

# Warmtenet Muiderberg

*Hoe het toekomstige warmtenet in Muiderberg kan bijdragen aan het verminderen van druk op het elektriciteitsnet.*



# Algemene introductie

**Warmtenet Muiderberg** is een coöperatief warmtenet in ontwikkeling voor het dorp Muiderberg (gemeente Gooise Meren). Het verwarmt straks circa 1.200 woningen en gebouwen aardgasvrij, met duurzame bronnen en slimme sturing.

## Aansluitingen

- ±1200 woningen
- ± 73% intentieverklaringen getekend.
- Samenwerkingsovereenkomst woningcorporatie getekend

## Techniek

- Aquathermie
- Warme-koude opslag
- Hoge temperatuur buffer tank
- Piek gasketels

## Governance

- Coöperatief warmtebedrijf
- 100% aandelen bij de coöperatie

**Netbewust ontwerp:** slimme prijssturing en 80 MWh warmteopslag begrenzen de belasting van het elektriciteitsnet tot maximaal 1,6 MW via één gestuurd aansluitpunt en is **volledig afschakelbaar**.

In plaats van circa 1.200 ongecoördineerde individuele warmtepompen.



KELVIN

gm gemeente  
gooisemeren

buurtwarmte°

PlanEnergij

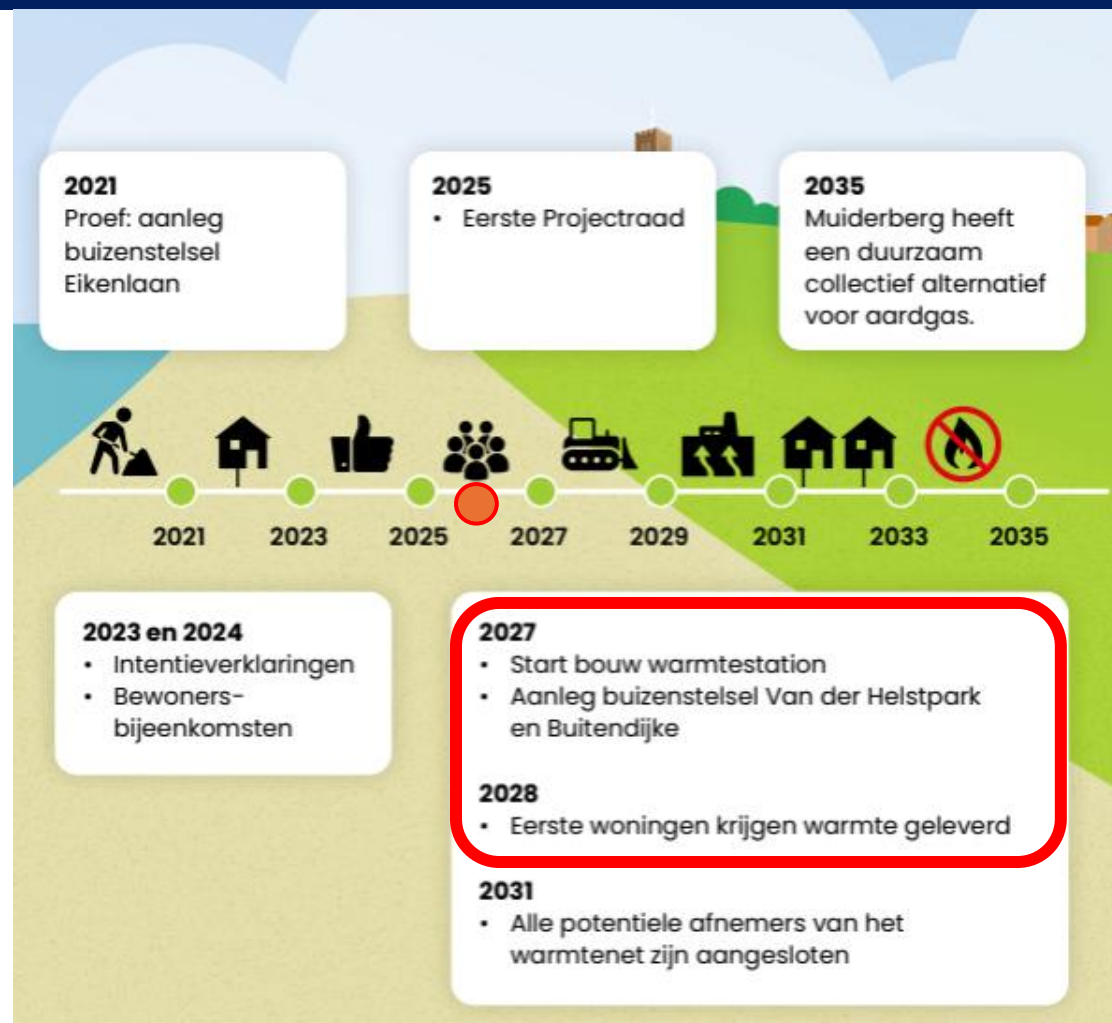
wattnø



Warmtenet  
Muiderberg

# Planning

2028 worden eerste woningen aangesloten en start de warmtelevering



