

welkom bij de Energy-Up webtalk

# Energietransitie Dataset feiten over verduurzaamde woningen



Marten Witkamp



Simon Verduijn



Ivo Opstelten

# Wat gaan we vandaag doen?

1

Achtergrond  
Energietransitie  
Dataset

2

Samen de data  
induiken

**Met de focus op  
netcongestie!**

3

Conclusies

4

Vooruit kijken

# Mede mogelijk gemaakt door:



Gemeente Breda



GEMEENTE TILBURG



Bewust bouwen.



ONTWIKKELT EN BOUWT



# Achtergrond Energietransitie Dataset

- **Dataset** met meetgegevens van de energietransitie in de gebouwde omgeving én **analyseteam** dat daar inzichten uithaalt.
- In te zetten voor publiek belang. Welke vragen we (als eerst) beantwoorden wordt bepaald door Stroomversnelling leden. Resultaten zijn voor iedereen.
- Onze doelen:
  - Vanuit feiten bijdragen aan besluitvorming en aan publieke debatten, bijvoorbeeld over netcongestie, saldering, betaalbaarheid.
  - Input voor ontwerp van betere oplossingen voor struikelblokken.
- Doorlopend programma, geen eenmalig project.
- Meetdata niet openbaar, de rest wel.

# Dataset

Project	N	Warmte-behoefte NTA8800	Warmteopwekker	EPV	Vloeroppervlak (GO)	Woningtype
#	#	kWh <sub>th</sub> / m <sup>2</sup> / jaar	type	Ja/Nee	m <sup>2</sup>	type
1	100	30	L-W warmtepomp	Ja	115	Rijwoning Renovatie
2	28	54	L-W warmtepomp	Ja	87	Rijwoning Renovatie
3	29	35	Bodem warmtepomp	Ja	91	Rijwoning Nieuwbouw
4	26	18	Bodem warmtepomp	Ja	85	Rijwoning Renovatie
5	25	33	L-W warmtepomp	Nee	78	Rijwoning Renovatie
7	51	126	L-W warmtepomp	Nee	99	Rijwoning Renovatie
<b>TOT</b>	<b>259</b>					

# Dataset

Metadata	Meetdata (5 minuten niveau)
Weerstation	Elektrisch - Slimme meter
Oppervlakte m <sup>2</sup>	Elektrisch - Warmtepomp, booster, boiler
Compactheid	Elektrisch - WTW (ventilatie)
Warmtebehoefte volgens NTA8800	Elektrisch - Zon-pv
Bouwjaar / Renovatiejaar	Warmte – Tapwaterdebiet en temperatuur
Woningtype	Thermostaatgegevens
Warmteopwekker type	Luchtkwaliteit (CO <sub>2</sub> / RH / PM2,5) (niet van alle projecten)
Ventilatie type	En soms meer
Kookinstallatie type	
En soms meer	<b>Samen &gt;1 miljard meetpunten</b>

# Dataset – jaarlijks energievolume / 100 m<sup>2</sup>

Project	Zonopwek	Warmtepomp	Huishoudelijk	Gebruik bruto	Gebruik netto	Warmtepomp / m <sup>2</sup>	Gebruik bruto / m <sup>2</sup>
#	<i>kWh_e / jaar</i>	<i>kWh_e / jaar</i>	<i>kWh_e / jaar</i>	<i>kWh_e / jaar</i>	<i>kWh_e / jaar</i>	<i>kWh_e / m<sup>2</sup> / jaar</i>	<i>kWh_e / m<sup>2</sup> / jaar</i>
1	6486	1831	2427	4612	3160	18.3	46.1
2	6781	2043	2970	5150	3649	20.4	51.5
3	3610	1351	2368	3882	2916	13.5	38.8
4	5683	1640	2412	4192	2896	16.4	41.9
5	6858	1827	2092	3977	2716	18.3	39.8
7	5261	2487	2583	5462	4211	24.9	54.6

# Dataset – jaarlijks energievolume / 100 m<sup>2</sup>

BRON	Zonopwek	Warmtepomp	Gebruik bruto	Warmtepomp / m <sup>2</sup>	Gebruik bruto / m <sup>2</sup>	Warmte-behoefte NTA
	<i>kWh_e / jaar</i>	<i>kWh_e / jaar</i>	<i>kWh_e / jaar</i>	<i>kWh_e / m<sup>2</sup> / jaar</i>	<i>kWh_e / m<sup>2</sup> / jaar</i>	<i>kWh_th / m<sup>2</sup> / jaar</i>
Lucht	6266	2024	4821	20.2	48.2	58
Bodem	4117	1488	4029	14.9	40.3	27

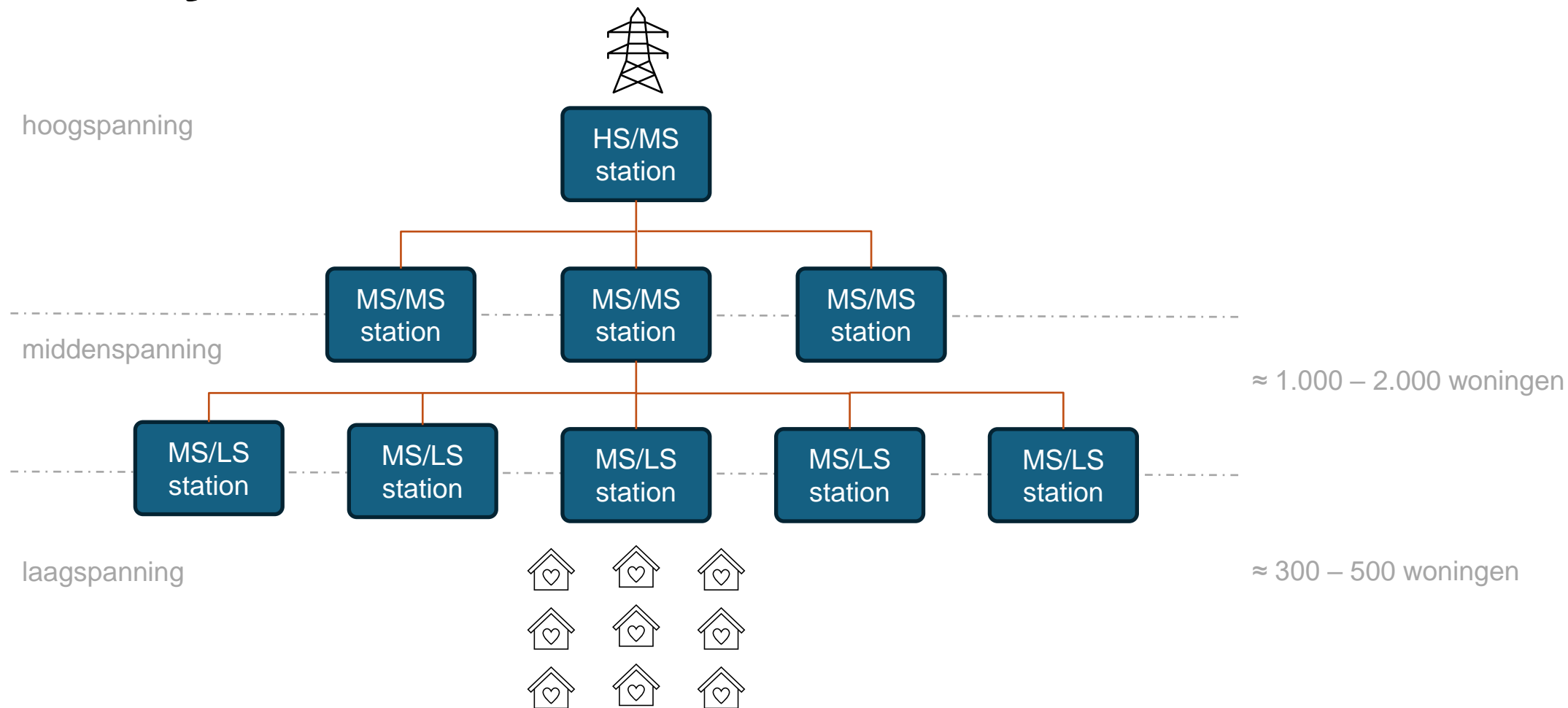
ISOLATIE	Zonopwek	Warmtepomp	Gebruik bruto	Warmtepomp / m <sup>2</sup>	Gebruik bruto / m <sup>2</sup>	Warmte-behoefte NTA
	<i>kWh_e / jaar</i>	<i>kWh_e / jaar</i>	<i>kWh_e / jaar</i>	<i>kWh_e / m<sup>2</sup> / jaar</i>	<i>kWh_e / m<sup>2</sup> / jaar</i>	<i>kWh_th / m<sup>2</sup> / jaar</i>
Goed	5944	1768	4454	17.7	44.5	33
Matig	5261	2487	5462	24.9	54.6	126



# **FOCUS OP NETCONGESTIE**

## ***WAT GEBEURT ER NU ECHT?***

# Netsysteem Nederland



# Wat willen jullie zien?

**1**

Belastingduur-  
kromme gebruik

**2**

Piekvermogen  
koudste weken

**3**

Conclusies van  
anderen

**4**

Dagprofielen  
gebruik

**5**

Gelijktijdigheid

**6**

Kansen voor  
verlaging piekvraag

**7**

Zelfgebruik

**8**

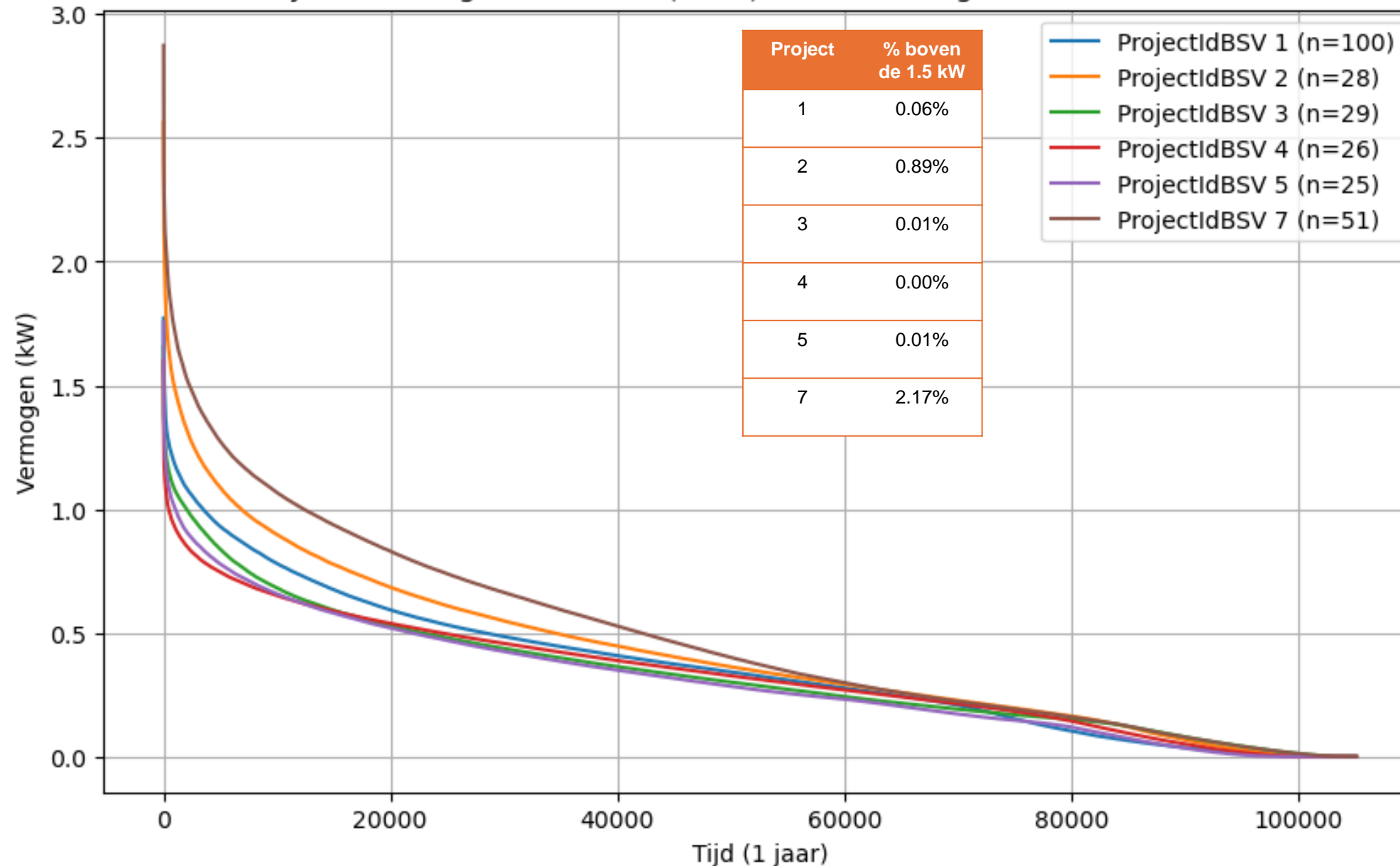
Belastingduur-  
kromme opwek

**9**

Dagprofielen opwek

# 1 PIEKVERMOGEN DOOR HET JAAR

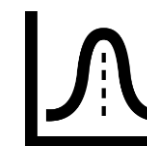
Jaarbelastingduurkromme (5min): ElektriciteitsgebruikTotaalNetto



