
Energietransitie Data

Samenwerkdag Stroomversnelling 26 september 2024



Vragen? Neem contact op met Marten Witkamp, Simon Verduijn
mwitkamp@stroomversnelling.nl
sverduijn@stroomversnelling.nl

Inhoud

- Aanleiding
- Dataset
- Resultaten
- Conclusies & vervolg



Aanleiding

- **Sinds 2016** worden duizenden **all-electric woningen** elk jaar **gemonitord**, door EPV. Wat kunnen we daar nu van leren?
- Twee concrete barrières voor verdere verduurzaming:
 - **Netcongestieproblematiek** wordt steeds groter. We horen vaak dat projecten hierdoor vertraagd worden of dat ambities worden verlaagd (alleen isolatie i.p.v. isolatie + warmtepomp + pv).
 - **Afschaffen saldering** dreigt financieel draagvlak voor verduurzaming (en in het bijzonder de EPV) te ondermijnen. Hoe groot is dat effect nu echt?
- Meer in het algemeen: vaak worden aannames gedaan en dan kom je snel tegenover elkaar te staan. **Vanuit praktijkdata kun je beter samen aan oplossingen werken.**

Wat hebben we gedaan?

- **Pilot** met één van onze leden (Watch-E)
- Door **eerder project** rondom monitoringdata met RVO wisten we:
 - Data moet minstens op 5-minuten niveau liggen;
 - Welke indicatoren vaak beschikbaar zijn + definitiekwesties;
 - Dat we >20 woningen per project moesten hebben;
 - Hoe om te gaan met AVG.
- **Stappen en keuzes:**
 - Verzamelen en opschonen data (feb-sep 2024);
 - Analyse (jun-sep 2024);
 - Opschoon- en analysecode op Github voor transparantie;
 - Data zelf wordt niet openbaar.

Dataset

Metadata	Meetdata (5 minuten niveau)
Weerstation	Slimme meter
Oppervlakte m ²	Warmtepomp, booster, boiler
Compactheid	WTW (ventilatie)
Warmtebehoefte volgens NTA	Radiator (badkamer)
Bouwjaar / Renovatiejaar	Zon-pv
Woningtype	Thermostaatgegevens
Warmteopwekker type	Luchtkwaliteit (CO ₂ / RH / PM2,5) (niet van alle projecten)
Ventilatieinstallatie type	En soms meer
Kookinstallatie type	
EPV (Energieprestatievergoeding)	
En soms meer	Samen 1 miljard datapunten

Dataset

Project	N	Warmte- behoefte NTA8800	Warmteopwekker	EPV	Vloeroppervlak (GO)	Woningtype
#	#	kWh _{th} / m ² / jaar	type	Ja/Nee	m ²	type
1	100	30	L-W warmtepomp	Ja	115	Rijwoning
2	28	54	L-W warmtepomp	Ja	87	Rijwoning
3	29	35	Bodem warmtepomp	Ja	91	Rijwoning (nieuwbouw)
4	26	18	Bodem warmtepomp	Ja	85	Rijwoning
5	25	33	L-W warmtepomp	Nee	78	Rijwoning
7	48	126	L-W warmtepomp	Nee	99	Rijwoning
TOT	256					

Wat hebben we (nog) niet gedaan?

- **Dataset aanvullen** met andere soorten woningen en installaties
 - Hoogbouw, vrijstaand
 - Hybride warmtepomp
 - Warmtenet
 - Meer kalenderjaren
- Rest van de data **opschonen**
 - Bijv. thermostaatinstellingen, luchtkwaliteit, compactheid
- Koppelen huidige woning- en blokniveau aan **wijk- en gebiedsniveau**
 - Bijv. onderstations, laadpalen, woningdiversiteit in een wijk, utiliteitsbouw
- **Meer analyses**
 - Bijv. inzoomen op bijzondere uitkomsten, SPF, klimaatcorrectie, strategieën voor vergroten zelfgebruik
 - Richting ontwerprichtlijnen voor woning en wijk (niet alleen energie, maar ook comfort)

Dataset – jaarlijks energievolume

Project	Zonopwek	Warmtepomp	Huishoudelijk	Gebruik bruto	Gebruik netto	Warmtepomp / m ²	Gebruik bruto / m ²
#	kWh_e / jaar	kWh_e / jaar	kWh_e / jaar	kWh_e / jaar	kWh_e / jaar	kWh_e / m ² / jaar	kWh_e / m ² / jaar
1	7477	2105	2790	5302	3630	18.3	46.1
2	5915	1782	2590	4492	3183	20.5	51.6
3	3253	1222	2139	3508	2637	13.4	38.5
4	4780	1381	1964	3455	2378	16.2	40.6
5	5375	1424	1654	3123	2129	18.3	40.0
7	5117	2449	2454	5264	4055	24.7	53.2

Dataset – jaarlijks energievolume

BRON	Zonopwek	Warmtepomp	Gebruik bruto	Warmtepomp / m ²	Gebruik bruto / m ²	Warmte-behoefte NTA
	<i>kWh_e / jaar</i>	<i>kWh_e / jaar</i>	<i>kWh_e / jaar</i>	<i>kWh_e / m² / jaar</i>	<i>kWh_e / m² / jaar</i>	<i>kWh_{th} / m² / jaar</i>
Lucht	6434	2057	4909	20.0	47.8	57
Bodem	3975	1297	3483	14.7	39.5	27

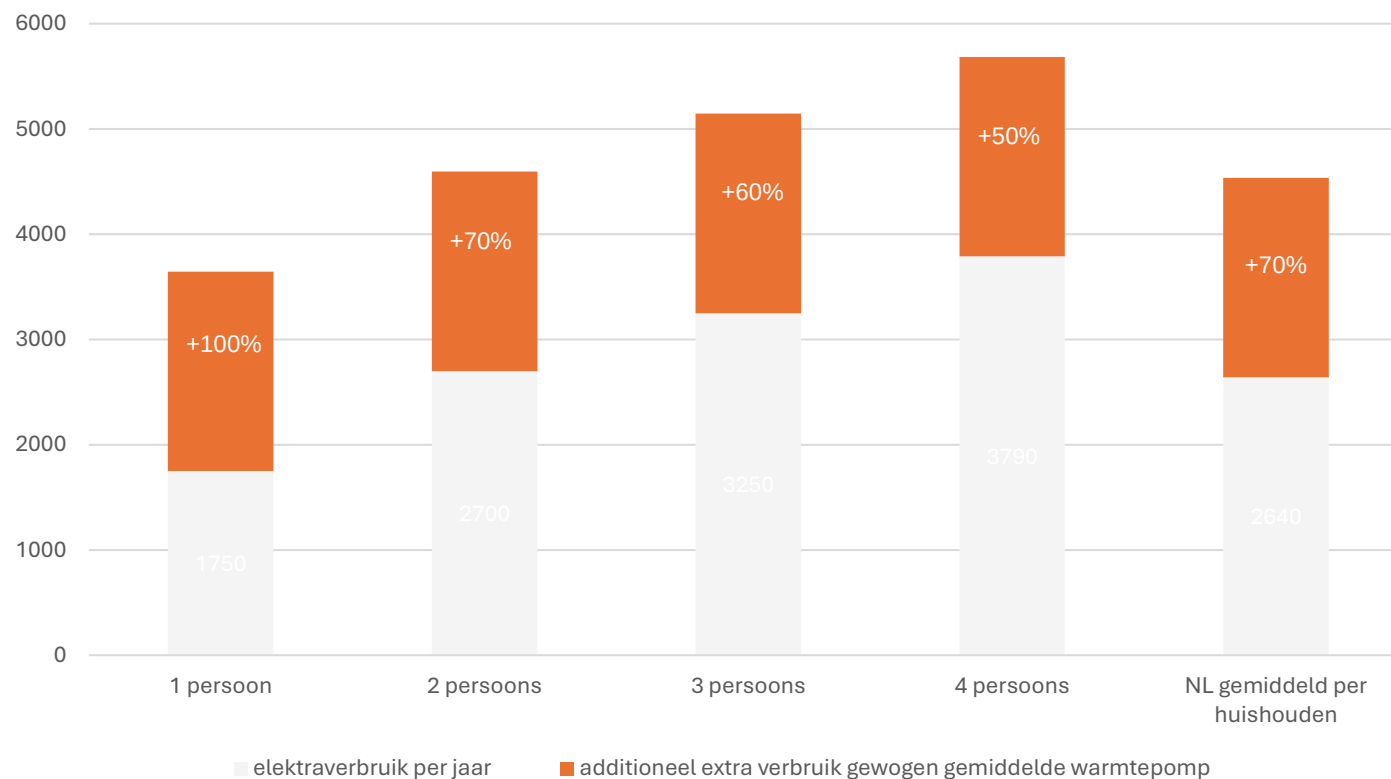
ISOLATIE	Zonopwek	Warmtepomp	Gebruik bruto	Warmtepomp / m ²	Gebruik bruto / m ²	Warmte-behoefte NTA
	<i>kWh_e / jaar</i>	<i>kWh_e / jaar</i>	<i>kWh_e / jaar</i>	<i>kWh_e / m² / jaar</i>	<i>kWh_e / m² / jaar</i>	<i>kWh_{th} / m² / jaar</i>
Goed	6088	1766	4450	17.7	44.6	33
Matig	5117	2449	5264	24.7	53.2	126

