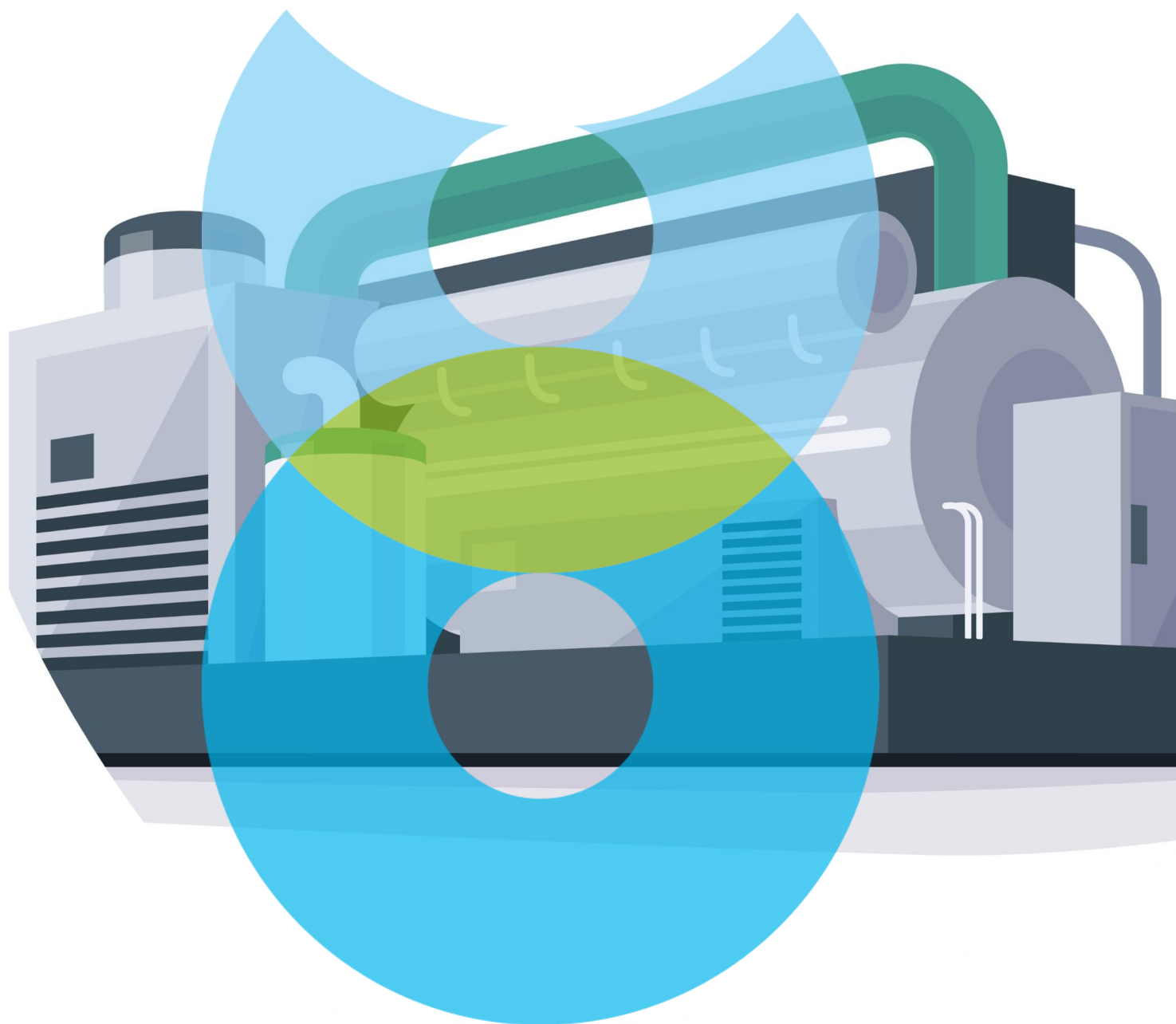




# WKK-BAROMETER VOORJAAR 2026

Rentabiliteit en systeemrol

**DATUM** | 23 juli 2026

**OPDRACHTGEVER** | Stichting Kennis in je Kas

**STATUS** | DEFINITIEF

# WKK-BAROMETER VOORJAAR 2026

Rentabiliteit en systeemrol

**WEBSITE**

[www.blueterra.nl](http://www.blueterra.nl)

**E-MAIL**

[info@blueterra.nl](mailto:info@blueterra.nl)

**TELEFOON**

+31 88 520 04 00

**DATUM**

23 juli 2026

**KENMERK**

30082-1795383

**UITGEVOERD DOOR**

J.M. Larrivee MSc

**CO-LEZER**

R.E. Oudendijk MSc



Stichting  
Kennis in je Kas



**IN OPDRACHT VAN**

Stichting Kennis in je Kas

**CONTACTPERSOON**

de heer A. Formsma

# Samenvatting

De WKK-Barometer voorjaar 2026 laat zien dat gasmotor-WKK's in de glastuinbouw richting 2035 belangrijk blijven. Dat geldt voor glastuinbouwbedrijven én voor het Nederlandse elektriciteitssysteem. De nieuwe modeluitkomsten laten zien dat WKK langer en vaker nodig blijft dan eerder werd verwacht. Voor netleverende WKK wordt in 2030 circa 3.300 vollasturen verwacht. In 2035 ligt dit op circa 2.700 vollasturen. Bij belichte teelten ligt het totale aantal draaiuren hoger, omdat een deel van de elektriciteit op het eigen bedrijf wordt gebruikt. Ook richting 2040 blijft WKK daarom een relevante bron van regelbaar vermogen.

| Jaar | Vollasturen netleverende WKK | Vollasturen netlevering door WKK bij belichte bedrijven |
|------|------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 2028 | 3.000                        | 1.800 (3.500 totaal, Inclusief eigen gebruik)           |
| 2030 | 3.300                        | 2.400 (3.900 totaal, Inclusief eigen gebruik)           |
| 2035 | 2.700                        | 1.800 (3.100 totaal, Inclusief eigen gebruik)           |

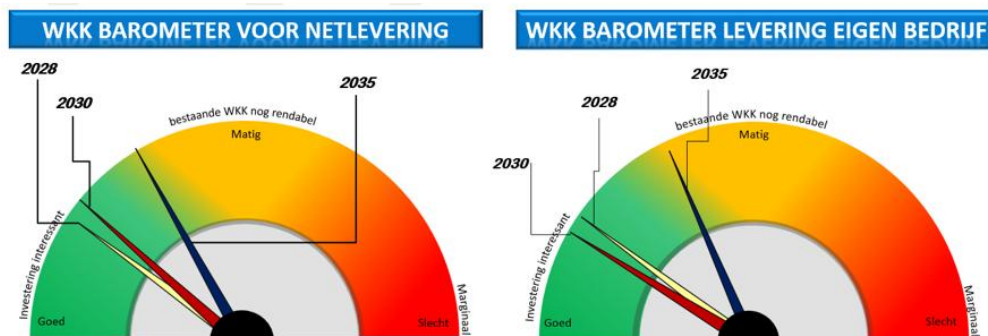
De WKK-monitor laat zien dat het opgesteld vermogen in 2025 opnieuw is gegroeid, met netto 65 MWe. Tegelijk komt er richting 2030 naar verwachting weinig nieuw regelbaar vermogen bij. Ook zijn levertijden voor nieuwe WKK's opgelopen tot meer dan drie jaar. Daardoor wordt behoud van bestaand WKK-vermogen steeds belangrijker.

De uitkomsten van de draaiurenanalyse liggen duidelijk boven de resultaten uit de Barometer van vorig jaar. De belangrijkste verklaring is dat de groei van wind- en zonne-energie achterblijft bij eerdere ramingen. TenneT gaat inmiddels uit van het Vertraagde Transitiescenario. Daarin is het halen van de klimaatdoelen niet langer het uitgangspunt. Tegelijk groeit de elektriciteitsvraag iets sneller. Daardoor blijft er meer behoefte aan regelbaar vermogen op momenten met weinig zon en wind, hoge vraag of beperkte importmogelijkheden. Batterijen nemen vooral korte flexibiliteit over, maar kunnen WKK niet volledig vervangen bij langere perioden met weinig wind en zon.

Daarmee ontstaat een spanningsveld. De glastuinbouw moet de CO<sub>2</sub>-uitstoot verder verlagen, terwijl het elektriciteitssysteem voorlopig nog regelbaar WKK-vermogen nodig heeft. Beleidsmaatregelen zoals de afbouw van het verlaagde energiebelastingtarief, de beperking van de inputvrijstelling, de CO<sub>2</sub>-heffing, ETS2 en een mogelijke bijmengverplichting voor groen gas verhogen de kosten van gasgestookte inzet. Als deze kosten niet goed aansluiten op de marktwaarde van WKK, kan de merit order worden verstoord. Als de merit order wordt verstoord, leidt dat niet alleen tot minder draaiuren voor WKK's. Het maakt ook de verwachte draaiuren minder zeker. Daardoor wordt het voor ondernemers lastiger om investeringen, onderhoud en herinvesteringen goed te onderbouwen, wat kan leiden tot krimp van het WKK-park.

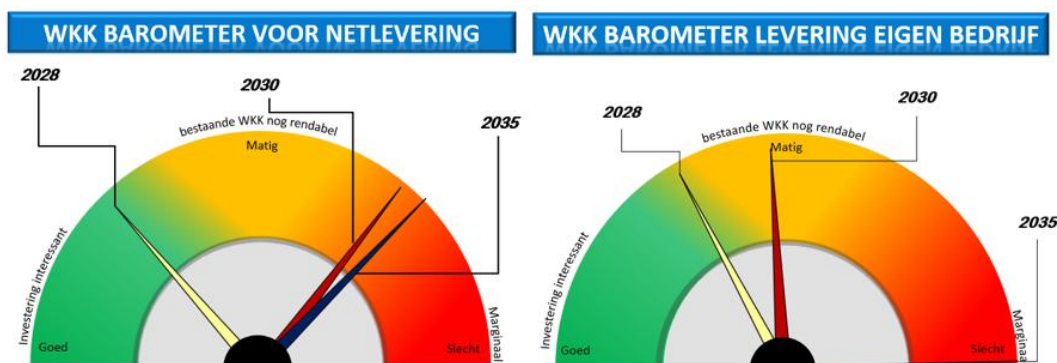
In het Rijksscenario wordt uitgegaan van opname van de glastuinbouw in ETS2 en van een bijmengverplichting voor groen gas. Daarbij is compensatie verondersteld voor ETS2 en voor de bijmengverplichting. Mede daardoor blijft de barometerstand tot 2030 gunstig (zie Figuur 0.1).

Na 2030 is onzeker hoe compensatieregelingen zich ontwikkelen. In lijn met de rekentool Impact Fiscale Maatregelen Glastuinbouw van Glastuinbouw Nederland is daarom gerekend met een gelijkblijvende ETS2-compensatie na 2030 en een afbouw van de compensatie voor de groen-gasbijmengverplichting naar nul in 2035 [6]. Dit zijn rekenaannames en geen vastgesteld beleid.



Figuur 0.1 - Barometerstanden Rijksscenario ETS2 + bijmengverplichting inclusief compensatie. Legenda barometerkleuren: groen = terugverdientijd < 5 jaar, oranje = 5 t/m 8 jaar, rood =  $\geq 9$  jaar.

In het Rijksscenario zonder compensatie worden deze kosten volledig doorberekend. Dan verslechtert het economische perspectief duidelijk, zowel voor netlevering als voor eigen verbruik (Figuur 0.2).



Figuur 0.2 - Barometerstanden Rijksscenario ETS2 + bijmengverplichting zonder compensatie. Legenda barometerkleuren: groen = terugverdientijd < 5 jaar, oranje = 5 t/m 8 jaar, rood =  $\geq 9$  jaar.

Voor de sector verschuift de opgave van alleen draaiuren naar beschikbaarheid. WKK moet niet alleen rendabel kunnen draaien, maar ook beschikbaar blijven op momenten dat het elektriciteitssysteem regelbaar vermogen nodig heeft. Dat vraagt om slimme sturing, met inzet van warmtebuffering, belichting, batterijen en lokale netinformatie. Zo kan WKK waarde leveren voor het bedrijf én voor het elektriciteitssysteem, zonder onnodig extra netcongestie te veroorzaken. Voor beleid betekent dit dat emissiereductie en behoud van regelbaar vermogen samen moeten worden bekeken. Zolang het elektriciteitssysteem WKK-capaciteit nodig heeft, is duidelijkheid nodig over fiscale lasten, CO<sub>2</sub>-kosten, compensatie en mogelijke deelname aan een capaciteitsmarkt.

# Inhoud

|                                                         |           |
|---------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Samenvatting</b>                                     | <b>3</b>  |
| <b>1 Achtergrond</b>                                    | <b>7</b>  |
| 1.1 Belang van de WKK voor de glastuinbouwondernemer.   | 7         |
| 1.2 Belang van de WKK voor Nederland.                   | 8         |
| <b>2 Veranderingen productiepark</b>                    | <b>10</b> |
| 2.1 Veranderingen productiepark elektriciteitsopwekking | 10        |
| 2.2 Veranderingen in flexibiliteit                      | 10        |
| 2.3 Veranderingen opgesteld WKK-vermogen glastuinbouw   | 11        |
| <b>3 Veranderingen beleid</b>                           | <b>12</b> |
| 3.1 Beleidsontwikkelingen en effect op WKK              | 12        |
| 3.2 Beleidsscenario's                                   | 12        |
| <b>4 Inzet van WKK richting 2035</b>                    | <b>14</b> |
| 4.1 Modelleringsaanpak                                  | 14        |
| 4.2 Weekanalyses                                        | 15        |
| Winterweek met veel wind                                | 15        |
| Zomerweek met veel zonne-energie                        | 16        |
| 4.3 Draaiuren van de WKK                                | 17        |
| 4.4 Conclusie inzetanalyse                              | 18        |
| <b>5 Samenvatting vooruitzicht WKK</b>                  | <b>19</b> |
| 5.1 Hoofdconclusie                                      | 19        |
| 5.2 Barometerstanden en economische positie             | 19        |
| 5.3 Beleidsdruk en behoud van WKK-vermogen              | 21        |
| 5.4 Netcongestie                                        | 21        |
| 5.5 Flexmarkten                                         | 22        |
| 5.6 Capaciteitsmarkt                                    | 22        |
| 5.7 Handelingsperspectief                               | 22        |
| 5.8 Slotboodschap                                       | 22        |

|                                                                    |           |
|--------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Bibliografie</b>                                                | <b>24</b> |
| <b>Bijlage A: Merit order</b>                                      | <b>25</b> |
| <b>Bijlage B: Verschil WKK en gascentrale</b>                      | <b>26</b> |
| <b>Bijlage C: Netcongestie &amp; WKK</b>                           | <b>27</b> |
| <b>Bijlage D: Flexmarkten</b>                                      | <b>29</b> |
| <b>Bijlage E: TenneT Scenario's</b>                                | <b>30</b> |
| <b>Bijlage F: Beleidsaannames en fiscale parameters</b>            | <b>32</b> |
| <b>Bijlage G: Energy Market Forecast Model</b>                     | <b>35</b> |
| <b>Bijlage H: Toelichting stijging draaiuren gasmotoren in EMF</b> | <b>36</b> |

