

Auteur

Ir. M. (Michiel) van Bruggen, De Energiemanager, lid TVVL expertgroep Klimaattechniek.

WEii voor woningen

WEii is ontwikkeld door TVVL en Dutch Green Building Council (DGBC) om er voor te zorgen dat er een uniforme maat is voor het uitdrukken van de energie-efficiëntie van gebouwen op basis van het werkelijke energiegebruik. WEii bestaat uit een protocol met rekenregels en een klassenindeling met zeven klassen van energie-efficiëntie voor 23 bouwtypen. Onderdeel van deze klassen van energiezuinigheid zijn WENG, het werkelijk energieneutrale gebouw en Paris Proof, een gebouw dat voldoet aan de energie-efficiëntie-eisen voor 2050. Sinds de publicatie van de eerste versie is WEii de standaard voor het beschrijven van de werkelijke energie-efficiëntie van gebouwen. Vele partijen, waaronder omgevingsdiensten en het Rijksvastgoedbedrijf hebben WEii omarmd. WEii was alleen geschikt voor utiliteitsgebouwen, maar op verzoek van marktpartijen is er een WEii-protocol voor woningen ontwikkeld. In dit artikel wordt ingegaan op de overwegingen die een rol speelden bij het opstellen van WEii voor woningen.

In de basis is methode voor het bepalen van WEii voor woningen gelijk aan de bepaling van WEii voor utiliteitsgebouwen: het totale gemeten energiegebruik wordt, indien nodig, omgerekend naar kWh en dit wordt gedeeld door de gebruiksoppervlak. Op basis van deze indicator in kWh/m² kan het gebouw geplaatst worden in één van de klassen van energiezuinigheid. Bij het ontwikkelen van de WEii voor woningen zijn dezelfde uitgangspunten gebruikt als bij de WEii voor utiliteitsgebouwen:

- WEii is eenvoudig en openbaar, dus voor iedereen te gebruiken
- WEii is gebaseerd op gemeten energiegebruik
- WEii is onafhankelijk van de energie-infrastructuur
- WEii heeft betrekking op totale energiegebruik van het gebouw (complex of individuele woning), met alles wat zich in en aan het gebouw bevindt. Dus inclusief het gebruiksgebonden energiegebruik Eigendomsverhoudingen zijn niet van belang.
- De energietेरuglevering door gebouwgebonden duurzame opwekking wordt over het jaar gesaldeerd.

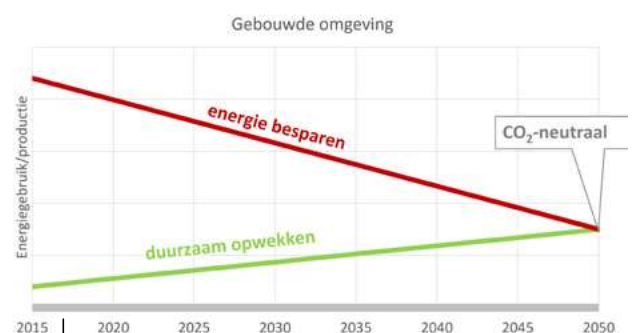
Bij het opstellen van het protocol waren er een aantal specifieke vragen die juist betrekking hebben op woningen.

- Hoe worden de klassen van energie-efficiëntie ingedeeld. Met name: wat is het Paris Proof niveau?
- Moet er onderscheid gemaakt worden naar verschillende woningtypen?
- Moet er rekening gehouden worden met de grootte van de woning?
- Moet er rekening gehouden worden met de bezetting van de woning?
- Hoe wordt de opbrengst van een zonne-energiesysteem op een appartementengebouw verwerkt in WEii?
- Hoe wordt omgegaan met collectief energiegebruik in een appartementengebouw?