Context – jaarlijks energievolume

Gemiddeld elektra gebruik per huishouden volgens NIBUD/CBS

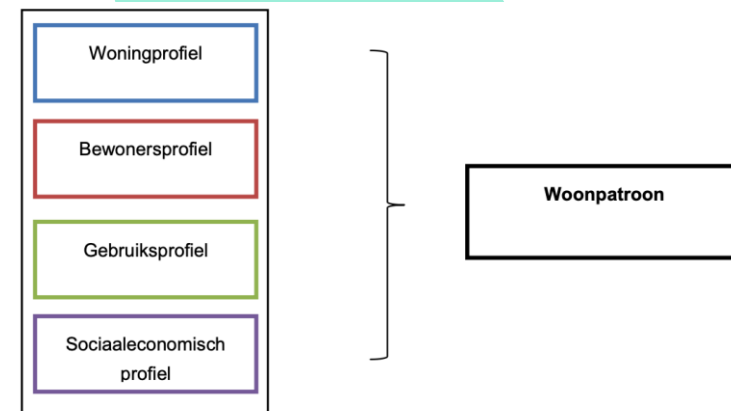
Gewogen gemiddelde gebruik van een warmtepomp in de data set: **1.900 kWh/jaar**

Impact elektragebruik warmtepomp per jaar



Dit is een eerste stap om de impact op het elektragebruik te schatten.

Aandachtspunten in energiegebruik:



Resultaten netcongestie

- Jaarbelastingduurkromme
- Piekvermogen in koudste weken



Een **jaarbelastingduurkromme** is een grafiek die toont hoe vaak een bepaald vermogen gedurende het jaar wordt gevraagd.

De grafiek is zo opgebouwd dat het aantal pieken per 5 minuten is geteld (hoe vaak komt die piek voor in de dataset) en per eenheid (5 minuten) weergegeven hoe vaak dit per jaar voor komt. De volgorde is van hoog naar laag en dus niet chronologisch.

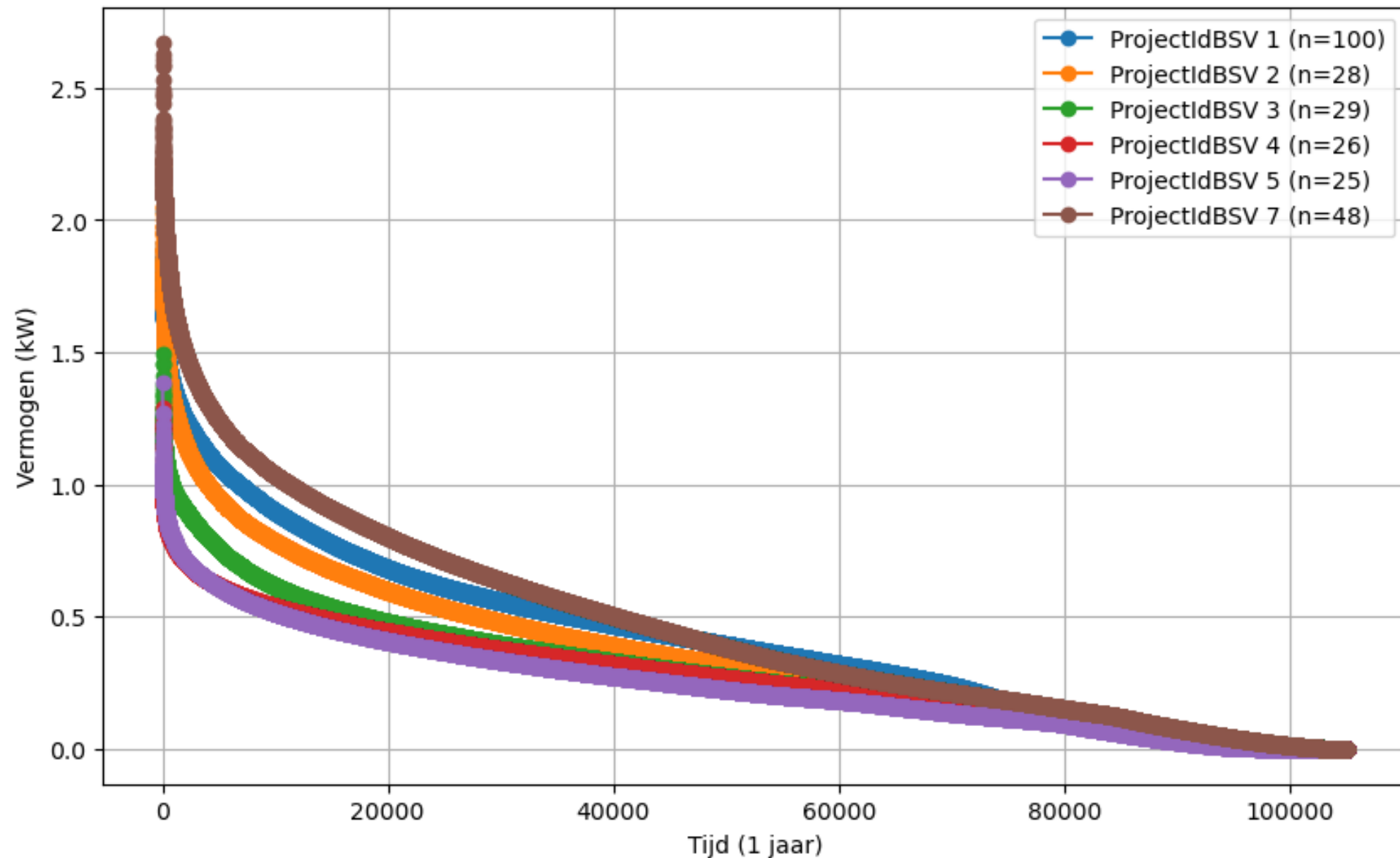
Door de belasting over een jaar te analyseren, kunnen piekbelastingen en basislasten beter worden begrepen en beheerd. Dit is vooral nuttig voor het ontwerpen van duurzame en efficiënte energieoplossingen.



Het **piekvermogen** van een warmtepomp hangt af van verschillende factoren, zoals bijvoorbeeld het type warmtepomp en de grootte van de woning.

Een warmtepomp met een thermisch vermogen van 6 kW zal, afhankelijk van de efficiëntie (COP/SPF), een elektrisch piekvermogen van ongeveer 1,5 kW hebben.

