WEii horende benchmark.

De te normaliseren energiefuncties zijn:

- energiegebruik voor verwarmen;
- elektriciteitsproductie door zon.

Ten behoeve van de correcties stelt de WEii beheerorganisatie jaarlijks normalisatiefactoren per referentie weerstation, per energiefunctie vast. De referentie weerstations zijn gegeven in **bijlage 1**.

In zijn algemeenheid verloopt het normaliseren als volgt:

1. Kies het dichtstbijzijnde weerstation op basis van de aanwijzingen in **bijlage 1**. Dit weerstation is het referentie weerstation voor het gebouw.
2. Bepaal de normalisatiefactor. Deze factor is specifiek voor het referentie weerstation en de betreffende energiefunctie.
3. Bepaal het (gemeten) energiegebruik voor deze energiefunctie.
4. Bepaal de correctie voor deze energiefunctie door het gemeten energiegebruik voor deze energiefunctie te vermenigvuldigen met de normalisatiefactor.



$$E_{cor} = f_{cor} * E_{efun}$$

[kWh/jaar]

Vergelijking 3

waarin:

| | | |
|------------|--|------------|
| E_{cor} | De correctie op het totale energiegebruik. | [kWh/jaar] |
| E_{efun} | Gemeten energiegebruik voor energiefunctie. | [kWh/jaar] |
| f_{cor} | Normalisatiefactor die betrekking heeft op betreffende energiefunctie. | [-] |

Opmerking 1: Het genormaliseerde energiegebruik voor de betreffende energiefunctie wordt gegeven door $(1+f_{cor}) * E_{efun}$.

Opmerking 2: Als de normalisatiefactor kleiner is dan 0 dan is, in het geval van verwarmen, het in het betreffende jaar dus kouder geweest dan in het referentiejaar.

Voorbeeld: Gegeven een gemeten warmteverbruik van 30.000 kWh en een normalisatiefactor van -0.05. De correctie is dan $-0.05 * 30.0000 \text{ kWh} = -1500 \text{ kWh}$.



6 Klassen van energie-efficiëntie

Per gebouwtype worden klassen van energie-efficiëntie onderscheiden.

Gebouwen worden ingedeeld op basis van de getalswaarde van WEii in de klassen zoals gegeven in Tabel 4.

Tabel 4: WEii klassen.

| Benaming |
|----------------------------------|
| Werkelijk energieneutraal (WENG) |
| Paris Proof (DGBC) |
| zeer zuinig |
| zuinig |
| gemiddeld |
| onzuinig |
| zeer onzuinig |

De klasse **werkelijk energieneutraal** is van toepassing op gebouwen met een WEii van 0 kWh/m² of minder.

De klasse **Paris Proof** is gebaseerd op de door Dutch Green Building Council opgestelde doelwaarden voor het realiseren van de 2050-doelstelling van het akkoord van Parijs. Uitgangspunt bij de getalswaarde van de Paris Proof doelstelling per gebouwtype is dat met de in 2050 verwachte beschikbare hoeveelheid duurzame energie alle gebouwen van energie kunnen worden voorzien als de gebouwen een energiegebruik hebben dat maximaal gelijk is aan de Paris Proof getalswaarden. Daarmee zou voldaan worden aan de doelstelling van het akkoord van Parijs en het Nederlandse klimaatakkoord.

De getalswaarden voor de klasse bij de verschillende typen gebouwen zijn gegeven in **Tabel 5**.