# 1 Achtergrond

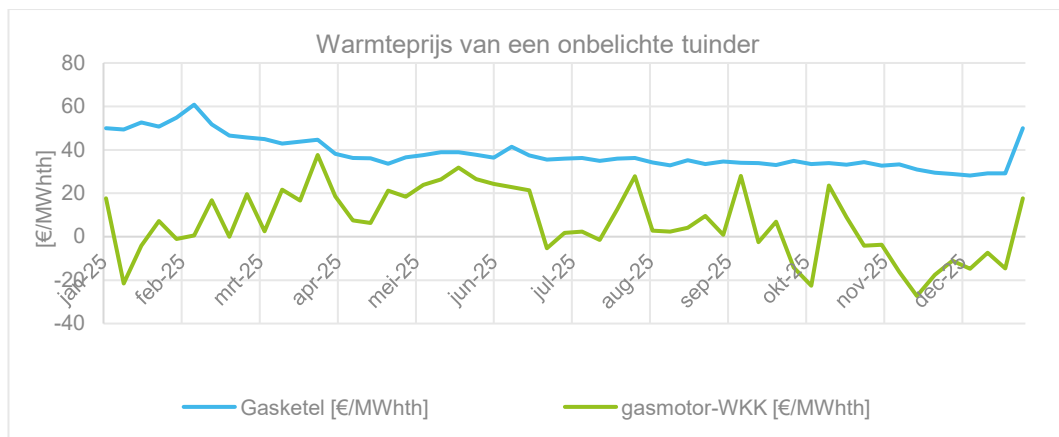
Sinds 2011 biedt de jaarlijkse WKK-Barometer inzicht in de rentabiliteit van nieuwe of bestaande gasmotor-warmtekrachtinstallaties (gasmotor-WKK). De Barometer wordt opgesteld als onderdeel van het programma “Kas als Energiebron” en de langjarige samenwerking tussen Glastuinbouw Nederland en het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. De gasmotor-WKK is in de glastuinbouw toonaangevend als benchmark voor de energiekosten. Kennis en inzicht in deze benchmark dragen bij aan het inschatten van de potentie en kansen van alternatieven voor de energievoorziening in de sector, met name duurzame energie-opties. Daarnaast is het van belang om de inzet van WKK's in de glastuinbouw scherp in beeld te hebben, om de ontwikkeling van de glastuinbouw in de energietransitie goed te kunnen volgen. Daarmee is de Barometer een belangrijk instrument binnen het programma Kas als Energiebron.

De rentabiliteit wordt bepaald door de huidige en voorziene toekomstige ontwikkelingen op de energiemarkten en de concurrentie van andere productie-eenheden. Deze ontwikkelingen zijn uitgewerkt in specifiek ontwikkelde modellen, waarmee de marktpositie, inzet en verwachte kosten en baten worden gekwantificeerd. Dit resulteert in een onderbouwde verwachting van de rentabiliteit voor de korte en middellange termijn, weergegeven als Barometer aan het einde van dit rapport. De analogie met een barometer is dat met de kennis van nu naar de toekomst wordt gekeken. Daarmee is de nauwkeurigheid van de verwachting beperkt en wordt er niet gesproken van een voorspelling. Incidenten en gebeurtenissen binnen en buiten de elektriciteitsmarkt, evenals beleidsveranderingen, kunnen van grote invloed zijn op de voorziene marktontwikkelingen.

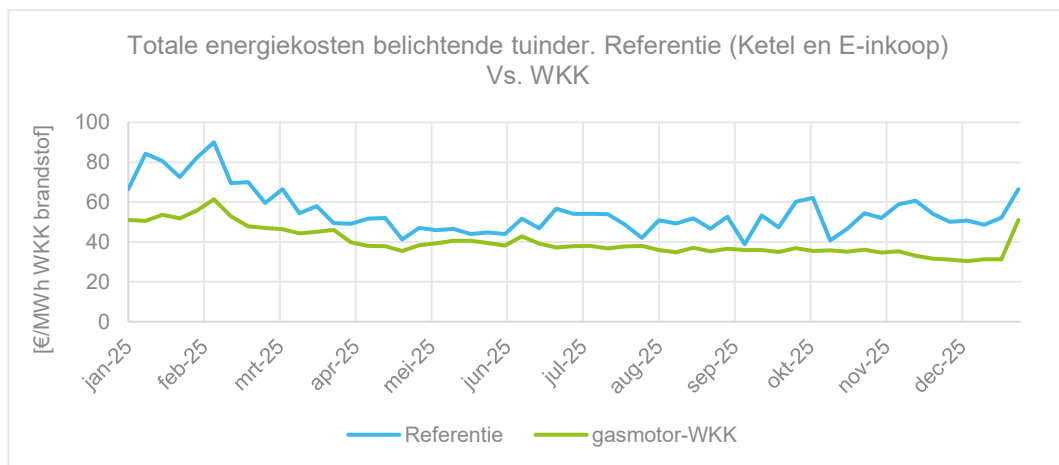
## 1.1 Belang van de WKK voor de glastuinbouwondernemer.

De WKK is voor glastuinbouwbedrijven een belangrijk productiemiddel. De installatie levert tegelijk elektriciteit, warmte en CO<sub>2</sub> voor de teelt. Daardoor kunnen ondernemers hun energievoorziening sturen en hun warmtevoorziening betaalbaar houden. Op uren met hoge elektriciteitsprijzen kan verkoop van elektriciteit bijdragen aan de dekking van de gaskosten. De warmte en CO<sub>2</sub> blijven dan beschikbaar voor de kas.

In Figuur 1.1 en Figuur 1.2 zijn de warmteprijzen weergegeven voor een onbelichte en een belichte tuinder. De berekening is gebaseerd op Day-Ahead-prijzen. Uit de figuren blijkt dat een gasmotor-WKK vrijwel het hele jaar goedkoper warmte kan produceren dan een gasketel. Op momenten met hoge elektriciteitsprijzen is de spark spread soms zo gunstig dat de warmte feitelijk geen extra kosten heeft.



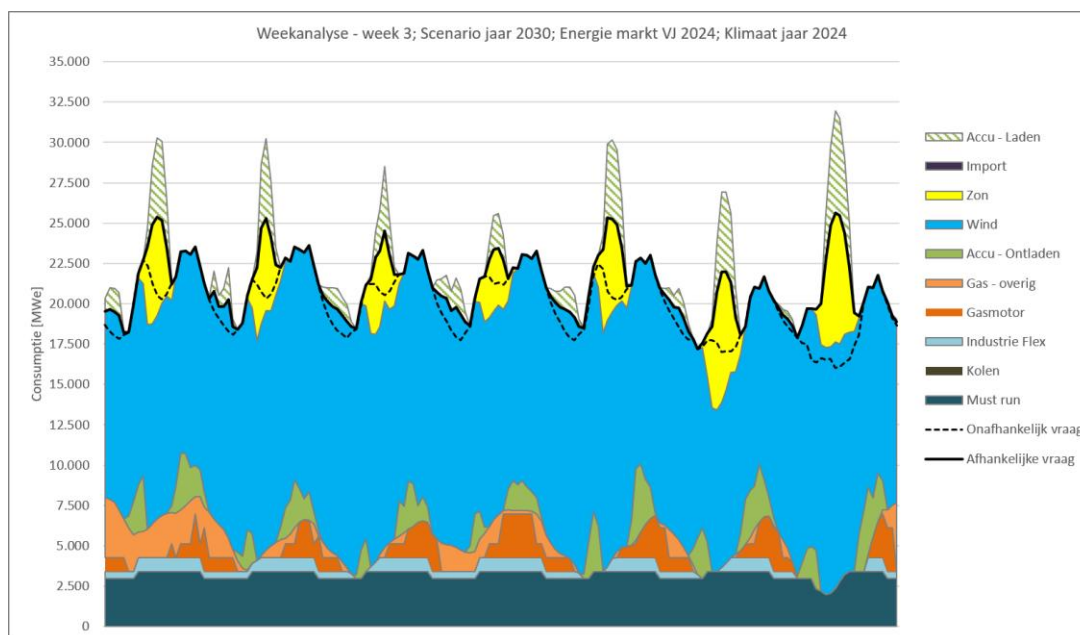
Figuur 1.1 - Warmteprijs voor een onbelichte tuinder. Bewerking BlueTerra o.b.v. ICE Endex en Entso-e [1][2]



Figuur 1.2 - Totale energiekosten belichtende tuinder. Bewerking BlueTerra o.b.v. ICE Endex en Entso-e [1][2]

## 1.2 Belang van de WKK voor Nederland.

Nederland krijgt de komende jaren een elektriciteitssysteem met meer zon en wind. Tegelijk neemt het beschikbare regelbare vermogen (gascentrales, kolencentrales) af. Vraag en aanbod moeten elk uur in balans blijven. Daardoor wordt stuurbaar vermogen belangrijker, vooral in perioden met weinig zon en wind, hoge elektriciteitsvraag of beperkte importmogelijkheden.



Figuur 1.3 - Elektriciteitsmix voor een windrijke winterweek in 2030. Bron: BlueTerra EMF

Gasmotor-WKK's in de glastuinbouw kunnen op zulke momenten snel elektriciteit leveren (zie Figuur 1.3). Daarmee leveren zij niet alleen waarde voor de tuinder, maar ook voor het elektriciteitssysteem. Dat wordt richting 2030 belangrijker. De Monitor Voorzieningszekerheid 2026 van TenneT laat zien dat de risico's op elektriciteitsstekorten vanaf 2030 toenemen [3]. De systeemwaarde van WKK bereikt de tuinder via marktprikkels. Hoge elektriciteitsprijzen, onbalansprijzen en mogelijke capaciteitsvergoedingen zijn manieren waarop schaarste of behoefte aan regelbaar vermogen wordt vertaald naar een bedrijfsbesluit. De markt vormt daarmee de brug tussen de behoefte van het elektriciteitssysteem en de inzetbeslissing op het glastuinbouwbedrijf.

*De centrale vragen voor deze Barometer zijn hoeveel WKK-draaiuren nodig zijn om in de gemodelleerde elektriciteitsvraag te voorzien, en hoe de rentabiliteit eruitziet.*

Het EMF-model bepaalt per uur welke productiebronnen worden ingezet. De berekende inzet van WKK wordt in dit rapport geïnterpreteerd als systeem kritische inzet binnen de gehanteerde aannames. De uitwerking hiervan staat in hoofdstuk 4.

Daarbij is het belangrijk om voorzieningszekerheid en netcongestie te onderscheiden. Voorzieningszekerheid gaat over de vraag of er genoeg productie, opslag, import en vraagrespons beschikbaar is om aan de elektriciteitsvraag te voldoen. Netcongestie gaat over de vraag of elektriciteit lokaal kan worden getransporteerd. WKK kan voor beide thema's relevant zijn, maar op een andere manier. In deze paragraaf staat vooral de bijdrage aan voorzieningszekerheid centraal. Bijlage C bevat meer informatie over netcongestie.

## 2 Veranderingen productiepark

### 2.1 Veranderingen productiepark elektriciteitsopwekking

Het Nederlandse elektriciteitssysteem verandert snel. De vraag naar elektriciteit groeit. Tegelijk neemt het aandeel zon en wind sterk toe. Daardoor wordt het systeem afhankelijker van het weer. De Monitor Voorzieningszekerheid 2026 van TenneT laat zien dat de groei van duurzaam vermogen lager is dan eerder verwacht [3] [4]. Vooral wind op zee en zonne-energie groeien richting 2035 minder snel dan in eerdere ramingen. Tegelijk verdwijnt een deel van het regelbare vermogen, zoals kolencentrales. Ook is de toekomst van gasgestookte productie onzeker. Hierdoor neemt de vanzelfsprekende beschikbaarheid van regelbaar vermogen af.

Dit leidt tot een belangrijke verandering. Er ontstaan vaker momenten met weinig zon en wind, terwijl de elektriciteitsvraag blijft groeien. Op zulke momenten is extra regelbaar vermogen nodig om vraag en aanbod in balans te houden.



Voor WKK betekent dit een verschuiving in rol. WKK draait minder als vanzelfsprekende basislast, maar wordt juist belangrijk op momenten met systeemkrapte. De waarde van WKK ligt daarmee steeds meer in flexibiliteit, beschikbaarheid en snelle inzetbaarheid.

De conclusie voor deze Barometer is dat het productiepark niet alleen verandert in omvang, maar ook in functie. Er komt meer weersafhankelijke productie en minder vanzelfsprekend beschikbaar regelbaar vermogen. Daardoor wordt het belangrijk om in beeld te brengen hoeveel WKK-vermogen beschikbaar blijft en hoeveel draaiuren vanuit systeemperspectief nodig zijn. Deze doorvertaling wordt uitgewerkt in hoofdstuk 4. De detailcijfers en figuren uit de TenneT-scenario's staan in Bijlage E.

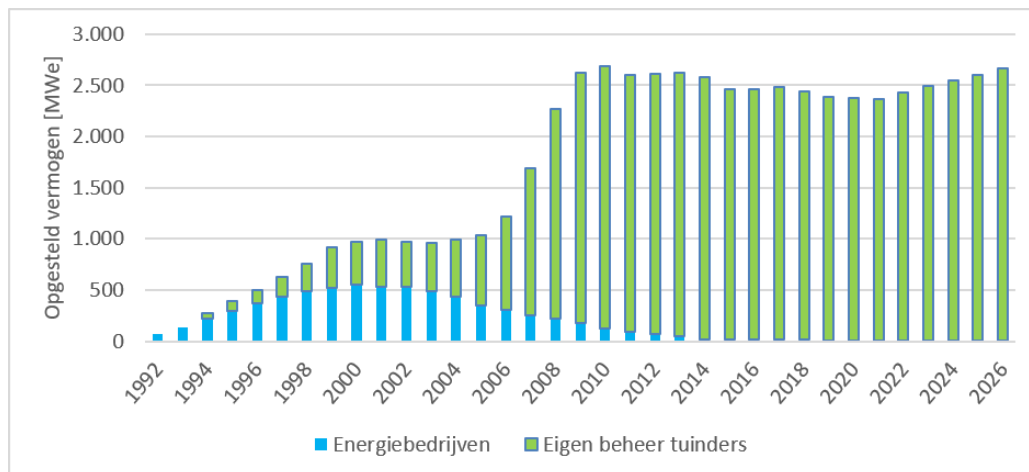
### 2.2 Veranderingen in flexibiliteit

De behoefte aan flexibiliteit groeit sterk. TenneT verwacht richting 2035 meer batterijen, power-to-heat, power-to-gas en vraagrespons. De verwachting voor batterijopslag is daarbij naar boven bijgesteld. Vooral thuisbatterijen en batterijen bij zon- en windparken groeien sneller dan eerder voorzien. Dit helpt om korte overschotten van zon en wind op te vangen. Voor power-to-x is TenneT juist voorzichtiger, door hoge kosten, transport schaarste en tegenvallende businesscases. Ook vraagrespons blijft onzeker. De marktvolumes zijn nog klein en het praktische potentieel is lastig in te schatten.