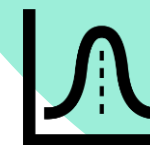
Jaarbelastingduurkromme (5min): ElektriciteitsgebruikTotaalNetto



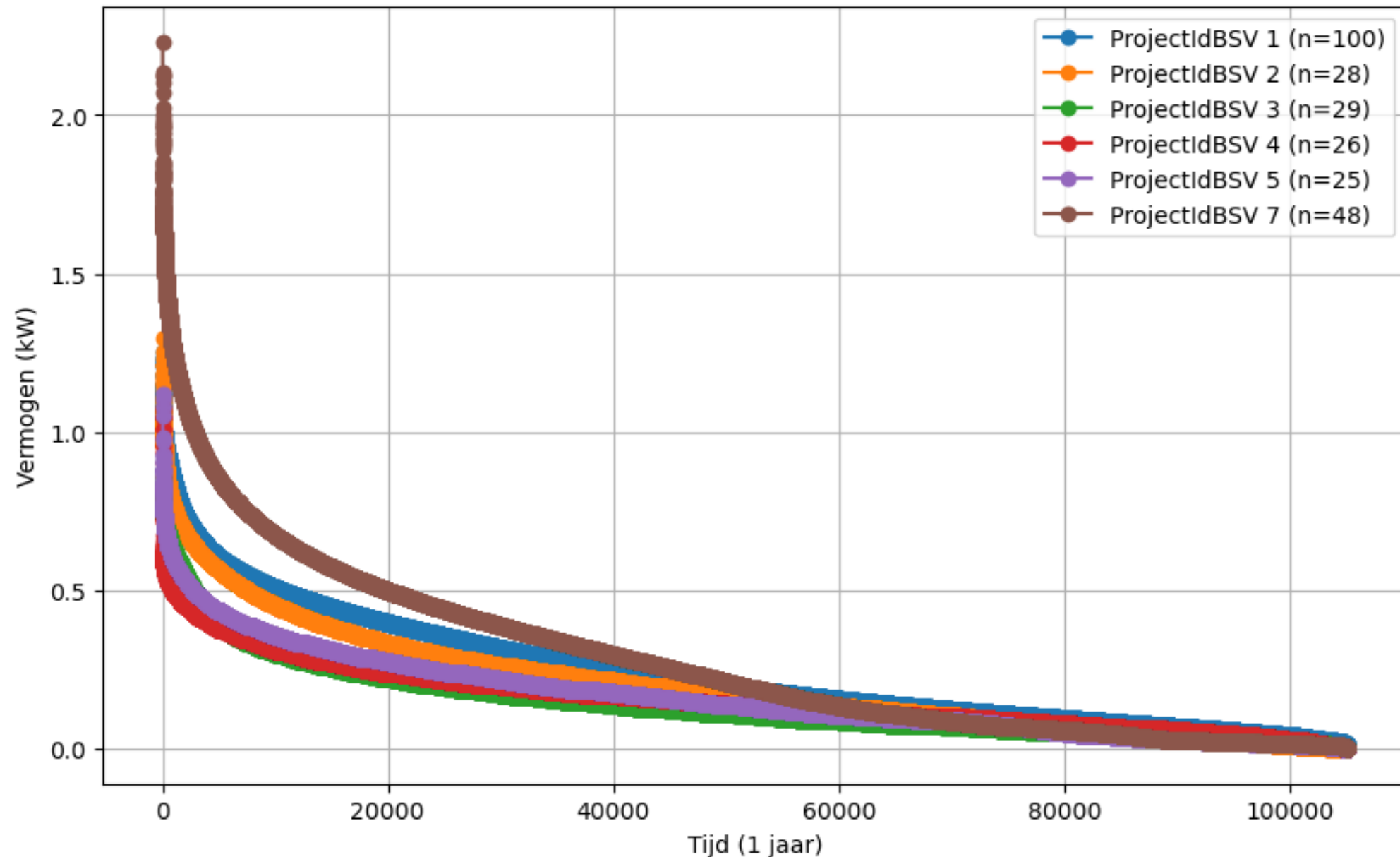
Dit betreft het **netto gebruik** van de woning, d.w.z. wat het meetbedrijf ziet.

Totstandkoming:

- Per 5 minuten is het Totale gemeten vermogen van alle woningen in één project bij elkaar opgeteld en gedeeld door het aantal woningen in het project;
- Het gaat dus om de 5-minuten piek op blok/ projectniveau;
- Pieken van hoog naar laag gesorteerd, ruim 100.000 punten per jaar.



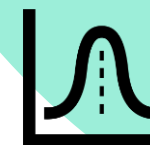
Jaarbelastingduurkromme (5min): ElektriciteitsgebruikWarmtepompNetto



Dit betreft het **gebruik van de warmtepomp**.

Totstandkoming:

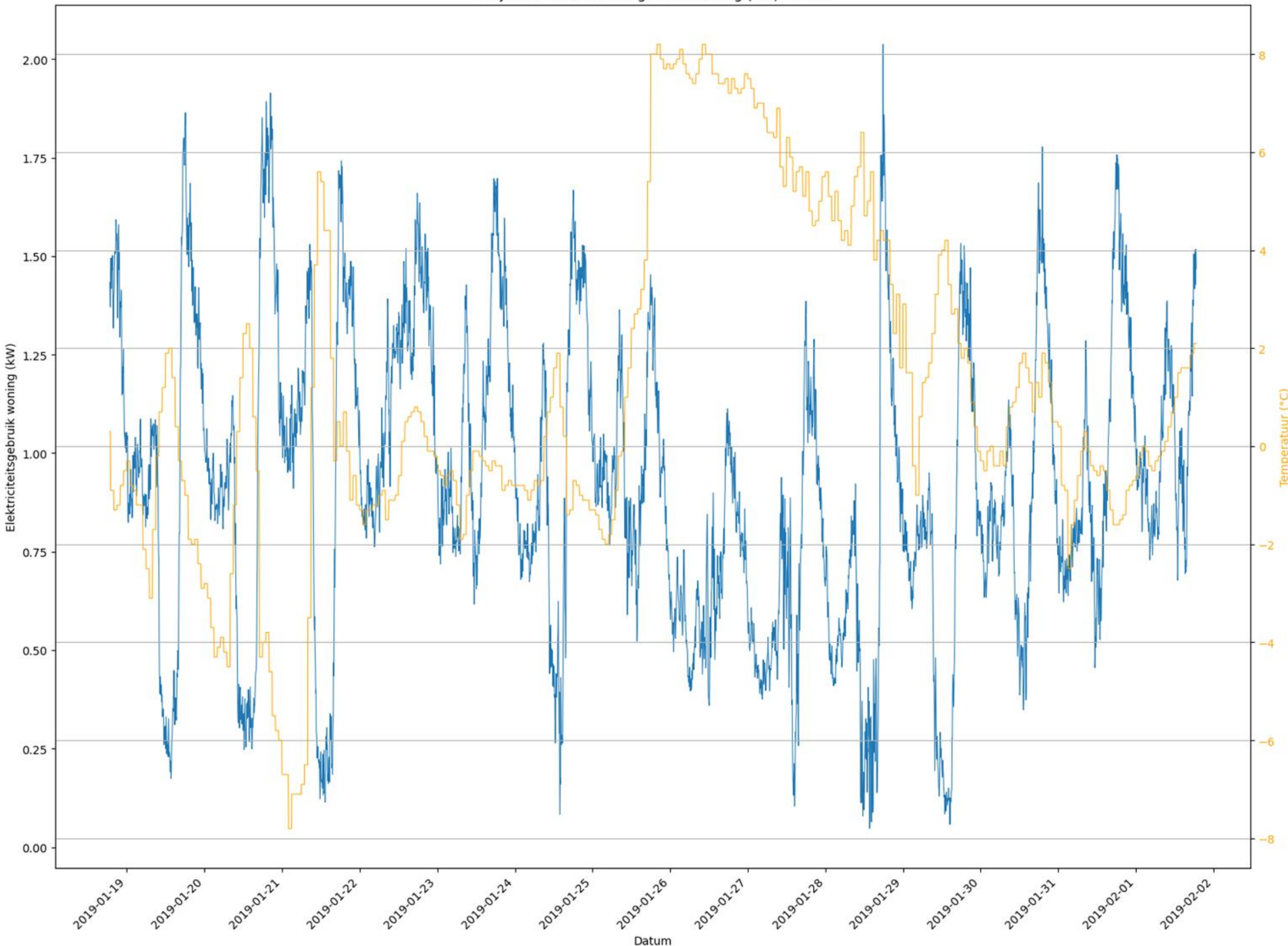
- Per 5 minuten is het door de warmtepomp gemeten vermogen van alle woningen in één project bij elkaar opgeteld en gedeeld door het aantal woningen in het project;
- Het gaat dus om de 5-minuten piek op blok/projectniveau;
- Pieken van hoog naar laag gesorteerd, ruim 100.000 punten per jaar.



Piekvermogen koudste weken

- Weken met hoogste piekvermogen
 - Vaak ook de koudste weken, maar niet altijd.