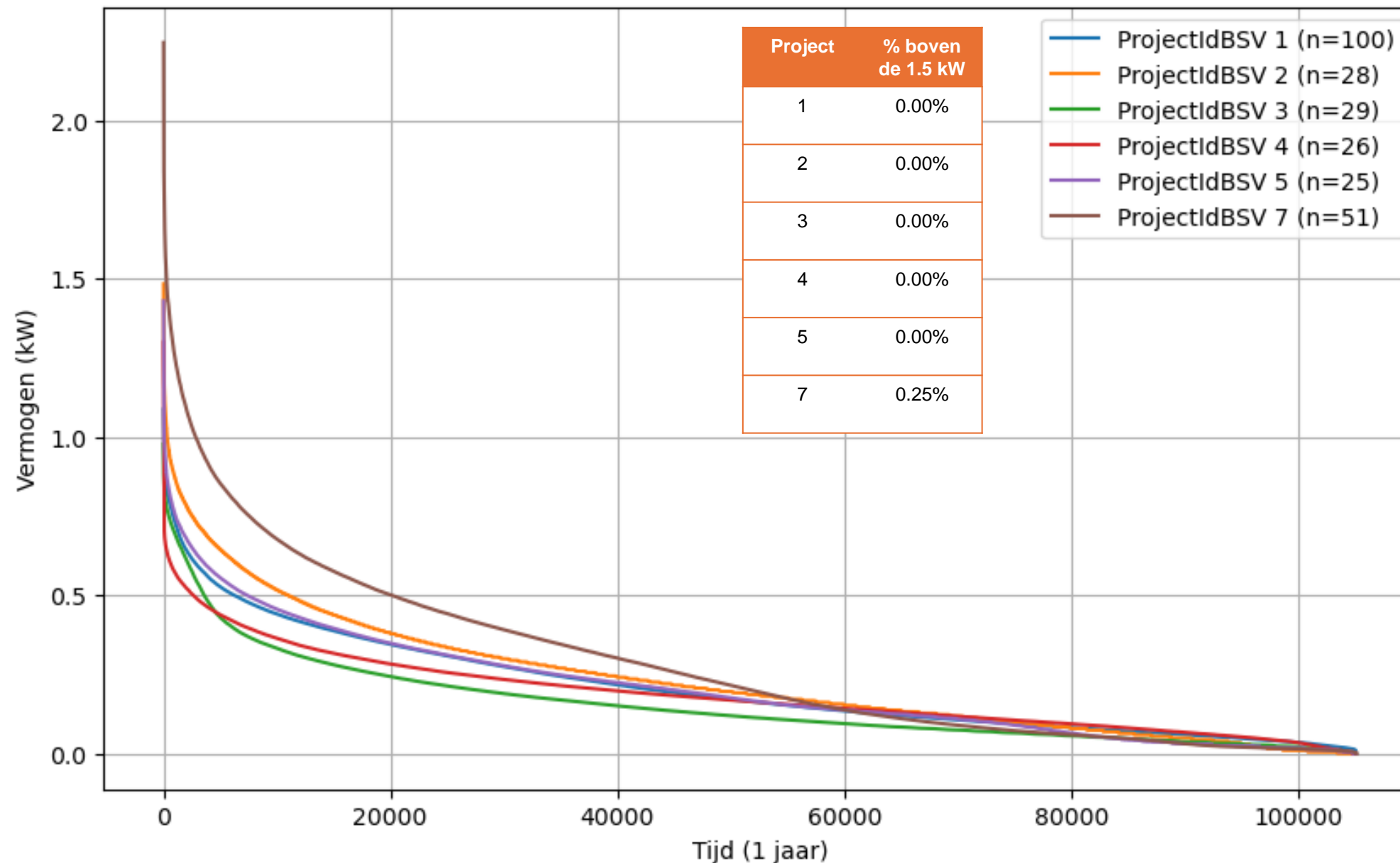
Dit betreft het **netto gebruik** van de woning, d.w.z. wat het meetbedrijf ziet.

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.
- De pieken zijn genormaliseerd op een woning van 100m<sup>2</sup>.



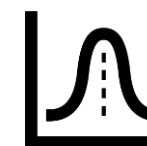
## Jaarbelastingduurkromme (5min): ElektriciteitsgebruikWarmtepompNetto



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

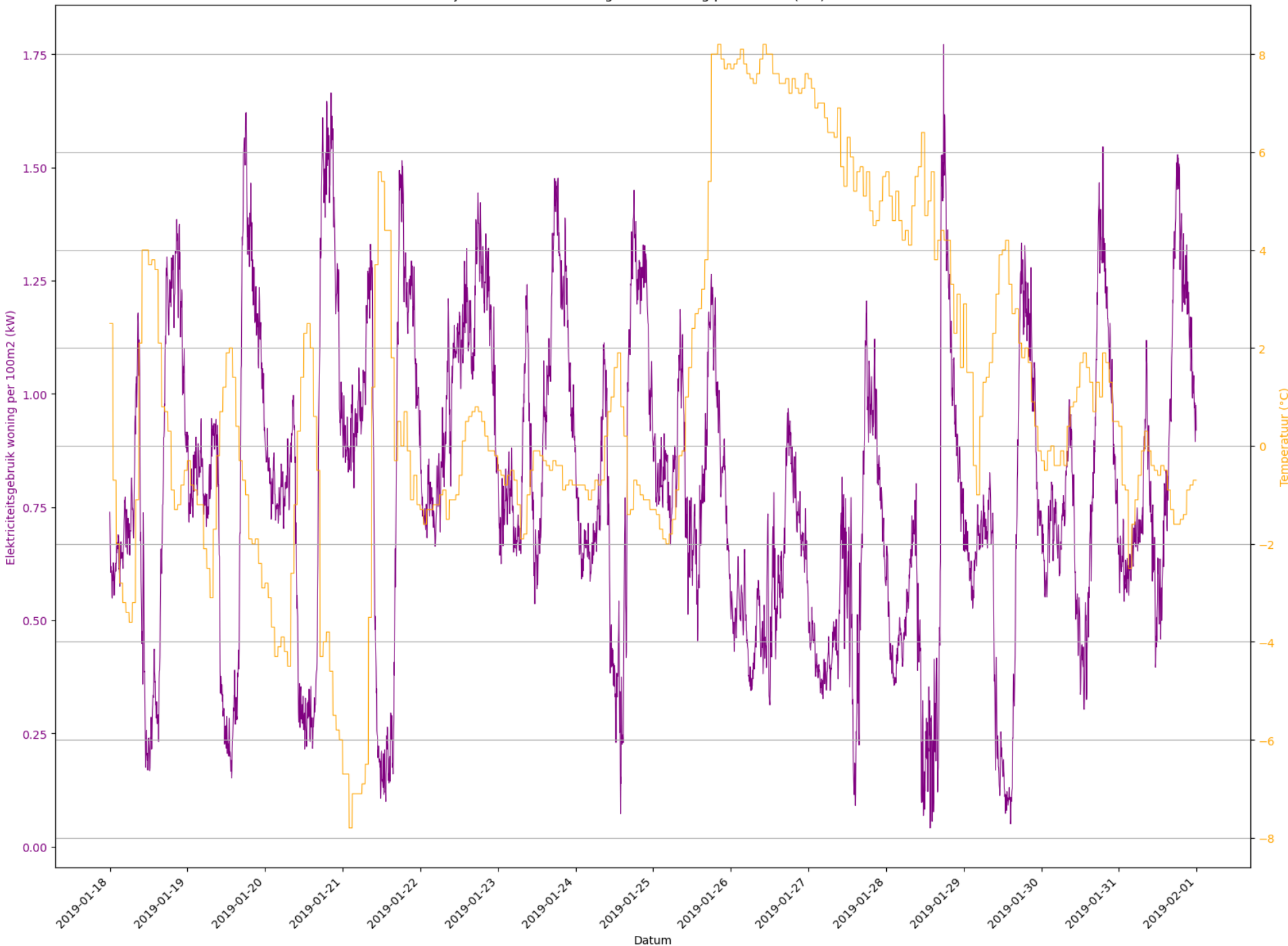
Totstandkoming:

- 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.
- De pieken zijn genormaliseerd op een woning van 100m<sup>2</sup>.



# 2

## **PIEKVERMOGEN KOUDESTE WEKEN**



## PROJECT 1

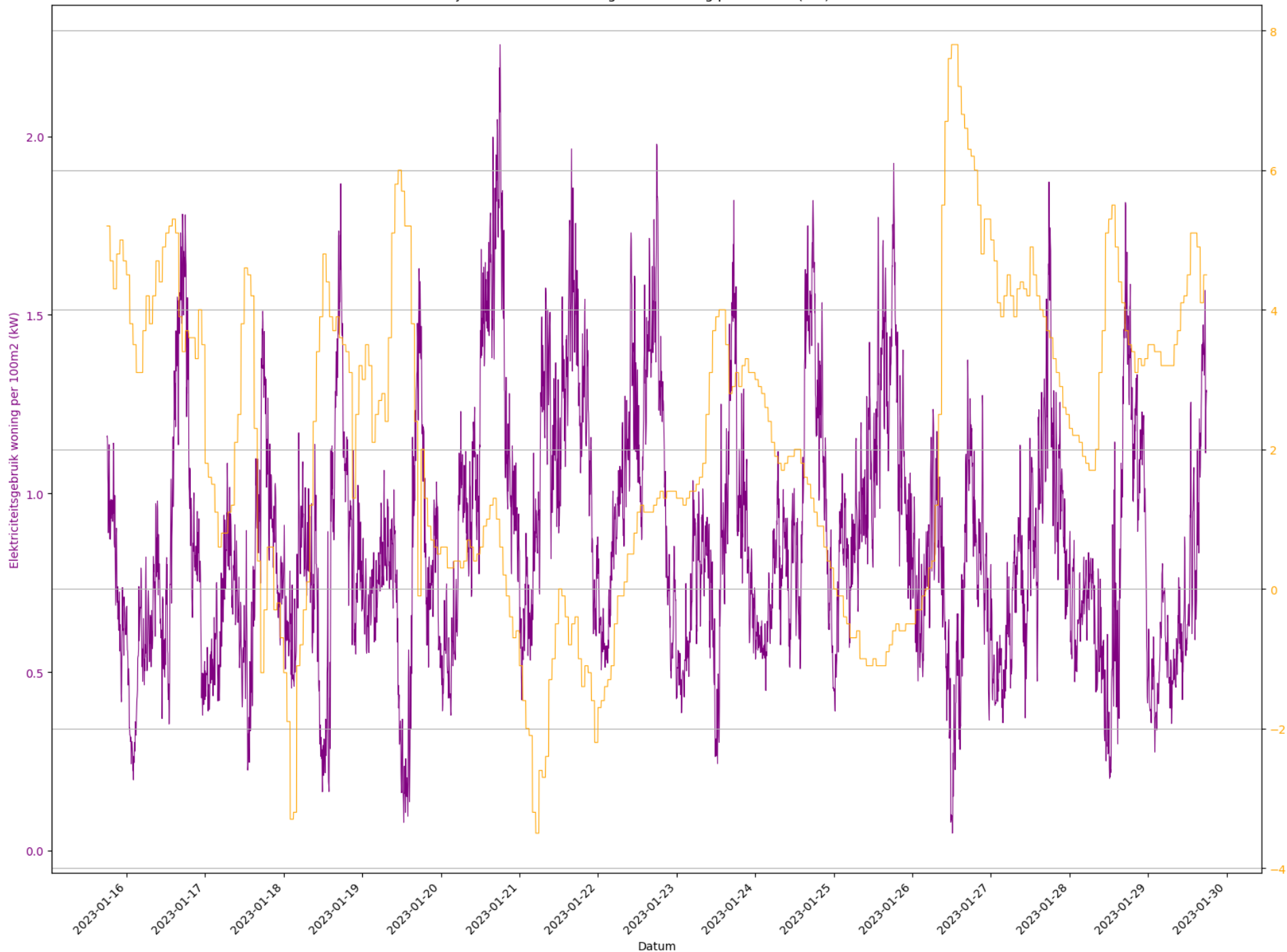
Dit betreft het **gebruik van de woning** tijdens de **twee weken** met het gemiddeld **hoogste piekvermogen**.