# Systeemopzet warmtenet — Overzicht

Het warmtenet in Muiderberg voorziet ongeveer 1.200 woningen en gebouwen van warmte. Het systeem is ontworpen om duurzame warmte optimaal te benutten, gasgebruik te beperken en bij te dragen aan een stabiel elektriciteitsnet.

## Warmtepompen

$\pm 4 \text{ MW}_{\text{th}}$  ( $1,4 \text{ MW}_{\text{e}}$ ) geïnstalleerd vermogen. Gemiddelde COP van **3,4** (range 3,21–3,94).  
Belangrijkste warmtebron, die vooral draait wanneer elektriciteitsprijzen laag zijn.

## Buffer tank

Capaciteit van **80 MWh** bij 70–80°C. Het belangrijkste flexibiliteitsinstrument: wordt geladen bij lage elektriciteitsprijzen en ontladen bij hoge prijzen.

## Thermische energie uit oppervlakte water (TEO) en WKO

Lage-temperatuuropslag (12–15°C). TEO onttrekt in de zomer warmte uit het IJmeer en slaat deze op in de WKO voor gebruik in de winter.

## Gas boiler

**8–9 MW** geïnstalleerd vermogen. Wordt ingezet als piekvoorziening en back-up, wanneer elektriciteitsprijzen hoog zijn of de warmtebuffer leeg raakt

# Energiecentrale

## 1. Warmtepompen

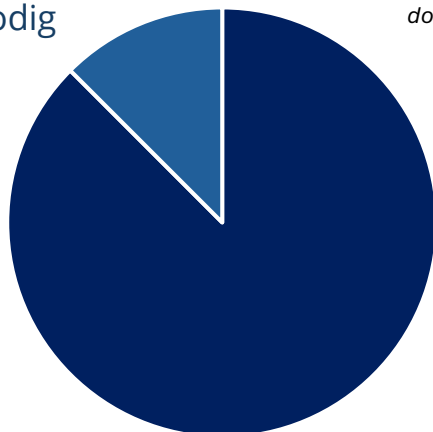
Geïnstalleerd vermogen:

