



WEii
WONINGEN

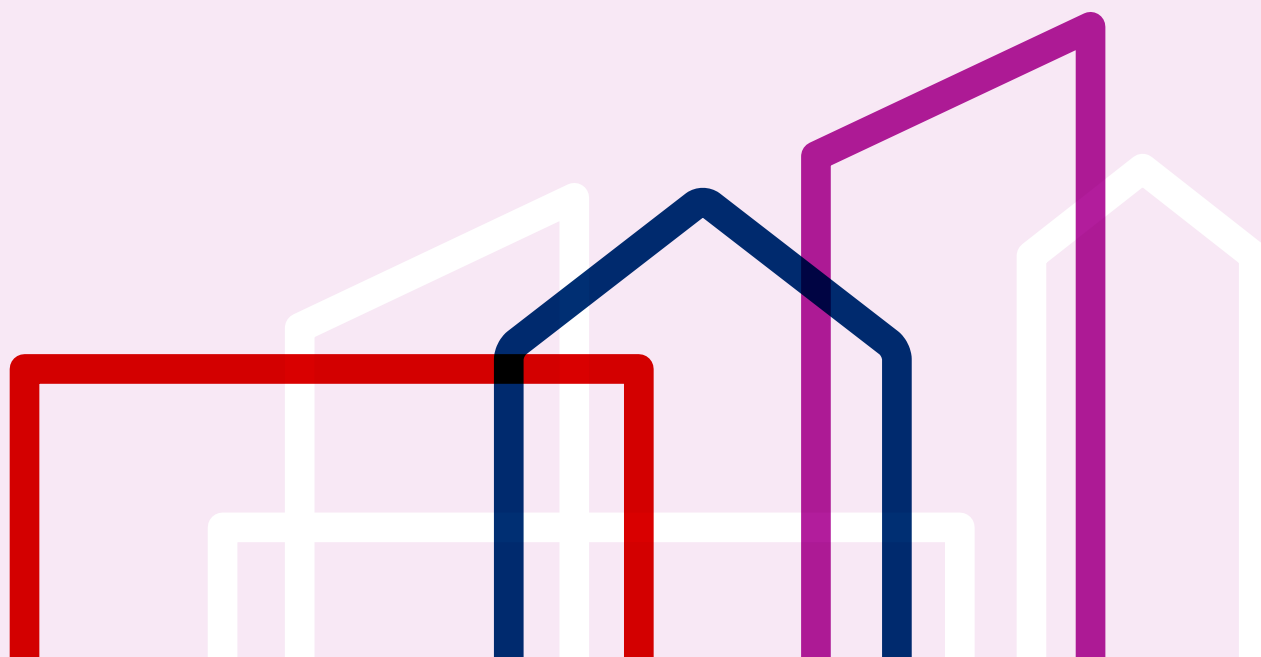


PROTOCOL

Een energie-intensiteit indicator
op basis van het werkelijke
energiegebruik van woningen

Versie 1.0
November 2022

Een initiatief van TVVL en DGBC



Werkelijke Energie intensiteit indicator

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

Auteurs

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



Samenvatting

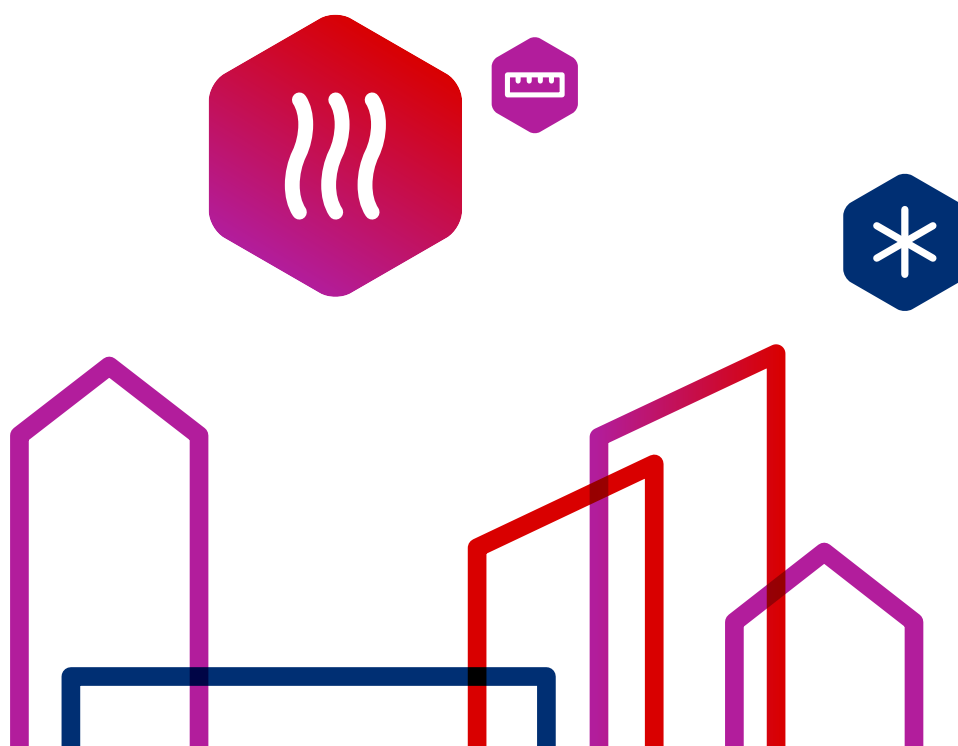
WEii staat voor **W**erkelijke **E**nergie intensiteit indicator en is een gestandaardiseerde methodiek voor het bepalen van een energie-efficiëntie op basis van het werkelijke energiegebruik van een gebouw. Onderdeel van de methodiek is een indeling naar klassen van energie-efficiëntie van verschillende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