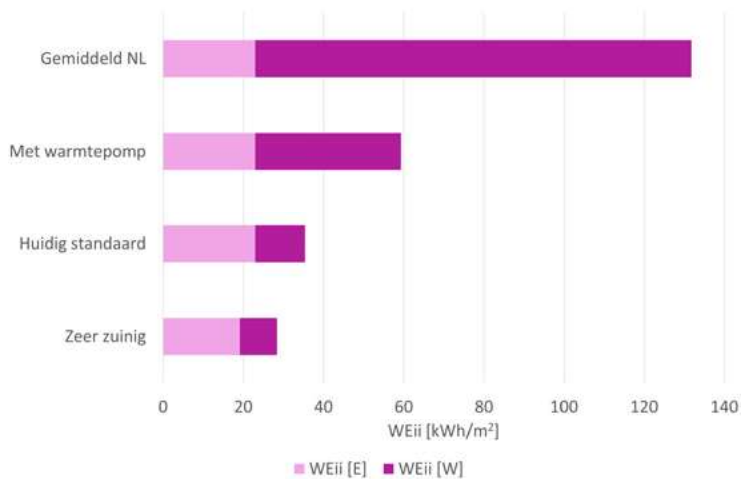
Paris Proof

De energietransitie bestaat deels uit verduurzaming van de energievoorziening en deels uit energie-efficiëntieverbetering van de gebouwde omgeving. DGBC heeft laten uitzoeken op welk niveau van energie-efficiëntie de gebouwde omgeving in 2050, of liever nog in 2040, zich moet bevinden. Dit komt neer op een gemiddelde energiebesparing in gebouwen van 66%.

Het gemiddelde energiegebruik was in 2020 1336 m³ aardgas en 2760 kWh elektriciteit voor een woning van 120 m². Deze woning heeft dan een WEii van



Figuur 1: De energietransitie bestaat deels uit verduurzaming van de infrastructuur en deels uit energiebesparing.



Figuur 2: Het energieverbruik voor verwarming heeft een steeds kleinere invloed op de WEii. Huidige standaard is op basis van BENG-eisen 2021.

$(1336 * 9,77 + 2760) / 120 = 132 \text{ kWh/m}^2$. Paris Proof komt dan neer op $132/3 =$ een WEii van 44 kWh/m^2 . Dit getal is de basis geweest voor de bepaling van de Paris Proof grenzen.

De woningvoorraad is gevarieerd. Om recht te doen aan de spreiding in energieverbruik is gekeken of een differentiatie gemaakt zou moeten worden in verschillende woningtypen. Hierbij is zowel gekeken naar de invloedfactoren voor het energieverbruik, zoals de compactheid van de woning als naar de standaard indeling in woningtypen die bijvoorbeeld bij het CBS gehanteerd wordt.

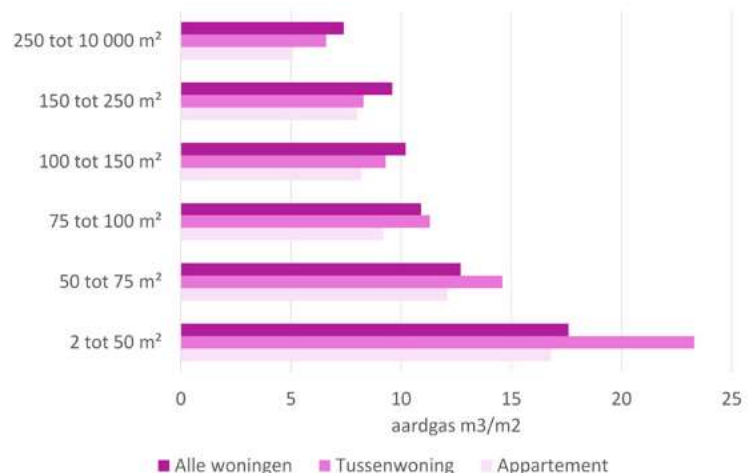
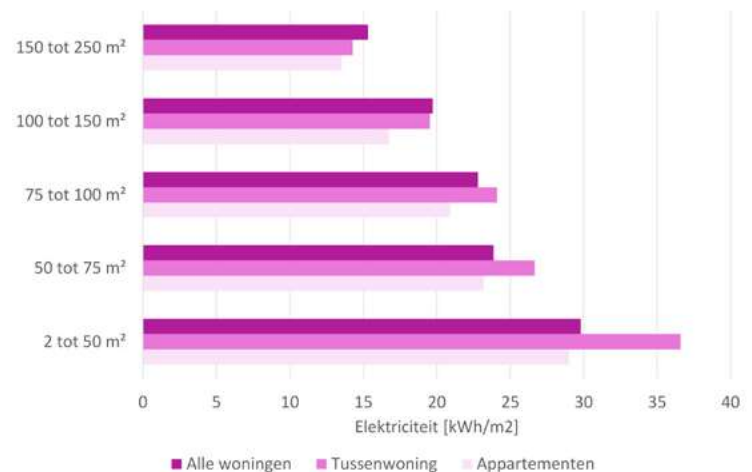
Uit de data van het CBS blijkt dat het woningtype niet zeer bepalend is voor de WEii. Alleen bij appartementen zien we gemiddeld een hoger energieverbruik.