Batterijen nemen richting 2030 een groter deel van de korte flexibiliteit over. De huidige batterijen hebben een capaciteit van 2-4 uur. Ze zijn vooral sterk bij snelle en kortdurende fluctuaties binnen een dag. Daarmee concurreren batterijen deels met WKK op korte flexibiliteitsmarkten. Ze vervangen de systeemrol van WKK echter niet volledig. Bij langere perioden dan een dag met weinig wind en zon, hoge elektriciteitsvraag of beperkte import blijft regelbaar vermogen nodig dat meerdere uren tot zelfs dagen achtereen kan leveren. WKK blijft daarom vooral waardevol als bron van langduriger regelbaar vermogen, in combinatie

met warmtebuffering, belichting en eventueel batterij-inzet. De inzet van batterijen maakt onderdeel uit van de analyse in Hoofdstuk 4.

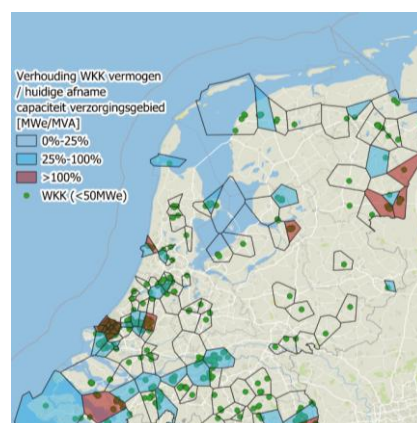
### 2.3 Veranderingen opgesteld WKK-vermogen glastuinbouw



Figuur 2.1 - WKK-monitor. Bron: BlueTerra o.b.v. eigen marktonderzoek 2026

In 2025 is 70 MWe nieuw vermogen in de tuinbouw geplaatst. Tegelijkertijd is er 5 MWe gesaneerd waarmee de netto groei uitkomt op 65 MWe. Het opgesteld vermogen is dus voor het vijfde jaar op rij gegroeid. Voor belichting blijft WKK voor veel bedrijven tot 2030 de primaire bron van elektriciteit, eenvoudigweg omdat elektriciteit van het net inclusief de netkosten en energiebelastingen duurder is, en vanwege netcongestie vaak niet volledig mogelijk.

Het aantal WKK's in de glastuinbouw is niet exact bekend, maar het gaat naar schatting om 1.000 machines. Uit het WKK-onderzoek van Trinomics en BlueTerra blijkt dat WKK's verspreid over Nederland staan, maar dat het vermogen sterk geconcentreerd is in specifieke gebieden. In 132 van de 337 regionale verzorgingsgebieden zijn WKK-installaties op het regionale net aangesloten. In gebieden waar wel veel WKK-vermogen staat, kan de impact op de lokale netbelasting groot zijn. Dat geldt vooral voor glastuinbouwgebieden, waar het opgestelde WKK-vermogen soms groot is ten opzichte van de beschikbare netcapaciteit. Dit maakt de inzet van WKK in deze gebieden relevant voor netcongestie.



Toelichting: De figuur laat de totaal geïnstalleerde elektrische capaciteit van WKK's per verzorgingsgebied zien, uitgedrukt als percentage van de afnamecapaciteit van het verzorgingsgebied. Een percentage >100% betekent dat de geïnstalleerde capaciteit groter is dan de capaciteit van het elektriciteitsnet in het gebied. Alleen in de verzorgingsgebieden die als vlak zijn weergegeven in de figuur is een WKK-installatie gekoppeld aan het regionale net. Bron: Trinomics en BlueTerra - Effectenonderzoek naar de beperking van de inputvrijstelling voor warmtekrachtkoppelingssystemen

De gevolgen daarvan worden verder besproken in paragraaf 5.3. Bijlage C bevat meer informatie over netcongestie en de WKK.

## 3 Veranderingen beleid

### 3.1 Beleidsontwikkelingen en effect op WKK

In de afgelopen jaren is een pakket aan fiscale en klimaatmaatregelen ingevoerd dat de kosten van gasgestookte productie verhoogt. De belangrijkste ontwikkelingen zijn de afbouw van het verlaagd energiebelastingtarief voor de glastuinbouw, de beperking van de inputvrijstelling voor WKK, stijgende reguliere aardgasbelasting, de CO<sub>2</sub>-heffing, ETS2 en een mogelijke bijmengverplichting voor groen gas. Samen zorgen deze maatregelen ervoor dat de kosten van WKK-inzet richting 2030 toenemen.

### 3.2 Beleidsscenario's

In deze Barometer worden vier beleidsscenario's gebruikt. Deze scenario's geven aan hoe verschillend beleid kan doorwerken in de kosten van WKK en daarmee in de beschikbaarheid van WKK-vermogen. Drie scenario's komen overeen met de scenario's die zijn gebruikt in de rapportage *Publieksrapportage Herijking CO<sub>2</sub>-heffing Glastuinbouw*. Aanvullend is een variant opgenomen waarin ETS2 en de bijmengverplichting wel gelden, maar zonder compensatie. De hiervoor gehanteerde waarden zijn gebaseerd op deze rapportage en op aanvullende gegevens uit het door Glastuinbouw Nederland opgestelde rekenblad [5] [6].

Tabel 3.1 - Overzicht van de gebruikte beleidsscenario's [5]. De tarieven zijn op basis van prijspeil 2025.

| Doorgerekende scenario's                                                                   | huidig beleid       | Basisscenario    | Rijksscenario  | Rijksscenario zonder compensatie |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------|----------------|----------------------------------|
| CO <sub>2</sub> -heffing glastuinbouw                                                      | Ja<br>(17,70 €/ton) | Ja (53,15 €/ton) | Tot 2028       | Tot 2028                         |
| ETS2 opt-in                                                                                | Nee                 | Nee              | Ja, vanaf 2028 | Ja, vanaf 2028                   |
| Bijmengverplichting groen gas                                                              | Nee                 | Nee              | Ja, vanaf 2027 | Ja, vanaf 2027                   |
| Kosten-compensatie ETS2 tot niveau netto-CO <sub>2</sub> -prijs glastuinbouw               | Nee                 | Nee              | Ja, vanaf 2028 | Nee                              |
| Compensatie meerkosten bijmengverplichting tot en met 2030 door verlaging energiebelasting | Nee                 | Nee              | Ja, vanaf 2027 | Nee                              |

#### Huidig beleid

In dit scenario stijgt de CO<sub>2</sub>-heffing beperkt (tot €17,70 per ton in 2030<sup>1</sup>) en wordt het verlaagde aardgastarief voor de glastuinbouw geleidelijk afgebouwd. Dit is het huidige vastgestelde beleid, maar alles wijst erop dat er aanpassingen komen.

#### Basisscenario

Het basisscenario gaat uit van een aangescherpte CO<sub>2</sub>-heffing die oploopt tot circa € 53,15 per ton in 2030. Er is geen aanvullende compensatie voorzien, waardoor de kostenstijging

<sup>1</sup> Prijspeil 2025

direct bij de sector terechtkomt. In dit scenario gaat er een streep door ETS2 en de bijmengverplichting.

#### *Rijksscenario*

In dit scenario worden ETS2 en een bijmengverplichting voor groen gas gecombineerd met gedeeltelijke compensatie. ETS2 wordt gecompenseerd via directe kostencompensatie, en de bijmengverplichting via een lager tarief energiebelasting op aardgas. Dit dempt de kostenstijging, maar de ontwikkeling van de compensatie na 2030 is nog onzeker.

In dit model is uitgegaan van een gelijkblijvende ETS2 compensatie na 2030 en een afbouw van de groen-gascompensatie naar nul in 2035. Dit betreft rekenaannames en geen vastgesteld beleid. Deze uitgangspunten zijn in lijn met de rekentool Impact Fiscale Maatregelen Glastuinbouw van Glastuinbouw Nederland [6]. Zie Bijlage F voor details.

#### *Rijksscenario zonder compensatie*

Dit aanvullende scenario gaat uit van dezelfde beleidsmix als het Rijksscenario, maar zonder compensatie voor ETS2 en de bijmengverplichting. De kosten worden volledig doorberekend aan de sector. Dit scenario laat zien hoe gevoelig de economische positie van WKK is voor het wel of niet doorvoeren van compensatie.

## 4 Inzet van WKK richting 2035

### 4.1 Modelleringsaanpak

De Monitor Voorzieningszekerheid 2026 van TenneT laat zien dat het Nederlandse elektriciteitssysteem richting 2030 structureel meer risico loopt op capaciteitstekorten. Daarmee groeit de behoefte aan regelbaar vermogen. De WKK Barometer vertaalt deze systeemopgave naar de praktijk van de glastuinbouw.



Figuur 4.1 - Van systeemanalyse TenneT naar draaiuren WKK

Daarbij staan de volgende vraag centraal:

*Hoeveel WKK-draaiuren nodig zijn om in de gemodelleerde elektriciteitsvraag te voorzien?*

Om de inzet van WKK en andere bronnen qua draaiuren over het jaar heen goed in beeld te krijgen, heeft BlueTerra het EMF-model ontwikkeld (Energy Market Forecast model). Met dit model wordt de inzet van productiemiddelen per uur volgens de merit order bepaald (zie uitleg merit order in bijlage A), rekening houdend met beperkingen in regelsnelheid en vereiste stilstandtijden van de verschillende bronnen. Kolencentrales draaien bijvoorbeeld na stilstand pas na twee à drie uur weer op vollast en moeten na een stop tot twaalf uur uit bedrijf zijn. Voor duurzame opwekking met wind en zon is uitgegaan van een reëel weer- en opwekpatroon. In de analyse wordt gebruikgemaakt van het klimaatjaar 2024, aangezien dit, net als 2014, wordt beschouwd als een representatief gemiddeld jaar. Eerdere analyses met andere jaren laten vergelijkbare uitkomsten zien. Bijlage G geeft meer details over het EMF-model.

Het model bepaalt voor elk uur van het jaar hoeveel vermogen nodig is en welke bronnen, waaronder WKK, worden ingezet om aan de elektriciteitsvraag te voldoen. De berekende WKK-inzet geeft daarmee het aantal systeemkritische draaiuren binnen de gehanteerde modelaannames.

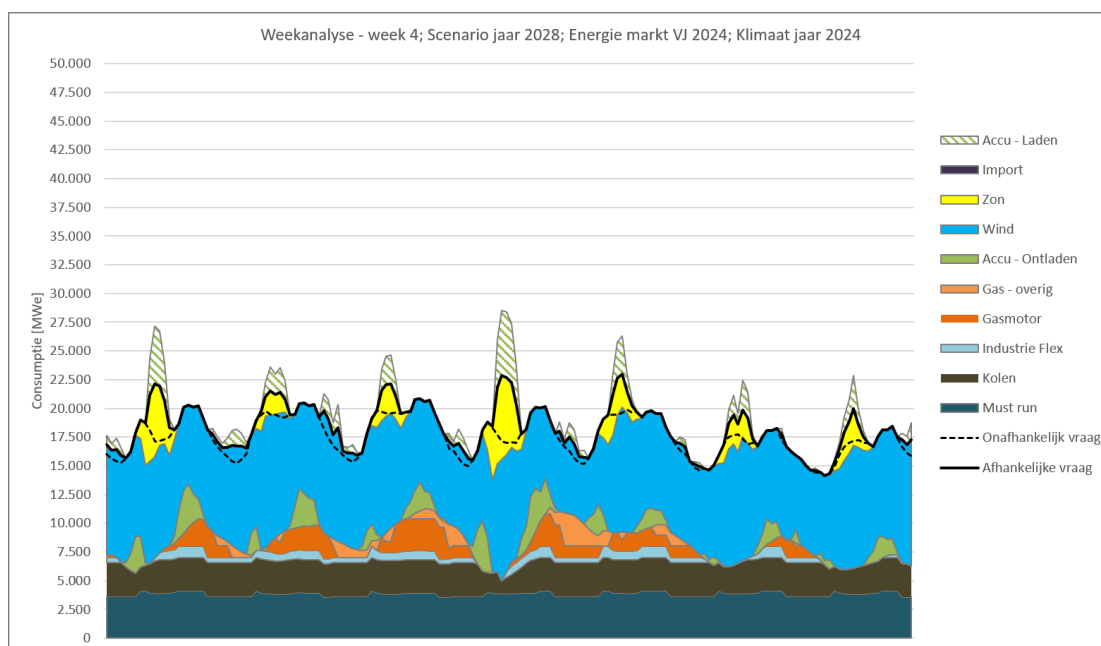
Voor de ontwikkeling van de elektriciteitsvraag en hernieuwbare opwek is een interpretatie gemaakt van de groeiverwachtingen van TenneT.

Deze doorvertaling vormt de basis voor de modeluitkomsten in paragraaf 4.3. Daar wordt weergegeven hoeveel WKK-vermogen en hoeveel WKK-draaiuren nodig zijn om in de gemodelleerde elektriciteitsvraag te voorzien.

## 4.2 Weekanalyses

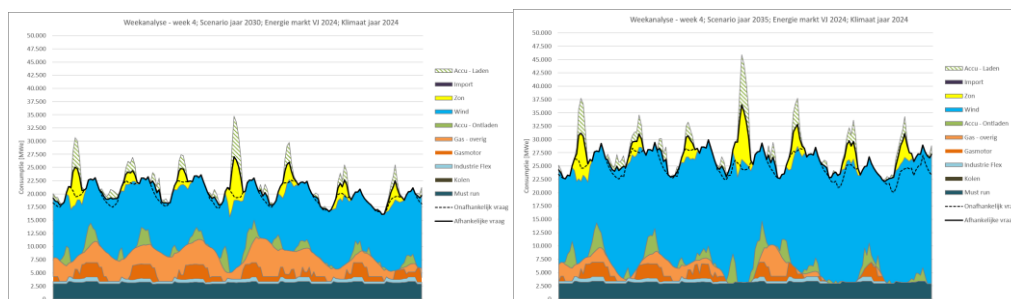
### Winterweek met veel wind

In Figuur 4.2 is week 4 in de winter van 2028 weergegeven (klimaatjaar 2024). Het betreft een week met relatief veel wind. In dit figuur is te zien dat op piekmomenten de WKK's bijspringen en veel energie wordt opgewekt door windturbines.