Dit WEii Woningen protocol heeft betrekking op woningen, er is ook een WEii protocol voor utiliteitsgebouwen.

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

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

In dit protocol wordt 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 | Woning of woongebouw | 10 |
| 4.3.1 | Gebouwtype | 10 |
| 4.3.2 | Gebruiksoppervlakte | 10 |
| 4.4 | Energie | 11 |
| 4.4.1 | Uitgesloten energiegebruik | 12 |
| 5 | WEii | 13 |
| 5.1 | Basismethode | 13 |
| 5.1.1 | Inleiding | 13 |
| 5.1.2 | Definitie | 13 |
| 5.1.3 | Appartementen | 14 |
| 5.1.4 | Woongebouw | 15 |
| 5.2 | Detailmethode | 16 |
| 5.2.1 | Inleiding | 16 |
| 5.2.2 | Definitie | 17 |
| 5.2.3 | Uitgesloten energiegebruik | 17 |
| 5.2.4 | Genormaliseerde energiegebruiken | 17 |
| 6 | Klassen van energie-efficiëntie | 19 |
| 6.1 | Correctie kleinere woningen | 20 |
| 6.2 | Klassengrenzen bij woongebouwen | 20 |
| 7 | Overige indicatoren | 22 |
| 7.1 | Bruto WEii | 22 |
| 7.2 | Dekkingsgraad | 22 |
| 7.3 | Gasverbruik | 23 |
| 7.4 | CO ₂ -emissie | 24 |
| | Bijlage 1: selectie referentieweerstation | 25 |
| | Bijlage 2: normalisatiefactoren weer | 27 |
| | Verwarmen | 27 |
| | Lokale opwek zonnecellen | 29 |

1 Begrippen

Appartement

Een woning in een woongebouw.

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 energietruglevering 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).

Gebruiksoppervlakte (Ag)

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

Grondgebonden woning

Een woning met een dak en een voordeur die rechtstreeks uitkomt op de buitenruimte. Een woning zonder daarboven en daaronder aangrenzende woningen.

Hoofdmeter

De hoofdmeter is de comptabele meetinrichting op het overdrachtspunt 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.

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 voor utiliteitsgebouwen in het WEii Protocol en voor woningen in dit Protocol.

Verblijfsobject (BAG)

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.

Woning

Ruimtelijke eenheid die dient om bewoond te worden door een enkele persoon of een enkel gezin. Verzamelterm voor grondgebonden woningen en appartementen.

Woonfunctie

Gebruiksfunctie voor het wonen (Besluit bouwwerken leefomgeving, Bbl)