Compactheid (de verhouding tussen buitenschilpervlakte en gebruiksoppervlakte) is van belang als het energieverbruik voor verwarmen dominant is. Naarmate woningen beter geïsoleerd worden en ook betere verwarmingsinstallaties (zoals warmtepompen) gebruiken, wordt het energieverbruik voor verwarmen van de woning minder relevant. Op basis van enkele theoretische berekeningen is dit onderzocht, zie Figuur 2.

Er is een relevante relatie tussen oppervlakte van de woning en het specifieke energieverbruik; kleinere woningen gebruiken relatief meer energie per m^2 gebruiksoppervlak, zie Figuur 3.

Vanzelfsprekend is er een sterke relatie tussen het energieverbruik en de bezettingsgraad van een woning. Een woning met een alleenstaande oudere gebruikt per m^2

ongeveer de helft van het elektriciteitsgebruik van een woning met een gezin met twee kinderen. Het is wel lastig om op basis van objectieve - en eenvoudig beschikbare gegevens vast te stellen wat de bezettingsgraad is van een woning.



Figuur 3: Energieverbruik naar grootteklasse, kleinere woningen zijn energie-intensiever.

Als we kijken naar het de potentiële energieproductie door zonnepanelen op woningen, dan kan op grondgebonden woningen meer energie (per m² gebruiksoppervlak) opgewekt worden dan op appartementengebouwen, zie Figuur 4.

Bij het kiezen van de definitieve uitgangspunten is gekeken naar bovenstaande invloedsfactoren, maar ook naar andere beoordelingsmethodieken zoals CRREM. Ook zijn marktpartijen geconsulteerd. Daaruit kwam naar voren dat eenvoud in gebruik en aansluiting bij andere methodieken voor hen essentieel is. Uiteindelijk is gekozen voor een WEii waar dus uit inhoudelijke, maar zeker ook praktische overwegingen, geen gebruik gemaakt wordt van de compactheid en geen gebruik wordt gemaakt van bezettingsgraad. Dit zijn immers gegevens die niet eenvoudig of objectief vast te stellen zijn. Wel wordt er onderscheid gemaakt tussen grondgebonden woningen en appartementen vanwege het grote verschil in de mogelijkheden voor energieopwekking door zonnepanelen.

WEii voor woningen

In beginsel is de berekeningswijze voor WEii woningen gelijk aan die voor utiliteitsgebouwen:

