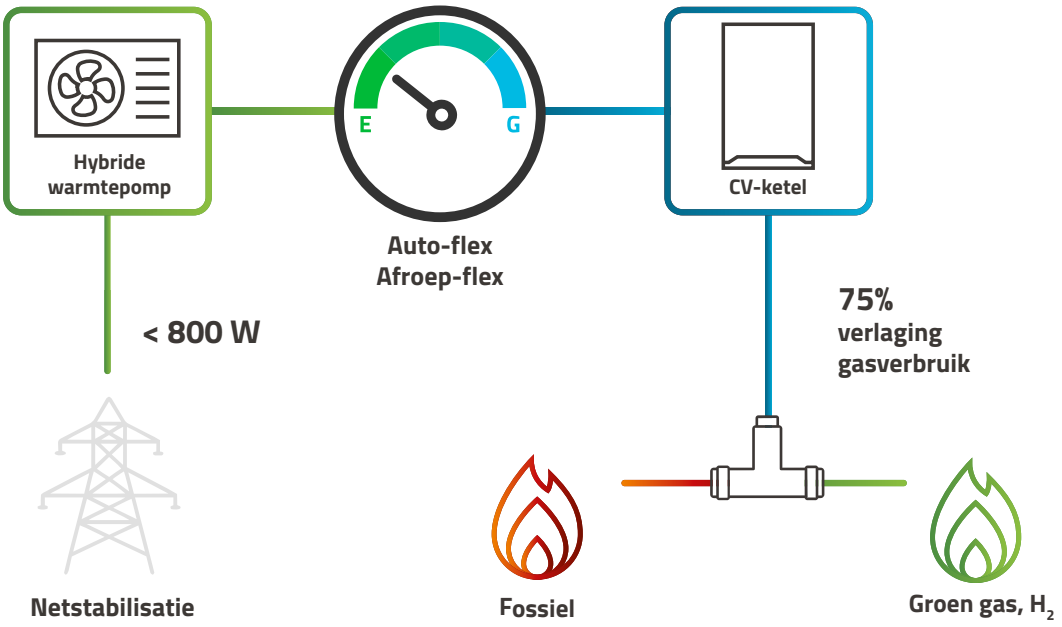
Hybride warmtepomp:
belaster of netverlichter?

Gerrit Zijlstra* & Gerjan Wolterink*



Klimaatdoelstellingen en veranderende geopolitieke verhoudingen versnellen de transitie naar een duurzamer energiesysteem. Nederland is volop in beweging om het gebruik van fossiele brandstoffen te verminderen. Tegelijkertijd zijn er veel uitdagingen op deze weg naar een duurzame en stabiele energievoorziening, zoals de beperkte beschikbaarheid van duurzame gassen, de toenemende druk op het elektriciteitsnet en de uiteenlopende staat van de gebouwde omgeving.

Verduurzaming van woningen gaat via verschillende paden. Eén van de oplossingsrichtingen is de hybride route. Hierbij wordt ingezet op het slim combineren van een cv-ketel en een hybride warmtepomp: de warmtepomp wanneer het kan, de cv-ketel op piekmomenten en op koude dagen.

Hiermee wordt op jaarbasis het aardgasverbruik met gemiddeld 75% [1] verminderd. Tegelijkertijd neemt door de inzet van warmtepompen het elektriciteitsverbruik toe. In Nederland is een groeiende vraag naar elektriciteit, terwijl het aanbod en de transportcapaciteit achterblijven. Steeds vaker treedt congestie op het elektriciteitsnet op. Daarmee lijkt een spanningsveld te ontstaan: hybride warmtepompen dragen bij aan de verduurzaming van de gebouwde omgeving, maar verhogen ook de elektriciteitsbehoefte.
De vraag is daarom: vormen hybride warmtepompen een extra belasting voor het elektriciteitsnet, of kunnen zij juist bijdragen aan een oplossing?

In deze whitepaper onderzoeken we de invloed van hybride warmtepompen op het elektriciteitsnet en de rol die zij kunnen spelen in een toekomstbestendig energiesysteem.