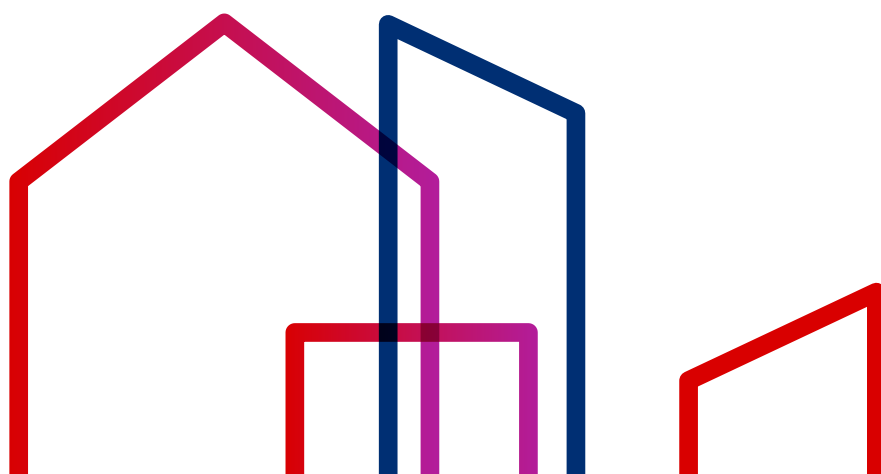
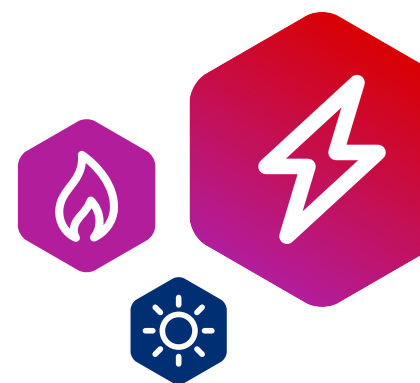
Woongebouw

Een gebouw waarin twee of meer woningen zijn gelegen die zijn te bereiken door een of meer gemeenschappelijke verkeersruimten.



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_{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 |
| $E_{uitgest.}$ | Energiegebruik met betrekking tot uitgesloten energiefuncties | kWh/jaar |
| E_{cor} | Correctie van het energiegebruik met betrekking tot het normaliseren van een energiefunctie. | kWh/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 totaal werkelijke gemeten energiegebruik van een gebouw in gebruik en niet op een berekend gebouwgebonden energiegebruik.

De WEii kan voor de grondgebonden woning, een appartement alsook voor een geheel woongebouw bepaald worden.

Onderdeel van WEii zijn de klassen van energie-efficiëntie. 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, zijn de meest ambitieuze klassen.

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

In dit protocol worden de bepalingmethode van WEii en de klassen van energie-efficiëntie voor woningen 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 woning of woongebouw wordt uitgedrukt in kWh/m². WEii is gebaseerd op het werkelijke gemeten energiegebruik en is een maat voor de werkelijke energie-efficiëntie van een gebouw. WEii kan op twee detailniveaus bepaald worden:

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

Algemeen

1. WEii heeft betrekking op één woning of een woongebouw. Er wordt onderscheid gemaakt tussen appartementen en grondgebonden woningen.
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 het werkelijk gemeten energiegebruik over een periode van één kalenderjaar. In het geval van teruglevering worden levering en teruglevering over een jaar gesaldeerd.
4. WEii wordt bepaald op basis van het gemeten energiegebruik én de gebruiksoppervlakte Ag van het gebouw.
5. 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.
6. Er is per bouwtype een klassenindeling met zeven klassen: van energieneutraal tot zeer onzuinig. **Werkelijk EnergieNeutraal gebouw** en **Paris Proof** klassen zijn onderdeel in deze klassenindeling.

Detailmethode

7. 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 WEii:** WEii zonder de lokale opwek op het betreffende perceel.
- **Dekkingsgraad lokale opwek:** mate waarin lokale opwek de energiebehoefte dekt.
- **Gasverbruik:** werkelijk gasverbruik per m².
- **CO₂-emissie:** per m² op basis van kengetallen voor de CO₂-emissies van energiedragers.

4.2 Scope

WEii voor woningen is gericht op bestaande woningen en woongebouwen.

4.3 Woning of woongebouw

4.3.1 Gebouwtype

Het belangrijkste uitgangspunt voor de afbakening van de gebouwgrenzen is de registratie van de woning of woongebouw 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 grondgebonden woning, een pand waarbij in BAG verblijfsobject en pand samenvallen;
- een appartement, een verblijfsobject als onderdeel van een verzameling verblijfsobjecten binnen één pand;
- een woongebouw, een pand met daarin een verzameling van verblijfsobjecten.

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.

De gebruiksoppervlakte van de woning of het woongebouw kan verminderd worden met de gebruiksoppervlakte van ruimten ten behoeve van niet-woonfuncties zie ook paragraaf 4.4.1 en 5.2.3.