Tabel 5: Bovengrenzen in kWh/m² van de WEii klassen

| Gebruiksfuncties Bouwbesluit | Gebouwtypen WEii | WENG | Paris Proof | zeer zuinig | zuinig | gemiddeld | onzuinig | zeer onzuinig |
|---|----------------------------|------|-------------|-------------|--------|-----------|----------|---------------|
| Bijeenkomstfunctie | Restaurant | 0 | 200 | 270 | 415 | 695 | 1075 | - |
| Bijeenkomstfunctie | Café | 0 | 70 | 90 | 140 | 250 | 450 | - |
| Bijeenkomstfunctie | Kinderopvang | 0 | 50 | 80 | 130 | 195 | 285 | - |
| Bijeenkomstfunctie | Sauna | 0 | 160 | 200 | 300 | 500 | 1330 | - |
| Bijeenkomstfunctie | Overig | 0 | 70 | 90 | 130 | 245 | 415 | - |
| Celfunctie | Cellengebouw | 0 | 100 | 130 | 200 | 340 | 590 | - |
| Gezondheidszorgfunctie met bedgebied | Ziekenhuis | 0 | 100 | 135 | 185 | 315 | 500 | - |
| Gezondheidszorgfunctie met bedgebied | Tehuis met overnachting | 0 | 80 | 115 | 160 | 285 | 455 | - |
| Gezondheidszorgfunctie anders dan met bedgebied | Medische (groeps) praktijk | 0 | 80 | 110 | 150 | 270 | 420 | - |
| Gezondheidszorgfunctie anders dan met bedgebied | Opvang zonder overnachting | 0 | 90 | 115 | 170 | 290 | 490 | - |
| Industriefunctie | Bedrijfshal | 0 | 50 | 60 | 95 | 160 | 260 | - |
| Industriefunctie | Koel/vrieshuis | 0 | 85 | 115 | 170 | 295 | 450 | - |
| Industriefunctie | Garage/showroom | 0 | 70 | 90 | 140 | 250 | 400 | - |
| Kantoorfunctie | Kantoor | 0 | 70 | 100 | 150 | 230 | 330 | - |
| Logiesfunctie (in logiesgebouw) | Hotel | 0 | 110 | 140 | 210 | 375 | 640 | - |
| Logiesfunctie | Vakantiepark | 0 | 70 | 90 | 140 | 250 | 425 | - |
| Onderwijsfunctie | Basis/ Voorgezet onderwijs | 0 | 60 | 85 | 120 | 165 | 290 | - |
| Onderwijsfunctie | Universiteit/HBO/MBO | 0 | 70 | 90 | 125 | 225 | 380 | - |
| Sportfunctie | Sportaccommodatie binnen | 0 | 70 | 90 | 140 | 245 | 435 | - |
| Sportfunctie | Sportaccommodatie buiten | 0 | 80 | 95 | 160 | 280 | 515 | - |
| Sportfunctie | Zwembad | 0 | 210 | 300 | 430 | 765 | 1365 | - |
| Winkelfunctie | Winkel met warenkoeling | 0 | 150 | 175 | 300 | 525 | 925 | - |
| Winkelfunctie | Winkel zonder warenkoeling | 0 | 80 | 100 | 165 | 290 | 520 | - |

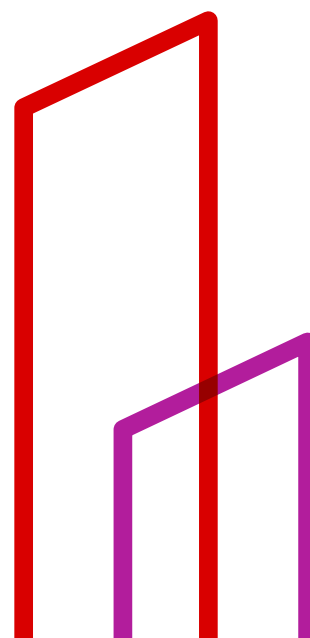
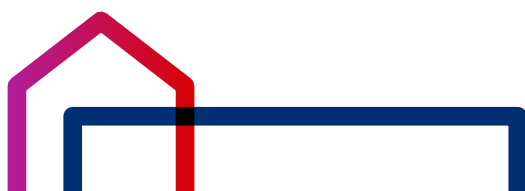
Voor het bepalen van de klasse van energie-efficiëntie bij gebouwen die bestaan uit meerdere gebruiksfuncties kan een 'klasse-indeling op maat' gemaakt worden door het met de gebruiksoppervlakte gewogen gemiddelde te bepalen van de grenzen van de klassen van de betreffende gebruiksfuncties.

Voorbeeld

Een gebouw bestaat uit twee gebruiksfuncties: 2000 m² winkel zonder warenkoeling en 3000 m² kantoorfunctie. De klassengrenzen voor dit gebouw worden bepaald door het gewogen gemiddelde van de klassengrenzen van winkels zonder warenkoeling en kantoorgebouwen, zie Tabel 6.

Tabel 6: Bepalen van klassengrenzen 'op maat' bij een gebouw met gemengde functies op basis van GO.

| | Winkels zonder warenkoeling [kWh/m ² ·a] | Kantoor [kWh/m ² ·a] | Gemiddeld [kWh/m ² ·a] |
|---------------|---|---------------------------------|-----------------------------------|
| WENG | ≤ 0 | ≤ 0 | ≤ 0 |
| Paris Proof | ≤ 80 | ≤ 70 | ≤ 74 |
| Zeer zuinig | ≤ 100 | ≤ 100 | ≤ 100 |
| Zuinig | ≤ 165 | ≤ 150 | ≤ 156 |
| Gemiddeld | ≤ 290 | ≤ 230 | ≤ 254 |
| Onzuinig | ≤ 520 | ≤ 330 | ≤ 406 |
| Zeer onzuinig | > 520 | > 330 | > 406 |



7 Overige indicatoren

7.1 Bruto energie-efficiëntie

Als er sprake is van lokale energieopwekking, dan geeft WEii inzicht in de energie-efficiëntie inclusief het effect van de lokale energieopwekking (met eventueel saldering van levering en teruglevering). Om inzicht te krijgen in de efficiëntie van het energiegebruik in het gebouw moet het effect van lokale opwek achterwege worden gelaten in de berekening.