*Intergas, European Technology Centre
Augustus 2026

1 Whitepaper: Belaster of netverlichter?

1. Netcongestie of gebrek aan flexibiliteit?

Netcongestie is één van de belangrijkste maatschappelijke en economische knelpunten in Nederland. Netcongestie deed zich aanvankelijk vooral voor op midden- en hoogspanningsnetten. De laatste jaren neemt ook de druk op lokale laagspanningsnetten toe. Dat komt onder andere door zonnepanelen op daken, laadpalen en de groei van volledig elektrische warmtepompen

Netcongestie is nu nog niet een probleem van een te grote vermogensvraag, maar van gelijktijdigheid. Het elektriciteitsnet bereikt zijn capaciteitsgrenzen voornamelijk op specifieke momenten. Daarom wordt flexibiliteit van de elektriciteitsvraag steeds belangrijker.

Waar woningen traditioneel vooral worden verwarmd met gas, verschuift een deel van deze warmteopwekking naar elektrische alternatieven zoals all-electric warmtepompen. Dit brengt met zich mee dat op koude winterdagen de warmtevraag gelijktijdig hoog kan zijn, waardoor er extra belasting op lokale transformatoren en laagspanningskabels ontstaat. Hybride warmtepompen hebben hierin een voordeel ten opzichte van volledig elektrische systemen, omdat zij beschikken over een tweede warmtebron: de cv-ketel. Daardoor kan de warmtepomp tijdelijk worden begrensd of zelfs uitgeschakeld, terwijl de warmtevraag wordt aangevuld door de cv-ketel zodat het comfort behouden blijft.

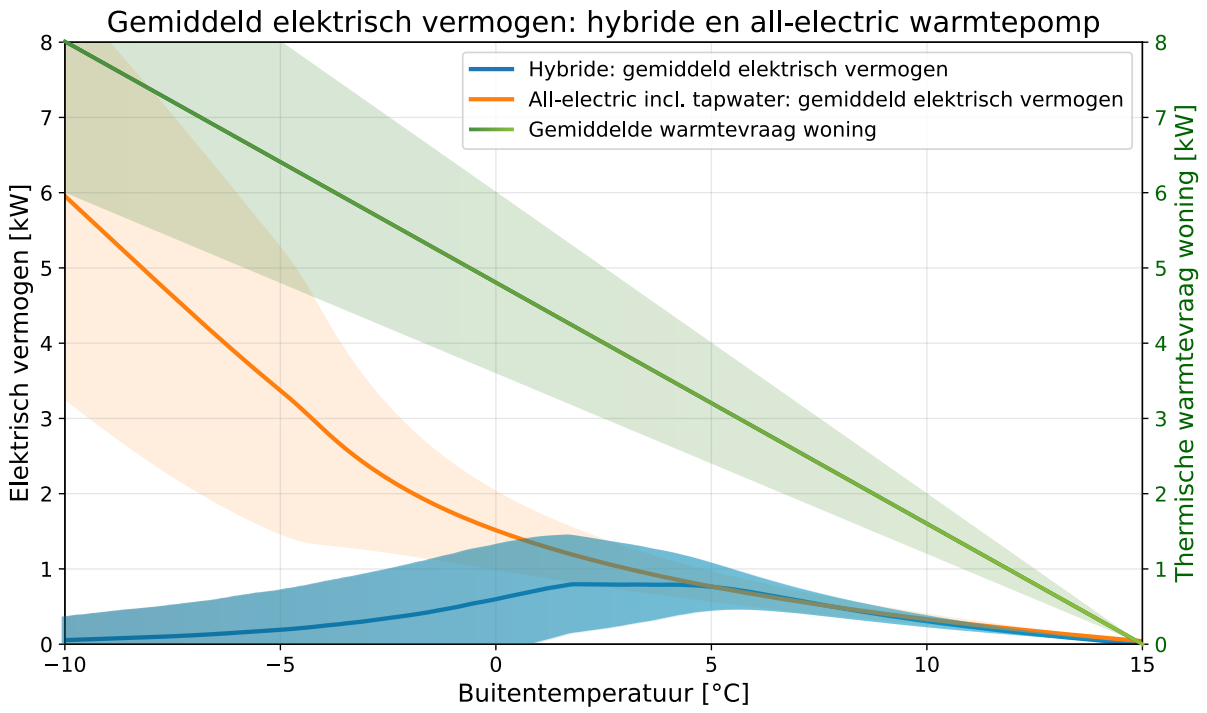
Bij volledig elektrische warmtepompen is die flexibiliteit beperkter. Wanneer de warmtepomp tijdelijk wordt uitgeschakeld, moet de gemiste warmte later alsnog worden ingehaald. Dit kan leiden tot een rebound-effect: een nieuwe, hogere, elektriciteitspiek op een later moment.