$4 \text{ MW}_{\text{th}} - 1.6 \text{ MW}_{\text{e}}$

## Afschaalbaar aansluitvermogen:

Transportpompen - 0,2 MW  
Altijd nodig

Note: 0,2 MW zou kunnen worden opgevangen door WKK en/of batterij

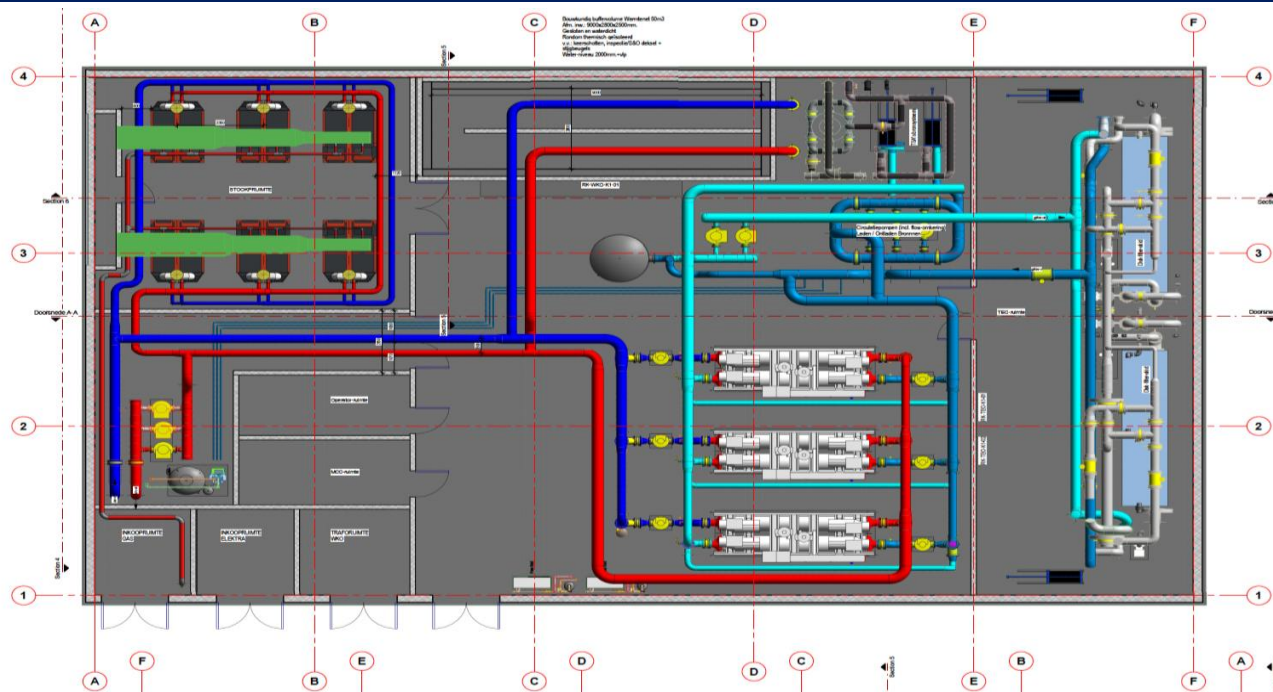


Warmtepompen - 1,4 MW  
Kunnen afgeschakeld worden

## 2. Buffer

Geïnstalleerde opslag:

80 MWh - 13 tot 20 uur verwarmen



## 3. Gasketels (BACK-UP)

Geïnstalleerd vermogen:

$8 - 9 \text{ MW}_{\text{th}}$

# Elektriciteit inkoop = Prijs gestuurd

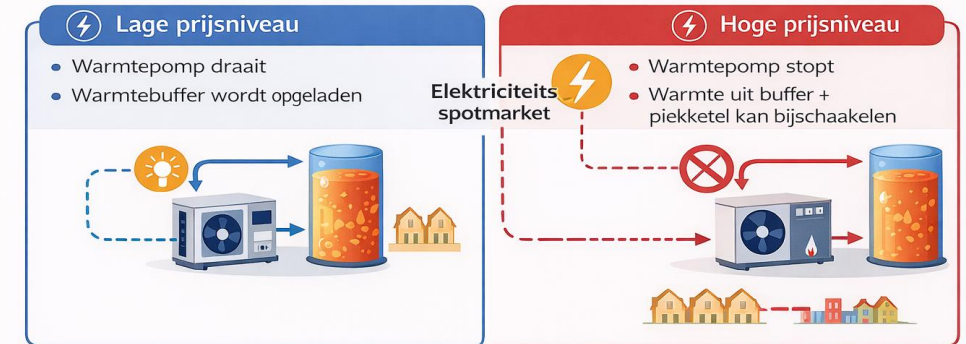
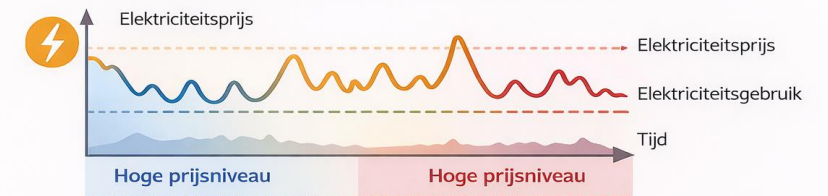
De kern van het systeem is dat de **elektriciteitsprijs op de spotmarkt wordt gebruikt als sturing**. Wanneer de prijs laag is (bijvoorbeeld door een overschot aan duurzame elektriciteit), draait de warmtepomp en wordt de warmtebuffer opgeladen. Wanneer de prijs hoog is (en het elektriciteitsnet onder druk staat), wordt de warmte uit de buffer gebruikt.

Dit vormt een directe manier om **de belasting van het elektriciteitsnet te verminderen**.