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 blokniveau;
- De paarse lijn is het gebruik van de woning.
- De oranje lijn is de buitentemperatuur.
- De pieken zijn genormaliseerd op een woning van 100m2.







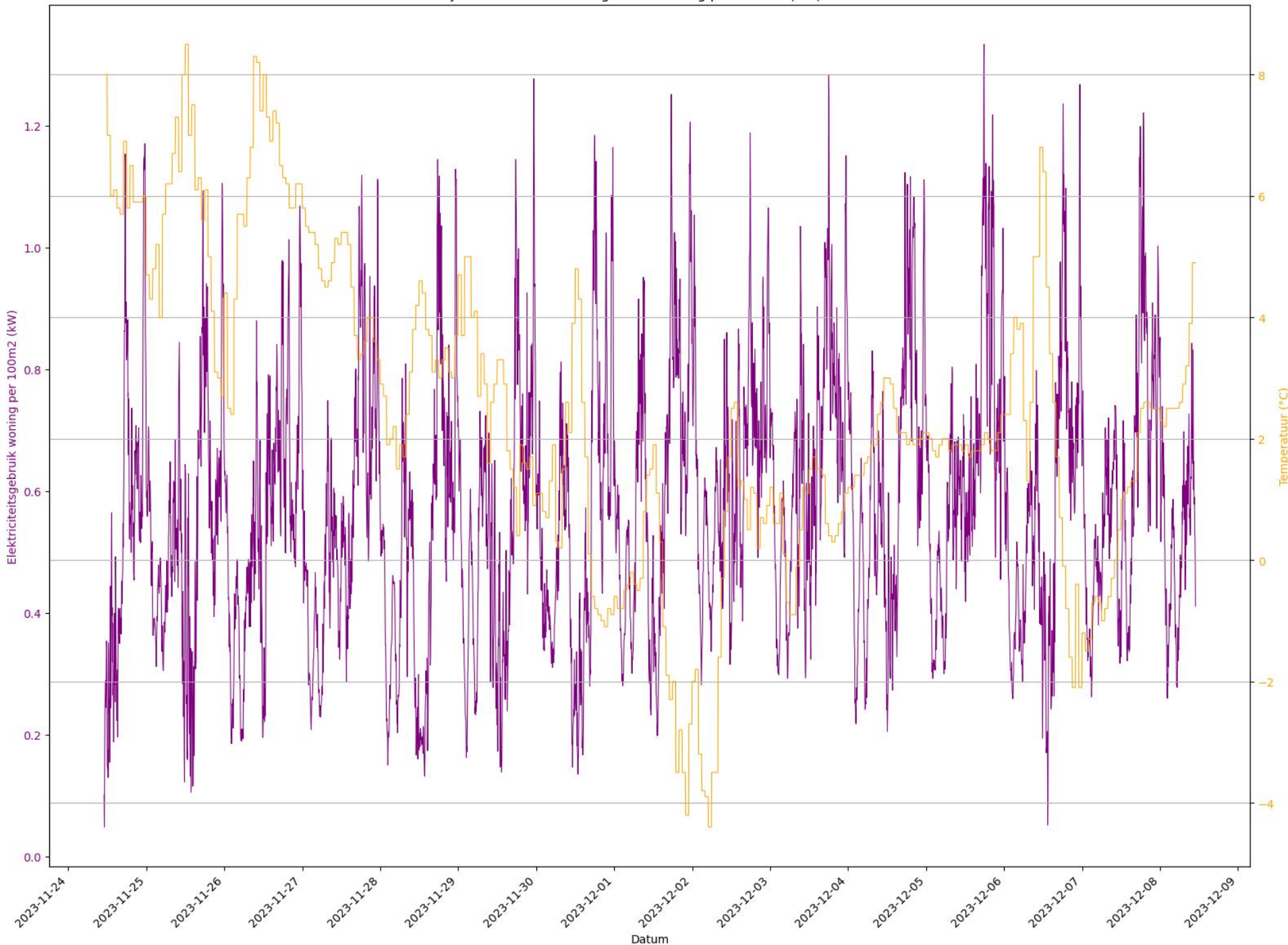
## PROJECT 2

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 blokniveau;
- De paarse lijn is het gebruik van de woning.
- De oranje lijn is de buitentemperatuur.
- De pieken zijn genormaliseerd op een woning van 100m2.





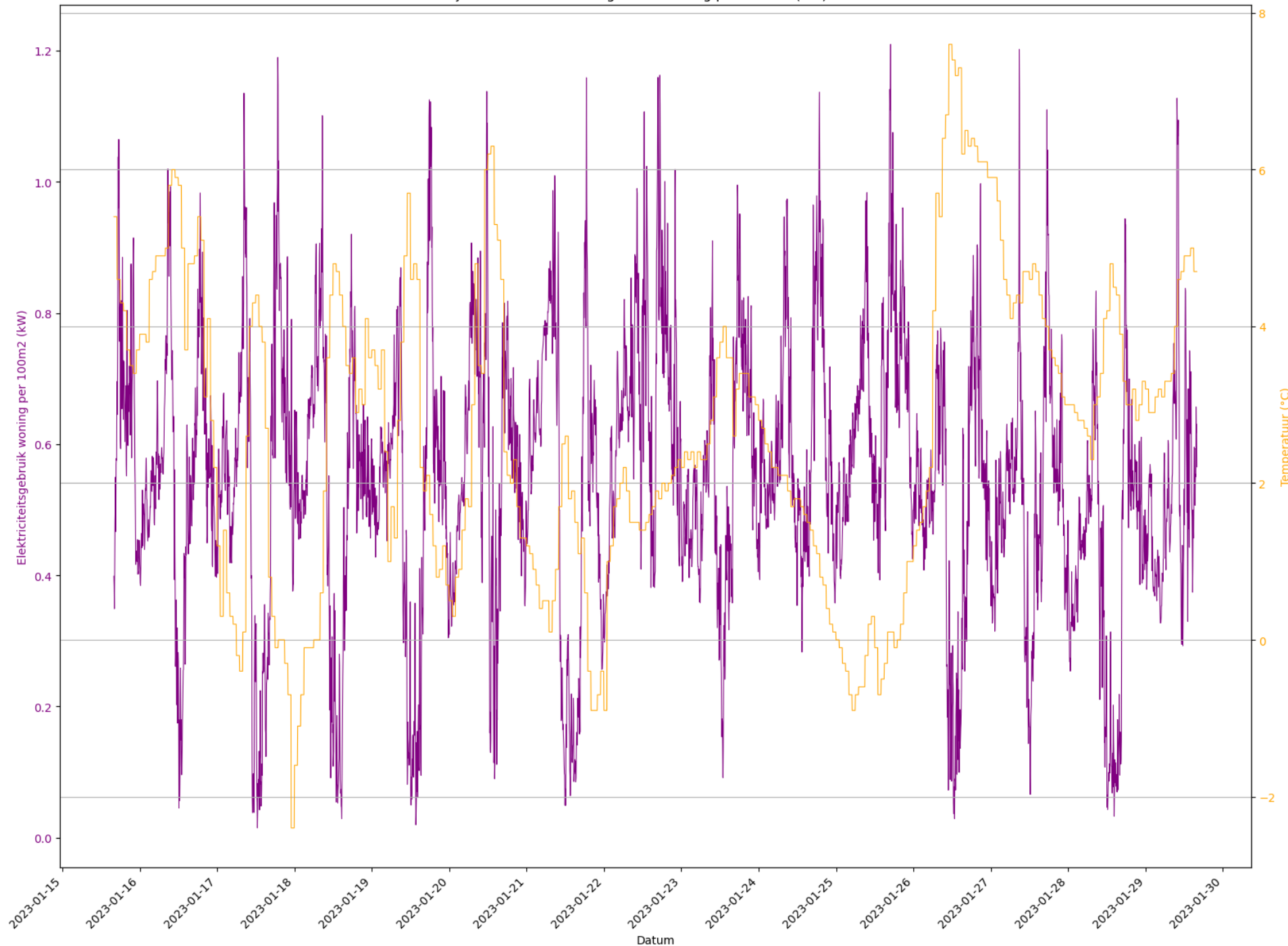
### PROJECT 3

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 blokniveau;
- De paarse lijn is het gebruik van de woning.
- De oranje lijn is de buitentemperatuur.
- De pieken zijn genormaliseerd op een woning van 100m2.





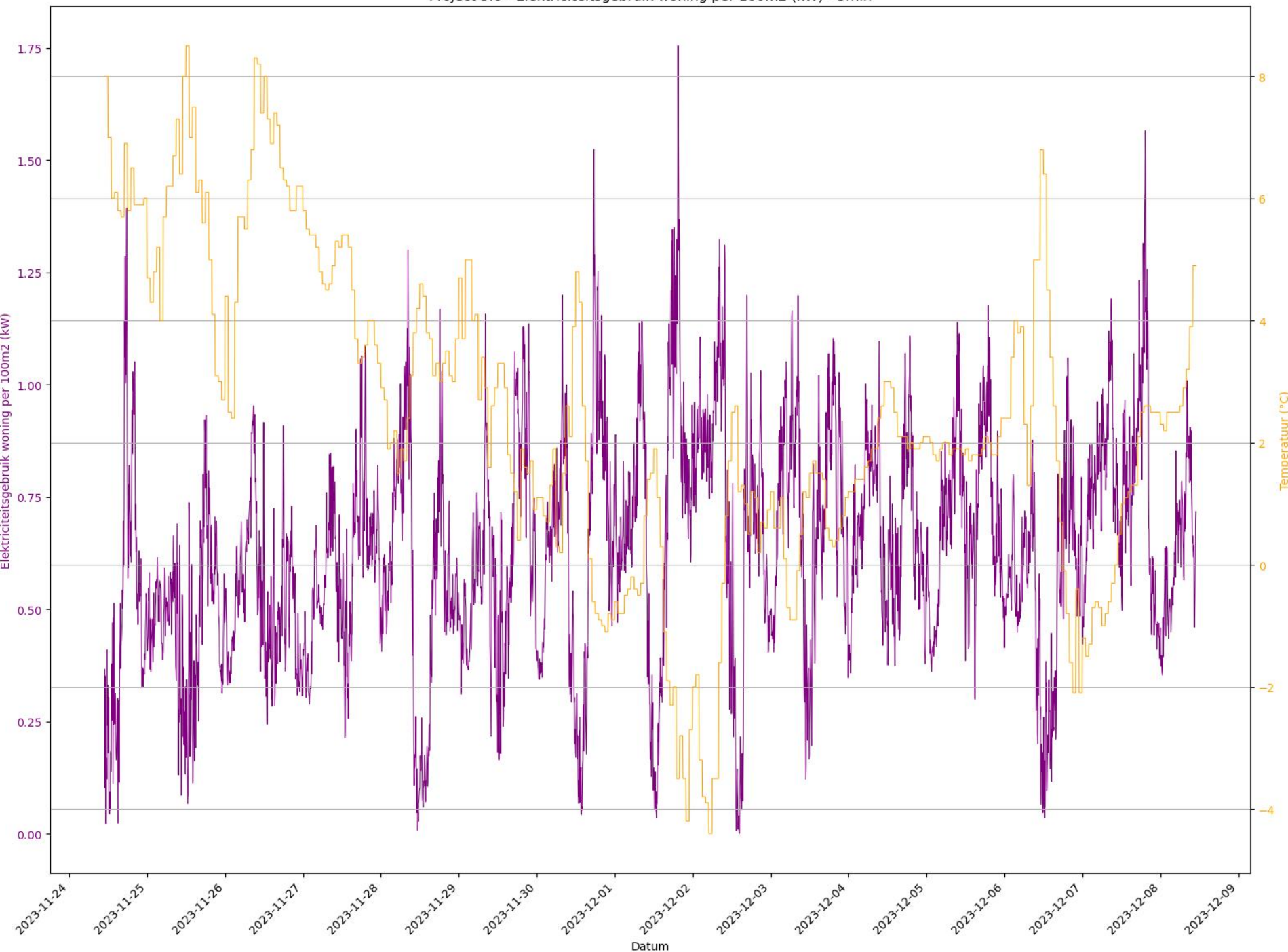
## PROJECT 4

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 blokniveau;
- De paarse lijn is het gebruik van de woning.
- De oranje lijn is de buitentemperatuur.
- De pieken zijn genormaliseerd op een woning van 100m2.