“Hybride warmtepompen kunnen piekbelasting beperken door een lage en flexibel stuurbare elektriciteitsvraag.”

2. Netbelasting van een (hybride) warmtepomp

Er zijn verschillende typen warmtepompen beschikbaar, zodat voor uiteenlopende woningen en wensen van huiseigenaren een passende oplossing kan worden gekozen. Om de impact van hybride en all-electric warmtepompen inzichtelijk te maken, is gekozen voor een simulatie waarin de prestaties van deze warmtepompen van diverse merken en types zijn gebundeld, voor een warmtevraag van een gemiddelde woning. De typische elektrische belasting van de all-electric en de hybride warmtepomp zijn naast elkaar weergegeven in Figuur 1. In het onderstaande kader worden de gebruikte gegevens en ingevoerde parameters van de simulatie toegelicht.

De vergelijking laat zien dat de all-electric warmtepomp bij milde buitentemperaturen efficiënt functioneert, maar tijdens koude omstandigheden een aanzienlijk hogere netbelasting veroorzaakt. Dit komt door de combinatie van een toenemende warmtevraag, een afnemende COP en de inzet van het elektrische back-up element. De hybride warmtepomp is eveneens efficiënt bij milde buitentemperaturen. Bij lagere buitentemperaturen daalt het gemiddelde elektrische vermogen van de hybride warmtepomp, ondanks de stijgende warmtevraag. De hybride warmtepomp schakelt automatisch gedeeltelijk af wanneer de COP te laag wordt of de benodigde aanvoertemperatuur te hoog is, waarbij de cv-ketel (deels) de warmtelevering overneemt.



Figuur 1: Simulatie van het gemiddelde elektrische vermogen van een hybride en all-electric warmtepomp bij een variërende buitentemperatuur.

Figuur 1: Simulatiecondities hybride en all-electric

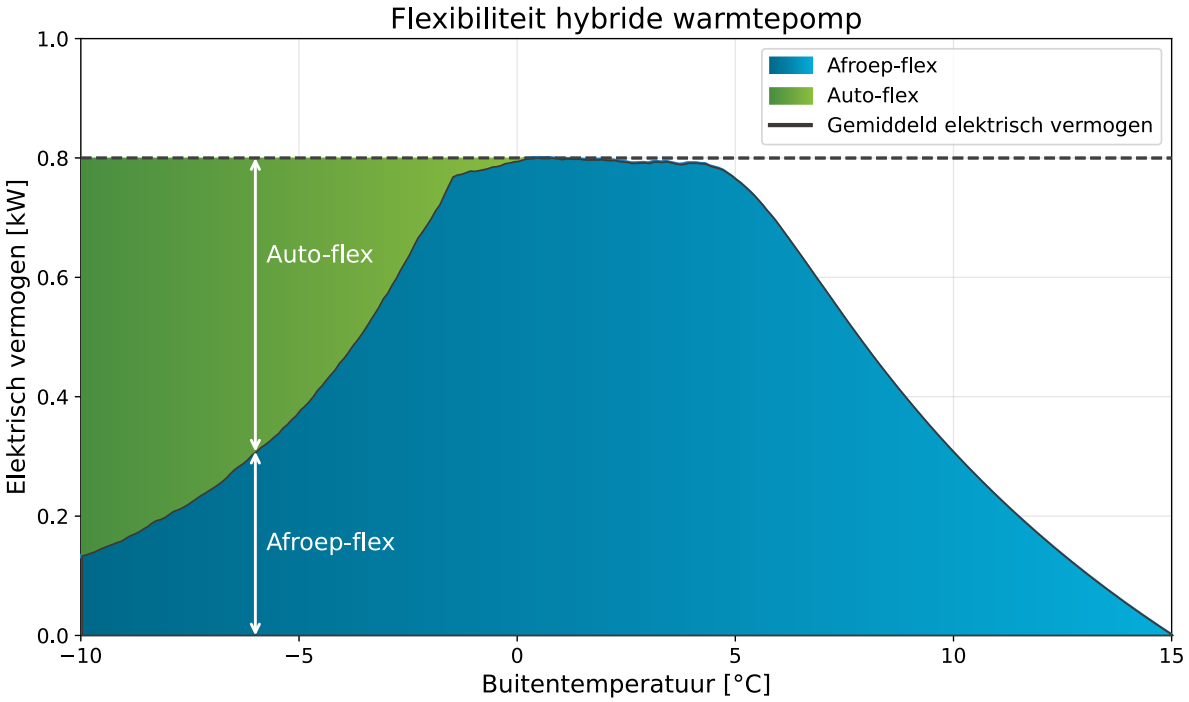
De vergelijking tussen hybride en all-electric warmtepompen is gebaseerd op een Monte Carlo-simulatie van 20.000 woningen met een normaal verdeelde ontwerpwarmtevraag van 8 ± 2 kW bij –10 °C, die lineair afneemt tot nul bij 15 °C. De hybride warmtepomp heeft een thermisch vermogen van 5 kW en een stooklijn die gemiddeld loopt van 70 ± 20 °C bij –10 °C naar 30 ± 5 °C bij 15 °C. De hybride warmtepomp wordt uitgeschakeld bij een COP lager dan 2 of een aanvoertemperatuur van 55 °C of hoger, waarna de cv-ketel de resterende warmtevraag levert.