De bruto energie-efficiëntie wordt gegeven door:

$$WEii_{bruto} = \frac{\sum_{ci} E_{in,ci} - \sum_{ci} E_{uit,ci} + \sum_{ci} E_{prod,ci}}{A_g} \quad [\text{kWh}/\text{m}^2 \cdot \text{jaar}] \quad \text{Vergelijking 4}$$

waarin:

| | | |
|----------------|---|-----------------------------|
| $WEii_{bruto}$ | bruto WEii | [kWh/m ² · jaar] |
| $E_{in,ci}$ | Energielevering per jaar voor energiedrager ci. | [kWh/jaar] |
| $E_{uit,ci}$ | Energietruglevering per jaar voor energiedrager ci. | [kWh/jaar] |
| $E_{prod,ci}$ | Energieproductie per jaar voor energiedrager ci | [kWh/jaar] |
| A_g | Gebruiksoppervlakte | [m ²] |

7.2 Dekkingsgraad

De dekkingsgraad geeft de mate waarin de lokale energieproductie die direct in het gebouw gebruikt wordt in staat is te voorzien in de energiebehoefte van het gebouw.

De dekkingsgraad wordt gegeven door:

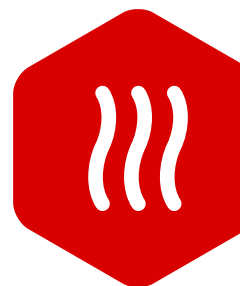
$$f_{dekking} = \frac{\sum_{ci} E_{prod,ci} - \sum_{ci} E_{uit,ci}}{\sum_{ci} E_{in,ci} - \sum_{ci} E_{uit,ci} + \sum_{ci} E_{prod,ci}} * 100\% \quad [\%] \quad \text{Vergelijking 5}$$

waarin:

| | | |
|---------------|---|------------|
| $f_{dekking}$ | Dekkingsgraad lokale opwek. | [%] |
| $E_{in,ci}$ | Energielevering per jaar voor energiedrager ci. | [kWh/jaar] |
| $E_{uit,ci}$ | Energietruglevering per jaar voor energiedrager ci. | [kWh/jaar] |
| $E_{prod,ci}$ | Energieproductie per jaar voor energiedrager ci | [kWh/jaar] |

Voorbeeld

| | |
|--|--------------------|
| Lokale energieproductie (elektriciteit): | 5000 kWh |
| Teruglevering (elektriciteit): | 3038 kWh |
| Levering elektriciteit: | 6394 kWh |
| Levering gas: | 800 m ³ |



Uitwerking:

$$E_{in} = 6394 + 800 \cdot 9,77 = 14210 \text{ kWh.}$$

$$f_{dekking} = \frac{5000 - 3038}{14210 + 5000 - 3038} \cdot 100\% = 12\%$$

Deze indicator wordt normaal alleen gebruikt voor de dekkingsgraad op elektriciteitsgebruik, in deze versie is de indicator gebaseerd op het totale energiegebruik, inclusief andere energiedragers.

Voor een zuivere definitie zou bij deze indicator ook het duurzame aandeel in het warmte- en/of koude gebruik betrokken moeten worden. Omdat deze doorgaans lastiger te bepalen is, is deze niet betrokken in de deze definitie.

7.3 Gebruiksintensiteit

WEii is uitgedrukt in kWh/m² · a. De gebruiksooppervlakte is in deze eenheid de prestatie maat voor het energiegebruik. Het is wenselijk dat de intensiteit waarmee een gebouw door mensen gebruikt wordt gewaardeerd wordt bij de energieprestatie. De werkelijke prestatie van een (kantoor)gebouw is immers niet het verwarmen en verlichten van de vierkante meters in het gebouw, maar het comfortabel onderbrengen van mensen. Dit kunnen we tot uitdrukking brengen met de energie-efficiëntie in relatie tot de gebruiksintensiteit.

De waardering van de gebruiksintensiteit gebeurt op basis van verblijfsuren. De verblijfsuren zijn bepaald als de som over een jaar van het aantal uren dat elke persoon in het gebouw verblijft. De waardering van gebruiksintensiteit wordt alleen gebruikt als dit gegeven op basis van meting bekend is.