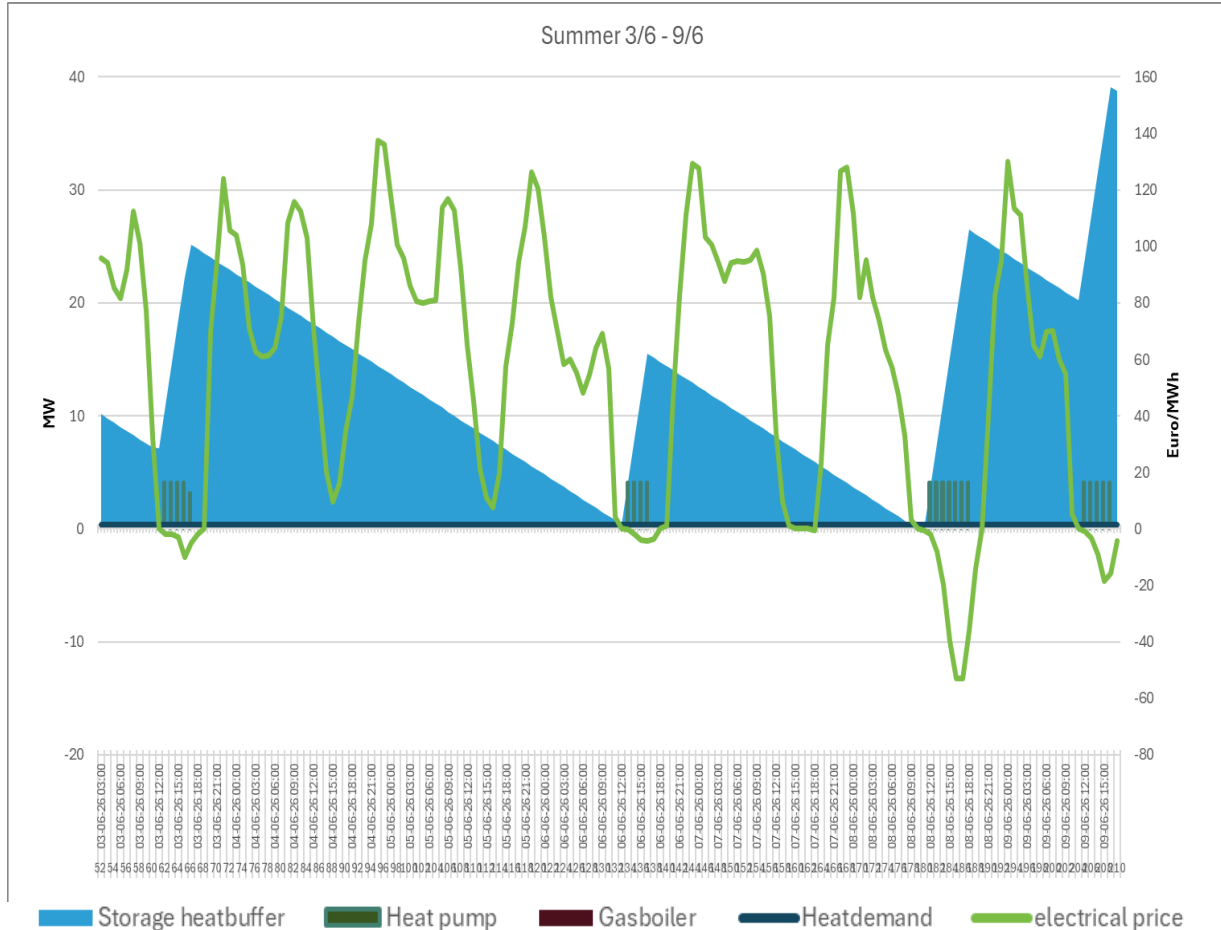
Dankzij deze strategie belast het systeem het elektriciteitsnet niet op momenten dat het net al zwaar belast is. Tijdens periodes met zeer hoge elektriciteitsprijzen (bijvoorbeeld **>400 €/MWh**, zoals zichtbaar in winterdata (in een latere slide)) draait het systeem volledig op **warmteopslag en de piekketels**, zonder elektriciteitsverbruik van de warmtepomp.

## Regelprincipe - Elektriciteitsprijs als stuursignaal

Elektriciteitsprijs op de spotmarkt bepaalt het systeemgedrag



# Zomerprofiel — analyse juni 2025



## Warmtepomp reageert direct op elektriciteitsprijs

De zomerdata (juni 2025) laten een helder patroon zien: de warmtepomp draait **uitsluitend tijdens uren met lage of negatieve prijzen** en stopt direct zodra de prijs stijgt.

Over 3-4 dagen accumuleerde de buffer van 1,5 MWh tot **bijna 40 MWh**, de energie wordt opgeslagen tijdens negatieve-prijsuren die 's nachts werd gebruikt zonder enige netbelasting.