De all-electric warmtepomp heeft een thermisch vermogen van 8 kW en een lagere stooklijn van 45 ± 20 °C naar 30 ± 5 °C. Voor deze variant geldt geen COP-uitschakelgrens en wordt een warmtevraag boven de warmtepompcapaciteit geleverd door een elektrisch back-up element. De COP is berekend met het generieke lucht-waterwarmtepompmodel uit hplib (heat pump library), waarvan de modelparameters zijn afgeleid van openbare Heat Pump KEYMARK-prestatiegegevens [2,3]. Voor de all-electric installatie is daarnaast een gemiddelde tapwaterbehoefte van 6.5 kWh thermisch per dag toegevoegd. Deze tapwaterlast verhoogt alleen het berekende elektrische vermogen en verandert de weergegeven warmtevraag voor ruimteverwarming niet.

Figuur 2 is een uitvergroting van de simulatie van de hybride warmtepompen. Hierin is deze automatische vermogensbegrenzing van de warmtepomp als "Auto-flex" weergegeven.

Auto-flex is gedefinieerd als het verschil tussen het maximale gemiddelde warmtepompvermogen en het werkelijke gemiddelde elektrische vermogen aan de koude zijde van de vermogenspiek. Figuur 2 maakt daarmee zichtbaar dat de hybride warmtepomp juist tijdens koude perioden, wanneer de gelijktijdige warmtevraag en de belasting van het elektriciteitsnet hoog zijn, automatisch minder elektrisch vermogen vraagt.

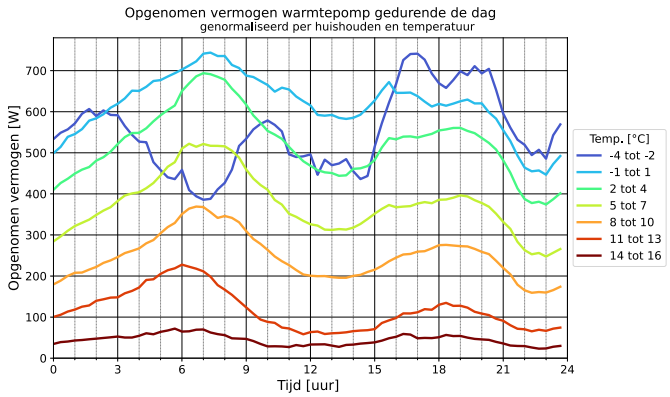
Afroep-flex vertegenwoordigt het gemiddelde elektrische vermogen van de hybride warmtepomp dat tijdelijk kan worden afgeschakeld, waarbij de cv-ketel de warmtelevering overneemt. De hybride warmtepomp heeft een ruim gebied rond het vriespunt waarbij het gemiddelde flexibele (schakelbare) vermogen 800 W bedraagt.