Bij het bepalen van de WEii voor een woongebouw wordt de gebruiksoppervlakte van algemene ruimten die bedoeld zijn als verkeersruimte, zoals de centrale entreehal, binnengangen ter ontsluiting van de appartementen en overkapte verbindingen tussen twee appartementsblokken, niet betrokken in de berekening van de WEii.

Bij woongebouwen met collectieve verblijfsruimte – geconditioneerde ruimte waar bewoners elkaar kunnen ontmoeten, zoals gezamenlijke keuken, woonkamer, wasmachineruimte, fitnessruimte, zwembad – wordt het gebruiksoppervlakte van deze ruimten betrokken in de berekening van de WEii van het woongebouw.

Onverwarmde ruimten buiten de thermische schil, zoals serres of atria, worden niet betrokken bij de bepaling van het gebruiksoppervlakte.

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 landelijk representatieve 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 zowel gebouwen met een individuele energievoorziening als gebouwen met een collectieve warmte- of koudelevering hetzelfde energiebesparingsniveau moeten behalen om hetzelfde ambitieniveau c.q. WEii klasse te bereiken.

Energiegebruik of energieproductie op basis van energiedragers wordt omgerekend naar kWh op basis van de energie- 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 Nederlandse lijst van energiedragers en standaard CO₂ emissiefactoren opgesteld door RVO van het jaar waarover de WEii bepaald is.

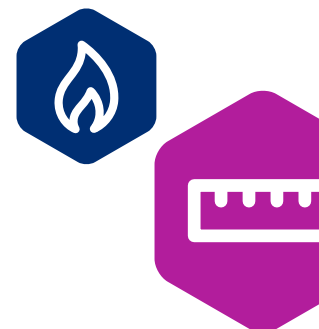


4.4.1 Uitgesloten energiegebruik

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



5 WEii



5.1 Basismethode

5.1.1 Inleiding

De WEii is gedefinieerd als het energiegebruik per m² gebruiksoppervlakte.

5.1.2 Definitie

De WEii wordt als volgt bepaald:

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

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] |

De 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 woning met: | |
| Gebruiksoppervlakte: | 120 m ² |
| Elektriciteitsgebruik: | 2500 kWh/jaar |
| Aardgasverbruik: | 1200 m ³ /jaar. |

Tabel 2: Eenvoudig voorbeeld WEii berekening.

| | | | |
|---|----------------|------------|------------------------|
| 1 | Elektriciteit | 2.500 | 2.500 kWh |
| 2 | Aardgas | 1.200*9,77 | 11.724 kWh |
| 3 | Totaal | (1+2) | 14.224 kWh |
| 4 | A_g | | 120 |
| 5 | Indicator WEii | (3/4) | 119 kWh/m ² |

5.1.3 Appartementen

Bij het bepalen van de WEii voor individuele appartementen in een woongebouw gelden de volgende regels.

Als in een woongebouw een collectieve voorziening aanwezig is voor verwarmen, tapwater of koelen, dan wordt het energiegebruik per appartement als volgt bepaald:

- Indien de energielevering door deze collectieve voorziening per appartement gemeten wordt, dan wordt dit gemeten energiegebruik gebruikt. Indien in deze situatie de collectieve voorziening aardgasgestookt is, dan wordt voor de geleverde warmte geen gebruik gemaakt voor de weefactor voor warmte.
- Indien de energielevering door deze collectieve voorziening niet per appartement gemeten wordt, dan wordt het energiegebruik van de collectieve voorziening naar rato van de gebruiksoppervlakte verdeeld over de appartementen.

$$E_{app} = \frac{A_g}{\sum A_g} \cdot E_{col} \quad [\text{kWh/jaar}] \quad \text{Vergelijking 2}$$

waarin:

| | | |
|------------|--|-------------------|
| E_{app} | Het voor het appartement te gebruiken deel van het energiegebruik voor de collectieve voorziening. | [kWh/jaar] |
| A_g | gebruiksoppervlakte | [m ²] |
| $\sum A_g$ | Som gebruiksoppervlakte van alle appartementen. | [m ²] |
| E_{col} | Het energiegebruik van de collectieve voorziening | [kWh/jaar] |

Indien er sprake is van een (al dan niet collectieve) voorziening voor energie-opwek door zonnepanelen, dan wordt dit als volgt verwerkt bij de bepaling van WEii van de individuele appartementen (zie ook **Figuur 1**). De collectieve opwek dient zich binnen de gebouw- of perceelgrenzen te bevinden; eigendomsverhoudingen zijn niet van belang.