De zomerwarmtevraag (0,37 MW) kan hiermee **ruim 100 uur** worden gedekt vanuit de buffer alleen.



KELVIN

gm gemeente gooisemeren

buurtwarmte°

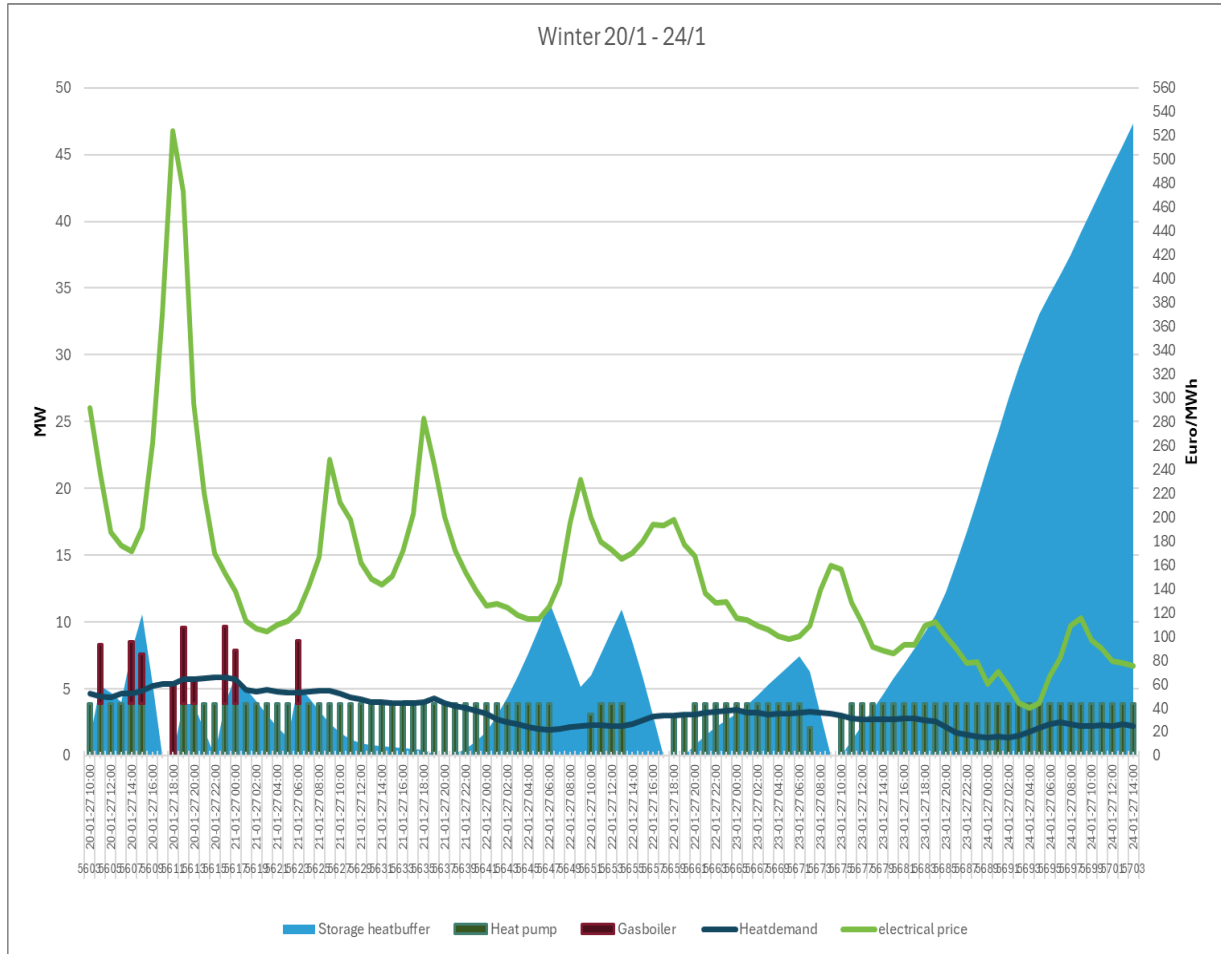
PlanEnergij

wattnø



Warmtenet Muiderberg

# Winterprofiel — analyse januari 2025



**Extreme prijspieken → systeem schakelt automatisch over op buffer + gasketel**

De wintervraag is **10-15× hoger dan in de zomer** (4-6 MW vs 0,37 MW).  
Elektriciteitsprijzen kennen extreme pieken.