Figuur 2: Simulatie van het gemiddelde elektrische vermogen van een hybride warmtepomp met indicatie van automatische en afroepbare flexibiliteit.

De elektrische belasting van de hybride warmtepomp op het net is ook onderzocht in de praktijk.
In de pilot DACS-HW [4] zijn gedurende twee winters 100 hybride warmtepompen gemonitord.

De genormaliseerde verbruiken van de hybride warmtepompen over 24 uur zijn weergegeven in Figuur 3 voor verschillende buitentemperaturen. Er is een ochtend en avondpiek waar te nemen, en ook een toenemende vraag bij dalende buitentemperaturen.



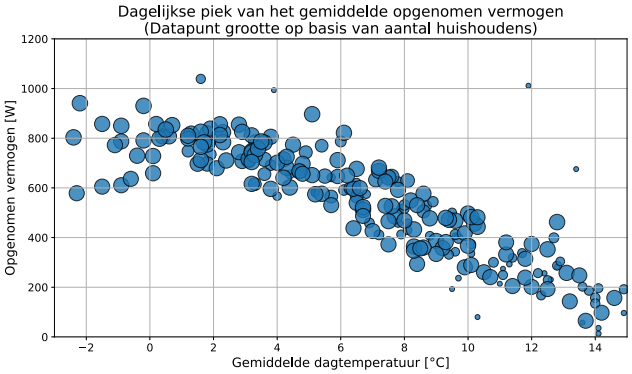
Figuur 3: Opgenomen elektrisch vermogen over 24 uur van de hybride warmtepomp bij verschillende buitentemperaturen [4].

De relatie tussen het opgenomen vermogen en de buitentemperatuur is weergegeven in Figuur 4. Hieruit blijkt dat bij een afnemende temperatuur het maximum opgenomen elektrisch vermogen bij een buitentemperatuur van 4 graden en lager, niet meer toeneemt. De maximale gemiddelde gelijktijdige belasting binnen een wijk bedraagt daarmee 800 W. Het verloop van de relatie tussen de buitentemperatuur en het opgenomen vermogen is overeenkomstig het verloop van Figuur 1, en onderschrijft daarmee de simulatieresultaten.

Hoewel de aansluitwaarde van de hybride warmtepompen in deze pilot 1.8 kW is, wordt dit vermogen in de praktijk slechts beperkt aangesproken. De warmtepomp optimaliseert zijn werking continu op basis van de warmtevraag, benodigde watertemperatuur en het verwachte rendement.

In veel situaties werken de warmtepomp en cv-ketel gelijktijdig in hybride bedrijf. De warmtepomp levert daarbij een aanzienlijk deel van de warmte, terwijl de cv-ketel alleen het aanvullende vermogen levert. Ook bij lage buitentemperaturen blijft de warmtepomp daarom vaak actief bijdragen aan de warmtevraag.
Dit onderscheidt de Intergas oplossing van traditionele aan/uit-hybride warmtepompen, waarbij de warmtepomp vaak volledig uitschakelt zodra de cv-ketel wordt ingeschakeld.

Wanneer de warmtepomp onder specifieke omstandigheden minder efficiënt of minder economisch kan verwarmen, kan het systeem er automatisch voor kiezen tijdelijk uitsluitend de cv-ketel in te zetten. Hierdoor wordt de beschikbare elektrische aansluitcapaciteit in de praktijk slechts beperkt benut.



Figuur 4: dagelijkse piek van het gemiddelde opgenomen vermogen ten opzichte van de buitentemperatuur [4].

3. Flexibel aansturen in de praktijk en doorkijk op landelijke netontlasting

Congestieproblemen in de winterperiode spelen vooral als de buitentemperatuur rond het vriespunt of lager is, tussen 7.00 - 10.00 uur; 16.00 - 21.00 uur. De opwarmingspieken in de ochtend en de avond uit Figuur 3 vallen in deze tijdsvakken. De verwarmingsapparatuur is dus actief tijdens congestiemomenten en kan een bijdrage leveren om belasting van het elektriciteitsnet te verminderen.