Figuur 4.2 - Weekanalyse invulling energievraag op uurbasis – week 4 – 2028. EMF-model BlueTerra.

In de tweede grafiek is dezelfde klimaatweek weergegeven, maar dan voor 2030. Omdat in 2030 geen kolen meer worden gebruikt voor de opwek van elektriciteit, is te zien dat extra energie wordt geleverd door aardgas. Daarnaast wordt er door extra opgesteld vermogen ook meer elektriciteit opgewekt door windenergie.



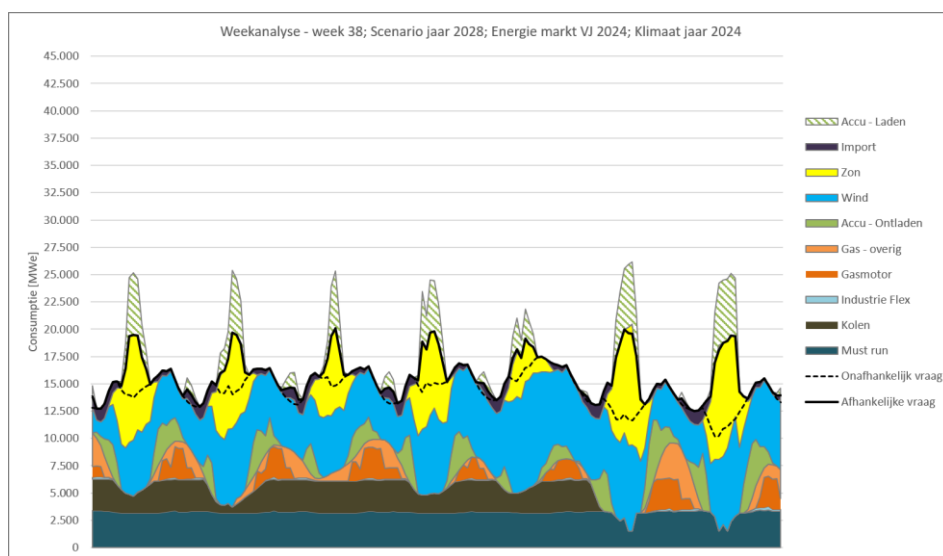
Figuur 4.3 - Links: Weekanalyse invulling energievraag op uurbasis – week 4– 2030. EMF-model BlueTerra. Rechts: Weekanalyse invulling energievraag op uurbasis – week 4– 2035. EMF-model BlueTerra.

In het derde figuur is te zien dat het aanbod van windvermogen verder is toegenomen. Daardoor zullen er vaker momenten zijn waarop vrijwel alle energie afkomstig is uit

windenergie en er overschotten ontstaan. Dit gaat gepaard met lage elektriciteitsprijzen en de inzet van flexibele warmteopwek, zoals e-boilers en warmtepompen. De inzet van WKK's is in dezelfde klimaatweek in 2035 lager dan in 2030.

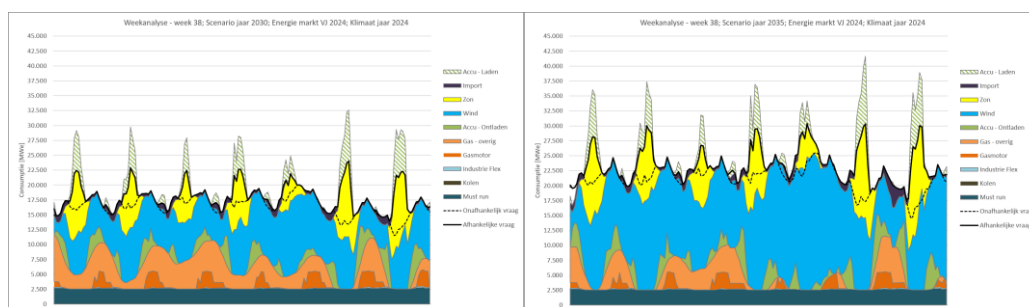
### Zomerweek met veel zonne-energie

In Figuur 4.4 is week 38 in de zomer van 2028 weergegeven. Dit is een week met veel zonne-energie. Overdag wordt een groot deel van de elektriciteitsvraag ingevuld door zonPV. Daardoor is er op zonnige uren minder inzet van regelbaar vermogen nodig. WKK's worden vooral ingezet op momenten waarop de zonproductie lager is, zoals in de avond, nacht en vroege ochtend.



Figuur 4.4 - Weekanalyse invulling energievraag op uurbasis - week 38 - 2028. EMF-Model BlueTerra

In Figuur 4.5 is dezelfde zomerweek weergegeven voor 2030. Door de verdere groei van zonne-energie ontstaan overdag vaker uren met een hoge duurzame productie. De inzet van WKK verschuift daardoor verder naar uren buiten de zonnepiek. Op die momenten blijft regelbaar vermogen nodig om de elektriciteitsvraag te dekken.



Figuur 4.5 - Links: Weekanalyse invulling energievraag op uurbasis - week 38 - 2030. EMF-Model BlueTerra. Rechts: Weekanalyse invulling energievraag op uurbasis - week 38 - 2035. EMF-Model BlueTerra.

In de rechterfiguur is de zomerweek voor 2035 weergegeven. Het aandeel zonne-energie is dan verder toegenomen. Hierdoor ontstaan overdag vaker overschotten en lage elektriciteitsprijzen. Flexibele vraag, zoals batterijen, e-boilers, warmtepompen en opslag, wordt dan belangrijker. De WKK-inzet concentreert zich vooral op de uren waarin zonPV wegvalt en er nog regelbaar vermogen nodig is.

### 4.3 Draaiuren van de WKK

De nieuwe doorrekening laat zien dat het aantal draaiuren van WKK relatief hoog blijft. In eerdere ramingen nam de inzet richting 2035 duidelijker af. In de huidige doorrekening is dat beeld veranderd: de draaiuren blijven ook na 2028 op een relatief hoog niveau. Daarmee blijft WKK langer nodig als regelbare bron in het elektriciteitssysteem.

Tabel 4.1 - Inschatting draaiuren WKK's door BlueTerra

| Jaar | Vollasturen netleverende WKK | Vollasturen netlevering door WKK bij belichte bedrijven |
|------|------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 2028 | 3.000                        | 1.800 (3.500 totaal, inclusief eigen gebruik)           |
| 2030 | 3.300                        | 2.400 (3.900 totaal, Inclusief eigen gebruik)           |
| 2035 | 2.700                        | 1.800 (3.100 totaal, Inclusief eigen gebruik)           |

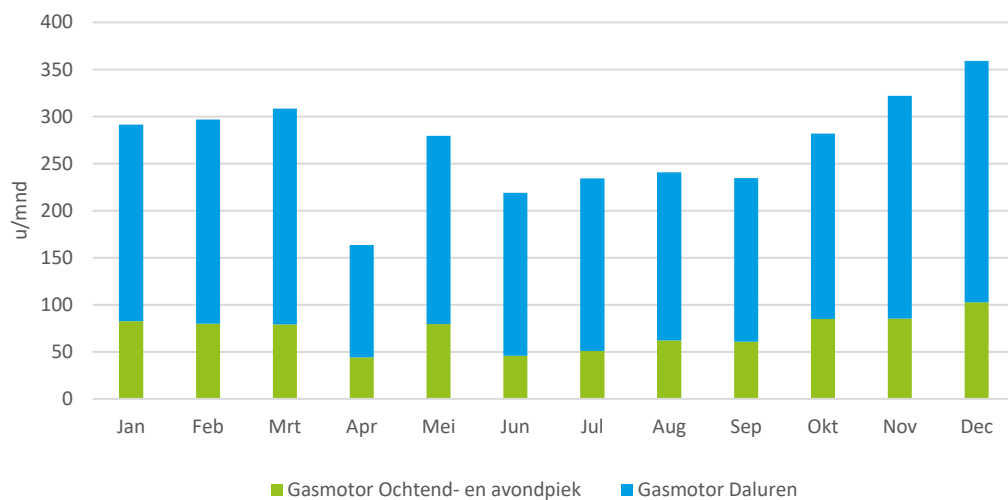
De verwachte draaiuren liggen hoger dan in de Barometer van vorig jaar. Dat geldt vooral voor 2035. De nieuwe raming laat zien dat WKK ook in dat jaar nog veel vaker nodig is dan eerder werd verwacht. Dit is een belangrijk verschil met de eerdere verwachting, waarin meer duurzame opwek en flexibiliteit de inzet van WKK sterker zouden terugdringen.

De belangrijkste verklaring ligt in de gewijzigde verwachtingen van TenneT. TenneT gaat in de meest recente monitor uit van minder groei van duurzame opwek dan eerder verwacht. Vooral wind op zee en zonne-energie groeien richting 2035 minder snel. Daardoor is er op meer uren onvoldoende duurzame elektriciteit beschikbaar om de vraag volledig te dekken.

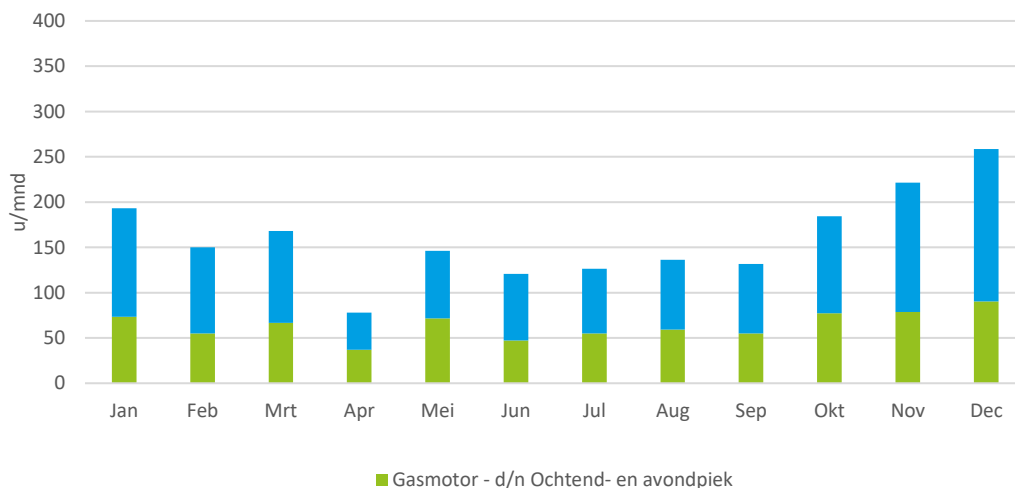
Het gevolg is dat er meer regelbaar vermogen nodig blijft. WKK vult een deel van die behoefte in. De hogere draaiuren zijn dus geen gevolg van een positiever beeld voor fossiele inzet, maar van een trager tempo in de groei van duurzame productiecapaciteit. Minder wind en zon op het net betekent dat WKK vaker nodig blijft om vraag en aanbod in balans te houden.

Traditioneel gezien draaien WKK-installaties voornamelijk tijdens de ochtend- en avondpieken. Uit het EMF-model blijkt echter dat hierin een verschuiving optreedt: de WKK wordt vaker ingezet tijdens nachturen en in het weekend. Deze verandering in inzetmomenten wordt veroorzaakt door verschillende ontwikkelingen, zoals de groei van batterijvermogen bij zonneparken en het uitfasen van kolencentrales. Batterijen vangen korte termijn flexibiliteit op, waardoor WKK meer verschuift naar langere inzetmomenten. Het draaien van WKK-installaties op deze minder gebruikelijke momenten kan de benutting van warmte en CO<sub>2</sub> bemoeilijken.

Figuur 4.6 en Figuur 4.7 tonen voor zowel een WKK voor eigen gebruik als een netleverende WKK in 2030 het verwachte aantal draaiuren per maand, inclusief de verdeling tussen piek- en daluren. Voor de definitie van piekuren wordt in dit rapport een andere definitie gehanteerd dan door EPEX. In dit rapport zijn de piekuren gedefinieerd als werkdagen van 07:00 tot en met 10:00 uur en van 17:00 tot en met 21:00 uur. Alle overige uren op werkdagen en alle uren gedurende het weekend worden beschouwd als daluren. Op de groothandelsmarkt EPEX worden de piekuren doorgaans aangeduid van 08:00 tot 20:00.



Figuur 4.6 - Draaiuren per maand van een WKK voor netlevering (2030).



Figuur 4.7 - Draaiuren per maand van een WKK voor eigen bedrijf (2030).

#### 4.4 Conclusie inzetanalyse

De inzetanalyse laat zien dat WKK richting 2035 een belangrijke systeemrol houdt. De verwachte draaiuren blijven hoog, omdat het elektriciteitssysteem meer regelbaar vermogen nodig heeft dan eerder werd verwacht. WKK levert die waarde vooral op momenten met weinig wind en zon, hoge vraag of beperkte beschikbaarheid van ander regelbaar vermogen. Deze uitkomst zegt vooral iets over de behoefte van het elektriciteitssysteem. Of WKK's ook daadwerkelijk beschikbaar blijven, hangt af van de bedrijfseconomische positie. Daarvoor zijn de spark spread, fiscale lasten, CO<sub>2</sub>-kosten, mogelijke compensatie en eventuele vergoedingen voor beschikbaarheid bepalend. Die economische duiding volgt in hoofdstuk 5.

## 5 Samenvatting vooruitzicht WKK

### 5.1 Hoofdconclusie

Vanaf 2030 ontstaat een duidelijk spanningsveld. De glastuinbouw moet de CO<sub>2</sub>-uitstoot verder verlagen. Tegelijk blijft het elektriciteitssysteem meer regelbaar vermogen nodig hebben dan eerder werd verwacht. De belangrijkste reden is dat de groei van duurzaam vermogen trager verloopt dan in eerdere ramingen. Daardoor is vaker fossiel regelbaar vermogen nodig om vraag en aanbod in balans te houden. Dat is zichtbaar in het verwachte aantal vollasturen van de WKK. In 2030 is dit naar verwachting 3.300 vollasturen. Vorig jaar was de verwachting voor 2030 nog 2.700 vollasturen. De hoofdconclusie is daarom dat WKK systeemrelevant blijft en dat de noodzaak toeneemt. Nieuw regelbaar vermogen wordt niet verwacht, en batterijen kunnen de systeemrol onvoldoende overnemen. Batterijen helpen vooral bij kortdurende flexibiliteit, maar bieden onvoldoende dekking voor schaarsteperiodes langer dan een paar uur of een dag.

Het verdienmodel van de WKK blijft overeind in scenario's met beperkte of gecompenseerde beleidsdruk. De barometerstand is positief in het Rijksscenario met compensatie voor ETS2 en de bijmengverplichting. Zonder compensatie verslechtert het beeld sterk. In het scenario Rijksscenario zonder compensatie kleurt de barometer rood.