## **Prijrange januari 2025:**

Minimum ~**44 €/MWh** (nacht)

Typisch overdag **150-260 €/MWh**

Piekprijs **523 €/MWh** (20 jan, 18:00 uur)

Bij >370 €/MWh: **WP volledig UIT**, systeem draait op buffer + gasketel

De **gasketel wordt geactiveerd precies wanneer de prijs netcongestie signaleert**. Dit is geen kostenoptimalisatie, maar het is een directe ontlasting van het elektriciteitsnet.

In de winter levert de WKO **2,71 MW bronwarmte** aan de warmtepomp, omdat het IJmeer te koud is voor TEO.



KELVIN

gm gemeente  
gooisemeren

buurtwarmte°

PlanEnergij

wattnø

Warmtenet  
Muidenberg



# Rol van de warmtebuffer als netbuffer

**1500** M<sup>3</sup>  
**80** MWh  
buffercapaciteit bij 70-80°C

**13-20** uur  
autonomie bij volle wintervraag (4-6 MW)

**1,6** MW  
maximale netbelasting  
**0,2** MW  
Minimale netbelasting

De warmtebuffer (80 MWh / 1.500 m<sup>3</sup>) is de kern van de flexibiliteitsstrategie. De tank fungeert als een thermische **“batterij”** die laadt wanneer de elektriciteitsprijs laag is en ontladst wanneer de prijs hoog is en ontkoppelt daarmee warmteproductie van warmtevraag.

**Zomer:** buffer laadt tijdens negatieve-prijsuren (middag) en loost langzaam 's nachts. De lage zomervraag (0,37 MW) kan meer dan 100 uur worden gedekt.

**Winter:** uur-voor-uur arbitrage. Met 4-6 MW warmtevraag biedt een volle buffer meer dan 13-20 uur volledige dekking, genoeg om alle prijsspieken te overbruggen zonder de warmtepomp in te zetten.

**Kernpunt:** Thermische opslag is de goedkoopste en meest efficiënte energieopslag beschikbaar, met een rendement van bijna 100% over kortere periodes, en een fractie van de kosten van elektrische batterijsystemen.



KELVIN

gm gemeente  
gooisemeren

buurtwarmte°

PlanEnergij



Warmtenet  
Muiderberg

# Warmtenet vs 1.200 individuele warmtepompen

Het warmtenet vervangt 1.200 ongecoördineerde warmtepompen door één gecontroleerd systeem — structureel beter voor het net

Zonder warmtenet

# 1.200

individuele warmtepompen

- X ~4 MW gelijktijdige piekbelasting
- X Allemaal tegelijk aan bij vorst
- X Geen centrale sturing mogelijk

VS

Met warmtenet Muiderberg

# 1

gecontroleerd aansluitpunt

- ✓ Max. 1,6 MW netbelasting
- ✓ 0.2 MW minimum belasting in de piek
- ✓ Prijsgestuurde sturing: UIT bij netcongestie

# Conclusie: Muiderberg als voorbeeld voor netflexibiliteit

## Directe netontlasting in piekmomenten

WP (1,4 MW) schakelt uit wanneer de spotprijs netcongestie signaleert. Met de buffer het systeem meerdere uren autonoom opereren

## Overschot absorptie in zomer

Bij negatieve elektriciteitsprijzen draait het systeem op vol vermogen en converteert overschotsstroom naar warmte. Stabiliseert het net van beide kanten, zowel bij pieken als bij overschot.

## Structurele netontlasting: Beter dan 1.200 losse WP's

Één gecontroleerd aansluitpunt. Maximale nettrekking 1,6 MW versus potentieel  $\pm 4$  MW bij individuele WP's. Actieve flexibiliteit in plaats van ongecoördineerde belasting.

## Kernboodschap:

*Het warmtenet Muiderberg is geen probleem voor het elektriciteitsnet, maar het is juist onderdeel van de oplossing. Met actieve sturing en een grote warmtebuffer levert het systeem structurele netflexibiliteit. Dat maakt het fundamenteel anders dan, en aanzienlijk beter dan, de alternatieve situatie van 1.200 individuele warmtepompen.*

# Contact

Vragen over Warmtenet Muiderberg? Neem na de presentatie gerust contact op.



**Daan Verweij**

Energie Samen

Daan.verweij@energiesamen.nu

06 - 15031567



**Jibbe Bertholet**

Warmtenet Muiderberg · Buurtwarmte

Jibbe.bertholet@buurtwarmte.nu

06 - 51853649