1. Als de zonnepanelen zijn aangesloten achter de (eigen) meter voor de algemene voorzieningen in het woongebouw dan wordt de teruglevering op deze meter naar rato van de gebruiksoppervlakte van de appartementen verdeeld over de appartementen.



$$E_{uit;app} = \frac{A_g}{\sum A_g} \cdot E_{uit;col}$$

[kWh/jaar]

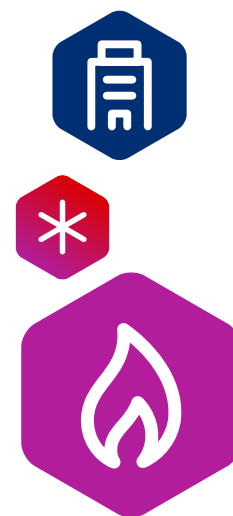
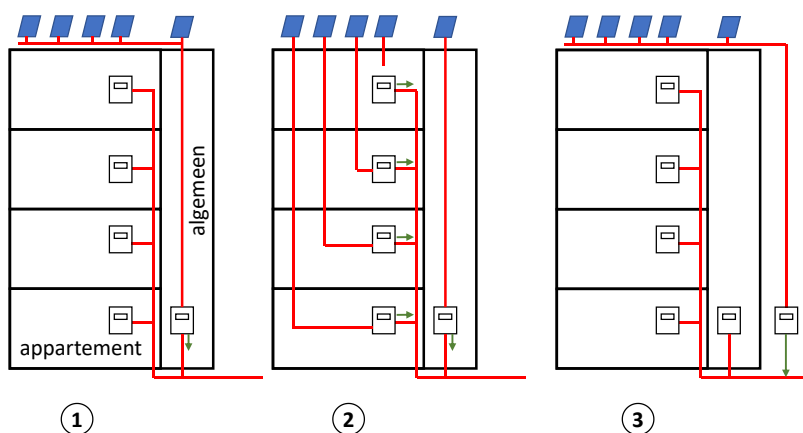
Vergelijking 3

waarin:

| | | |
|---------------|---|-------------------|
| $E_{uit;app}$ | Het voor het appartement te gebruiken deel van de gemeten energieruglevering op de hoofdmeter van het gebouw. | [kWh/jaar] |
| A_g | gebruiksoppervlakte | [m ²] |
| $\sum A_g$ | Som gebruiksoppervlakte van alle appartementen. | [m ²] |
| $E_{uit;col}$ | de gemeten energieruglevering op de hoofdmeter van het gebouw. | [kWh/jaar] |

- Als de teruglevering wordt geregistreerd op de hoofdmeter van de individuele appartementen wordt deze teruglevering gebruikt bij het bepalen van WEii.
- Als de zonnepanelen zijn aangesloten achter een aparte meter die direct aan het net teruglevert, dan wordt de energieproductie van de zonnepanelen naar rato van de gebruiksoppervlakte van de appartementen verdeeld over de appartementen.

Figuur 1: Configuraties van zonnepanelen in relatie tot energiemeters.



5.1.4 Woongebouw

Bij het bepalen van de WEii van een geheel woongebouw gelden de volgende regels.

A_g is de som van de gebruiksoppervlakten van de appartementen in het woongebouw.

Energielevering is de energielevering aan het complex inclusief facilitair energiegebruik. Meestal is dit de som van de energielevering aan het de individuele appartementen vermeerderd met het (op een eigen hoofdmeter) gemeten facilitaire energiegebruik.

Indien er sprake is van een (al dan niet collectieve) voorziening voor energie-opwek door zonnepanelen wordt dit als volgt verwerkt bij de bepaling van WEii van het gehele woongebouw (zie ook Figuur 1, paragraaf 5.1.3).

1. Als de zonnepanelen zijn aangesloten achter de (eigen) meter voor de algemene voorzieningen in het woongebouw dan wordt de teruglevering op deze meter gebruikt.
2. Als de teruglevering wordt geregistreerd op de hoofdmeter van de individuele appartementen wordt de som de teruglevering van de individuele appartementen gebruikt.
3. Als de zonnepanelen zijn aangesloten achter een aparte meter die direct aan het net teruglevert, dan worden de energieproductie door de zonnepanelen gebruikt.

Als er in het complex een collectieve verwarming en/of koeling is dan moet bij het bepalen van WEii gebruik worden gemaakt van het energiegebruik van deze collectieve voorziening.

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 de WEii.