Ter illustratie: De gemeten verblijfsuren zijn 22.100 uren. Dit komt overeen met een kantoor waar elke werkdag 10 mensen aanwezig zijn van 9:00 tot 17:30.
10 (personen) * 8,5(uren) * 5(werkdagen) * 52(weken) = 22.100 uren.

De verblijfsuren worden omgerekend naar full time eenheden waarbij 1760 uren als kengetal voor het aantal fulltime uren per jaar gebruikt wordt.

De indicator voor de gebruiksintensiteit (WEiig) wordt berekend door het werkelijke energiegebruik (zoals berekend voor WEii) te delen door de verblijfsuren.

$$WEiig = \frac{E * 1760}{t_{verblijf}}$$

[kWh/fte]

Vergelijking 6

waarin:

| | | |
|----------------|--|------------|
| $WEiig$ | WEii voor de gebruiksintensiteit. | [kWh/h] |
| E | Gemeten (gesaldeerde) energiegebruik van het gebouw. | [kWh/jaar] |
| 1760 | Kengetallen voor aantal uren per fte | |
| $t_{verblijf}$ | Verblijfsuren | [h/a] |

Voorbeeld

Kantoorgebouw, de verblijfsuren zijn gemeten en zijn 756.000 uren, het werkelijke (eventueel gesaldeerde) energiegebruik is 1454,8 * 103 kWh/a

$$W_g = \frac{1454800 * 1760}{756000} = 3387 \text{ kWh/fte}$$

7.4 Gasverbruik

WEii geeft inzicht in de energie-efficiëntie op basis van het totale energiegebruik in het gebouw. Om afzonderlijk te kunnen sturen op gasreductie wordt met de indicator gasverbruik inzicht gegeven in het gasverbruik per m².

Het gasverbruik wordt gegeven door:

$$WEiig_{gas} = \frac{E_{gas} - E_{uitgesl;gas} + E_{efun;verw} E_{cor}}{A_g}$$

[kWh/m² · jaar] Vergelijking 7

waarin:

| | | |
|-------------------|---|-----------------------------|
| $WEiig_{gas}$ | Gasverbruik per m ² | [kWh/m ² · jaar] |
| E_{gas} | Energielevering per jaar voor energiedrager gas. | [kWh/jaar] |
| $E_{uitgesl;gas}$ | Correctie met betrekking tot uitgesloten gasgebruik | [kWh/jaar] |
| $E_{efun;verw}$ | Het energiegebruik voor de energiefunctie verwarmen | [kWh/jaar] |
| E_{cor} | Correcties met betrekking tot het normaliseren van energiegebruik voor energiefunctie verwarmen | [kWh/jaar] |
| A_g | Gebruiksoppervlakte | [m ²] |



7.5 CO₂-emissie

Het energiegebruik van het gebouw kan gebruikt worden om de aan het energiegebruik van het gebouw gerelateerde CO₂-emissie te berekenen. De berekening is gelijk aan de berekening van WE_{ii}, in plaats van de energieconversiefactoren worden dan de CO₂-emissie per eenheid van de betreffende energiedrager gebruikt. Deze zijn voor 2021 gegeven in tabel 7.

Tabel 7: Emissiefactoren van energiedragers in 2021.

| Energiedrager | Eenheid | CO ₂ kg per eenheid |
|------------------------|-----------------|---|
| Elektriciteit | kWh | 0,475 kg/kWh of conform CBS van betreffende jaar NB: het stroometiket kan hier niet voor gebruik worden |
| Aardgas | Nm ³ | 1,884 kg/m ³ |
| Warmte | GJ | 35,97 kg/GJ of middels warmte-etiket van betreffende jaar |
| Koude | GJ | 22,93 kg/GJ of middels koude-etiket van betreffende jaar |
| Waterstof (gas) | Nm ³ | 0,65 kg/m ³ |
| Biomassa vast onbekend | kg ds | 0,556 kg/kg |
| Houtchips | kg ds | 0,062 kg/kg |
| Shreds | kg ds | 0,054 kg/kg |
| Pellets droog hout | kg ds | 0,035 kg/kg |
| Pellets vers hout | kg ds | 0,556 kg/kg |
| Houtblokken | kg ds | 0,077 kg/kg |