### 5.2 Barometerstanden en economische positie

De inzetanalyse uit hoofdstuk 4 laat zien dat de systeemwaarde van WKK richting 2030 toeneemt, met meer draaiuren. Voor de economische positie zijn ook spark spread en fiscaal beleid van belang. De barometerstand geeft de bedrijfseconomische positie van WKK weer onder de doorgerekende beleidsscenario's:

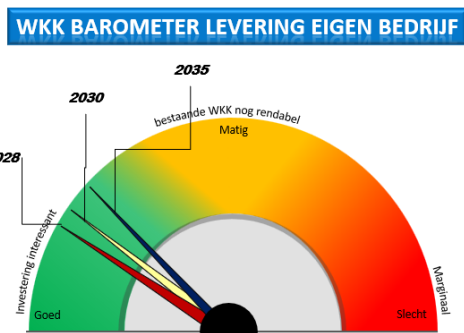
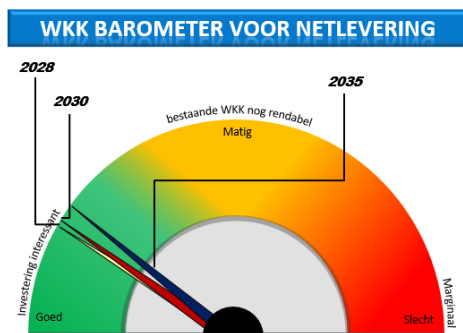
- Huidig beleid
- Basisscenario (CO<sub>2</sub>-heffing van 53,15 €/ton)
- Rijksscenario (ETS2, bijmengverplichting, compensatie tot 53,15 €/ton)
- Rijksscenario zonder compensatie (ETS2 en bijmengverplichting zonder compensatie)

Zie voor meer details over de scenario's bijlage F. Voor de interpretatie is het belangrijk om onderscheid te maken tussen netlevering en eigen verbruik. Bij netlevering hangt de waarde vooral af van de elektriciteitsprijs, de gaskosten en de fiscale lasten op WKK-inzet. Bij eigen verbruik ligt de waarde ook in het vermijden van inkoop van netstroom, inclusief netkosten en energiebelasting. Beleidsmaatregelen en compensatie werken daardoor niet voor beide situaties hetzelfde uit.

De barometerkleuren geven de terugverdientijd weer. Groen staat voor minder dan vijf jaar, oranje voor vijf tot en met acht jaar en rood voor negen jaar of langer.

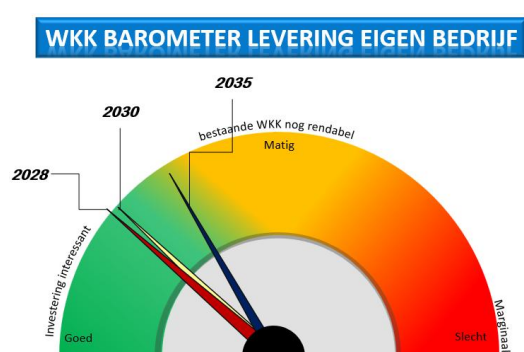
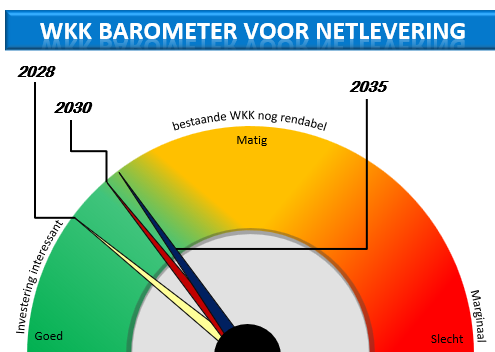
#### *WKK-barometer: Huidig beleid*

Onder Huidig beleid is de barometerstand het gunstigst. De lasten op gasgestookte inzet zijn hier het laagst. Daardoor blijft de marge relatief sterk, vooral bij veel draaiuren. Voor netleverende WKK komt de waarde vooral uit verkoop aan het net. Bij eigen verbruik komt daar de vermeden inkoop van netstroom bij.



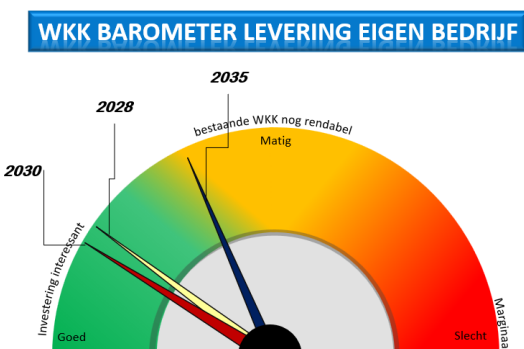
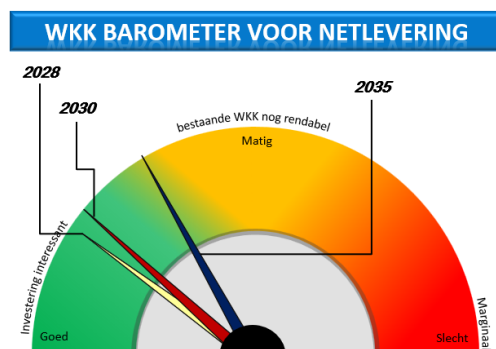
#### WKK-barometer: Basisscenario

In het Basisscenario komt WKK sterker onder druk. De hogere CO<sub>2</sub>-heffing verhoogt de inzetkosten. Dit raakt vooral uren met een beperkte spark spread. Bij netlevering moet deze hogere kostprijs via de elektriciteitsmarkt worden terugverdiend. Bij eigen verbruik blijft WKK soms aantrekkelijker, omdat netstroom en netcapaciteit duur of beperkt beschikbaar zijn.



#### WKK-barometer: Rijksscenario

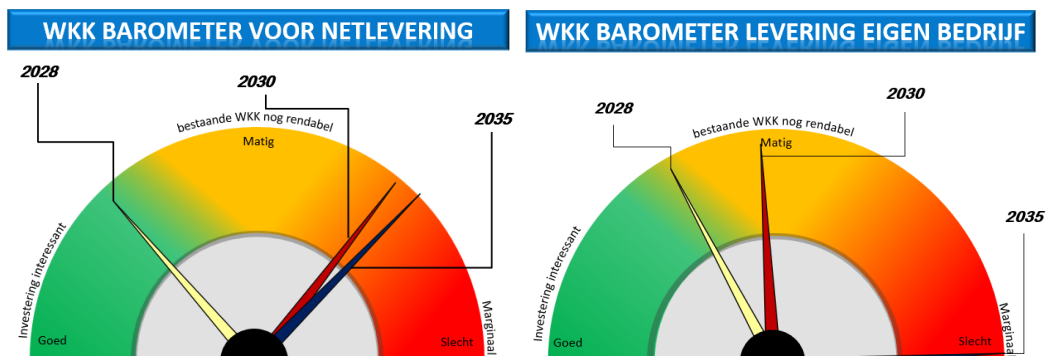
In het Rijksscenario worden ETS2 en de bijmengverplichting deels gecompenseerd. Daardoor is de barometerstand in 2028 en 2030 beter dan in het Basisscenario. Na 2030 is onzeker hoe compensatie doorloopt. In de Barometer is uitgegaan van een gelijkblijvende ETS2-compensatie na 2030 en een afbouw van de groen-gascompensatie naar nul in 2035. Dat is een rekenaanname, geen vastgesteld beleid. Ook in dit scenario verschilt het effect tussen netlevering en eigen verbruik. Compensatie via aardgasbelasting werkt anders uit dan compensatie op ETS2-kosten.



#### WKK-barometer: Rijksscenario zonder compensatie

In dit scenario worden de kosten van ETS2 en de bijmengverplichting volledig doorberekend en vindt geen compensatie plaats. Hierdoor valt de barometerstand in 2028, 2030 en 2035

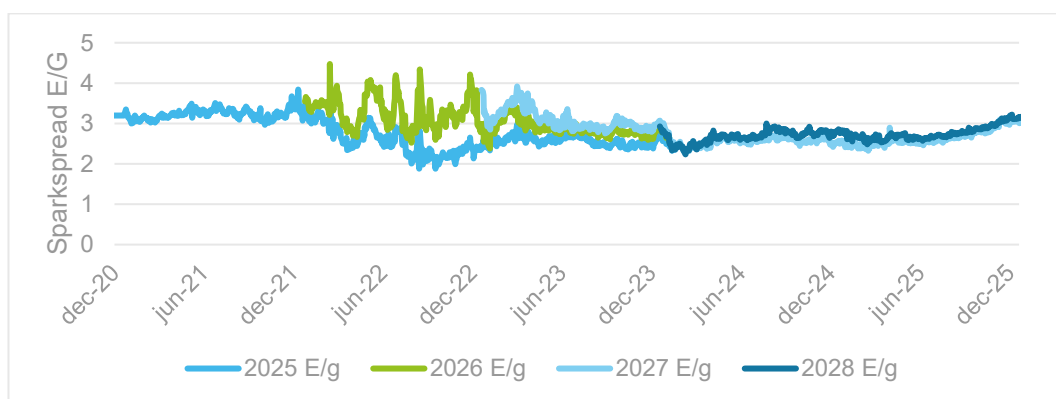
lager uit dan in het Rijksscenario. Met name richting 2030 en 2035 verslechtert hierdoor het economische perspectief voor WKK's.



### Langetermijn spark spread

De langetermijn spark spread is iets verbeterd ten opzichte van vorig jaar. Samen met meer draaiuren versterkt dit de marktpositie richting 2030.

Toch blijft de uitkomst gevoelig voor gasprijzen, elektriciteitsprijzen en fiscale lasten. Een betere spark spread is dus geen garantie dat WKK-vermogen economisch beschikbaar blijft.



### 5.3 Beleidsdruk en behoud van WKK-vermogen

De economische ruimte voor WKK staat onder druk. De afbouw van de inputvrijstelling, hogere energiebelasting, CO<sub>2</sub>-heffing, ETS2 en een mogelijke bijmengverplichting verhogen de kosten van gasgestookte inzet. De vergelijking tussen het Rijksscenario met en zonder compensatie laat zien dat compensatie bepalend is voor de economische beschikbaarheid van WKK-vermogen. Zonder compensatie kan WKK minder aantrekkelijk worden voor ondernemers, ook als het elektriciteitssysteem de capaciteit nog nodig heeft.

### 5.4 Netcongestie

WKK kan helpen om netcongestie te beperken, omdat de installatie regelbaar vermogen dicht bij de vraag levert. Daardoor hoeft op bepaalde momenten minder elektriciteit van het net te worden afgenomen. Dit is vooral relevant in glastuinbouwgebieden waar uitbreiding van netcapaciteit beperkt mogelijk is.

Die positieve rol is niet automatisch. Als veel WKK's tegelijk terugleveren, bijvoorbeeld bij hoge onbalansprijzen tijdens momenten met veel duurzame elektriciteit, kan juist extra druk op het regionale net ontstaan. De waarde van WKK hangt daarom af van de lokale netsituatie, het opgesteld vermogen en de manier waarop de installatie wordt aangestuurd. De inzet van WKK voor congestiemanagement vraagt een goede afstemming met de netbeheerder. Een

goede marktoplossing is hiervoor nog niet beschikbaar. Bijlage C geeft de achtergrond bij netcongestie en de regionale betekenis van WKK.

### 5.5 Flexmarkten

Flexmarkten blijven relevant voor WKK, maar de kansen verschillen per markt. FCR past niet bij WKK, hier zijn ze technisch niet voor geschikt. aFRR (regelvermogen) kan deels passend zijn, maar wordt lastiger als strengere snelheidseisen gaan gelden. Een combinatie met een batterij kan dan nodig worden.

mFRR (noodvermogen) blijft waarschijnlijk kansrijker voor WKK, vooral bij langere afroepmomenten. Onbalans en intraday blijven ook relevant, maar batterijen nemen naar verwachting een groter deel van de korte flexibiliteit over. Voor WKK verschuift de waarde daardoor meer naar langere inzet, beschikbaarheid en slimme combinatie met warmtebuffer, belichting of batterij.

Aggregators zijn cruciaal om deze waarde te ontsluiten. Niet iedere partij is echter even geschikt voor slimme WKK-sturing. Voor de sector is daarom vooral van belang welke partijen WKK kunnen combineren met marktsturing, teeltbehoefte, warmtebuffering en eventuele batterij-inzet. Meer informatie over de flexmarkten zijn bijgevoegd in Bijlage D.

### 5.6 Capaciteitsmarkt

Een marktbreed capaciteitsmechanisme kan een nieuwe waarde toevoegen: vergoeding voor beschikbaarheid. Voor WKK is dat relevant, omdat de installatie juist op schaarstemomenten regelbaar vermogen kan leveren. Daarmee kan een capaciteitsmarkt helpen om bestaand WKK-vermogen beschikbaar te houden. De tenders voor capaciteit worden vanaf 2028 verwacht.

Het is nog niet duidelijk of WKK's in de glastuinbouw zich kunnen inschrijven en welke voorwaarden gaan gelden. Belangrijke vragen zijn onder meer aggregatie, meetbaarheid, beschikbaarheidsverplichtingen, emissie-eisen en de positie van decentrale installaties. In de analyse is niet gerekend met een capaciteitsmarkt.

### 5.7 Handelingsperspectief

Voor de sector is het belangrijk om de beschikbaarheid van WKK-vermogen actief te blijven volgen. Niet alleen het aantal draaiuren is relevant, maar ook het vermogen dat technisch en economisch beschikbaar blijft voor momenten van systeemkrapte.

Daarnaast is slimme sturing nodig. WKK moet waar mogelijk worden gekoppeld aan warmtebuffering, belichting, batterijen en lokale netinformatie. Zo kan de installatie waarde leveren voor het bedrijf, de markt en het systeem, zonder onnodig extra netcongestie te veroorzaken.

Voor beleid is de kern dat emissiereductie en behoud van regelbaar vermogen samen moeten worden bekeken. Stimulering van alternatieven, duidelijkheid over fiscale lasten en tijdige uitwerking van de capaciteitsmarkt zijn daarbij belangrijk. Ook de ontwikkeling van fossielvrije opties, zoals waterstof en groen gas, horen hierbij. Maar het gaat niet alleen om ontwikkeling van alternatieven. Ook de bescherming van de huidige capaciteit is een aandachtspunt.

### 5.8 Slotboodschap

De WKK Barometer laat zien dat WKK richting 2030 niet alleen een bedrijfsmiddel is, maar ook een systeemcomponent. De toekomstige waarde van WKK hangt af van de mate waarin beschikbaarheid, flexibiliteit en verduurzaming goed worden gecombineerd. Beleid moet

daarom niet alleen sturen op emissiereductie, maar ook op behoud van regelbaar vermogen zolang het elektriciteitssysteem dat nodig heeft. In dat licht is een capaciteitsmarkt een goede stap.