WATCH-E
empowering youstroom
versnelling

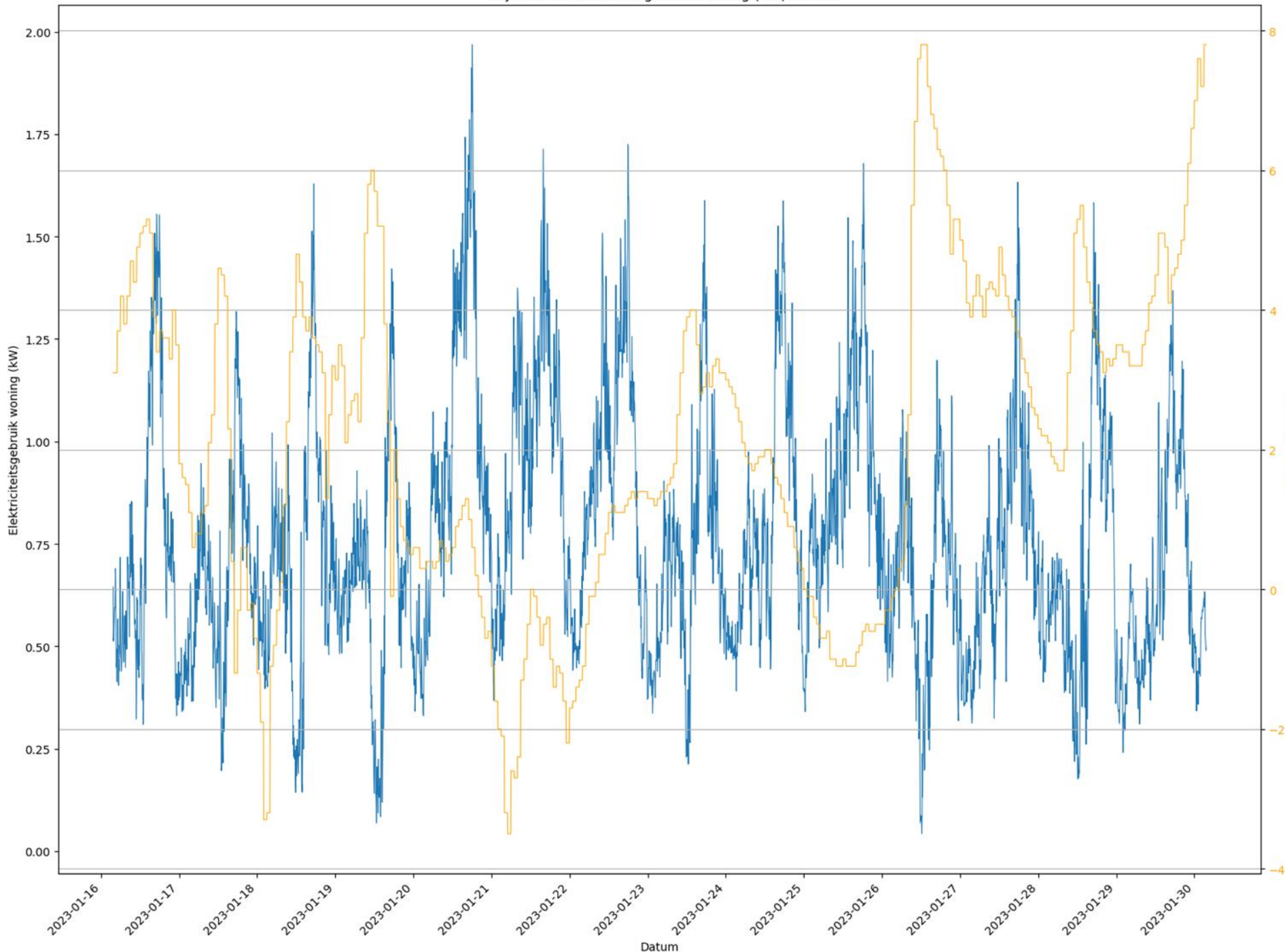
PROJECT 1

Dit betreft het **gebruik van de woning** tijdens de **twee weken** met het gemiddeld **hoogste piekvermogen**.

Totstandkoming:

- Per 5 minuten is het door de woning gemeten vermogen van alle woningen in één project bij elkaar opgeteld en gedeeld door het aantal woningen in het project;
- Het gaat dus om de 5-minuten piek op blok/projectniveau;
- De blauwe lijn is het gebruik van de woning.
- De oranje lijn is de buitentemperatuur op het dichtstbijzijnde KNMI-weerstation.



WATCH-E
empowering youstroom
versnelling

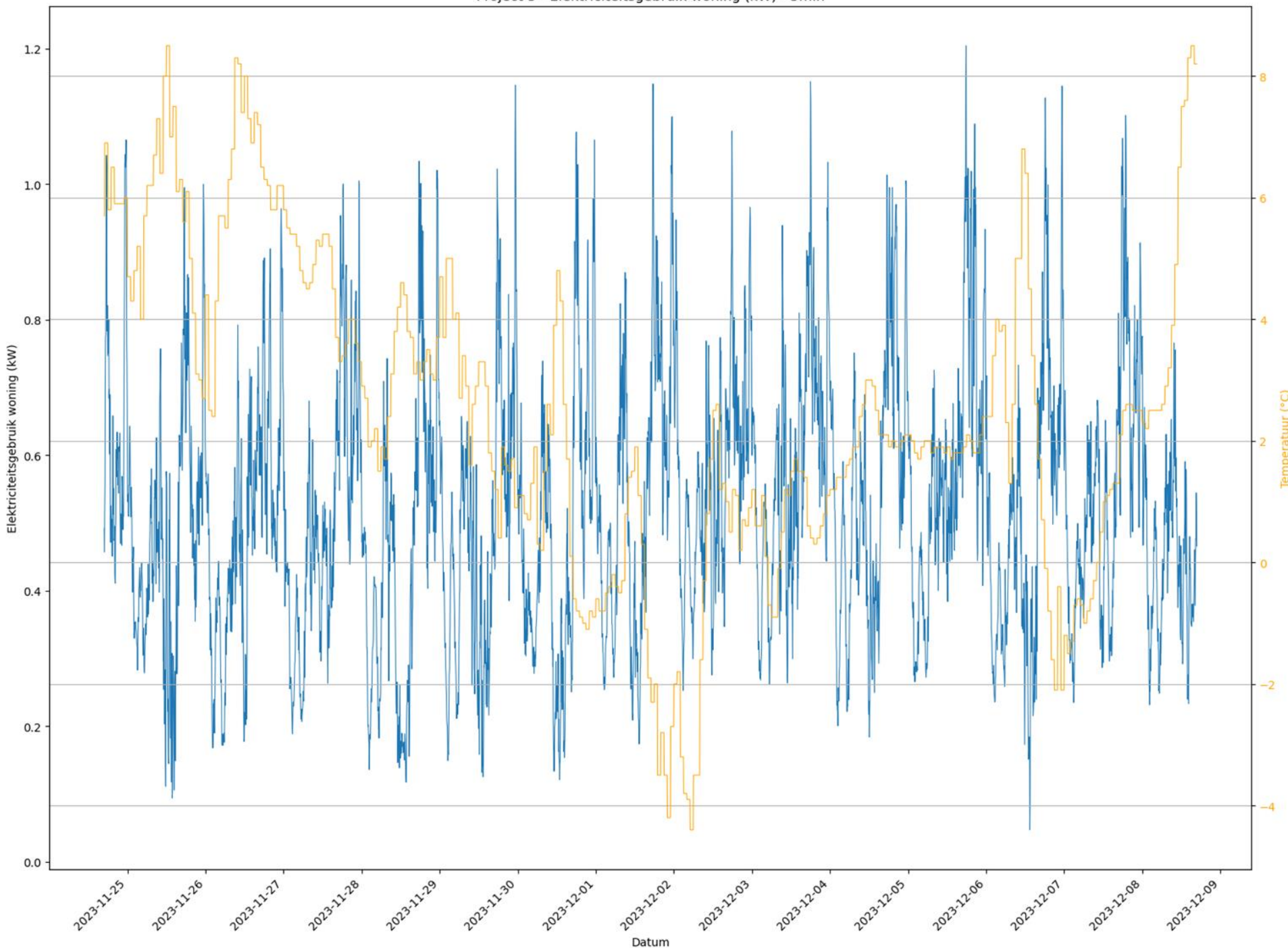
PROJECT 2

Dit betreft het **gebruik van de woning** tijdens de **twee weken** met het gemiddeld **hoogste piekvermogen**.