De uitgebreide bepaling van de CO₂-emissie is dan volgens de formule:

$$WC_{ii} = \frac{\sum_{ci} C_{in;ci} - \sum_{ci} C_{uit;ci} - \sum C_{uitgest.} + \sum_{efun} C_{cor}}{A_g} \quad [\text{kWh/m}^2 \cdot \text{jaar}] \quad \text{Vergelijking 8}$$

waarin:

| | | |
|----------------|---|----------------------------|
| WC_{ii} | WE _{ii} indicator voor CO ₂ -emissie | [kg/m ² · jaar] |
| $C_{in;ci}$ | CO ₂ -emissie per jaar voor geleverde energiedrager ci. | [kg/jaar] |
| $C_{uit;ci}$ | CO ₂ -emissie van teruggeleverde energiedrager ci. | [kg/jaar] |
| $C_{uitgest.}$ | Correcties CO ₂ -emissies met betrekking tot uitgesloten energiegebruik | [kg/jaar] |
| C_{efun} | De CO ₂ -emissie voor een specifieke energiefunctie, zoals bijvoorbeeld verwarmen. | [kg/jaar] |
| C_{cor} | Correcties met betrekking tot het normaliseren van energiegebruik voor energiefunctie efun. | [kg/jaar] |
| A_g | Gebruiksoppervlakte | [m ²] |

Bijlage 1

Selectie referentieweerstation

Voor het referentieklimaatstation wordt het dichtstbijzijnde weerstation gekozen uit de weerstations in Tabel 8.

Tabel 8: Referentie weerstations

| Station | Code | Latitude [graden] | Longitude [graden] |
|---------|----------------------|-------------------|--------------------|
| 215 | Voorschoten | 52.141 | 4.437 |
| 235 | De Kooy | 52.928 | 4.781 |
| 240 | Schiphol | 52.318 | 4.79 |
| 249 | Berkhout | 52.644 | 4.979 |
| 251 | Hoorn (Terschelling) | 53.392 | 5.346 |
| 257 | Wijk aan Zee | 52.506 | 4.603 |
| 260 | De Bilt | 52.1 | 5.18 |
| 267 | Stavoren | 52.898 | 5.384 |
| 269 | Lelystad | 52.458 | 5.52 |
| 270 | Leeuwarden | 53.224 | 5.752 |
| 273 | Marknesse | 52.703 | 5.888 |
| 275 | Deelen | 52.056 | 5.873 |
| 277 | Lauwersoog | 53.413 | 6.2 |
| 278 | Heino | 52.435 | 6.259 |
| 279 | Hoogeveen | 52.75 | 6.574 |
| 280 | Eelde | 53.125 | 6.585 |
| 283 | Hupsel | 52.069 | 6.657 |
| 286 | Nieuw Beerta | 53.196 | 7.15 |
| 290 | Twenthe | 52.274 | 6.891 |
| 310 | Vlissingen | 51.442 | 3.596 |
| 319 | Westdorpe | 51.226 | 3.861 |
| 323 | Wilhelminadorp | 51.527 | 3.884 |
| 330 | Hoek van Holland | 51.992 | 4.122 |
| 344 | Rotterdam | 51.962 | 4.447 |
| 348 | Cabauw | 51.97 | 4.926 |
| 350 | Gilze-Rijen | 51.566 | 4.936 |
| 356 | Herwijnen | 51.859 | 5.146 |
| 370 | Eindhoven | 51.451 | 5.377 |
| 375 | Volkel | 51.659 | 5.707 |
| 377 | Ell | 51.198 | 5.763 |
| 380 | Maastricht | 50.906 | 5.762 |
| 391 | Arcen | 51.498 | 6.197 |

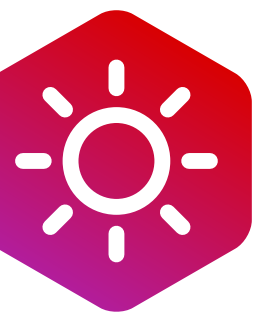


De afstand tussen het meteostation en de locatie van het gebouw kan bepaald worden met de volgende formule:

$$D = 6371 * \text{acos}(\sin(\text{lat1}) * \sin(\text{lat2}) + \cos(\text{lat1}) * \cos(\text{lat2}) * \cos(\text{lon2}-\text{lon1})) \text{ [km]}$$

Waarin:

| | | |
|--------|------------------------|----------|
| lat1 = | latitude meteostation | [graden] |
| lon1 = | longitude meteostation | [graden] |
| lat2 = | latitude gebouw | [graden] |
| lon2 = | longitude gebouw | [graden] |



Bijlage 2

Normalisatiefactoren weer

De WEii beheerorganisatie bepaalt jaarlijks de normalisatiefactoren voor de verschillende energiefuncties per referentie weerstation. In deze bijlage wordt beschreven hoe deze normalisatiefactoren worden bepaald.