# Bibliografie

- [1]: Entso-E. "Entsoe Transparency Platform – Day ahead prices". [Online]. Beschikbaar: [Transparency Platform](#). [Geopend 17 juni 2026].
- [2] ICE Endex." ICE Endex Dutch Power Base Futures. [Online]. Beschikbaar: [Dutch Power Base Futures Pricing](#) [Geopend 17 juni 2026].
- [3]: TenneT TSO B.V., „Monitor Voorzieningszekerheid 2026,” TenneT TSO B.V., 2026.
- [4]: TenneT TSO B.V., „Monitoring Leveringszekerheid 2025,” TenneT TSO B.V., 2025
- [5]: Berenschot en Kalavasta, „Publieksrapportage Herijking CO2-heffing glastuinbouw”, Glastuinbouw Nederland, 2025
- [6]: Glastuinbouw Nederland, 2026\_Rekentool\_Impact\_Fiscale\_Maatregelen\_Glastuinbouw\_met\_rijksscenario,” Microsoft Excel-bestand, Glastuinbouw Nederland, 2026. Geraadpleegd via: [Vernieuwde rekentool impact fiscale maatregelen glastuinbouw](#).
- [7]: Febeg, „Merit Order" - Efficiënte productie door middel van een "Merit Order", [Online]. Available: <https://www.febeg.be/merit-order>. [Geopend 29 maart 2023].
- [8]: Energy.nl, Warmte en koude – energiedragers [online]. Beschikbaar: <https://energy.nl/thema/technologie-en-energiesysteem/energiedragers/warmte-en-koude/> [Geraadpleegd: 1 juni 2025].
- [9]: Ministerie van landbouw, visserij, voedselzekerheid en natuur, Energiemonitor van de Nederlandse glastuinbouw 2023, Open Overheid [online]. Beschikbaar: <https://open.overheid.nl/documenten/071919b5-ea46-454b-9e6a-cec6157c4a5a/file> [Geraadpleegd: 10 juni 2025] pagina 6
- [10]: Compendium voor de Leefomgeving (CLO), Stroomdiagram energie voor Nederland, 2023 [online]. Beschikbaar: <https://www.clo.nl/indicatoren/nl020125-stroomdiagram-energie-voor-nederland-2023> [Geraadpleegd: 2 mei 2025].
- [11]: Energy Storage NL, „TenneT voert optimalisaties door om stabiliteit elektriciteitssysteem te verbeteren,” 16 juni 2025 [online]. Beschikbaar: [TenneT voert optimalisaties door om stabiliteit elektriciteitssysteem te verbeteren](#). [Geraadpleegd: 2 juli 2026].

## Bijlage A: Merit order

Het merit order model is een methode om de volgorde te bepalen waarin bronnen voor elektriciteitsproductie worden ingezet voor levering aan het elektriciteitsnetwerk. Deze volgorde wordt bepaald op basis van de kosten per geproduceerde eenheid elektriciteit (bijv. €/ MWh), oftewel de marginale kosten.

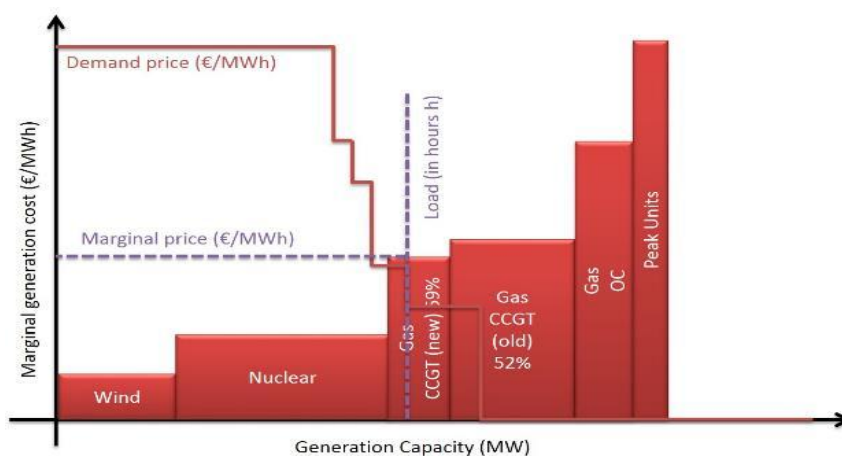
Wanneer de vraag naar elektriciteit hoog is, worden elektriciteitsbronnen met de laagste marginale kosten als eerste ingezet omdat dit de goedkoopste manier geeft om aan de elektriciteitsvraag te voldoen. Dit kunnen bijvoorbeeld hernieuwbare energiebronnen zijn, zoals zonne-energie of windenergie. Als de vraag blijft stijgen, worden energiebronnen met hogere marginale kosten toegevoegd, zoals elektriciteitsbronnen gebaseerd op fossiele brandstoffen. Het doel van het merit order model is om de meest efficiënte en kosteneffectieve mix van elektriciteitsbronnen te gebruiken om aan de elektriciteitsvraag te voldoen.

Aardgascentrales zijn vaak prijszettend. Gasmotor-WKK's komen in de merit order aan bod vóór de aardgascentrales.

Het merit order model wordt vaak gebruikt om te laten zien hoe de verschuiving naar hernieuwbare elektriciteitsbronnen de elektriciteitsprijs kan beïnvloeden.

Omdat hernieuwbare elektriciteitsbronnen over het algemeen lagere marginale kosten hebben dan elektriciteitsbronnen o.b.v. fossiele brandstoffen, kan een toename van het aandeel hernieuwbare elektriciteitsbronnen de elektriciteitsprijs verlagen. Het merit order model kan ook worden gebruikt om de impact van verschillende beleidsmaatregelen op de elektriciteitsmarkt te evalueren. Een voorbeeld is het invoeren van een CO<sub>2</sub>-prijs. Dit kan de marginale kosten van fossiele brandstoffen verhogen waardoor hernieuwbare elektriciteitsbronnen aantrekkelijker worden en meer zullen worden ingezet.

De merit order is geen wet, maar in een open markt blijkt het model wel stand te houden. Daarom blijft de merit order de basis van onze analyses. Voor de bepaling van de inzet van gasmotor-WKK's wordt een merit order op uurbasis uitgerekend met het EMF-model van BlueTerra, zie hiervoor Bijlage G.



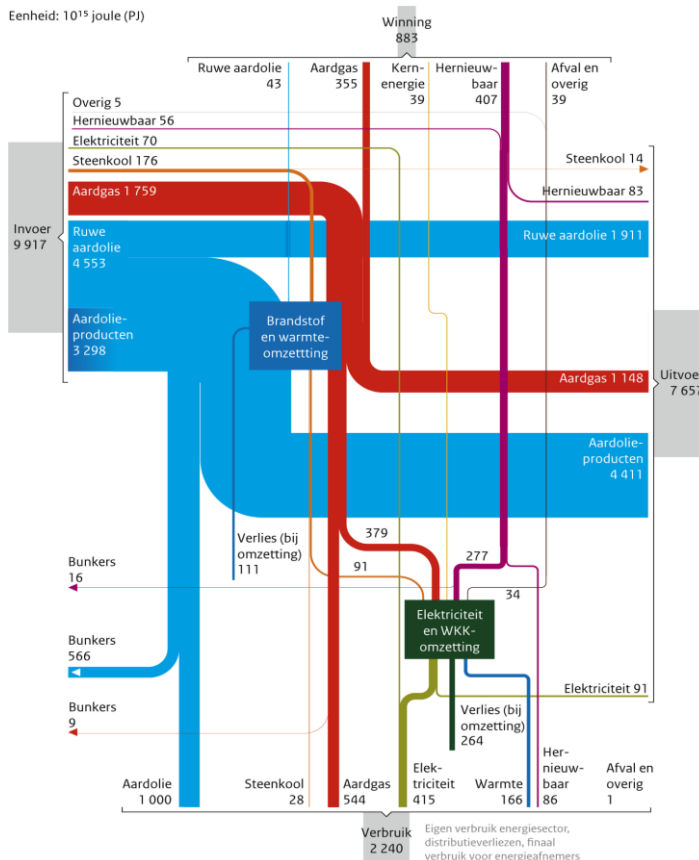
Figuur A1 - Illustratie van het merit order model. [7]

## Bijlage B: Verschil WKK en gascentrale

Een gascentrale en een gasmotor-WKK zijn beide systemen voor het opwekken van elektriciteit met behulp van aardgas, maar ze verschillen sterk in hun benadering van energie-efficiëntie. Een gascentrale, hoewel efficiënt in het opwekken van elektriciteit, benut doorgaans niet volledig de restwarmte en heeft daardoor een lager totaalrendement. De warmte gaat voor een deel verloren naar de omgeving.

Als warmte wordt geproduceerd, gebeurt dit vaak ten koste van de elektriciteitsproductie. Dit is een belangrijk contrast met een gasmotor-WKK, waar warmtebenutting niet ten koste gaat van het elektrisch rendement. Een gascentrale heeft doorgaans een elektrisch rendement van 55-60%. Een aardgas-WKK heeft een elektrisch rendement van 40-45% (o.b.v. onderwaarde) en heeft daarnaast een thermisch rendement van 45%. Ook wordt de CO<sub>2</sub> veelal nuttig ingezet bij gasmotor-WKK's in de glastuinbouw.

Landelijk gaat er in ons energiesysteem naar schatting 264 PJ aan warmte verloren in onze gascentrales (zie Figuur 1.1 (o.b.v. 2023)). Dit is veel meer dan de totale warmtevraag van de glastuinbouw (circa 92 PJ [8]). Ter indicatie: de huidige warmtevraag van woningen in Nederland is ook ongeveer 300 PJ [9]. Kortom: vanuit systeemperspectief heeft de gasmotor-WKK duidelijk voordelen ten opzichte van de gascentrale: de warmte wordt benut in de kassen.



Figuur B1 - Energiestromen in Nederland. [10]

## Bijlage C: Netcongestie & WKK

Deze bijlage licht toe wat netcongestie is en waarom dit relevant is voor de inzet van WKK's in de glastuinbouw. De hoofdtekst van de barometer bespreekt de gevolgen voor de toekomstige rol van WKK. Deze bijlage geeft de achtergrond bij die analyse.

### *Wat is netcongestie?*

Netcongestie betekent dat het elektriciteitsnet op een bepaalde plek en op een bepaald moment niet genoeg capaciteit heeft om al het gevraagde transport van elektriciteit te verwerken. Het gaat dus niet om een tekort aan elektriciteit, maar om een tekort aan transportcapaciteit.

Er zijn twee hoofdvormen. Bij afnamecongestie is er te weinig capaciteit om elektriciteit af te nemen. Dit raakt bedrijven die willen elektrificeren, bijvoorbeeld met warmtepompen, e-boilers of belichting vanuit het net. Bij teruglevercongestie is er te weinig capaciteit om elektriciteit terug te leveren. Dit speelt bij opwek uit bijvoorbeeld zon, wind of WKK.

Voor bedrijven kan netcongestie betekenen dat nieuwe of zwaardere aansluitingen op een wachtlijst komen. Ook kan extra contractvermogen niet of alleen onder voorwaarden worden toegekend. Daardoor worden flexibiliteit, aangepaste contractvormen en congestiemanagement steeds belangrijker.

### *Waarom is WKK relevant voor netcongestie?*

Een WKK levert regelbaar vermogen dicht bij de vraag. Daardoor kan een glastuinbouwbedrijf minder elektriciteit van het net afnemen op momenten dat het net zwaar belast is. In gebieden met afnamecongestie kan WKK daarom helpen om lokale pieken te beperken.

Die positieve bijdrage is niet vanzelfsprekend. Als veel WKK's tegelijk elektriciteit terugleveren, kan juist extra druk op het regionale net ontstaan. Dit kan gebeuren wanneer veel installaties reageren op dezelfde marktprikkel, terwijl die prikkel niet aansluit op de lokale netsituatie.

De bijdrage van WKK aan netcongestie hangt dus af van drie factoren: de lokale netsituatie, het opgesteld WKK-vermogen in het gebied en de manier waarop de installaties worden aangestuurd.

### *Regionale betekenis van WKK-vermogen*

Het WKK-vermogen is niet gelijkmatig over Nederland verdeeld. In veel gebieden speelt WKK nauwelijks een rol. In enkele glastuinbouwgebieden is het opgesteld WKK-vermogen juist groot ten opzichte van de beschikbare netcapaciteit. Daar kan een verandering in de inzet van WKK's direct invloed hebben op de lokale netbelasting.

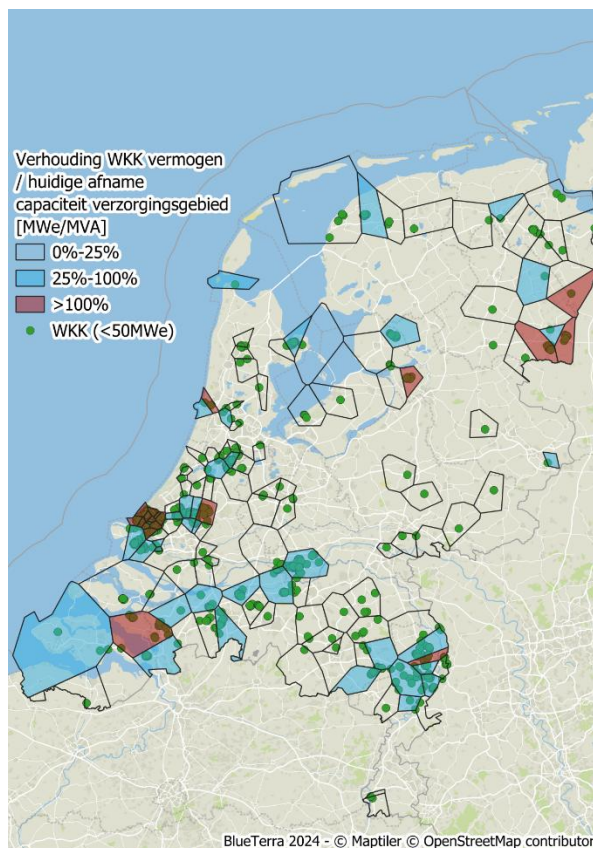
In het onderzoek van BlueTerra en Trinomics naar de rol van WKK's in relatie tot netcongestie is expliciet gekeken naar de geografische verdeling van WKK's en hun impact op voedingsgebieden van netbeheerders.

De kaart hieronder laat zien hoe groot het opgesteld WKK-vermogen is ten opzichte van de totale afnamecapaciteit per regionaal verzorgingsgebied. Een hoog percentage betekent dat het WKK-vermogen groot is ten opzichte van de beschikbare netcapaciteit. In zulke gebieden is de inzet van WKK extra relevant voor netcongestie.

#### Belangrijkste conclusie

De invloed van WKK op netcongestie is sterk gebiedsafhankelijk. In sommige gebieden kan WKK helpen om afnamepieken te beperken. In andere situaties kan gelijktijdige teruglevering juist bijdragen aan congestie. De waarde van WKK hangt daarom af van de lokale netsituatie en van de manier waarop de installaties worden aangestuurd.