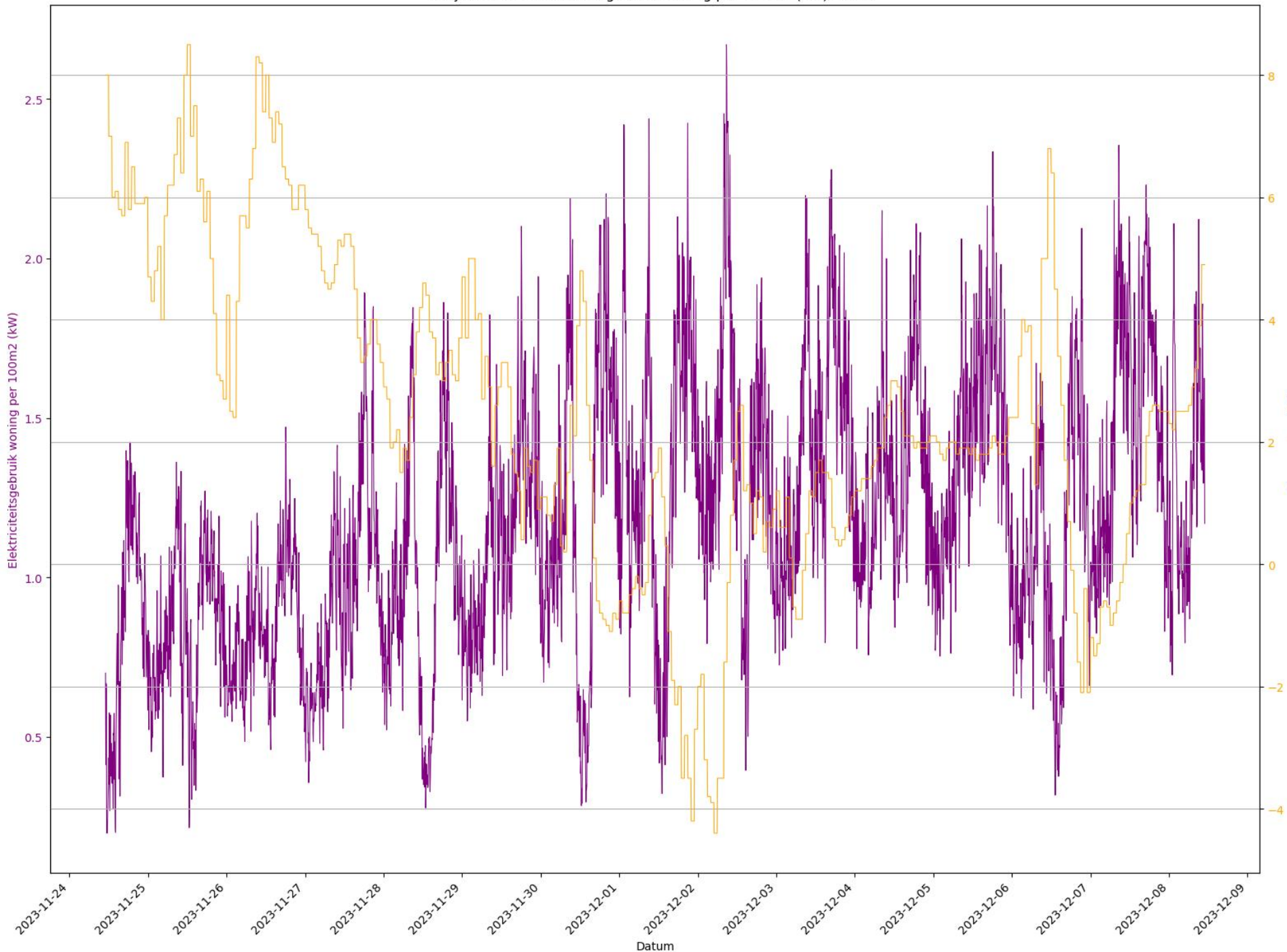
## PROJECT 5

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 blokniveau;
- De paarse lijn is het gebruik van de woning.
- De oranje lijn is de buitentemperatuur.
- De pieken zijn genormaliseerd op een woning van 100m2.





## 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 blokniveau;
- De paarse lijn is het gebruik van de woning.
- De oranje lijn is de buitentemperatuur.
- De pieken zijn genormaliseerd op een woning van 100m2.



# 3

## NETCONGESTIE

### *CONCLUSIES VAN ANDEREN*

# Veel rapporten over netcongestie!

## Landelijke initiatieven

- Netbeheerders (nov 2024): “Handreiking Netbewuste Nieuwbouw (concept)”
- Installatiemonitor/BDH (nov 2024): “Netimpact woningen met warmtepomp (concept)”

## Individuele initiatieven

- Merosch (nov 2024): “Meer collectieve aandacht voor het individuele spoor”
- Parteon / Tsavo (aug 2024): “Opgewekt Wonen vs. Nul-op-de-meter”
- Stedin / Enexis / Liander met aannames voor projecties (2024)

## Commercieel

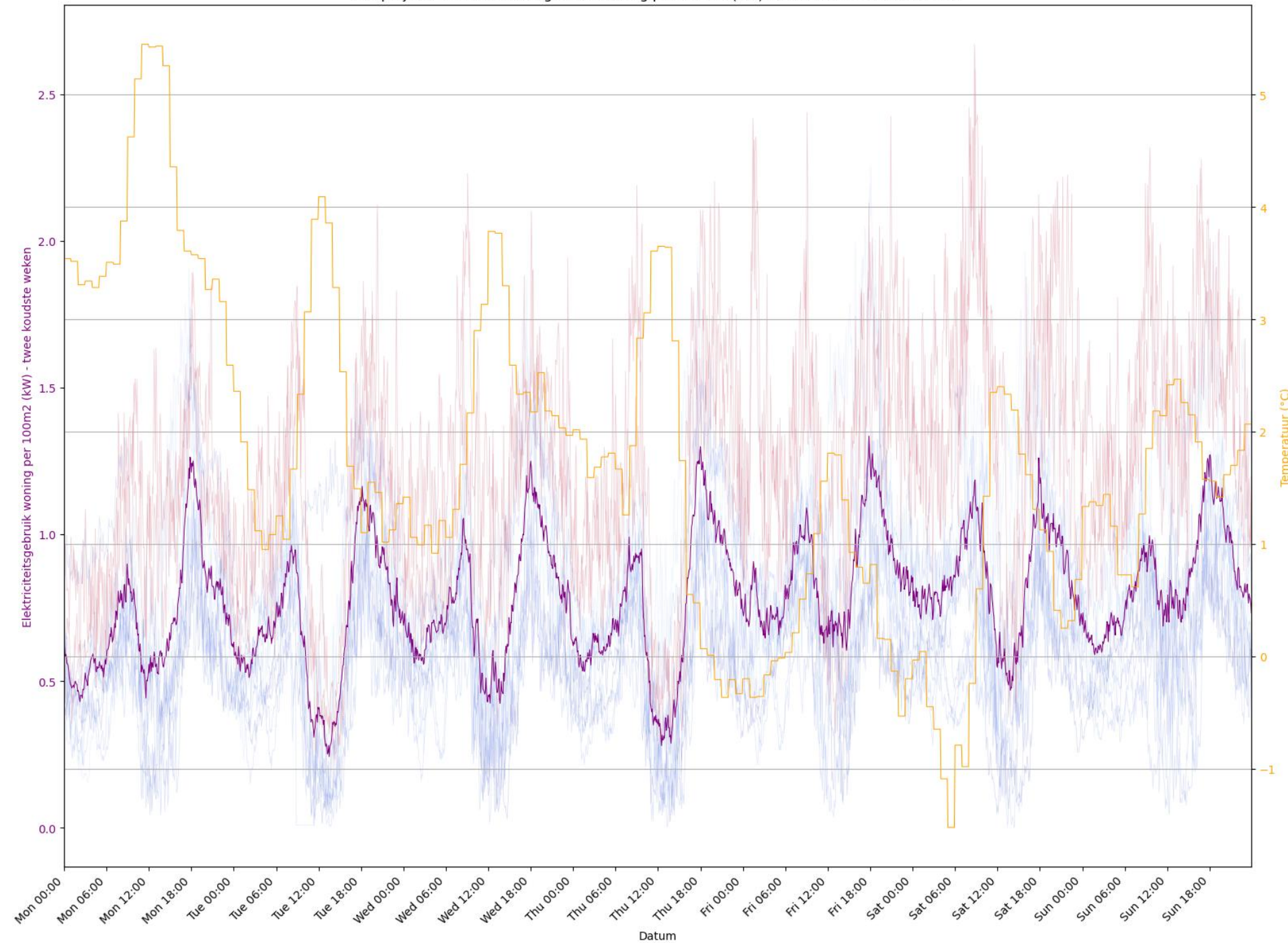
- Itho Daalderop (apr 2024): “Netcongestie-arme nieuwbouwwijken”
- Homij (nov 2024): “Netcongestie verzachtende warmtepompen”
- Alklima (nov 2024): “Netcongestie Woningbouw”

# Conclusies van anderen

	Netbewuste Nieuwbouw	Installatie-monitor	Merosch	Parteon / Tsavo	Netbeheerders	Itho	Homij	Alklima
<i>Data</i>	n.b.	6.000 particuliere woningen slimme meter + vragenlijst (vooral groot & vrijstaand)	Rekenmodellen, meetdata van collectieve systemen, ook andere meetdata	2 x 19 huurwoningen, slimme meter + warmtepomp	n.b.	77 rijwoningen nieuwbouw, meetpunt per uur	125 rijwoningen nieuwbouw, 95-135 m <sup>2</sup> , meetpunt per minuut	n.b.
<i>Conclusie</i>	Netbewust = 1.3-1.6 kW / 100 m <sup>2</sup> Netefficiënt = 0.7-0.8 kW / 100 m <sup>2</sup>	Woning met hybride piek = 1.5 – 3 kW Woning all electric piek = 2 – 4 kW A <sub>is</sub> is beste voorspeller	L/W warmtepomp = 0.7 – 1.8 kW Bodemwarmtep. = 0.4 – 0.8 kW WKO = 1.0 – 2.0 kW	Warmtevraag 37* = 2.2 kW / 100 m <sup>2</sup> Warmtevraag 141* = 3.0 kW / 100 m <sup>2</sup> * kWh <sub>th</sub> /m <sup>2</sup> /jr	L/W warmtepomp = 2.7 kW bij -13°C L/W warmtepomp = 3 – 6 kW Bodem warmtep. = 2 – 5 kW	Bodem warmtep. + douche WTW = 0.5 kW	2% van het jaar boven 1 kW L/W warmtepomp = 1.7 kW	L/W warmtepomp = 1.8 kW
<i>Kracht</i>	Geeft richting	Grote aantallen, zit statistisch goed in elkaar, ook woningen met laadpunten.	Vergelijking met collectief systeem	Koppeling met warmtebehoefte		Koppeling met douche WTW	Meetfrequentie	Volgens Alklima is dit piek op woningniveau, dus voor gelijktijdigheid
<i>Beperking</i>	Niet duidelijk hoe omgegaan wordt met gelijktijdigheid.	Geen huurwoningen, weinig kleine woningen, alleen slimme meter data	Zitten flinke modelaannames in, onduidelijk welke meetdata is gebruikt.	Niet veel woningen, analyses beknopt	Niet duidelijk hoe omgegaan wordt met gelijktijdigheid. Herkomst data onduidelijk.	Niet duidelijk hoe de piek gedefinieerd wordt, meetfrequentie	Niet duidelijk hoe omgegaan wordt met gelijktijdigheid	Aannames en uitgangspunten niet zo duidelijk