Totstandkoming:

- Per 5 minuten is het door de woning gemeten vermogen van alle woningen in één project bij elkaar opgeteld en gedeeld door het aantal woningen in het project;
- Het gaat dus om de 5-minuten piek op blok/projectniveau;
- De blauwe lijn is het gebruik van de woning.
- De oranje lijn is de buitentemperatuur op het dichtstbijzijnde KNMI-weerstation.



WATCH-E
empowering youstroom
versnelling

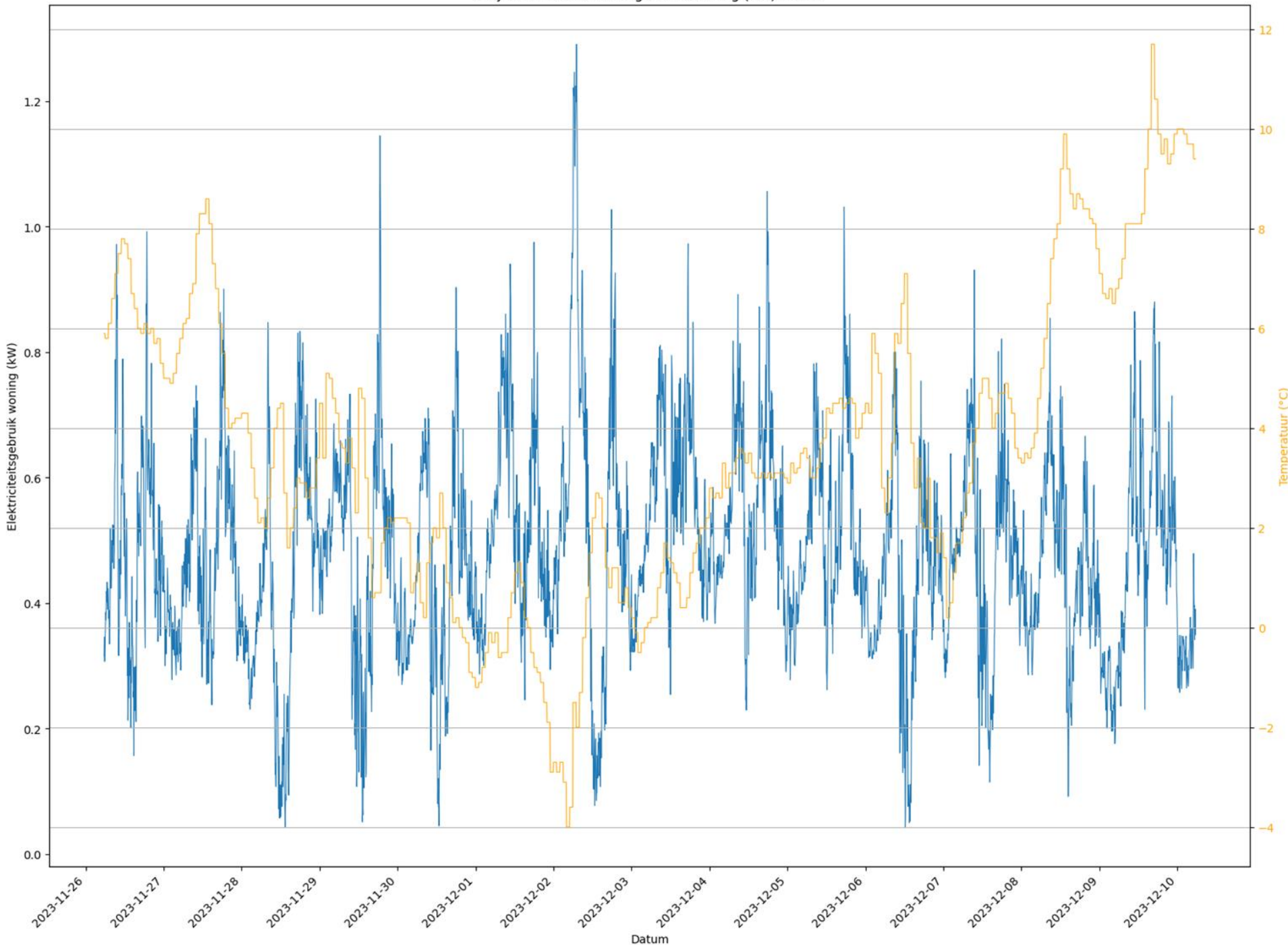
PROJECT 3

Dit betreft het **gebruik van de woning** tijdens de **twee weken** met het gemiddeld **hoogste piekvermogen**.

Totstandkoming:

- Per 5 minuten is het door de woning gemeten vermogen van alle woningen in één project bij elkaar opgeteld en gedeeld door het aantal woningen in het project;
- Het gaat dus om de 5-minuten piek op blok/projectniveau;
- De blauwe lijn is het gebruik van de woning.
- De oranje lijn is de buitentemperatuur op het dichtstbijzijnde KNMI-weerstation.





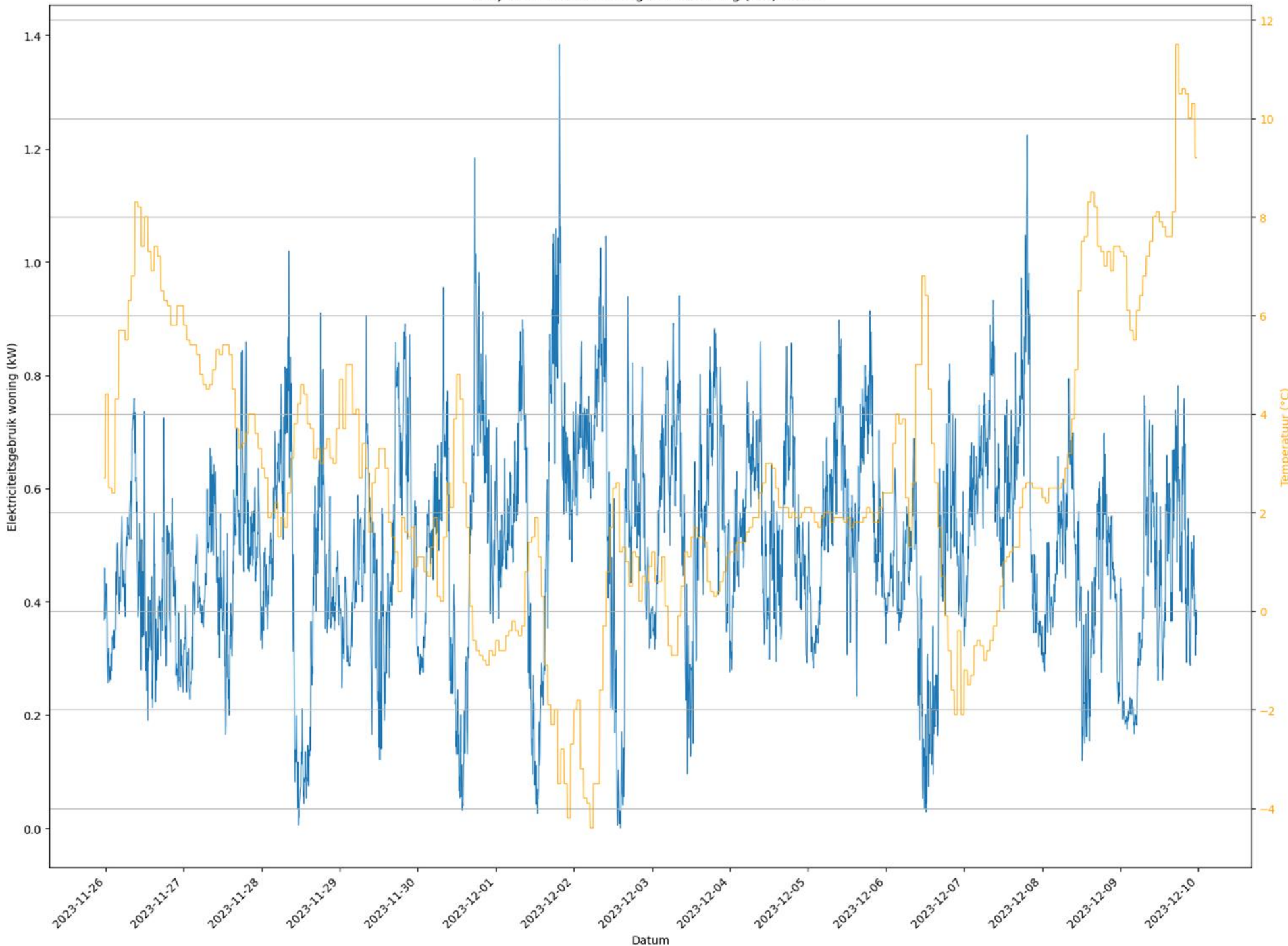
PROJECT 4

Dit betreft het **gebruik van de woning** tijdens de **twee weken** met het gemiddeld **hoogste piekvermogen**.