Met het normaliseren van het energiegebruik voor de weersafhankelijke energiefuncties verwarmen en elektriciteitsproductie door zonnepanelen wordt bewerkstelligd dat:

- WEii van verschillende gebouwen in regio's met gemiddeld andere weersomstandigheden toch goed met elkaar vergeleken kunnen worden
- WEii van een gebouw over jaren met verschillende weersomstandigheden met elkaar vergeleken kunnen worden.



5.2.2 Definitie

De WE_{ii} wordt als volgt bepaald:

$$WE_{ii} = \frac{\sum E_{in;ci} - \sum E_{uit;ci} - \sum E_{uitgest.} + \sum E_{cor}}{A_g} \quad [\text{kWh}/\text{m}^2 \cdot \text{jaar}] \quad \text{Vergelijking 4}$$

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] |
| $E_{uitgest.}$ | Correcties met betrekking tot uitgesloten energiegebruik (zie par 4.4.1) | [kWh/jaar] |
| E_{cor} | Correcties met betrekking tot het normaliseren van energiegebruik voor energiefunctie (zie par 5.2.4). | [kWh/jaar] |
| A_g | Gebruiksoppervlakte | [m ²] |

De WE_{ii} wordt afgerond op een geheel getal.

5.2.3 Uitgesloten energiegebruik

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

Dit betreffen bijvoorbeeld de volgende functies:

- een laadpaal voor elektrisch vervoer;
- een bedrijfsmatige functie, zoals een kantoorfunctie, een industriefunctie, een professionele werkplaats of atelier;

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.

Voor de uitgesloten functies kan, indien van toepassing, apart de WE_{ii} bepaald worden met het [WE_{ii} protocol voor utiliteitsgebouwen](#).

Indien een uitgesloten energiefunctie niet volledig onderbemeten is, maar als voor deze functie wel aparte WE_{ii} klassen beschikbaar zijn, dan kunnen gewogen klassengrenzen bepaald worden, zie paragraaf 6.2.

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 de WEii van verschillende jaren, of van gebouwen in regio's met verschillende weersomstandigheden objectief met elkaar vergeleken worden.

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: Selectie referentieweerstation**.

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.

$$E_{cor} = f_{cor} * E_{efun} \quad \text{[kWh/jaar]} \quad \text{Vergelijking 5}$$

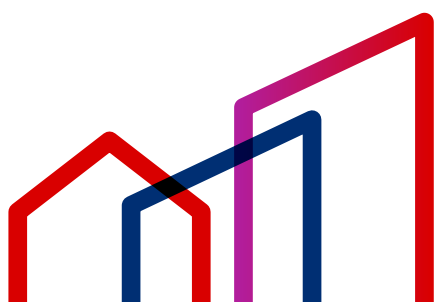
waarin:

| | | |
|------------|--|------------|
| 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 1.200 m² aardgas en een normalisatiefactor van -0.05. De correctie is dan $-0.05 * 1.200 * 9,77 \text{ kWh} = -586 \text{ kWh}$.



6 Klassen van energie-efficiëntie

Er worden klassen van energie-efficiëntie onderscheiden. Daarbij wordt onderscheid gemaakt naar grondgebonden woningen, appartementen en woongebouwen.

Gebouwen worden ingedeeld op basis van de getalswaarde van WEii in de categorieën zoals gegeven in Tabel 3.

Tabel 3: 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 doelstelling van het Klimaatakkoord 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 klassen bij de grondgebonden woningen zijn gegeven in **Tabel 4**.

De getalswaarden voor de klassen bij de appartementen zijn gegeven in **Tabel 5**.



Tabel 4: WEii klassen van grondgebonden woningen

| | Ondergrens (>) [kWh/m ²] | Bovengrens (≤) [kWh/m ²] |
|----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Werkelijk energieneutraal (WENG) | - | 0 |
| Paris Proof (DGBC) | 0 | 35 |
| Zeer Zuinig | 35 | 55 |
| Zuinig | 55 | 90 |
| Gemiddeld | 90 | 140 |
| Onzuinig | 140 | 170 |
| Zeer Onzuinig | 170 | - |

Tabel 5: WEii klassen van appartementen (grondgebonden woningen +10)

| | Ondergrens | Bovengrens |
|----------------------------------|------------|------------|
| Werkelijk energieneutraal (WENG) | - | 0 |
| Paris Proof (DGBC) | 0 | 45 |
| Zeer Zuinig | 45 | 65 |
| Zuinig | 65 | 100 |
| Gemiddeld | 100 | 150 |
| Onzuinig | 150 | 180 |
| Zeer Onzuinig | 180 | - |

6.1 Correctie kleinere woningen

Bij woningen met een gebruiksoppervlakte van minder dan 75 m² wordt een correctie toegepast op de energieklassen van 0,6 kWh per m² dat de woning kleiner is dan 75 m² met een maximale correctie van 15 kWh/m² (voor woningen ≤50 m²).