# 4 DAGPROFIELEN GEBRUIK

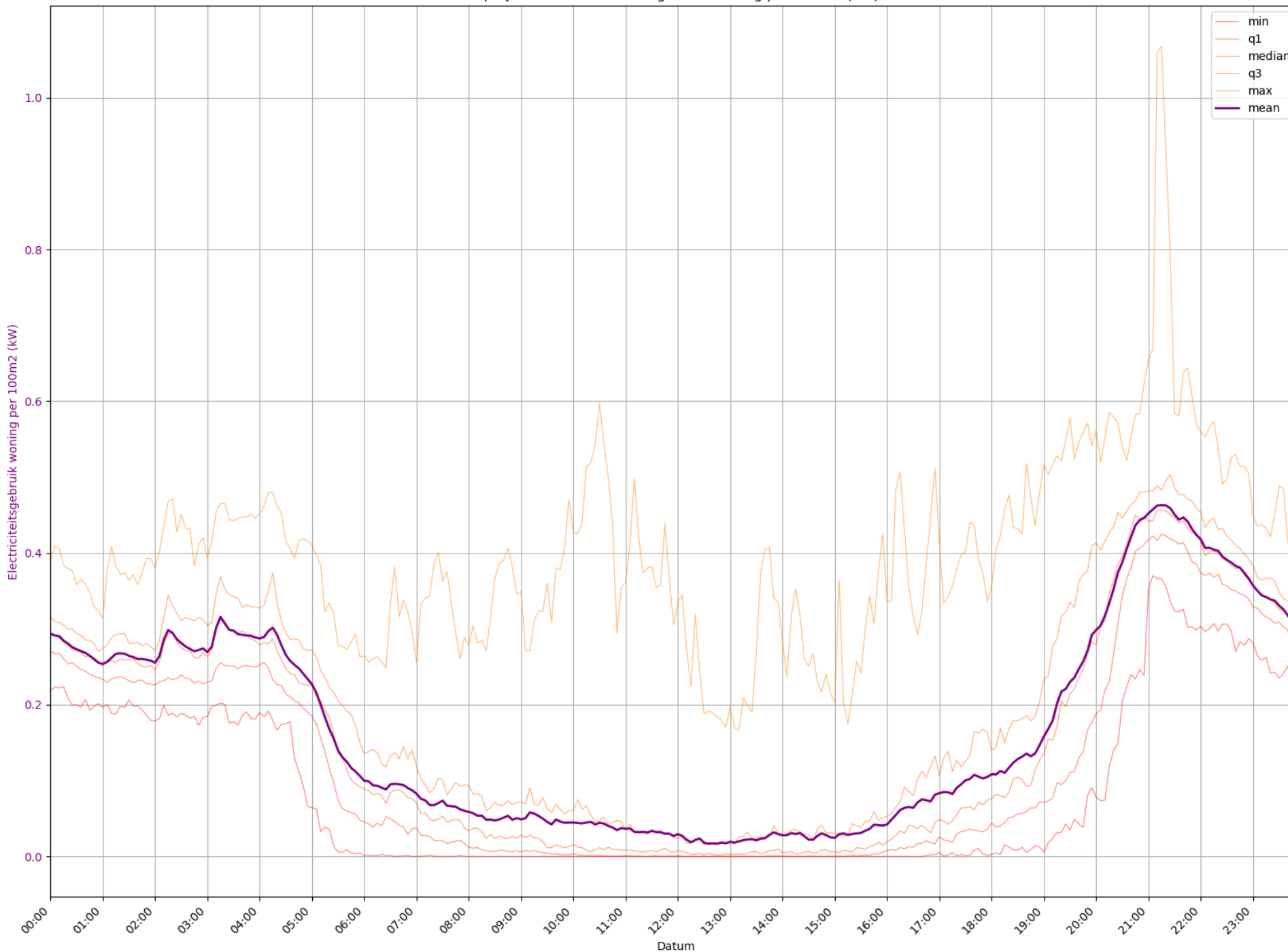


## ALLE PROJECTEN

Dit betreft het **gebruik van de woning** per week tijdens de koudste twee weken.

Totstandkoming:

- Per 5 minuten is het door de woning gemeten vermogen van alle woningen bij elkaar opgeteld en gedeeld door het totaal aantal woningen;
- De **paarse** lijn gaat om de **gemiddelde 5-minuten** piek;
- De **dunne** lijnen zijn de pieken van individuele projecten. Blauw = lage warmtebehoefte, rood = hoge warmtebehoefte.
- De pieken zijn genormaliseerd op een woning van 100m2.

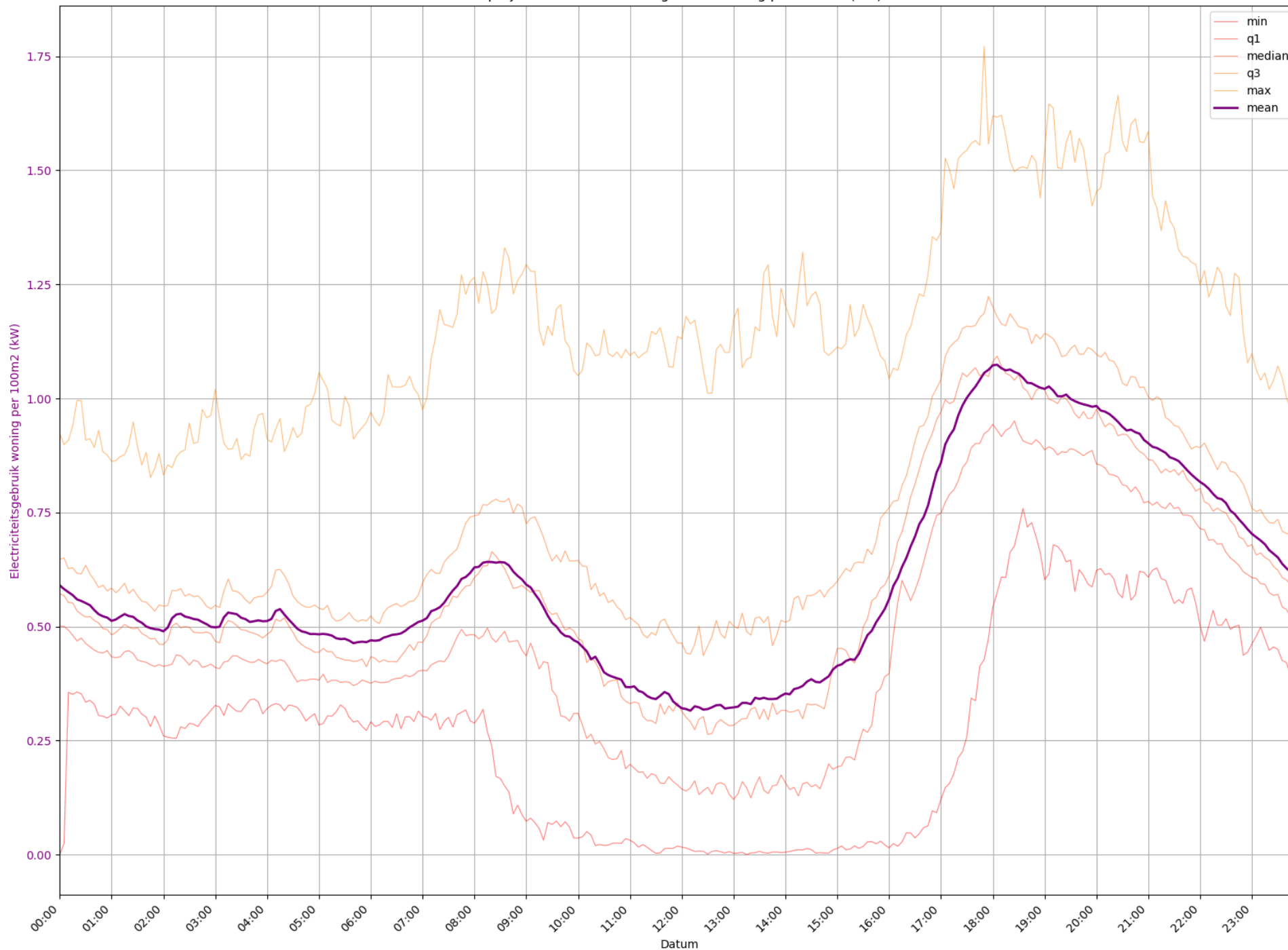


## PROJECT 1 - ZOMER

Dit betreft het **gebruik van de woning** tijdens 24u gedurende juni - augustus.

Totstandkoming:

- De circa 90 dagen zijn op elkaar gelegd.
- 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;
- De **paarse** lijn gaat om de **gemiddelde 5-minuten** piek op blokniveau in de zomer;
- De **bovenste** lijn is het **maximale** gebruik op blokniveau in de zomer.
- Wintertijd is aangehouden.

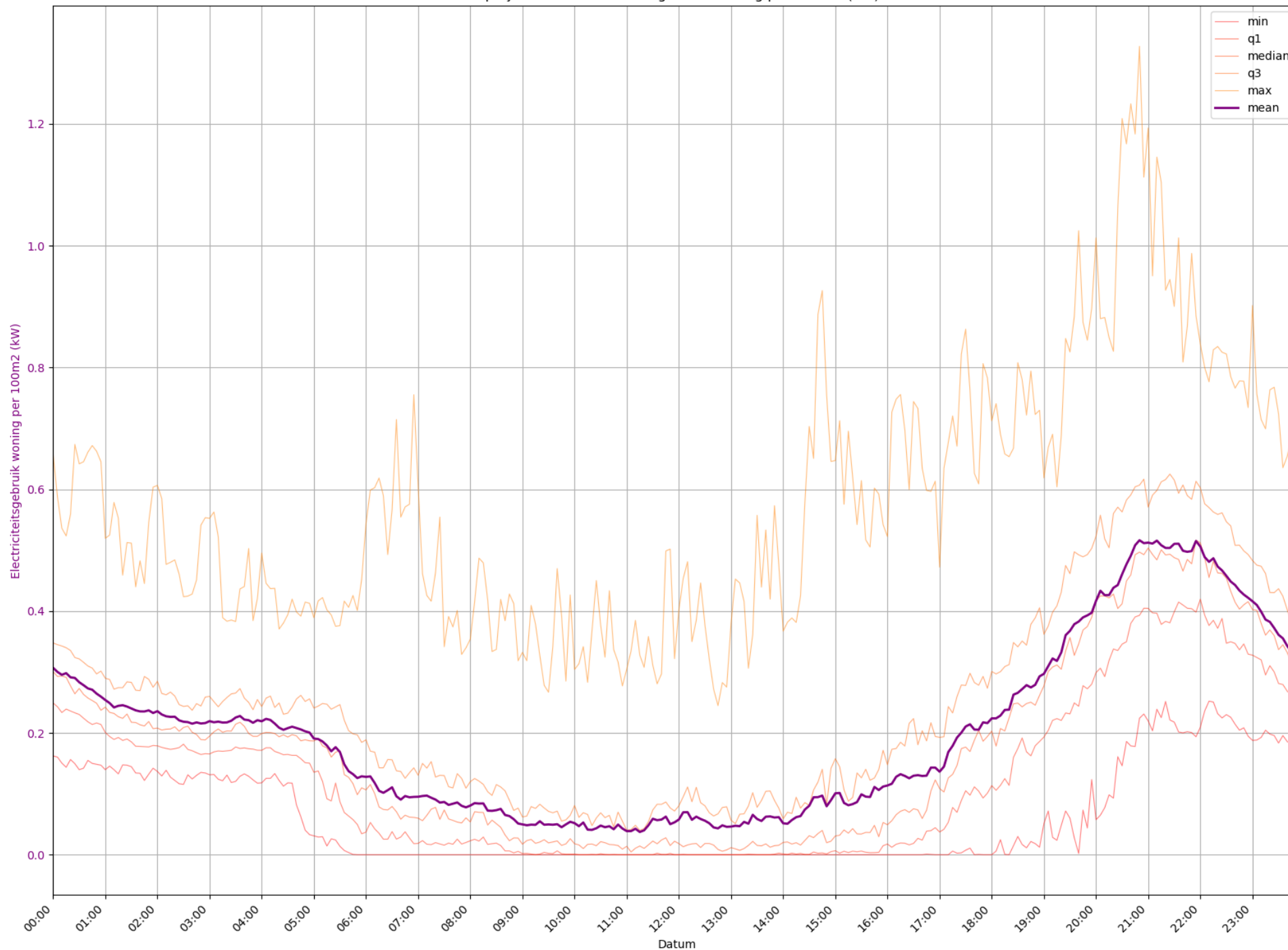


## PROJECT 1 - WINTER

Dit betreft het **gebruik van de woning** tijdens 24u gedurende dec - feb.

Totstandkoming:

- De circa 90 dagen zijn op elkaar gelegd.
- 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;
- De **paarse** lijn gaat om de **gemiddelde 5-minuten** piek op blokniveau in de winter;
- De **bovenste** lijn is het **maximale** gebruik op blokniveau in de winter.