Totstandkoming:

- Per 5 minuten is het door de woning gemeten vermogen van alle woningen in één project bij elkaar opgeteld en gedeeld door het aantal woningen in het project;
- Het gaat dus om de 5-minuten piek op blok/projectniveau;
- De blauwe lijn is het gebruik van de woning.
- De oranje lijn is de buitentemperatuur op het dichtstbijzijnde KNMI-weerstation.





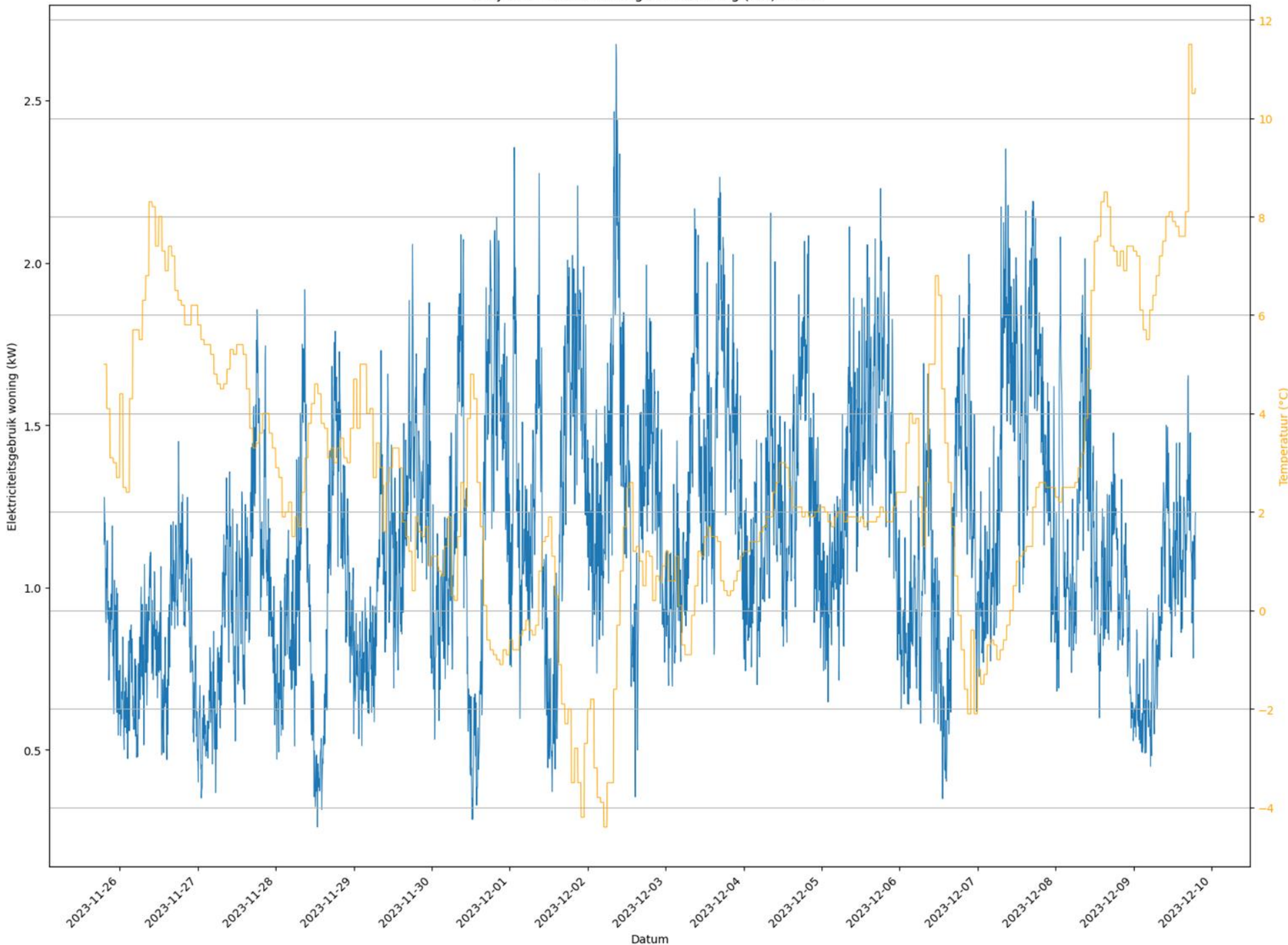
PROJECT 5

Dit betreft het **gebruik van de woning** tijdens de **twee weken** met het gemiddeld **hoogste piekvermogen**.

Totstandkoming:

- Per 5 minuten is het door de woning gemeten vermogen van alle woningen in één project bij elkaar opgeteld en gedeeld door het aantal woningen in het project;
- Het gaat dus om de 5-minuten piek op blok/projectniveau;
- De blauwe lijn is het gebruik van de woning.
- De oranje lijn is de buitentemperatuur op het dichtstbijzijnde KNMI-weerstation.





PROJECT 7

Dit betreft het **gebruik van de woning** tijdens de **twee weken** met het gemiddeld **hoogste piekvermogen**.

Totstandkoming:

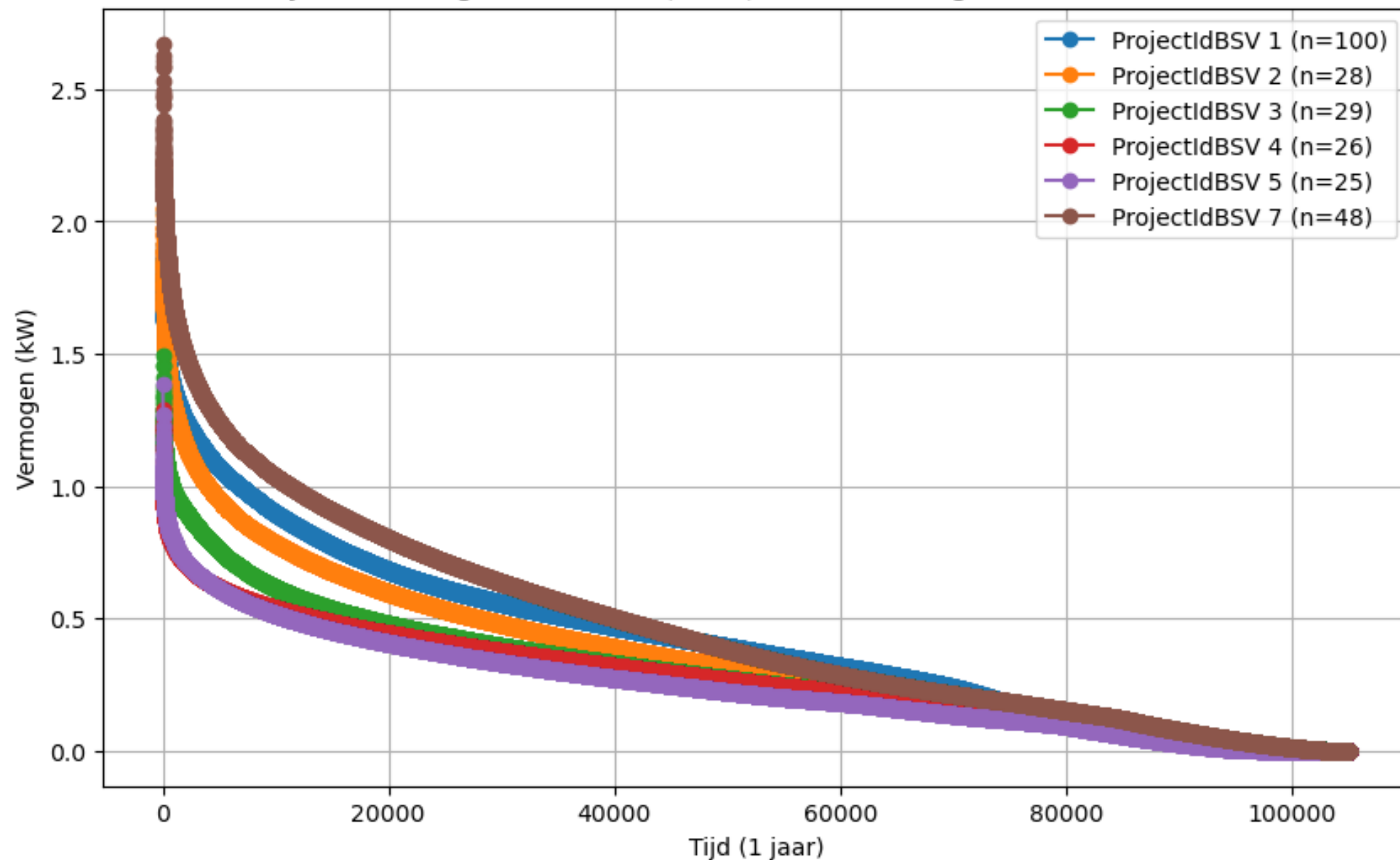
- Per 5 minuten is het door de woning gemeten vermogen van alle woningen in één project bij elkaar opgeteld en gedeeld door het aantal woningen in het project;
- Het gaat dus om de 5-minuten piek op blok/projectniveau;
- De blauwe lijn is het gebruik van de woning.
- De oranje lijn is de buitentemperatuur op het dichtstbijzijnde KNMI-weerstation.