Verwarmen

De normalisatiefactor voor verwarmen is gebaseerd op een graaddagenberekening met een stooktemperatuur (T_{stook}) van 14 °C.

De som van de graaddagen voor een specifiek jaar worden bepaald volgens de volgende regels:

1. Bepaal voor uur van het jaar het aantal graaduren:
 - 1) Bepaal $T_{stook} - T_{uur}$ (T_{uur} is gemiddelde temperatuur in betreffende uur)
 - 2) Als het resultaat van (1) < 0 dan is het resultaat 0.
2. Sommeer over het hele jaar de graaduren per uur.
3. Deel het resultaat door 24 en rond af op drie cijfers achter de komma.

Bepaal de normalisatiefactor voor verwarmen voor een specifiek jaar voor een specifiek weerstation als volgt:

$$f_{cor} = \frac{GD_{referentie}}{GD_{jaar;weerstation}} - 1 \quad [-] \quad \text{Vergelijking 9}$$

waarin:

| | | |
|-------------------------|---|------|
| f_{cor} | Normalisatiefactor voor verwarmen | [-] |
| $GD_{referentie}$ | De graaddagen verwarmen op basis van de referentieklimaatgegevens. | [GD] |
| $GD_{jaar;weerstation}$ | Graaddagen verwarmen op basis van de metingen in jaar bij weerstation over het hele jaar. | [-] |

$GD_{referentie}$ is 1650 GD.



Tabel 9: Normalisatiefactoren verwarmen

| Meteo-station | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 215 | | 0,080 | -0,022 | 0,050 | -0,010 | 0,053 | 0,170 | -0,033 |
| 235 | 0,272 | 0,124 | 0,025 | 0,093 | 0,016 | 0,120 | 0,215 | 0,001 |
| 240 | 0,247 | 0,089 | -0,021 | 0,056 | 0,021 | 0,083 | 0,199 | -0,032 |
| 249 | 0,166 | 0,024 | -0,084 | -0,027 | -0,046 | 0,024 | 0,111 | -0,092 |
| 251 | 0,151 | 0,042 | -0,046 | 0,012 | -0,069 | 0,028 | 0,080 | -0,098 |
| 257 | 0,321 | 0,139 | 0,021 | 0,105 | 0,030 | 0,142 | 0,253 | 0,006 |
| 260 | 0,203 | 0,046 | -0,068 | 0,008 | -0,024 | 0,033 | 0,141 | -0,069 |
| 267 | 0,176 | 0,038 | -0,073 | 0,001 | -0,060 | 0,024 | 0,113 | -0,078 |
| 269 | 0,155 | 0,002 | -0,103 | -0,016 | -0,029 | 0,014 | 0,117 | -0,084 |
| 270 | 0,103 | -0,021 | -0,118 | -0,050 | -0,078 | -0,016 | 0,050 | -0,122 |
| 273 | 0,149 | 0,013 | -0,113 | -0,034 | -0,062 | -0,025 | 0,078 | -0,107 |
| 275 | 0,088 | -0,061 | -0,146 | -0,086 | -0,082 | -0,044 | 0,043 | -0,146 |
| 277 | 0,170 | 0,076 | -0,048 | 0,026 | -0,035 | 0,062 | 0,140 | -0,473 |
| 278 | 0,108 | -0,040 | -0,149 | -0,074 | -0,091 | -0,039 | 0,040 | -0,131 |
| 279 | 0,071 | -0,068 | -0,154 | -0,089 | -0,113 | -0,071 | 0,003 | -0,149 |
| 280 | 0,053 | -0,061 | -0,161 | -0,105 | -0,117 | -0,063 | -0,001 | -0,163 |
| 283 | 0,091 | -0,051 | -0,147 | -0,075 | -0,085 | -0,051 | 0,028 | -0,146 |
| 286 | 0,022 | -0,071 | -0,171 | -0,109 | -0,123 | -0,077 | 0,004 | -0,166 |
| 290 | 0,093 | -0,048 | -0,157 | -0,088 | -0,096 | -0,051 | 0,035 | -0,151 |
| 310 | 0,476 | 0,258 | 0,145 | 0,200 | 0,130 | 0,257 | 0,399 | 0,094 |
| 319 | 0,272 | 0,097 | -0,001 | 0,072 | 0,031 | 0,092 | 0,242 | 0,005 |
| 323 | | | | | 0,076 | 0,129 | 0,297 | 0,043 |
| 330 | 0,399 | 0,205 | 0,089 | 0,182 | 0,079 | 0,181 | 0,315 | 0,079 |
| 344 | 0,276 | 0,110 | -0,002 | 0,071 | 0,032 | 0,093 | 0,224 | -0,003 |
| 348 | 0,184 | 0,022 | -0,071 | 0,001 | -0,012 | 0,035 | 0,136 | -0,078 |
| 350 | 0,192 | 0,038 | -0,062 | 0,009 | -0,016 | 0,042 | 0,169 | -0,067 |
| 356 | 0,156 | 0,007 | -0,082 | -0,025 | -0,036 | 0,006 | 0,118 | -0,108 |
| 370 | 0,185 | 0,029 | -0,062 | -0,005 | -0,018 | 0,038 | 0,143 | -0,085 |
| 375 | 0,145 | 0,002 | -0,086 | -0,023 | -0,045 | 0,004 | 0,121 | -0,096 |
| 377 | 0,184 | 0,018 | -0,079 | -0,025 | -0,044 | -0,007 | 0,117 | -0,095 |
| 380 | 0,199 | 0,027 | -0,070 | -0,007 | -0,011 | 0,029 | 0,153 | -0,076 |
| 391 | 0,187 | 0,019 | -0,071 | -0,008 | -0,023 | 0,010 | 0,132 | -0,102 |