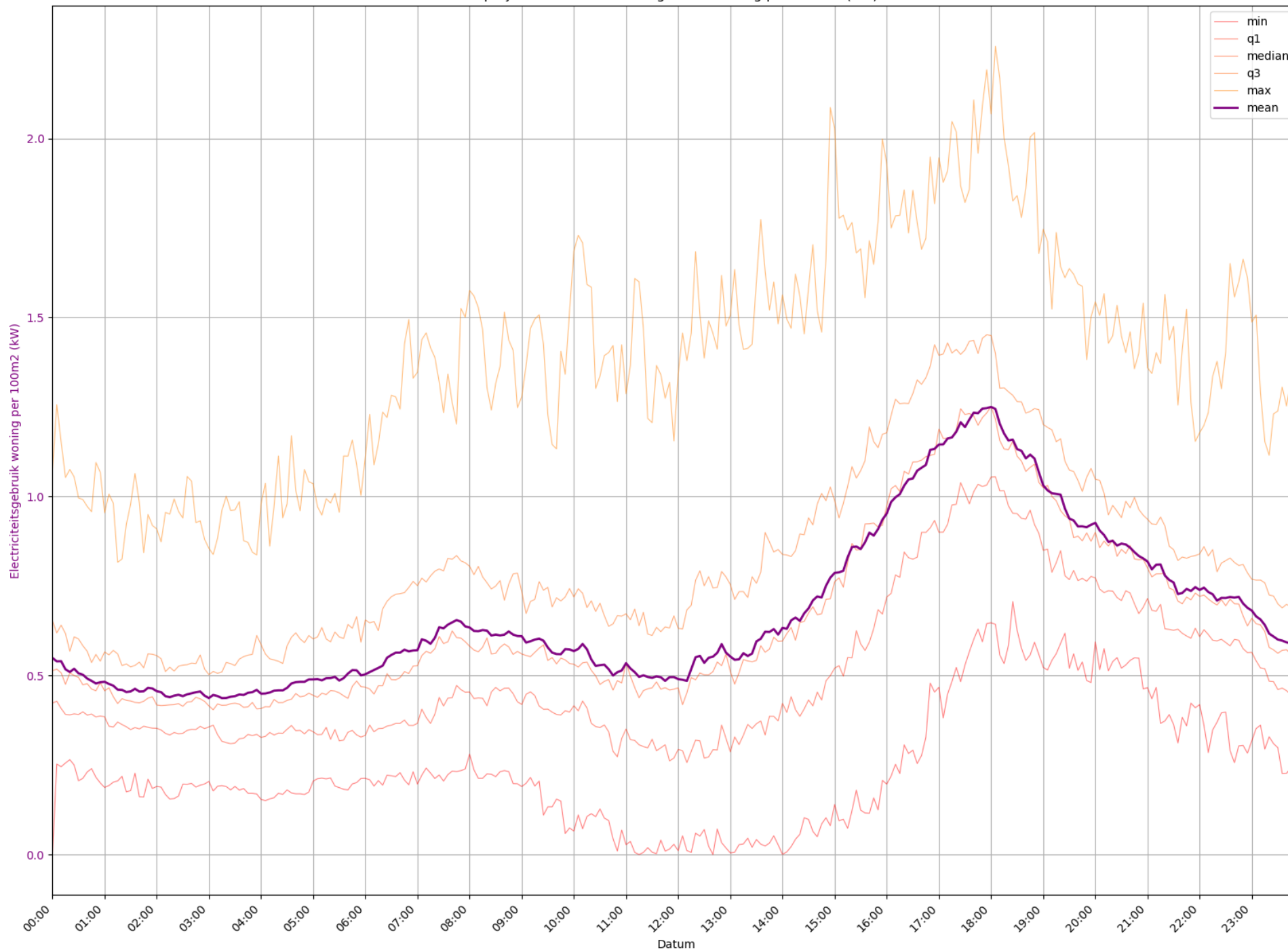


## PROJECT 2 - ZOMER

Dit betreft het **gebruik van de woning** tijdens 24u gedurende juni - augustus.

Totstandkoming:

- De circa 90 dagen zijn op elkaar gelegd.
- 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;
- De **paarse** lijn gaat om de **gemiddelde 5-minuten** piek op blokniveau in de zomer;
- De **bovenste** lijn is het **maximale** gebruik op blokniveau in de zomer.
- Wintertijd is aangehouden.

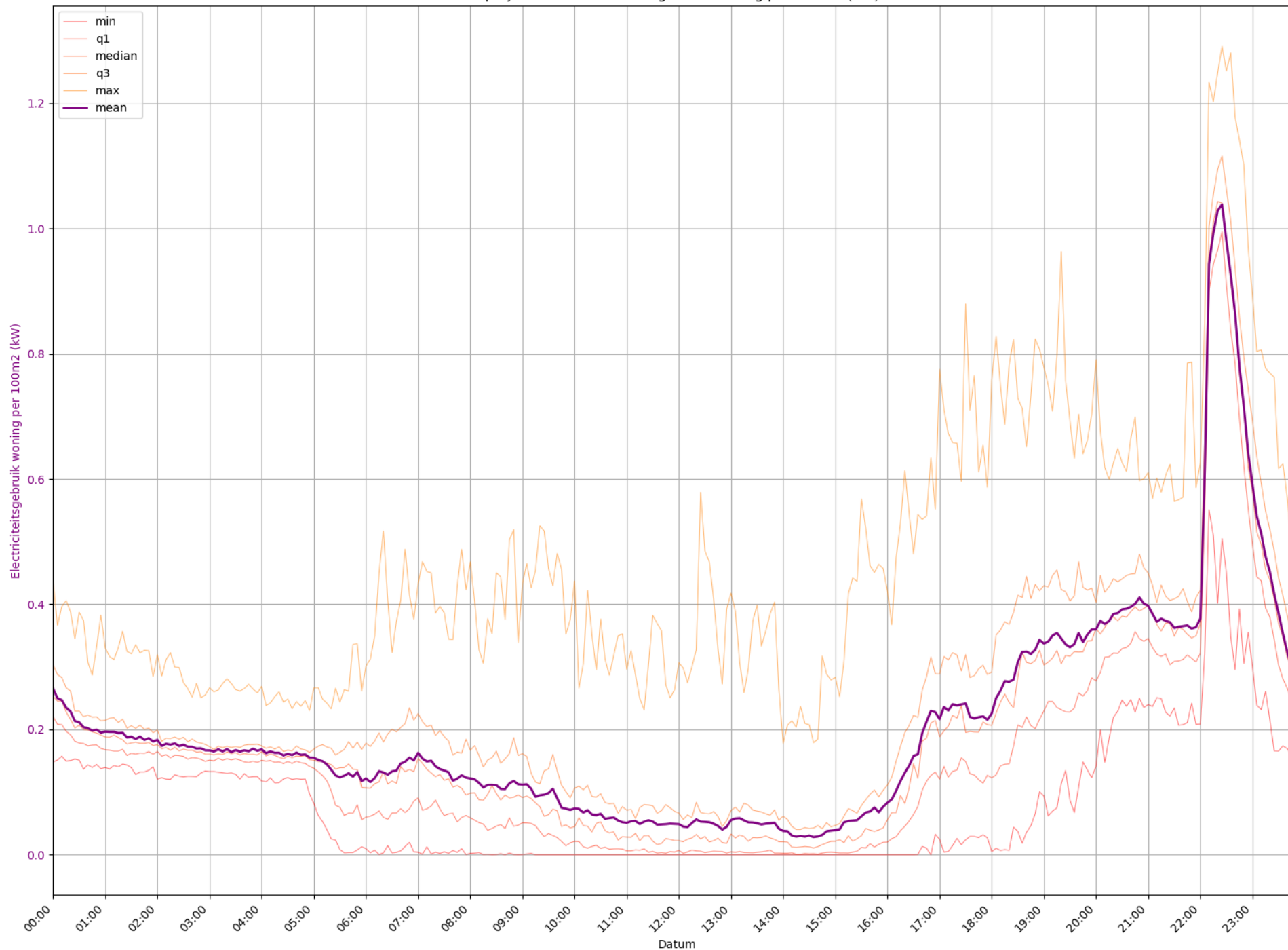


## PROJECT 2 - WINTER

Dit betreft het **gebruik van de woning** tijdens 24u gedurende dec - feb.

Totstandkoming:

- De circa 90 dagen zijn op elkaar gelegd.
- 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;
- De **paarse** lijn gaat om de **gemiddelde 5-minuten** piek op blokniveau in de winter;
- De **bovenste** lijn is het **maximale** gebruik op blokniveau in de winter.

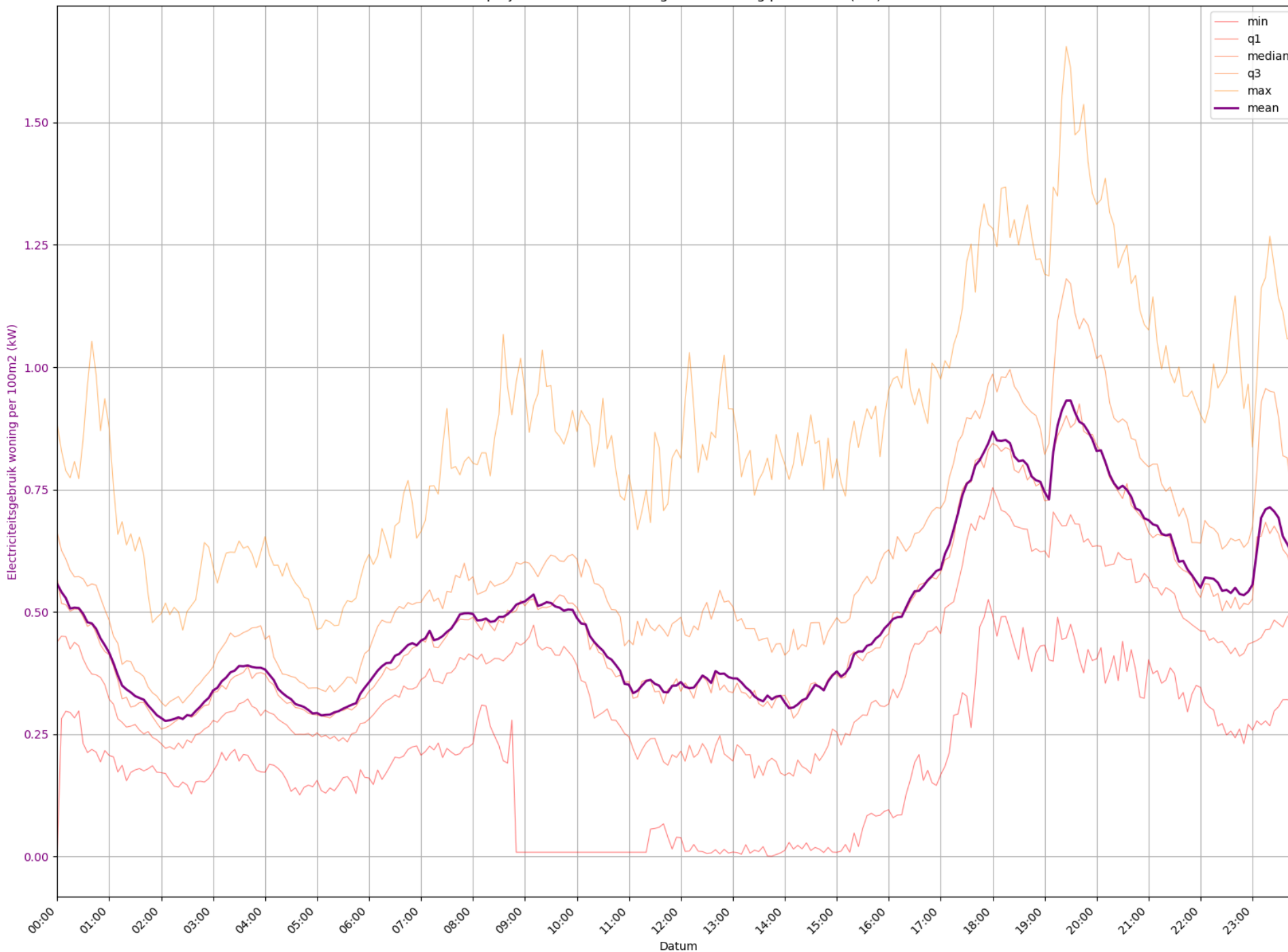


### PROJECT 3 - ZOMER

Dit betreft het **gebruik van de woning** tijdens 24u gedurende juni - augustus.

Totstandkoming:

- De circa 90 dagen zijn op elkaar gelegd.
- 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;
- De **paarse** lijn gaat om de **gemiddelde 5-minuten** piek op blokniveau in de zomer;
- De **bovenste** lijn is het **maximale** gebruik op blokniveau in de zomer.
- Wintertijd is aangehouden.