Mogelijkheden verlaging piekbelasting

1. Verlagen warmtebehoefte van de woning;
2. Regeling warmtepomp (tapwater, legionella);
3. Buffering:
 - Tapwater boilervat;
 - Buffervat afgiftesysteem;
 - Woning zelf (lucht);
 - Batterij;
4. Inregeling afgifte systeem (geen meetwaarde voor in deze dataset);

Jaarbelastingduurkromme (5min): ElektriciteitsgebruikTotaalNetto

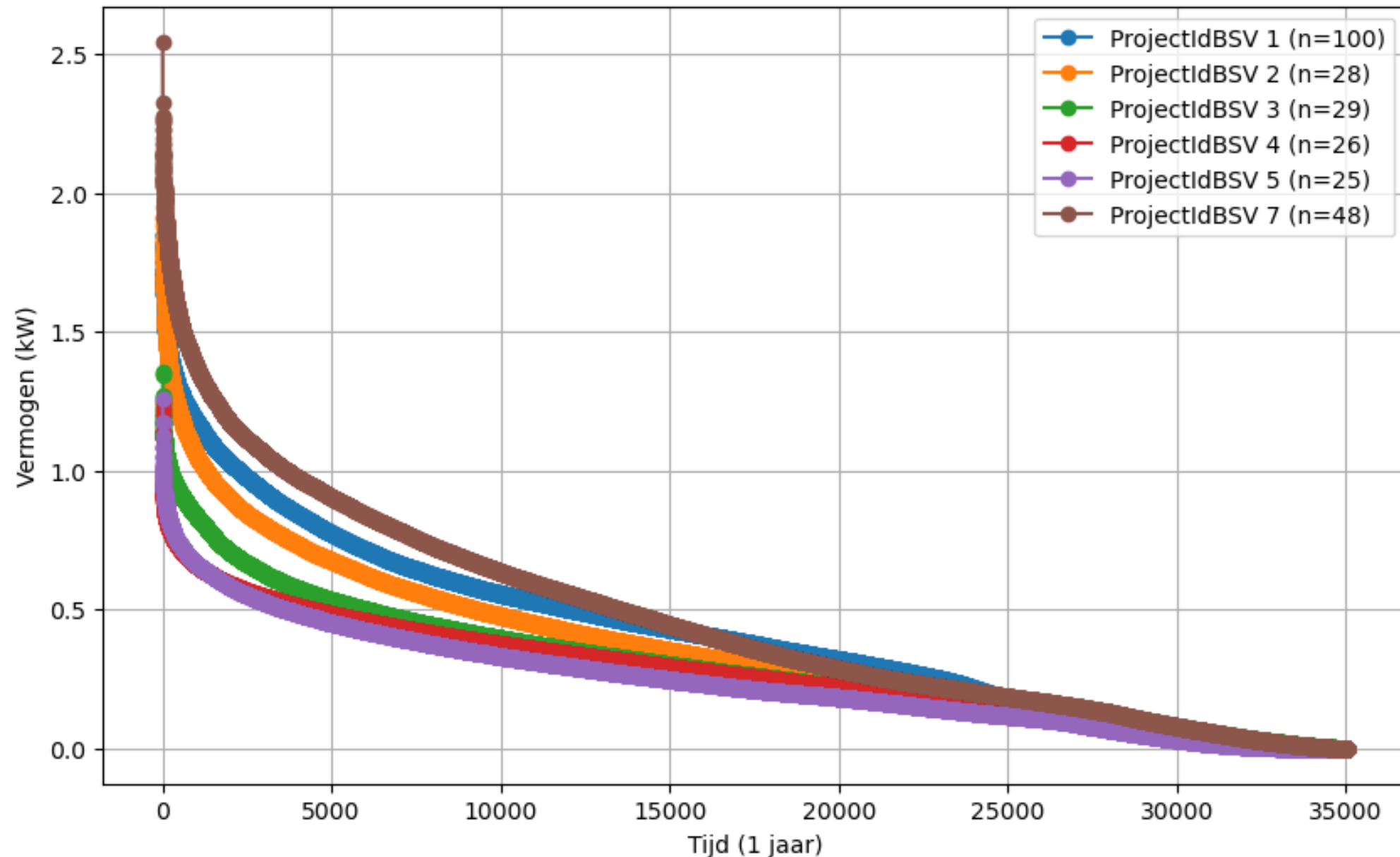


Dit betreft het gemiddelde **netto gebruik** van de woning, d.w.z. wat het meetbedrijf ziet.

Totstandkoming:

- Per 5 minuten is het vermogen van alle woningen in een project bij elkaar opgeteld en gedeeld door het aantal woningen in het project;
- Het gaat dus om de 5-minuten piek op blok/ projectniveau;
- Pieken van hoog naar laag gesorteerd, ruim 100.000 punten per jaar.