Het inzetten van afroep-flex is gedemonstreerd in een kleinschalige pilot (NL Flex). Samen met netbeheerders en energieleveranciers zijn gedurende 2 wintermaanden o.a. 35 Intergas Xtend hybride warmtepompen aangestuurd. Op door netbeheerders afgegeven momenten van netcongestie, is een stuursignaal naar de deelnemende installaties verstuurd, met het verzoek om de warmtepomp volledig af te schakelen.
Deze kleinschalig pilot heeft laten zien dat de hybride warmtepompen op afroep flexibiliteit kunnen bieden, zonder verlies van comfort voor de bewoners.

Tijdens de maanden februari-maart 2026 zijn er 17 stuurverzoeken gedaan voor verschillende tijdsvakken in de ochtend, middag en avond, met het verzoek om de hybride warmtepomp af te schakelen. Hierbij is gemiddeld tot 500 W afroep-flex per warmtepomp beschikbaar gekomen, bij een gemiddelde buitentemperatuur rond 5 °C tijdens de stuurverzoeken [5]. Ondanks dat dit een kleinschalige pilot betrof met een kleine populatie aan warmtepompen, laat het zien dat hybride warmtepompen in de praktijk flexibiliteit kunnen leveren, zonder rebound-effecten of comfortverlies.

Doorkijk op landelijke netontlasting

In Nederland zijn ongeveer 7.5 miljoen woningen gebouwd voor 2015 [6]. Deze bestaande woningen vormen een logische doelgroep voor een hybride installatie, omdat de isolatiegraad vaak (nog) niet op het standaard niveau is om aardgasvrij te worden. Na 2015 is de isolatiestandaard een stuk hoger. Ongeveer 20% van deze woningen wordt verwarmd via blokverwarming of stadsverwarming. De overige 6 miljoen woningen zouden met een hybride warmtepomp verwarmd kunnen worden.

Gedurende het stookseizoen (oktober-mei) ligt de gemiddelde buitentemperatuur rond de 6-7 graden. Vanuit Figuren 2 en 4 wordt duidelijk dat er voor hybride warmtepompen bij deze temperatuur ongeveer 600 W afroep-flex beschikbaar is. Landelijk zouden deze hybride warmtepompen 3.6 GW aan flexibiliteit kunnen leveren. Voor lagere temperaturen geeft de combinatie auto-flex + afroep-flex zelfs 800 W aan flexibiliteit, wat een totaal van 4.8 GW aan flexvermogen oplevert.

Ter vergelijking van de orde van grootte

- Het totale opgesteld vermogen van windparken op zee is nu ca. 4.7 GW [7]
- De 45 grootste datacenters in Nederland gebruiken gemiddeld ongeveer 1.14 GW [8]
- Elektriciteitsverbruik van de stad Utrecht is gemiddeld 0.163 GW [9]

Inzetten op de hybride warmtepomp helpt om flexibiliteit in Nederland te ontsluiten. CE-Delft voorziet [10] dat er tegen 2050 bij een kortdurende congestieprikkel maximaal 10.2 GW aan flexibiliteit geleverd kan worden, en dat hybride warmtepompen hiervan 10-30% kunnen ontsluiten. De voorgaande doorrekening laat zien dat het potentieel van flexibiliteit van hybride warmtepompen zelfs nog veel groter is.

Conclusie

De energietransitie vraagt om oplossingen die het gebruik van fossiele brandstoffen verminderen en tegelijk passen binnen de fysieke grenzen van het huidige energiesysteem.

De warmtepomp wordt gezien als een verduurzamer van de gebouwde omgeving, maar ook als potentiële bijdrager aan meer netcongestie. De resultaten uit simulaties en pilotprojecten laten echter zien dat dit beeld niet zonder meer opgaat voor hybride warmtepompen.

Hybride warmtepompen hebben namelijk een ander belastingsprofiel dan all-electric warmtepompen. Waar de elektriciteitsvraag van all-electric systemen juist toeneemt tijdens koude perioden, begrenst de hybride warmtepomp automatisch zijn elektrische vermogen wanneer de omstandigheden voor warmtepompbedrijf ongunstig worden. De cv-ketel neemt dan een groter deel van de warmtevraag over. Hierdoor blijft het gemiddelde elektrische vermogen beperkt en ontstaan er geen hoge belastingspieken zoals bij volledig elektrische oplossingen.