Figuur C1 - Opgesteld WKK-vermogen als percentage van totale afnamecapaciteit per gebied



Toelichting: De figuur laat de totaal geïnstalleerde elektrische capaciteit van WKK's per verzorgingsgebied zien, uitgedrukt als percentage van de afnamecapaciteit van het verzorgingsgebied. Een percentage >100% betekent dat de geïnstalleerde capaciteit groter is dan de capaciteit van het elektriciteitsnet in het gebied. Alleen in de verzorgingsgebieden die als vlak zijn weergegeven in de figuur is een WKK-installatie gekoppeld aan het regionale net.

# Bijlage D: Flexmarkten

## *FCR Frequency Containment Reserve*

FCR daar kan een WKK niet op inspelen, een WKK kan namelijk alleen in deellast tweezijdig regelen (afnemen en terugleveren). Daarnaast zijn de verplichte reactiesnelheden op de FCR-markt te hoog om als WKK hieraan te voldoen.

## *aFRR Automatic Frequency Restoration Reserves (regelvermogen)*

aFRR kan een WKK wel op inspelen. Op dit moment is het zo dat er voor de aFRR de eis is dat er binnen een minuut naar 100% van het vermogen moet worden geregeld. Voor de toekomst is er aangegeven dat dit naar 1500% in een minuut gaat (100% vermogen in vier seconden), door deze verandering wordt het veel lastiger om met enkel een WKK in te spelen op de aFRR markt. Het is nog niet helemaal duidelijk of deze verhoogde snelheid een eis wordt of dat dit een verruiming is. Hoe dan ook gaat dit een impact hebben op de inzetbaarheid van de WKK op de aFRR markt.

In het scenario waarin het een eis wordt zal de WKK enkel kunnen inspelen wanneer er een combinatie met een batterij wordt gemaakt (of een hele creatieve manier van verlichting regelen). Hierbij laat je eerst de batterij opregelen en daarna de WKK het overnemen voor de langere duur. Het zou kunnen zijn dat de punten waarbij de WKK het overneemt heel lucratief worden, maar dat is nu nog lastig te zeggen.

In het scenario waarin het om een verruiming van de regels gaat, wordt het niet een verplichting om de WKK te combineren met een batterij. Een gevolg hiervan kan wel zijn dat de WKK veel minder de mogelijkheid heeft om op aFRR in te spelen, omdat alle kortstondige onbalansmomenten vervuld worden met de batterij. [11]

## *mFRR (Manual Frequency Restoration Reserves (noodvermogen))*

Op het gebied van kansen om afgeroepen te worden zal dit naar mijn verwachting de komende jaren een interessante markt blijven voor de WKK's. Deze markt is in veel gevallen niet te vervullen door batterijen (mogelijk wel met lange duur batterijen of warmtebatterijen --> warmtepomp uit en warmtebatterij inschakelen).

Wel is mijn verwachting dat deze markt minder afroepmomenten gaat hebben zolang de implementatie van batterijen sneller gaat dan de aanleg van nieuwe duurzame bronnen (zon en wind). Implementatie van batterijen zorgt voor meer balanceren van het net (ook veel achter de meter), hierdoor in mFRR minder nodig.

## *Onbalans*

Op onbalans inspelen blijft de komende tijd een mogelijkheid voor de WKK. Echter door de mindersnelle reactiesnelheid t.o.v. een batterij is mijn verwachting dat er meer kosten gemaakt worden bij de regeltoestand 2 situaties. Dit komt doordat een WKK niet makkelijk tweezijdig kan regelen, dus de (financiële) balans niet in eenzelfde tempo gecorrigeerd kan worden als dat een batterij dat kan doen. Bij het uitschakelen van de WKK kan de balans enkel rechtgetrokken worden door de verlichting en warmtepomp op vol vermogen te laten draaien.

## *Intraday*

Deze markt blijft een interessante markt om als WKK op in te spelen. Op intraday elektra verkopen zal naar mijn verwachting ook de komende jaren interessant blijven.

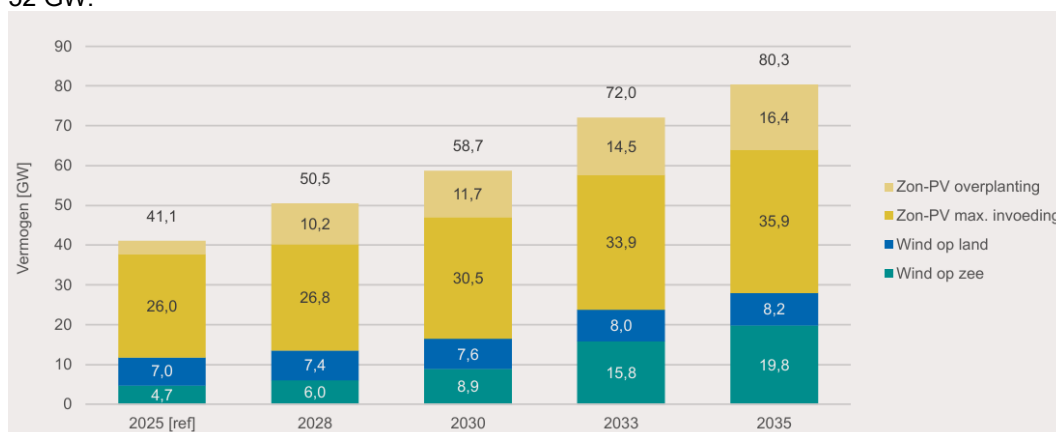
## Bijlage E: TenneT Scenario's

Deze bijlage bevat de detailcijfers en figuren bij hoofdstuk 2. De bijlage beschrijft de ontwikkeling van duurzame opwek, regelbaar vermogen en elektriciteitsvraag volgens de Monitor Voorzieningszekerheid 2026 van TenneT.

### E.1 Ontwikkeling duurzame opwek

TenneT verwacht nog steeds een sterke groei van wind op zee, wind op land en zonne-PV. De verwachte groei ligt echter lager dan in eerdere rapportages. Vooral voor wind op zee en zonne-PV zijn de ramingen richting 2035 naar beneden bijgesteld.

Voor wind op zee werd in de Leveringszekerheidsraming 2025 nog uitgegaan van 27,5 GW in 2035. In de Monitor Voorzieningszekerheid 2026 gaat TenneT uit van 19,8 GW. Voor zonne-PV werd eerder ongeveer 71 GW verwacht in 2035. In de meest recente monitor ligt dit rond 52 GW.

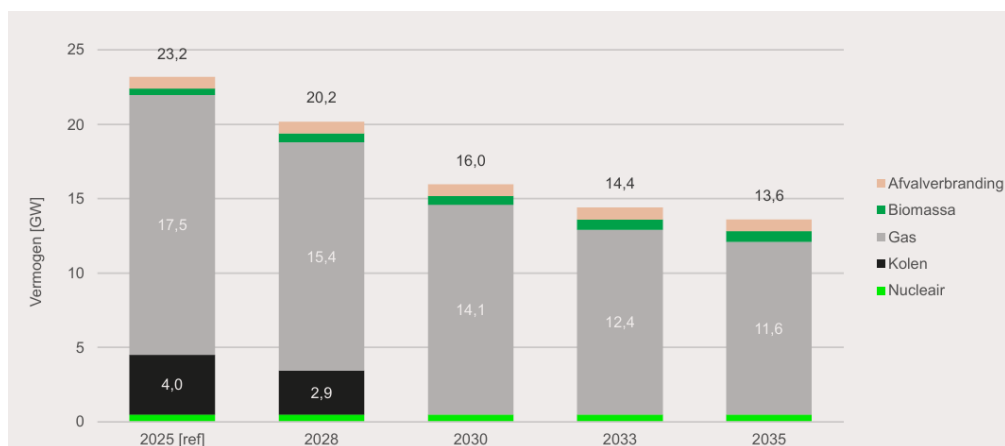


Figuur E1 - TenneT-scenario's: ontwikkeling productiepark duurzaam.

### E.2 Ontwikkeling regelbaar vermogen

Naast de ontwikkeling van zon en wind is vooral de ontwikkeling van regelbaar vermogen relevant. TenneT laat zien dat het operationele regelbare vermogen richting 2035 afneemt. Dit komt onder meer door het verdwijnen van kolenvermogen en door onzekerheid over de economische levensvatbaarheid van gasgestookte productie.

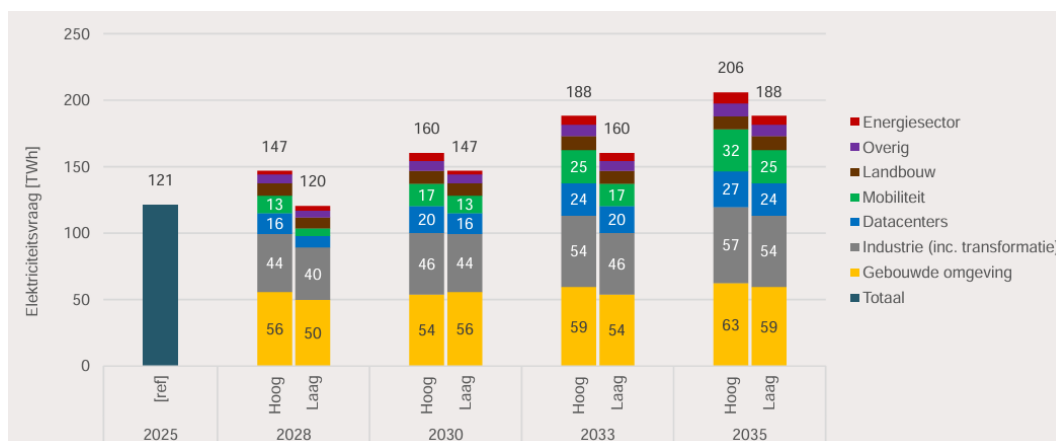
Gasmotor-WKK's in de glastuinbouw maken onderdeel uit van dit regelbare vermogen. Ze staan decentraal opgesteld en kunnen relatief snel elektriciteit leveren. Tegelijk worden warmte en CO<sub>2</sub> nuttig gebruikt in de kas. Daardoor heeft WKK een andere positie dan een centrale gascentrale.



Figuur E2 - TenneT-scenario's: ontwikkeling opgesteld thermisch vermogen.

### E.3 Ontwikkeling elektriciteitsvraag

De Monitor Voorzieningszekerheid geeft ook de verwachte elektriciteitsvraag per sector weer. Zowel in het hoge als in het lage scenario neemt de totale elektriciteitsvraag de komende jaren toe. De stijging ligt iets hoger dan in eerdere verwachtingen. In de analyse is uitgegaan van een gemiddelde van de twee scenario's van TenneT.



Figuur E3 - Verwachte elektriciteitsvraag per sector.

### E.4 Gevolgen voor het systeem

De combinatie van groeiende elektriciteitsvraag, meer weersafhankelijke opwek en minder vanzelfsprekend regelbaar vermogen vergroot de behoefte aan flexibiliteit. Deze ontwikkeling vormt de basis voor de analyse van WKK-inzet in hoofdstuk 4.

## Bijlage F: Beleidsaannames en fiscale parameters

Deze bijlage bevat de detaillaannames achter hoofdstuk 3. Het gaat om de ontwikkeling van de energiebelasting, de beperking van de inputvrijstelling voor WKK, ETS2, de mogelijke bijmengverplichting voor groen gas en de gehanteerde beleidsscenario's.

### *Beleidsscenario's*

In de Barometer wordt gerekend met vier beleidsscenario's. Deze scenario's laten zien hoe verschillende beleidskeuzes kunnen doorwerken in de kosten van WKK-inzet en daarmee in de economische beschikbaarheid van WKK-vermogen.

### *Huidig beleid*

Het scenario Huidig beleid gaat uit van de maatregelen die al zijn vastgesteld. De CO<sub>2</sub>-heffing stijgt beperkt, tot circa € 17,10 per ton in 2030. Tegelijk wordt het verlaagde aardgastarief voor de glastuinbouw stapsgewijs afgebouwd. Dit scenario geeft daarmee het effect weer van het bestaande beleid zonder aanvullende aanscherping of compensatie.

### *Basisscenario*

Het Basisscenario gaat uit van een sterkere aanscherping van de CO<sub>2</sub>-heffing. De heffing loopt op tot circa € 53,15 per ton in 2030. Er is in dit scenario geen aanvullende compensatie voorzien. Daardoor komt de kostenstijging direct bij de sector terecht. Dit scenario laat zien wat het effect kan zijn als de beleidsdruk toeneemt zonder dempende maatregelen.

### *Rijksscenario*

Het Rijksscenario gaat uit van een andere beleidsmix. De nationale CO<sub>2</sub>-heffing voor de glastuinbouw wordt vervangen door deelname aan ETS2 via een opt-in en door een bijmengverplichting voor groen gas. De gedachte achter dit scenario is dat de sector wel een CO<sub>2</sub>-prikkel houdt, maar dat de lastenstijging niet volledig op de bedrijven terechtkomt. Daarom wordt een deel van de extra kosten gecompenseerd.

De compensatie is in het Rijksscenario op twee manieren bedacht. Ten eerste worden de meerkosten van de bijmengverplichting voor groen gas tot en met 2030 op sectorniveau gecompenseerd via lagere energiebelasting op aardgas. Ten tweede wordt voor ETS2 een kostencompensatieregeling voorzien. Die regeling verlaagt de effectieve ETS2-last voor glastuinbouwbedrijven, zodat de netto CO<sub>2</sub>-prijs aansluit bij het emissiedoel van maximaal 4,3 Mton in 2030. De compensatie is daarmee niet bedoeld als volledige lastencompensatie, maar als gerichte demping van de kostenstijging terwijl de reductieprikkel behouden blijft.

De uitwerking is modelmatig bepaald. Eerst is berekend welke CO<sub>2</sub>-prijs nodig is om de sector in 2030 op het emissiedoel te brengen. Daarna is gekeken welke lasten ontstaan door ETS2 en de bijmengverplichting. De compensatie is vervolgens zo vormgegeven dat de combinatie van ETS2, bijmengverplichting en lagere energiebelasting uitkomt op de gewenste netto prikkel. In het rapport over de voorjaarsbesluitvorming wordt dit omschreven als een korting ten opzichte van de ETS2-prijs en als een verlaging van de energiebelastingtarieven voor aardgas.

De verlaging van de energiebelasting is vooral bedoeld om de meerkosten van de bijmengverplichting te dempen. Leveranciers moeten dan meer groen gas leveren of inkopen. Dat verhoogt de gasprijs voor de sector. Het kabinet wil deze macro-lastenstijging tot en met 2030 compenseren door de verlaagde energiebelastingtarieven verder te verlagen. Daarbij

gelden grenzen: sommige schijven kunnen niet verder omlaag dan het tariefniveau van 2026 of het minimum uit de Europese Energiebelastingrichtlijn. Daardoor is de compensatie niet voor ieder bedrijfstype gelijk.