Lokale opwek zonnecellen

De normalisatiefactor voor lokale opwek door zonnecellen is gebaseerd op totale globale zonnestraling.

Bepaal de som over het hele jaar van de globale zonnestraling per uur:

$$G = \sum_{uur\ i=1:8760} G_{uur} \quad [-] \quad \text{Vergelijking 10}$$

waarin:

$G_{uur=i}$ gemiddelde globale zonnestraling in betreffende uur [W/m²]
 G over het jaar gesommeerde globale zonnestraling [Wh/jaar]

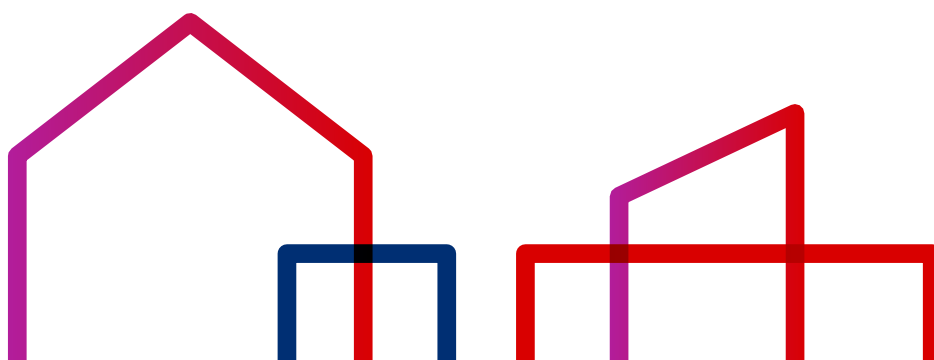
Bepaal de normalisatiefactor voor lokale opwek door zonnecellen voor een specifiek jaar voor een specifiek weerstation als volgt:

$$f_{cor} = \frac{G_{referentie}}{G_{jaar;weerstation}} - 1 \quad [-] \quad \text{Vergelijking 11}$$

waarin:

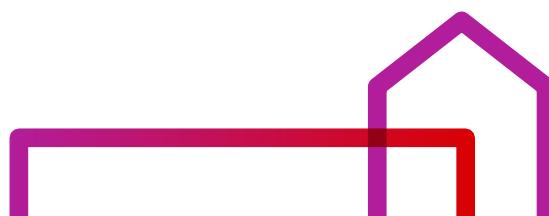
f_{cor} normalisatiefactor voor lokale opwek door zonnecellen [-]
 $G_{referentie}$ De zonnestraling op basis van de referentieklimaatgegevens (1066000 Wh) [Wh/jaar]
 $G_{jaar;weerstation}$ De zonnestraling op basis van de metingen in jaar bij weerstation over het hele jaar. [Wh/jaar]

$G_{referentie}$ bedraagt altijd 1066000 Wh.