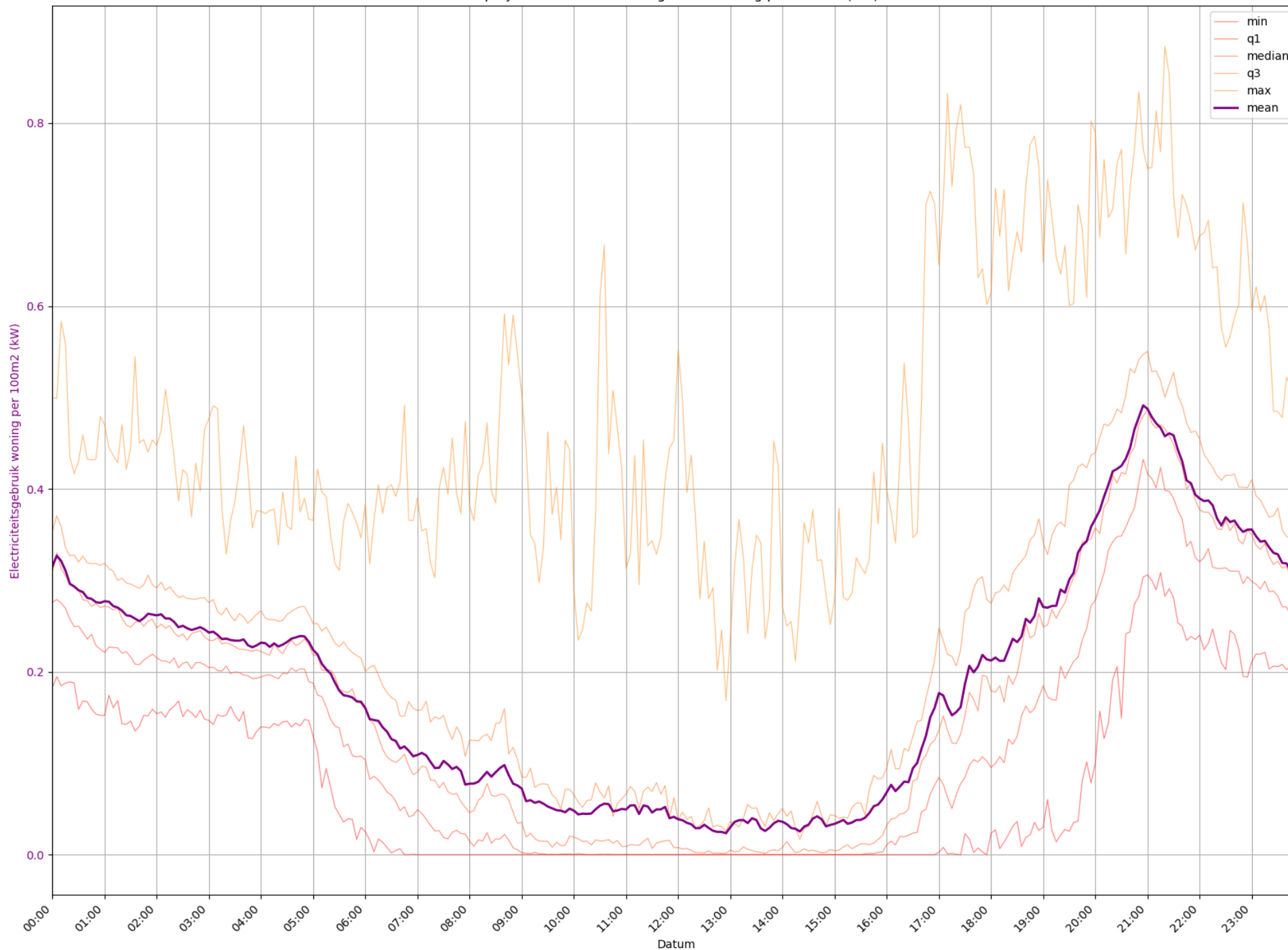
## PROJECT 3 - WINTER

Dit betreft het **gebruik van de woning** tijdens 24u gedurende dec - feb.

Totstandkoming:

- De circa 90 dagen zijn op elkaar gelegd.
- 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;
- De **paarse** lijn gaat om de **gemiddelde 5-minuten** piek op blokniveau in de winter;
- De **bovenste** lijn is het **maximale** gebruik op blokniveau in de winter.



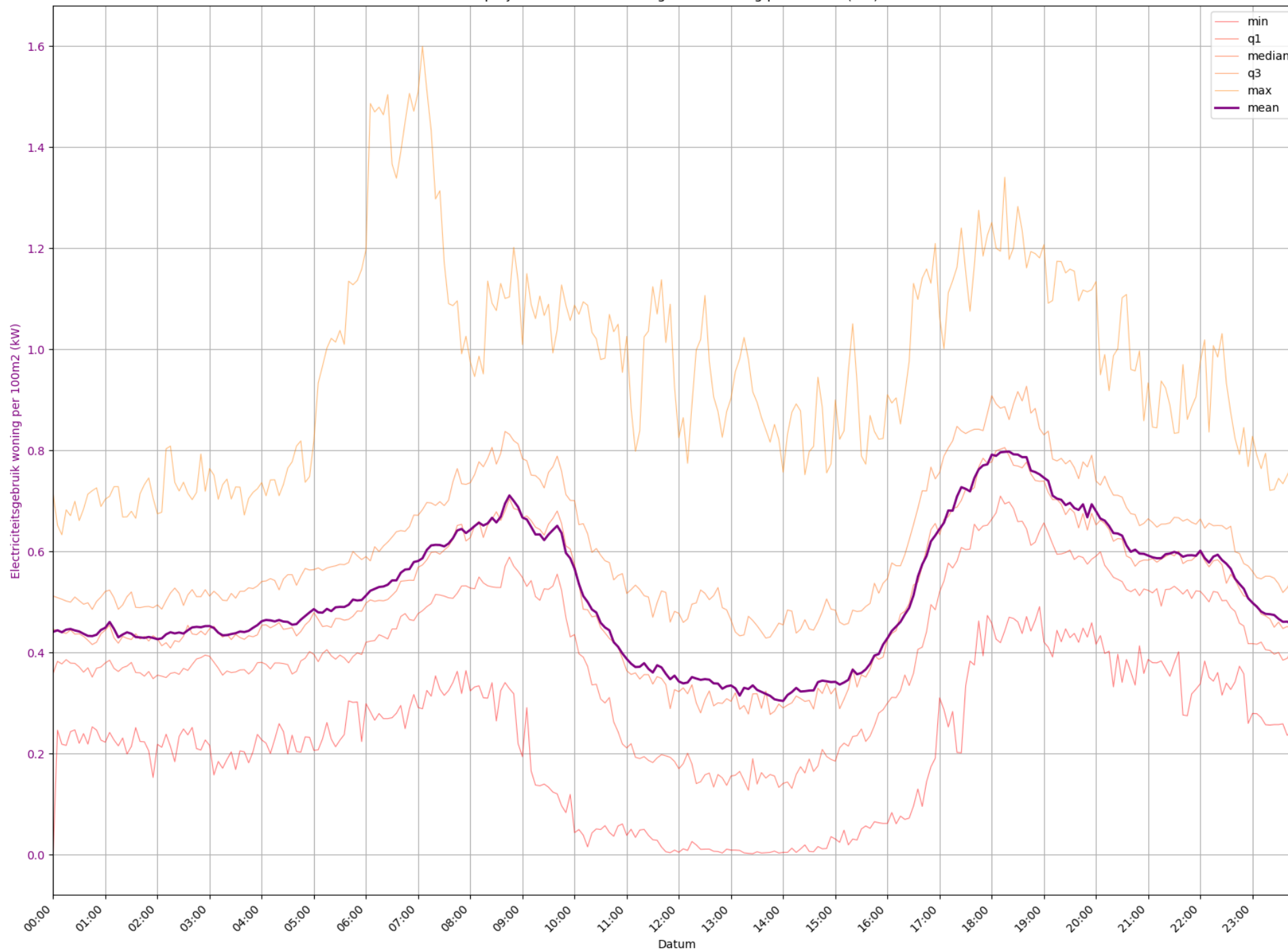


## PROJECT 4 - ZOMER

Dit betreft het **gebruik van de woning** tijdens 24u gedurende juni - augustus.

Totstandkoming:

- De circa 90 dagen zijn op elkaar gelegd.
- 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;
- De **paarse** lijn gaat om de **gemiddelde 5-minuten** piek op blokniveau in de zomer;
- De **bovenste** lijn is het **maximale** gebruik op blokniveau in de zomer.
- Wintertijd is aangehouden.

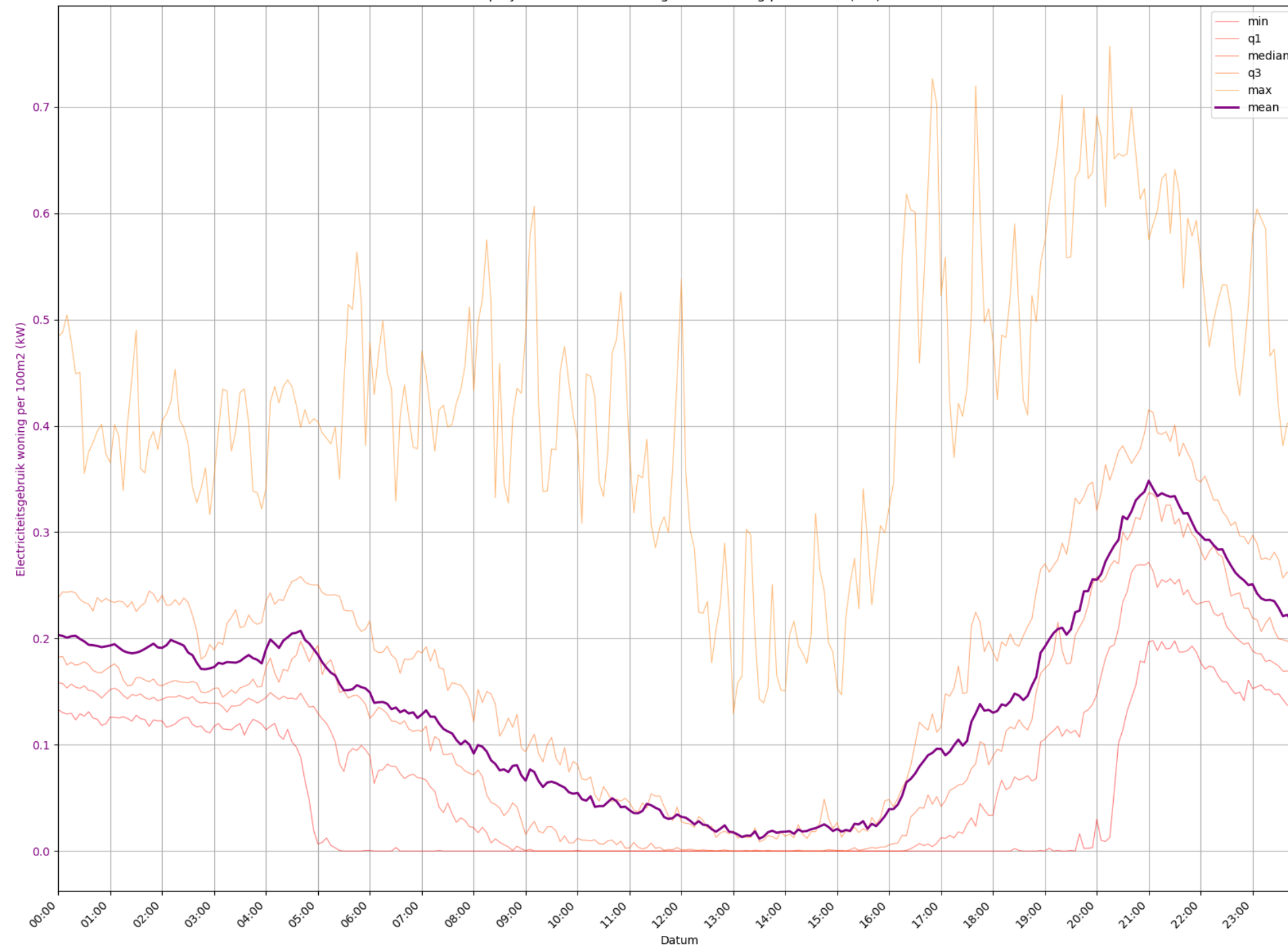


## PROJECT 4 - WINTER

Dit betreft het **gebruik van de woning** tijdens 24u gedurende dec - feb.

Totstandkoming:

- De circa 90 dagen zijn op elkaar gelegd.
- 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;
- De **paarse** lijn gaat om de **gemiddelde 5-minuten** piek op blokniveau in de winter;
- De **bovenste** lijn is het **maximale** gebruik op blokniveau in de winter.