De ETS2-compensatie werkt anders. ETS2 legt een CO<sub>2</sub>-prijs op het fossiele deel van het gasverbruik. In het Rijksscenario wordt daarvoor een aparte kostencompensatieregeling voorzien. De hoogte van die regeling wordt niet bepaald door alle ETS2-kosten weg te nemen. Er wordt juist een netto CO<sub>2</sub>-prijs overgelaten die hoog genoeg moet zijn om verduurzaming te stimuleren en het emissiedoel te halen. De regeling dempt dus de ETS2-last, maar neemt de prikkel niet weg.

Belangrijk is dat de compensatie tot en met 2030 concreet is uitgewerkt. Na 2030 is dit minder zeker. De verlaging van de energiebelasting groeit in de beschikbare uitwerking na 2030 weer af richting het reguliere tariefpad, terwijl de meerkosten van groen gas kunnen blijven bestaan.

Voor de Barometer is aangesloten bij de uitgangspunten van de rekentool Impact Fiscale Maatregelen Glastuinbouw van Glastuinbouw Nederland. Daarbij is aangenomen dat de ETS2-compensatie na 2030 op het niveau van 2030 blijft. Voor de fiscale compensatie van de bijmengverplichting groen gas is uitgegaan van afbouw naar nul in 2035, omdat het verlaagde tarief dan moet zijn afgeschaft [6]. Deze uitgangspunten zijn rekenaannames en vormen geen vastgesteld beleid.

#### *Rijksscenario zonder compensatie*

Het scenario Rijksscenario zonder compensatie gebruikt dezelfde uitgangspunten voor ETS2 en de bijmengverplichting als het Rijksscenario, maar laat de compensatie weg. De kosten van ETS2 en de bijmengverplichting worden dan volledig doorberekend. Dit scenario is toegevoegd om te laten zien welk deel van de barometerstand samenhangt met compensatiebeleid.

#### *Inputvrijstelling WKK*

Tot 2025 werd het aardgas dat een WKK ingaat niet belast. Sinds 1 januari 2025 is dit veranderd. De inputvrijstelling wordt stapsgewijs beperkt. Daardoor wordt een steeds groter deel van het aardgasverbruik van WKK's belast.

Bij de beperking van de inputvrijstelling wordt onderscheid gemaakt tussen elektriciteit die aan het net wordt geleverd en elektriciteit die op het eigen bedrijf wordt gebruikt. Dit onderscheid is belangrijk voor de kostenontwikkeling van WKK, omdat het bepaalt welk deel van het gasverbruik onder de vrijstelling blijft vallen.

De afbouw van de inputvrijstelling werkt samen met de afbouw van het verlaagde tuinbouwtarief en de algemene stijging van de aardgasbelasting. Daardoor kan de fiscale druk op WKK-inzet richting 2030 sterk toenemen. Dit is een belangrijke reden waarom beleid invloed heeft op de economische beschikbaarheid van WKK-vermogen.

#### *Energiebelasting*

In het Belastingplan 2024 is de voorgenomen ontwikkeling van de energiebelasting richting 2030 toegelicht. Daarnaast is in de Wet fiscale klimaatmaatregelen glastuinbouw vastgelegd hoe het verlaagde tarief voor de glastuinbouw wordt afgebouwd. Voor de eerste twee schijven wordt de correctiefactor lineair verhoogd van 30% in 2026 naar 60% in 2030. Voor de derde schijf stijgt deze van 48% in 2026 naar 70% in 2030.

Het verlaagde aardgasbelastingtarief voor de glastuinbouw wordt sinds 1 januari 2025 stapsgewijs afgebouwd tot en met 2035. Vanaf 2035 geldt er geen verlaagd tarief meer voor de glastuinbouw. Hierdoor betalen glastuinbouwbedrijven per jaar meer energiebelasting over het aardgas dat zij gebruiken. Anders dan bij aardgas is bij elektriciteit geen sprake van een

vergelijkbare stapsgewijze verhoging van de energiebelasting. De tarieven en correctiefactoren uit het Belastingplan 2024 zijn in de belastingplannen 2025 en 2026 overgenomen met inflatiecorrectie. De bedragen in de tabellen zijn weergegeven in lopende euro's per betreffend jaar en niet in constante euro's of prijspeil 2026.]

Tabel F1 - Tarieven aardgasbelasting verlaagd tarief tuinbouw in € lopend per m<sup>3</sup>

| Schijf           | Verbruik                            | 2026  | 2027  | 2028  | 2029  | 2030  |
|------------------|-------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| <b>1e schijf</b> | < 1.000 m <sup>3</sup>              | 0,180 | 0,228 | 0,276 | 0,333 | 0,394 |
| <b>2e schijf</b> | 1.000–170.000 m <sup>3</sup>        | 0,180 | 0,228 | 0,276 | 0,333 | 0,394 |
| <b>3e schijf</b> | 170.000–1.000.000 m <sup>3</sup>    | 0,159 | 0,185 | 0,212 | 0,245 | 0,282 |
| <b>4e schijf</b> | 1.000.000–10.000.000 m <sup>3</sup> | 0,214 | 0,228 | 0,239 | 0,251 | 0,267 |
| <b>5e schijf</b> | > 10.000.000 m <sup>3</sup>         | 0,053 | 0,054 | 0,055 | 0,059 | 0,061 |

Tabel F2 - Tarieven elektriciteitsbelasting, inclusief inflatiecorrectie, in € lopend per kWh

| Schijf           | Verbruik      | 2026   | 2027   | 2028  | 2029  | 2030  |
|------------------|---------------|--------|--------|-------|-------|-------|
| <b>1e schijf</b> | < 2,9 MWh     | 0,092  | 0,088  | 0,085 | 0,082 | 0,085 |
| <b>2e schijf</b> | 2,9–10 MWh    | 0,092  | 0,088  | 0,085 | 0,082 | 0,085 |
| <b>3e schijf</b> | 10–50 MWh     | 0,067  | 0,068  | 0,069 | 0,075 | 0,080 |
| <b>4e schijf</b> | 50–10.000 MWh | 0,037  | 0,038  | 0,038 | 0,041 | 0,043 |
| <b>5e schijf</b> | > 10 GWh      | 0,0031 | 0,0031 | 0,003 | 0,003 | 0,003 |

### ETS2 en bijmengverplichting groen gas

Naast fiscale maatregelen kunnen ook ETS2 en een mogelijke bijmengverplichting voor groen gas invloed hebben op de kosten van WKK-inzet. ETS2 brengt een extra CO<sub>2</sub>-prijs op fossiele brandstoffen met zich mee. Een bijmengverplichting voor groen gas kan de gaskosten verhogen, omdat leveranciers verplicht worden een aandeel groen gas te leveren of in te kopen.

In het Rijksscenario wordt uitgegaan van een combinatie van ETS2 en een bijmengverplichting, met compensatie via twee sporen. De meerkosten van de bijmengverplichting worden tot en met 2030 op sectorniveau gecompenseerd via lagere energiebelasting op aardgas. De ETS2-last wordt gedempt via een kostencompensatieregeling die werkt als korting op de ETS2-prijs. Daardoor blijft er een netto CO<sub>2</sub>-prikkel over.

De kern van deze opzet is dat het kabinet de lastenstijging wil dempen, maar niet volledig wil wegnemen. De prikkel om aardgasverbruik en CO<sub>2</sub>-uitstoot te verminderen blijft bestaan. Tegelijk moet worden voorkomen dat de stapeling van ETS2, groen gas en energiebelasting te abrupt uitpakt voor de sector. Het aanvullende scenario zonder compensatie laat zien wat er gebeurt als die demping wegvalt. Na 2030 blijft onzeker hoe de compensatie precies wordt voortgezet. Dat maakt de businesscase van WKK gevoelig voor verdere beleidskeuzes en marktontwikkelingen.

## Bijlage G: Energy Market Forecast Model

Om de inzet van WKK en andere bronnen qua draaiuren over het jaar heen goed in beeld te krijgen heeft BlueTerra het EMF-model ontwikkeld (Energy Market Forecast model). Met dit model wordt de inzet van productiemiddelen per uur volgens de merit order bepaald (zie [uitleg merit order](#)), rekening houdend met de beperkingen in regelsnelheid en vereiste stilstandstijden van de verschillende bronnen. Kolencentrales draaien bijvoorbeeld na stilstand pas na twee á drie uur weer op vollast en moeten na een stop tot twaalf uur uit bedrijf zijn. Voor duurzame opwekking met wind en zon is uitgegaan van een reëel weer- en opwekpatroon. In de analyse wordt gebruik gemaakt van het klimaatjaar 2024, aangezien dit als een representatief jaar wordt geacht. Eerdere analyses met andere jaren laten vergelijkbare uitkomsten zien.

De begrippen staan hier nader uitgelegd.

| Categorie       | Toelichting                                                                                                                                      | Categorie            | Toelichting                                                                                                  |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P2H & P2G       | Power to heat en power to gas. E-boilers warmtepompen en elektrolyzers                                                                           | Must run – Industrie | Industriële processen waarbij elektriciteit bijproduct is. Bijvoorbeeld hoogoven gas.                        |
| ZonPV           | Zonne-energie (op land & water)                                                                                                                  | Must run – SV        | Stadsverwarming, warmte woningen sturend                                                                     |
| Wind op Zee     | Windturbines op zee                                                                                                                              | Must run – Overig    | Overige bronnen waarbij continu stroom wordt geproduceerd. Bijvoorbeeld waterkracht, biomassa en kernenergie |
| Wind op Land    | Windturbines op land (en IJsselmeer)                                                                                                             | Must run Flex        | Industriële processen met variabele elektriciteitsproductie. Bijvoorbeeld industriële WKC's.                 |
| Accu – ontladen | Gebruik van elektriciteit uit accu's en batterijen                                                                                               | Kolen                | Kolencentrales (inclusief bijstook biomassa)                                                                 |
| Gasmotor        | Gasmotor WKK-s voor netlevering, geen limitatie. Deze categorie omvat de WKK voor tuinders zonder belichting                                     | Gas-Overig           | Gascentrales voor elektriciteitsproductie aan het net                                                        |
| Gasmotor (d/n)  | Gasmotor WKK's die tijdens het belichtingsmoment niet aan het elektriciteitsnet leveren. Deze categorie omvat de WKK voor tuinder met belichting | Gas – Overig         |                                                                                                              |

# Bijlage H: Toelichting stijging draaiuren gasmotoren in EMF

Deze bijlage beschrijft de belangrijkste aannames en resultaten van de doorrekening van de draaiuren van gasmotoren in het EMF-model.

## 1. *Vertraagd transitiepad*

De doorrekening van BlueTerra is gebaseerd op de *Monitor Voorzieningszekerheid 2026* van TenneT. Hierbij wordt uitgegaan van het scenario Verkenning Vertraagde Transitie (VVT) van Netbeheer Nederland. Dit is in tegenstelling tot eerdere edities van de monitor, waarin werd uitgegaan van het behalen van de Europese emissiereductiedoelstellingen (55% CO<sub>2</sub>-reductie in 2030 en klimaatneutraliteit in 2050). [3] [4]

## 2. *Elektriciteitsvraag*

De totale elektriciteitsvraag neemt licht toe ten opzichte van de vorige editie. In de Monitor Leveringszekerheid 2025 werd voor 2035 een elektriciteitsvraag van 190 TWh verwacht. In de Monitor Voorzieningszekerheid 2026 bedraagt het gemiddelde van het hoge en lage vraagscenario 197 TWh. Deze toename wordt mede veroorzaakt doordat TenneT in de editie van 2026 ook de energiesector meeneemt in de totale elektriciteitsvraag. Op navraag bij TenneT waarom deze keuze is gemaakt, is het volgende aangegeven: “In de categorie *energiesector* gaat het primair om de eigen consumptie bij elektriciteitsproductie. In voorgaande edities van de monitor is deze elektriciteitsvraag niet gerapporteerd omdat deze niet expliciet gemodelleerd wordt. De eigen consumptie wordt impliciet gemodelleerd door deze in mindering te brengen bij het beschikbare productievermogen. Voor de volledigheid hebben we echter besloten deze elektriciteitsvraag in de nieuwe editie van de monitor wel te rapporteren.” Zie ook bijlage E met meer details over de TenneT scenario's.

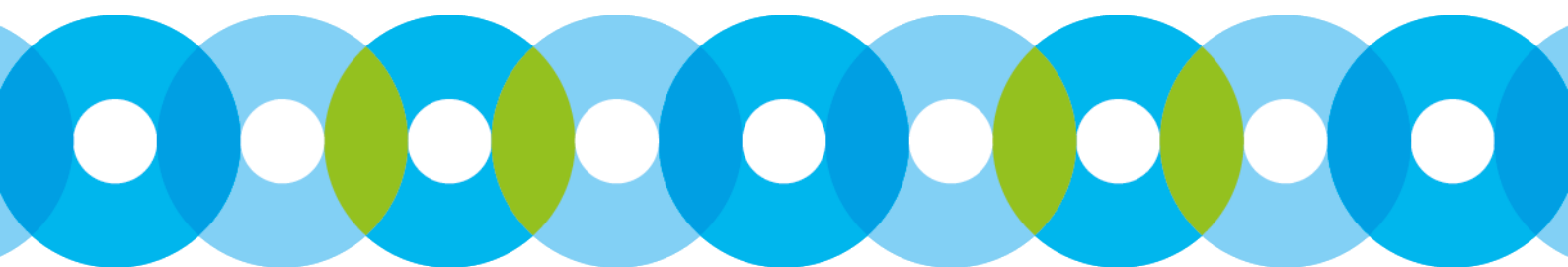
## 3. *Hernieuwbaar aanbod*

De groei van wind- en zonne-energie blijft achter bij eerdere verwachtingen. Voor 2030 bedraagt de afwijking circa -20 GW en voor 2035 circa -27 GW.

## 4. *Effect op draaiuren*

Bij een toenemende elektriciteitsvraag en een lager aanbod van hernieuwbare elektriciteit neemt de residuele vraag toe. Het EMF-model vertaalt deze ontwikkeling naar een hogere inzet van gasmotoren, wat resulteert in meer draaiuren. Deze stijging wordt voornamelijk veroorzaakt door de lagere verwachte groei van wind- en zonne-energie. Hierbij corrigeert het EMF-model voor het effect dat er in de zomer beperkte warmtevraag is, dus de WKK in de zomermaanden niet alle uren zal draaien die mogelijk gevraagd worden vanuit de markt.

# Empowering Sustainability



---

Lunet 5 | 3905 NW Veenendaal | T +31 (0)88 - 520 04 00

E [info@blueterra.nl](mailto:info@blueterra.nl) | I [www.blueterra.nl](http://www.blueterra.nl)