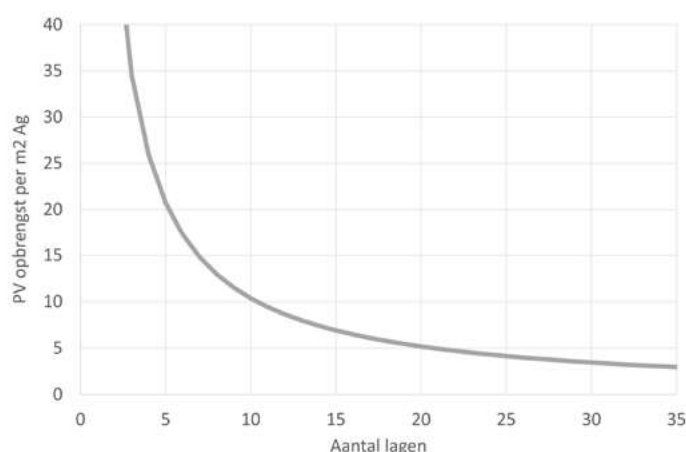
$$WEii = \frac{E}{A_g} \left[\frac{kWh}{m^2} \right]$$

Waarbij E de gesaldeerde jaarsom is van het energiegebruik en de teruglevering waarbij gebruik gemaakt wordt van de omzettingen en weegfactoren uit tabel 1.

De klassengrenzen voor WEii woningen zijn gegeven in tabel 2 en tabel 3. De klassengrenzen zijn afgerond op 5 kWh/m².

Het verschil van 10 kWh/m² tussen de appartementen en grondgebonden woningen wordt geheel ingegeven door het verschil in de mogelijkheden voor duurzame energieopwekking met zonnepanelen op het dak.

Kleine woningen zijn energie-intensiever dan grote woningen. In verband daarmee is er een correctie op de klassengrenzen voor kleine woningen. Kleinere woningen zijn woningen met een gebruiksoppervlak van 75 m² of minder. Deze correctie is gelijk aan 0,6 kWh per m² kleiner dan 75 m² met een maximale correctie van 15 kWh/m². Dit komt er op neer dat een Paris-Proof woning van 50 m² dan 15 kWh/m² meer mag gebruiken dan een Paris Proof woning van 75 m² of meer. In theorie zou deze correctie voor de minder zuinige energieklassen van WEii groter moeten zijn. Vanwege de eenvoud is er voor gekozen om deze correctie voor alle klassen gelijk te houden. De correctie is nu gelijk op Paris Proof.



Figuur 4: Indicatie van duurzame energie-opwek per m² gebruiksoppervlak door zonnepanelen op het dak in relatie tot de hoogte van het gebouw.

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

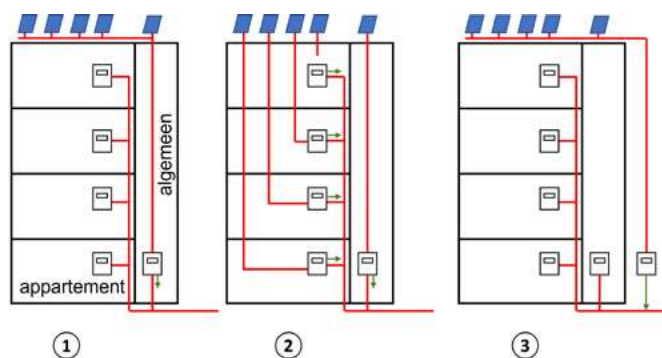
Tabel 1: Energiefactoren en weegfactoren voor verschillende energiedragers.

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

Tabel 2: WEii klassengrenzen voor grondgebonden woningen.

	Ondergrens (>) [kWh/m ²]	Bovengrens (≤) [kWh/m ²]
Werkelijk energieneutraal (WENG)	-	0
Paris Proof (DGBC)	-	45
Zeer zuinig	45	65
Zuinig	65	100
Gemiddeld	100	150
Onzuinig	150	180
Zeer onzuinig	180	-

Tabel 3: WEii klassengrenzen voor appartementen.



Figuur 5: Verschillende configuraties voor de bemetering van zonnepanelen op het dak van een woongebouw.

Appartementen hebben meestal geen eigen zonnepanelen. Wel wordt het dak van appartementengebouwen vaak gebruikt om zonnepanelen op te plaatsen. Dat kan in allerlei soorten configuraties als gekeken wordt naar bemetering en eigendomsverhoudingen, zie ook Figuur 5.