Tabel 10: Normalisatiefactoren lokale opwek zonnecellen

| Meteo-station | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 215 | | -0,041 | -0,044 | -0,047 | -0,097 | -0,040 | -0,084 | -0,028 |
| 235 | -0,046 | -0,048 | -0,068 | -0,039 | -0,083 | -0,082 | -0,103 | -0,018 |
| 240 | -0,004 | -0,037 | -0,011 | 0,012 | -0,076 | -0,038 | -0,066 | 0,018 |
| 249 | -0,004 | -0,020 | -0,030 | -0,014 | -0,082 | -0,040 | -0,066 | -0,008 |
| 251 | -0,033 | -0,030 | -0,062 | -0,027 | -0,078 | -0,038 | -0,067 | -0,007 |
| 257 | -0,022 | -0,044 | -0,041 | -0,027 | -0,075 | -0,057 | -0,086 | -0,021 |
| 260 | 0,024 | -0,007 | 0,026 | 0,045 | -0,063 | -0,030 | -0,053 | 0,033 |
| 267 | -0,033 | -0,036 | -0,046 | -0,014 | -0,080 | -0,059 | -0,081 | -0,037 |
| 269 | 0,017 | 0,011 | 0,022 | 0,001 | -0,077 | -0,044 | -0,078 | -0,001 |
| 270 | 0,002 | 0,014 | -0,007 | 0,024 | -0,058 | -0,024 | -0,058 | 0,035 |
| 273 | 0,020 | -0,005 | -0,009 | 0,018 | -0,081 | -0,035 | -0,050 | 0,032 |
| 275 | 0,064 | 0,014 | 0,042 | 0,084 | -0,070 | -0,016 | -0,020 | 0,038 |
| 277 | -0,013 | 0,011 | 0,020 | 0,018 | -0,044 | 0,008 | -0,065 | -0,488 |
| 278 | 0,032 | 0,013 | 0,017 | 0,041 | -0,084 | -0,019 | -0,039 | 0,023 |
| 279 | 0,044 | 0,016 | 0,012 | 0,042 | -0,084 | -0,025 | -0,029 | 0,035 |
| 280 | 0,035 | 0,045 | 0,039 | 0,072 | -0,043 | 0,017 | -0,008 | 0,045 |
| 283 | 0,017 | -0,005 | 0,015 | 0,043 | -0,103 | -0,037 | -0,048 | 0,002 |
| 286 | 0,002 | 0,017 | 0,017 | 0,058 | -0,071 | 0,012 | -0,037 | 0,029 |
| 290 | 0,045 | 0,011 | 0,029 | 0,067 | -0,087 | -0,031 | -0,026 | 0,032 |
| 310 | -0,040 | -0,077 | -0,082 | -0,065 | -0,112 | -0,089 | -0,130 | -0,065 |
| 319 | -0,009 | -0,039 | -0,003 | -0,010 | -0,083 | -0,041 | -0,092 | -0,010 |
| 323 | | | | | -0,102 | -0,067 | -0,112 | -0,043 |
| 330 | -0,034 | -0,052 | -0,056 | -0,055 | -0,090 | -0,068 | -0,109 | -0,052 |
| 344 | 0,000 | -0,030 | -0,031 | -0,008 | -0,078 | -0,035 | -0,069 | 0,024 |
| 348 | -0,017 | -0,034 | -0,020 | -0,010 | -0,098 | -0,043 | -0,077 | -0,015 |
| 350 | 0,009 | -0,040 | 0,003 | 0,006 | -0,089 | -0,035 | -0,069 | -0,007 |
| 356 | -0,015 | -0,034 | -0,009 | 0,000 | -0,097 | -0,052 | -0,097 | -0,006 |
| 370 | 0,009 | -0,036 | -0,015 | -0,003 | -0,098 | -0,046 | -0,086 | 0,000 |
| 375 | 0,022 | -0,014 | -0,012 | 0,009 | -0,104 | -0,043 | -0,083 | -0,019 |
| 377 | -0,028 | -0,034 | 0,028 | -0,005 | -0,096 | -0,059 | -0,088 | -0,038 |
| 380 | 0,005 | -0,031 | 0,036 | 0,002 | -0,108 | -0,065 | -0,093 | -0,011 |
| 391 | 0,030 | -0,008 | 0,001 | 0,030 | -0,091 | -0,006 | -0,039 | 0,019 |



Bijlage 3

Wijzigingen WEii protocol

Alle versies van het WEii protocol en de wijzigingen daartussen worden gepubliceerd op [WEii.nl](https://weii.nl).

Tabel 11: versiebeheer WEii protocol

| Versie | Datum | Belangrijkste wijzigingen |
|--------|---------------|--|
| 1.0 | November 2020 | |
| 1.1 | Maart 2021 | Tekstuele wijzigingen, toevoeging indicator CO ₂ -uitstoot, toevoeging normalisatiefactoren voor 2020 |
| 2.0 | Januari 2022 | Tekstuele wijzigingen, aanpassing waardering warmte, toevoeging indicator gasverbruik, aanpassing indicator CO ₂ -uitstoot, toevoeging normalisatiefactoren voor 2021 |





Een initiatief van TVVL en DGBC



Dutch
Green Building
Council