Jaarbelastingduurkromme (15min): ElektriciteitsgebruikTotaalNetto

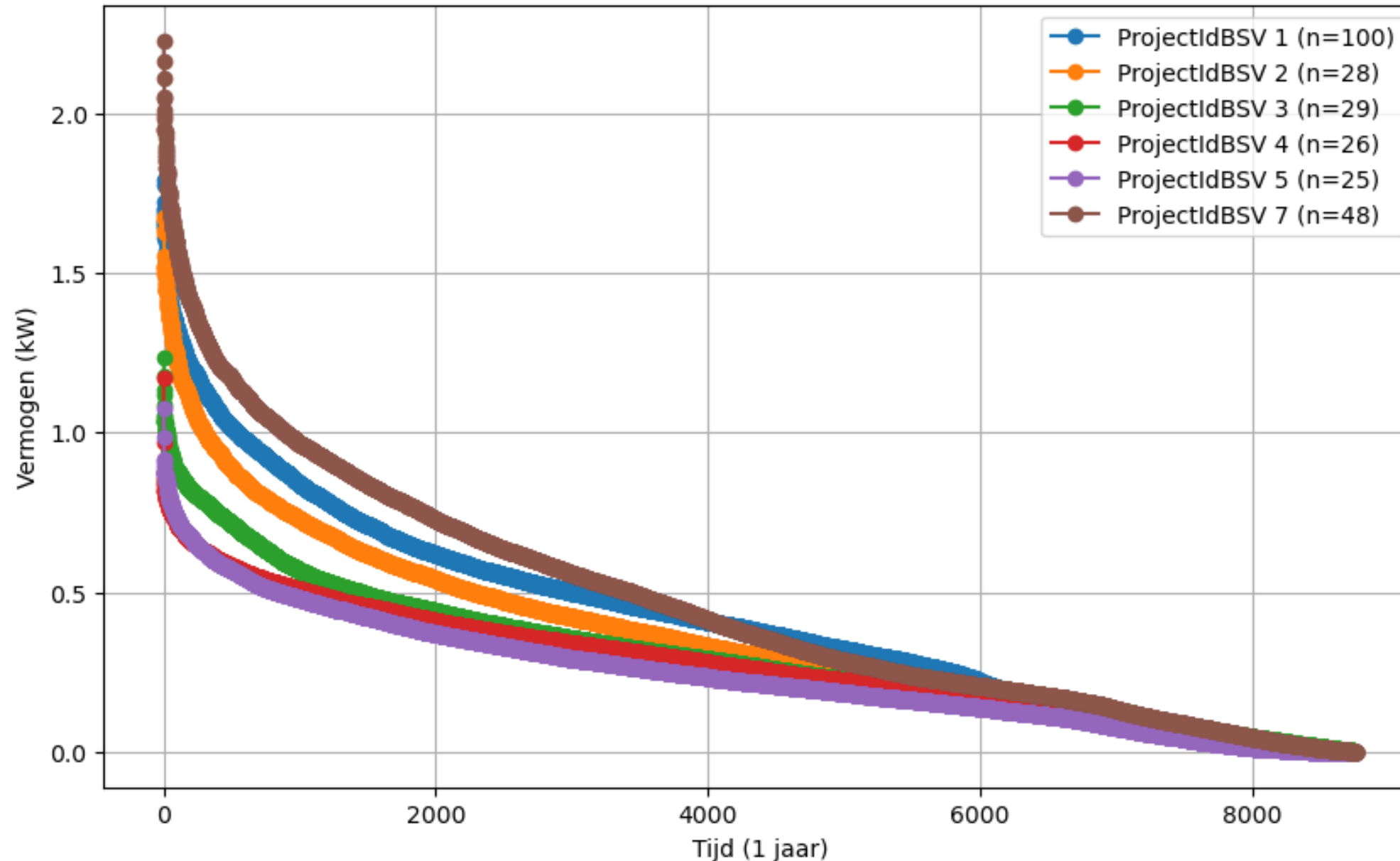


Dit betreft het gemiddelde **netto gebruik** van de woning, d.w.z. wat het meetbedrijf ziet.

Totstandkoming:

- Per 15 minuten is het vermogen van alle woningen in een project bij elkaar opgeteld en gedeeld door het aantal woningen in het project;
- Het gaat dus om de 15-minuten piek op blok/projectniveau;
- Pieken van hoog naar laag gesorteerd, ruim 35.000 punten per jaar.

Jaarbelastingduurkromme (60min): ElektriciteitsgebruikTotaalNetto

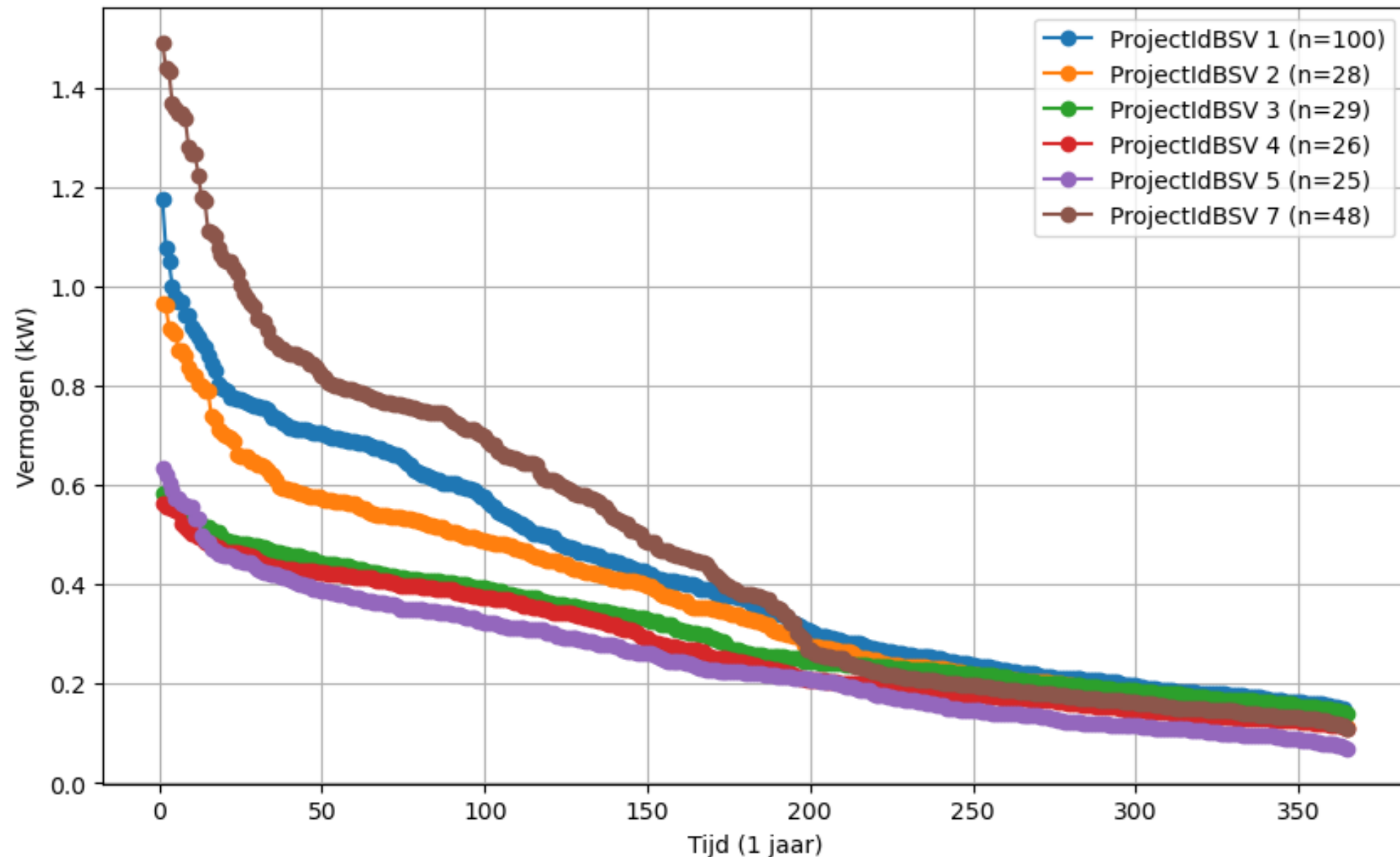


Dit betreft het gemiddelde **netto gebruik** van de woning, d.w.z. wat het meetbedrijf ziet.

Totstandkoming:

- Per uur is het vermogen van alle woningen in een project bij elkaar opgeteld en gedeeld door het aantal woningen in het project;
- Het gaat om de 1-uur piek op blok/projectniveau;
- Pieken van hoog naar laag gesorteerd, ruim 8.500 punten per jaar.

Jaarbelastingduurkromme (24h): ElektriciteitsgebruikTotaalNetto



Dit betreft het gemiddeld **netto gebruik** van de woning, d.w.z. wat de netbeheerder ziet.

Totstandkoming:

- Per dag is het vermogen van alle woningen in één project bij elkaar opgeteld en gedeeld door het aantal woningen in het project;
- Het gaat om de dagpiek op blok/ projectniveau;
- Pieken van hoog naar laag gesorteerd, 365 punten per jaar.

Inhoudelijke conclusies – netcongestie

- **Netimpact van warmtepompen is bij de projecten in deze dataset kleiner dan wat vaak wordt aangenomen:**
 - **Zelden boven de 1.5 kW**, vooral bij beter geïsoleerde woningen en bij bodemwarmtepompen;
 - Bij **beter geïsoleerde** woningen 30-40% lagere piek;
 - Bij **bodemwarmtepomp** circa 30-40% lager dan bij lucht-waterwarmtepomp.
- We zien nog **veel mogelijkheden voor verder verkleinen van de piek** op woning- en blokniveau:
 - Warmtebuffering van 2 uur scheelt circa 30% op netimpact;
 - Regeling warmtepomp om pieken op blokniveau niet gelijktijdig te laten vallen (met name voor tapwater, legionella, ontdooicyclus) verhelpt vermoedelijk alle pieken boven 1.5 kW. Vereist nader onderzoek.

Inzichten, vragen en vervolg

(... de denkspier aanzetten)

- Werken met prestatiekader (EPV) – wat leert ons dat?
- Deze dataset levert veel inzicht over de prestaties in de woning;
- Beleidsconsequenties van deze inzichten;
 - **Uitdaging is om een manier van plaatsen van warmtepompen te definiëren die bruikbare is én vriendelijk voor het net** (van “geen warmtepompen meer want”, naar “wel warmtepompen mits”);
- Dit is nu een pilot van Stroomversnelling en Watch-E. Bij het vervolg is het wenselijk dat meer partijen hier aan bijdragen.