Voorbeeld:

De Paris Proof grens voor een appartement van 60 m² is:
 $45 \text{ kWh/m}^2 + (75-60) * 0,6 = 54 \text{ kWh/m}^2$

6.2 Klassengrenzen bij woongebouwen

Als in een woongebouw zich woningen bevinden met een gebruiksoppervlak van minder dan 75 m² dan kunnen de klassengrenzen van het woongebouw hiervoor gecorrigeerd worden.

$$WEii_{klasse} = \frac{\sum A_g \cdot WEii_{klasse;app}}{\sum A_g}$$

[kWh/jaar]

Vergelijking 6

waarin:

$WEii_{klasse}$ WEii klassegrens voor het woongebouw

[kWh/m² · jaar]

A_g Gebruiksoppervlakte

[m²]

$WEii_{klasse;app}$ WEii klassegrens voor het appartement

[kWh/jaar]

Voorbeeld

Een woongebouw bestaat uit vier appartementen

| | A_g | Berekening | Paris Proof |
|---------------|--------------------|------------------|-----------------------|
| Appartement 1 | 55 m ² | 45 + (75-55)·0,6 | 57 kWh/m ² |
| Appartement 2 | 60 m ² | 45 + (75-60)·0,6 | 54 kWh/m ² |
| Appartement 3 | 80 m ² | 45 | 45 kWh/m ² |
| Appartement 4 | 120 m ² | 45 | 45 kWh/m ² |

$$WEii_{paris\ proof} = \frac{55 \cdot 57 + 60 \cdot 54 + 80 \cdot 45 + 120 \cdot 45}{55 + 60 + 80 + 120} = \frac{15375}{315} = 49\ kWh/m^2$$

Als zich in het woongebouw ruimten bevinden met andere functies waarvoor ook WEii klassen beschikbaar zijn, zoals bijvoorbeeld de WEii klassen voor utiliteitsgebouwen, dan kunnen de klassengrenzen hiervoor op dezelfde wijze als hierboven beschreven gecorrigeerd worden.



7 Overige indicatoren

7.1 Bruto WEii

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 WEii wordt gegeven door:

$$WEii_{bruto} = \frac{\sum E_{in,ci} - \sum E_{uit,ci} - \sum E_{uitgesl.} + \sum E_{prod} + \sum E_{cor}}{A_g} \quad \text{Vergelijking 7}$$

waarin:

| | | |
|----------------|--|-----------------------------|
| $WEii_{bruto}$ | Bruto WEii | [kWh/m ² • jaar] |
| $E_{in,ci}$ | Energielevering per jaar voor energiedrager ci. | [kWh/jaar] |
| $E_{uit,ci}$ | Energieruglevering per jaar voor energiedrager ci. | [kWh/jaar] |
| E_{prod} | Energieproductie per jaar | [kWh/jaar] |
| E_{cor} | Correcties met betrekking tot het normaliseren van energiegebruik voor energiefunctie (zie par 5.2.4). | [kWh/jaar] |
| A_g | Gebruiksoppervlakte | [m ²] |

Als richtlijn voor de waarde van de bruto WEii bij een Paris Proof woning (grondgebonden en appartementen) kan 50 kWh/m² aangehouden worden. Voor woningen met een gebruiksoppervlakte kleiner dan 75 m² kan een toeslag van 0,6 kWh per m² kleiner dan 75 m² met een maximum van 15 kWh/m² op de waarde van 50 kWh/m² aangehouden worden.

7.2 Dekkingsgraad

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

De dekkingsgraad wordt gegeven door:

$$f_{dekkng} = \frac{\sum E_{prod} - \sum E_{uit}}{\sum E_{in,ci} + \sum E_{prod} - \sum E_{uit,ci} + \sum E_{cor}} * 100\% \quad \text{Vergelijking 8}$$

waarin:

| | | |
|---------------|--|------------|
| $f_{dekking}$ | Dekkingsgraad lokale opwek. | [%] |
| $E_{prod;ci}$ | Energieproductie per jaar voor energiedrager ci | [kWh/jaar] |
| $E_{uit;ci}$ | Energieteruglevering per jaar voor energiedrager ci. | [kWh/jaar] |
| $E_{in;ci}$ | Energielevering per jaar voor energiedrager ci. | [kWh/jaar] |
| E_{cor} | Correcties met betrekking tot het normaliseren van energiegebruik voor energiefunctie (zie par 5.2.4). | [kWh/jaar] |