Voor de onderzochte installaties stabiliseert de maximale gelijktijdige belasting rond circa 800 W per woning, ook bij lagere buitentemperaturen.

Daarmee blijft de daadwerkelijke netbelasting aanzienlijk lager dan de aansluitwaarde van de warmtepomp en wordt de belasting juist beperkt op momenten waarop het elektriciteitsnet het meest onder druk staat. Daarnaast beschikken hybride warmtepompen over een unieke vorm van flexibiliteit. Dankzij de aanwezigheid van een tweede warmtebron kan het elektrische vermogen tijdelijk worden verlaagd of volledig worden afgeschakeld zonder comfortverlies voor bewoners en zonder rebound-effecten.

De pilots DACS-HW en NL Flex hebben aangetoond dat deze flexibiliteit in de praktijk daadwerkelijk beschikbaar is en betrouwbaar kan worden ingezet voor congestiemanagement. Het landelijke potentieel van deze flexibiliteit is aanzienlijk. Wanneer de bestaande woningvoorraad op grote schaal wordt uitgerust met hybride warmtepompen, kan tussen circa 3.6 en 4.8 GW aan flexibel vermogen beschikbaar komen.

Hybride warmtepompen hebben een lage belasting op het elektriciteitsnet. Deze belasting is volledig te benutten om flexibiliteit in het energiesysteem te ontsluiten. Een hybride installatie maakt daarmee optimaal gebruik van zowel het gas- als het elektriciteitsnetwerk. Op congestiemomenten ontlast het gasnetwerk het elektriciteitsnetwerk. Hierdoor kan de druk op het elektriciteitsnet tijdens congestiemomenten worden beperkt, wat ruimte kan bieden voor verdere verduurzaming van de gebouwde omgeving.

De hybride route:

- Kan een logische tussenstap richting all-electric zijn, waarbij bijvoorbeeld na verdere isolatie de woning verwarmd kan worden met dezelfde hybride warmtepomp
- Kan gebruik maken van het gasnet, waarbij het restant aardgas vervangen wordt door klimaatneutrale gassen zoals groen gas en waterstof. Zo worden in Waterstofwijk Wagenborgen [11] al sinds 2023 woningen geheel verwarmd met hybride warmtepompen in combinatie met een cv-ketel op 100% waterstof.

Met het Multifuel cv-ketel concept kan zelfs op veranderend gasnet ingespeeld worden lees meer via

Whitepaper: Multifuel cv-ketel

De hybride warmtepomp:

- Is een eenvoudige oplossing die in vrijwel alle woningen zonder ingrijpende verbouwing kan worden toegepast
- Heeft een positief effect op netcongestie
- Bespaart direct gemiddeld 75% op gasverbruik
- Houdt alle opties open voor duurzame elektriciteit en duurzame gassen.

De resultaten in deze whitepaper laten zien dat de hybride route een relevante en netvriendelijke verduurzamingsoptie is voor een groot deel van de bestaande woningvoorraad.

Referenties

[1] Demonstratieproject Hybride warmtepompen, augustus 2024
[2] Tjaden, T., Hoops, H. & Rösken, K. , hplib: heat pump library, augustus 2026
[3] Heat Pump KEYMARK, Heat Pumps: a single certificate for a single European market, augustus 2026
[4] DACS-HW, Digitale Aggregatie en Collectieve Sturing van Hybride Warmtepompen, januari 2026
[5] NL FLex, B2C propositie aansturing warmtepompen, mei 2026
[6] CBS, Voorraad woningen; gemiddeld oppervlak; woningtype, bouwjaarklasse, regio, april 2026
[7] Rijksoverheid, Winderenergie op zee, augustus 2026
[8] CBS, Datacenters verbruiken 4,6 procent van de elektriciteit, december 2025
[9] Rijksoverheid, Regionale klimaatmonitor, augustus 2026
[10] CE-Delft, Zoveel kan met lokale flex!, april 2026
[11] Rapportage Pilot WaterstofWijk Wagenborgen 2024-2025, april 2026

Meer informatie: www.intergas.nl

Intergas Verwarming BV | Europark Allee 2 | 7742 NA Coevorden | Tel. +31(0)88-878 8500