Bij WEii is er voor gekozen om zonnepanelen op het dak van een appartementengebouw hoe dan ook toe te wijzen aan de appartementen in het gebouw, ongeacht eigendomsverhoudingen of wijze van bemetering. Hierdoor kan WEii in ieder geval geen belemmering opleveren voor het plaatsen van zonnepanelen op de daken van appartementengebouwen. Voor de verschillende configuraties van de zonnepanelen ten opzichte van de energiemeters van de appartementen of de energiemeter van het gebouw zijn regels opgenomen voor toewijzing van de energie-opwek van de zonnepanelen.

Woongebouwen

WEii voor woningen is in eerste instantie niet gericht op de individuele woningbezitter, maar eerder op marktpartijen met vele woningen in bezit, zoals woningbouwverenigingen en vastgoedbeleggers. Voor die partijen is het handig om een WEii op complexniveau te kunnen bepalen. In het WEii protocol voor woningen zijn hier specifieke regels voor opgenomen:

- Ag is de som van de gebruiksoppervlakte van alle woningen in het woongebouw.
- Als in het woongebouw zich algemene woonfuncties bevinden, zoals bijvoorbeeld een gezamenlijke woonkamer, dan wordt deze meegenomen bij de bepaling van Ag.
- E is de energielevering voor het gehele complex inclusief facilitair energiegebruik. Meestal is dit de som van de energielevering aan de individuele appartementen vermeerderd met het (op een eigen hoofdmeter) gemeten facilitaire energiegebruik (zoals voor liften en algemene verlichting).
- Als zich in het woongebouw andere functies bevinden (bijvoorbeeld een sportschool of een zwembad), kan deze functie van het

totaal uitgesloten worden als deze ook eigen energiemeters heeft. Indien dit niet het geval is kunnen nieuwe WEii-klassengrenzen vastgesteld worden zoals ook beschreven is in het WEii protocol voor utiliteit.

- Als zich in het gebouw kleinere woningen bevinden kunnen de klassengrenzen voor energiezuinigheid voor het gehele woongebouw daarvoor gecorrigeerd worden.

Overige indicatoren

Net als bij het WEii protocol voor utiliteitsgebouwen zijn in het WEii-protocol voor woningen ook enige aanvullende indicatoren opgenomen.

Bruto WEii

Dit is de WEii op basis van het energiegebruik exclusief de energie-opwek door zonnepanelen. Deze indicator zegt dus iets over de energie-efficiëntie van het gebouw zonder het effect van de energie-opwek. Om dit te kunnen bepalen moet de energieproductie van de energie-opwek door zonnepanelen bekend zijn.

Dekkingsgraad

De WEii is gebaseerd op een gesaldeerd energiegebruik, teruglevering mag dus verrekend worden met energiegebruik op een later moment. Toch is het ook wenselijk dat een gebouw zo veel mogelijk van de eigen opwek gebruikt voor de eigen energiebehoefte en de mismatch tussen teruglevering en energiebehoefte zoveel mogelijk reduceert. De dekkingsgraad geeft aan hoeveel van de energiebehoefte van het gebouw gedekt wordt door de lokale energie-opwek en geeft hiermee ook een handvat voor het terugdringen van deze mismatch.

Gasverbruik

De overheid heeft zich tot doel gesteld het gasverbruik van gebouwen versneld te verminderen. De indicator gasverbruik is de WEii, met alleen het aardgasaandeel in het energiegebruik.

CO₂ emissie

WEii CO₂, ook wel de WCii genoemd, is de WEii berekening waarbij alle energiegebruik omgerekend zijn naar de daaraan te relateren CO₂ emissies. Daarbij wordt er dus juist wel rekening gehouden met de aard van de energievoorziening. Zo kan warmtelevering gewaardeerd worden op basis van het juiste warmte-etiket.

Vervolg

Naast de WEii-indicator is er ook het energielabel op basis van NTA 8800. In het volgende nummer van TVVL-magazine gaan we in op een slimme combinatie van WEii en het energielabel van het gebouw: het WEii-Energiekompas.