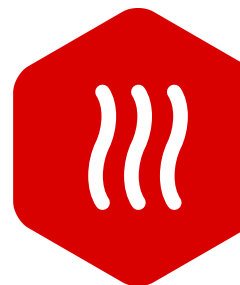
Voorbeeld

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

Uitwerking:

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

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



7.3 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:

$$WEii_{gas} = \frac{\sum E_{in;gas} + E_{cor;verw} - \sum E_{uitgesl;gas}}{A_g}$$

Vergelijking 9

waarin:

| | | |
|----------------|---|-----------------------------|
| $WEii_{gas}$ | Gasverbruik per m ² | [kWh/m ² • jaar] |
| $E_{in;gas}$ | Energielevering per jaar voor energiedrager gas. | [kWh/jaar] |
| $E_{cor;verw}$ | Correcties met betrekking tot het normaliseren van energiegebruik voor energiefunctie verwarmen (facultatief) | [kWh/jaar] |
| A_g | Gebruiksoppervlakte | [m ²] |



7.4 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}, maar in plaats van de energieconversiefactoren worden dan de CO₂-emissie per eenheid van de betreffende energiedrager gebruikt. Er is voor gekozen de emissiefactoren vaste jaarlijkse waarden te laten zijn, die alleen veranderen door verduurzaming van het net. Hiermee is de invloed van wisselende energiecontracten, die per bewoner en complex kunnen verschillen, buiten beschouwing gehouden. De emissiefactoren zijn voor 2021 gegeven in Tabel 6. Deze waarden worden jaarlijks geactualiseerd.

Tabel 6: Emissiefactoren van energiedragers in 2021

| Energiedrager | Eenheid | CO ₂ per eenheid |
|------------------------|----------------|---|
| Elektriciteit | kWh | 0,475 of conform CBS van betreffende jaar. NB: het stroometiket kan hier niet voor gebruik worden |
| Aardgas | m 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) | m 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:

$$WC_{ii} = \frac{\sum_{ci} C_{in;ci} - \sum_{ci} C_{uit;ci} - \sum C_{uitgest.} + \sum_{efun} C_{cor}}{A_g}$$

Vergelijking 10

waarin:

| | | |
|----------------|---|-----------------------------|
| WC_{ii} | WE _{ii} indicator voor CO ₂ -emissie | [kWh/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 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. | |
| 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 7.

Tabel 7: 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:

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

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 elke 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:

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

Vergelijking 11

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 8: Normalisatiefactoren verwarmen

| Meteostation | 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:

$$G = \sum_{uur\ i=1:8760} G_{uur} \quad [-] \quad \text{Vergelijking 12}$$

waarin:

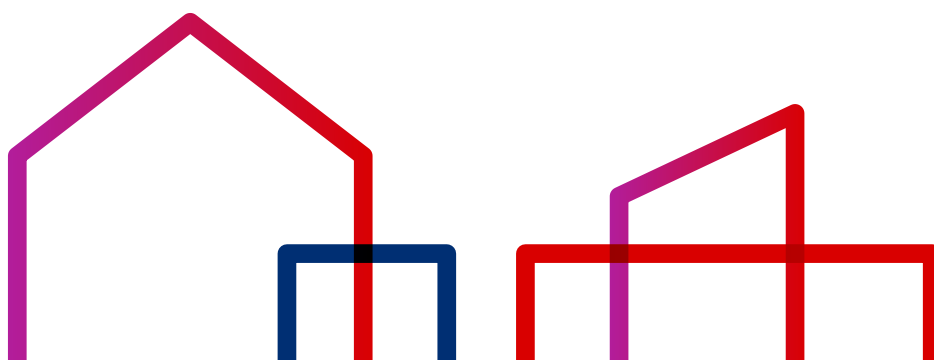
$G_{uur=i}$ gemiddelde globale zonnestraling in betreffende uur [W/m²]
 G over het jaar gesommeerde globale zonnestraling [Wh/jaar]

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

$$f_{cor} = \frac{G_{referentie}}{G_{jaar;weerstation}} - 1 \quad [-] \quad \text{Vergelijking 13}$$

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 9: Normalisatiefactoren lokale opwek zonnecellen

| Meteostation | 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 |





Een initiatief van TVVL en DGBC



Dutch
Green Building
Council