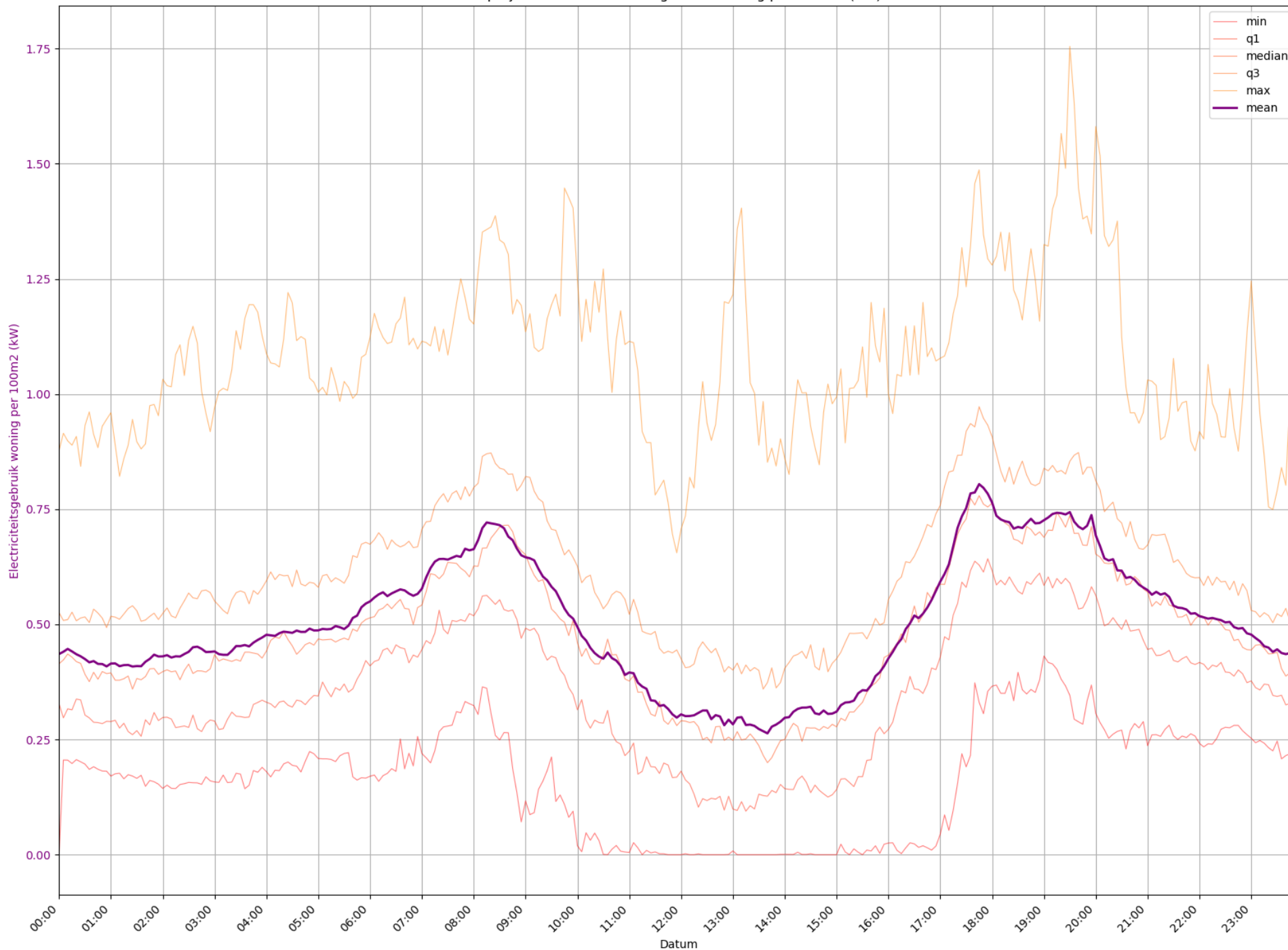


## PROJECT 5 - ZOMER

Dit betreft het **gebruik van de woning** tijdens 24u gedurende juni - augustus.

Totstandkoming:

- De circa 90 dagen zijn op elkaar gelegd.
- 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;
- De **paarse** lijn gaat om de **gemiddelde 5-minuten** piek op blokniveau in de zomer;
- De **bovenste** lijn is het **maximale** gebruik op blokniveau in de zomer.
- Wintertijd is aangehouden.

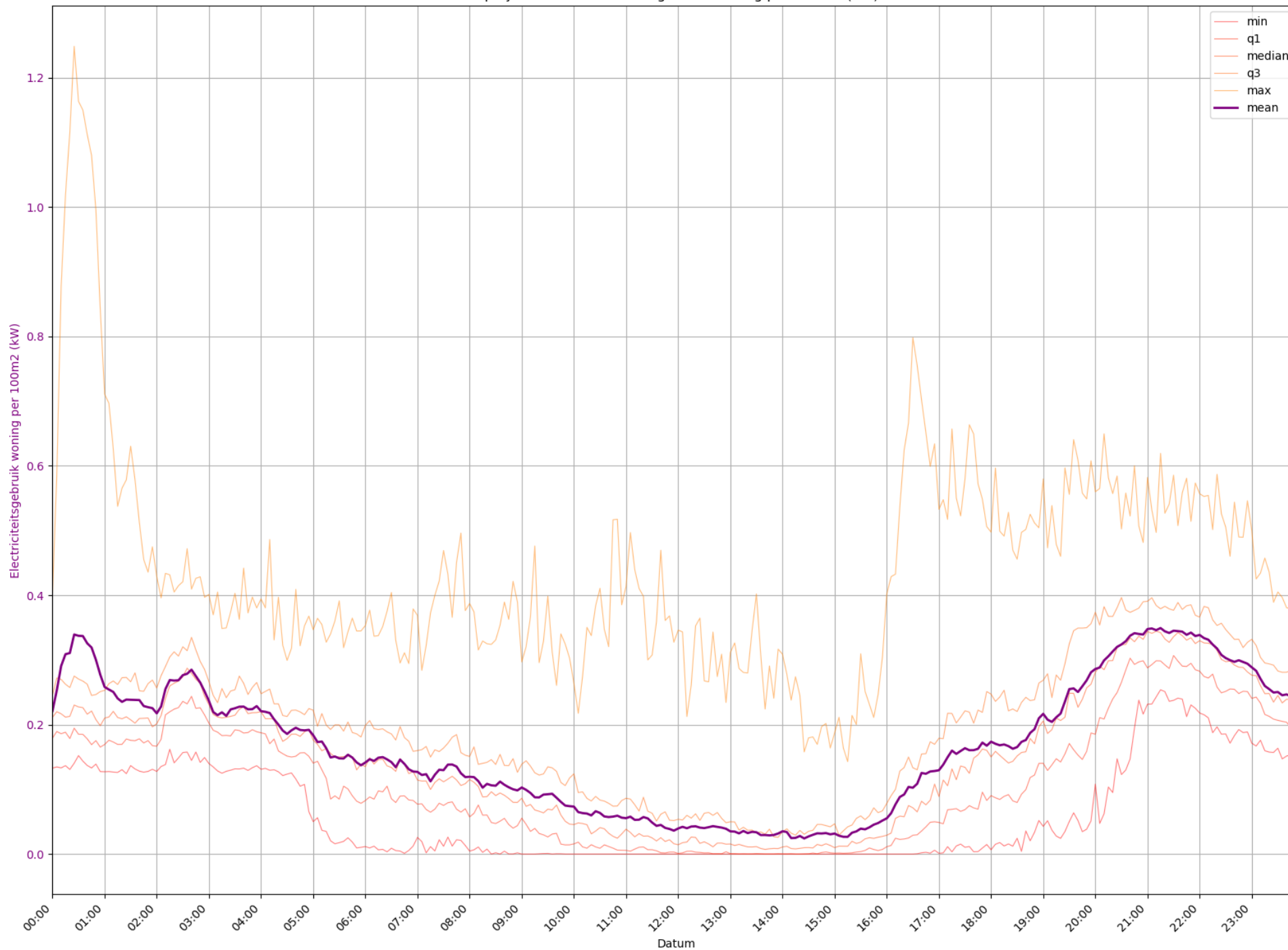


## PROJECT 5 - WINTER

Dit betreft het **gebruik van de woning** tijdens 24u gedurende dec - feb.

Totstandkoming:

- De circa 90 dagen zijn op elkaar gelegd.
- 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;
- De **paarse** lijn gaat om de **gemiddelde 5-minuten** piek op blokniveau in de winter;
- De **bovenste** lijn is het **maximale** gebruik op blokniveau in de winter.

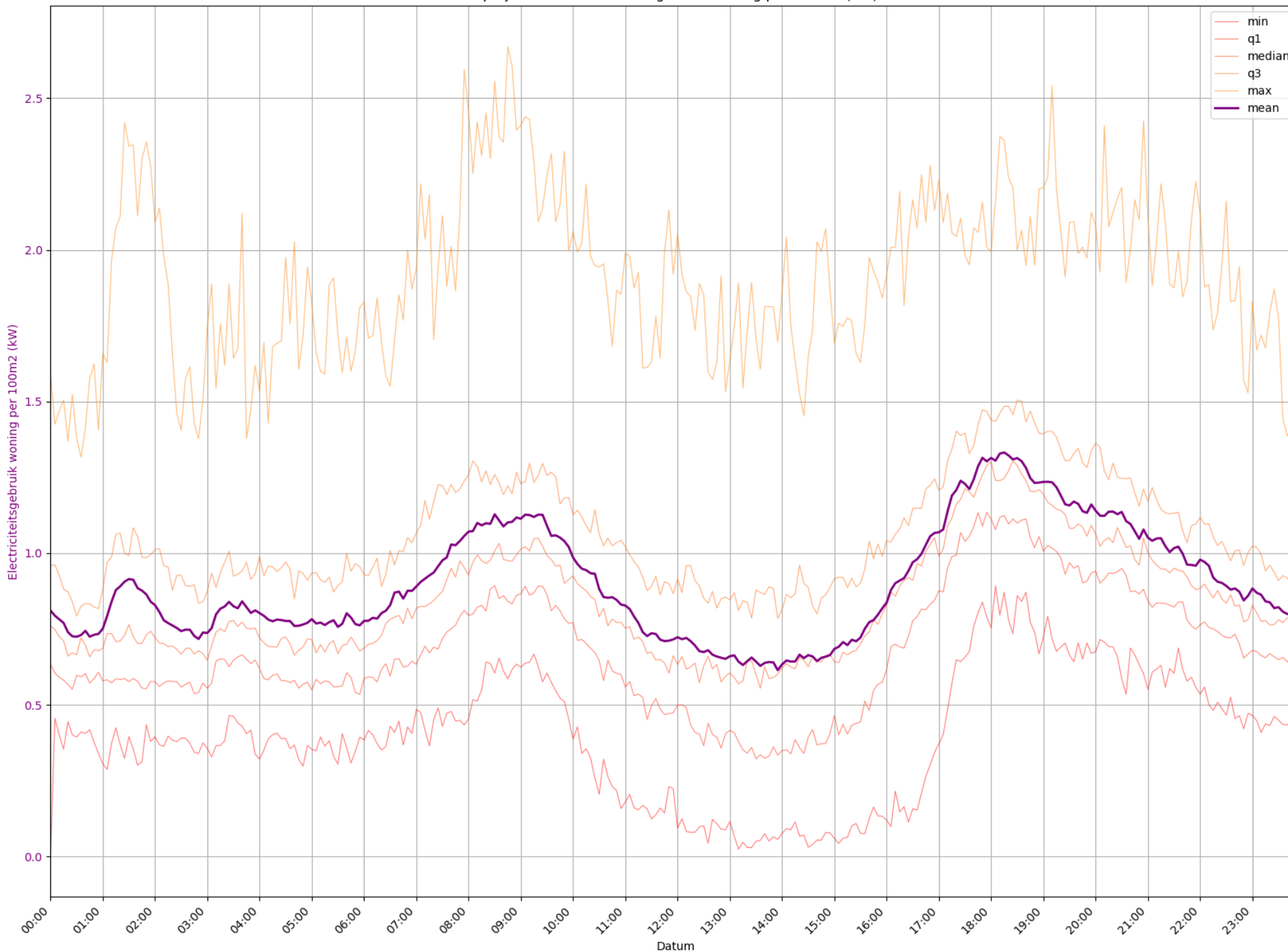


## PROJECT 7 - ZOMER

Dit betreft het **gebruik van de woning** tijdens 24u gedurende juni - augustus.

Totstandkoming:

- De circa 90 dagen zijn op elkaar gelegd.
- 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;
- De **paarse** lijn gaat om de **gemiddelde 5-minuten** piek op blokniveau in de zomer;
- De **bovenste** lijn is het **maximale** gebruik op blokniveau in de zomer.
- Wintertijd is aangehouden.



## PROJECT 7 - WINTER

Dit betreft het **gebruik van de woning** tijdens 24u gedurende dec - feb.

Totstandkoming:

- De circa 90 dagen zijn op elkaar gelegd.
- 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;
- De **paarse** lijn gaat om de **gemiddelde 5-minuten** piek op blokniveau in de winter;
- De **bovenste** lijn is het **maximale** gebruik op blokniveau in de winter.

# 5 GELIJKTIJDIGHEID

# Iedereen verstaat iets anders onder 'gelijktijdigheid'

Bijvoorbeeld:

- Gelijktijdigheid van warmtevraag over een heel verwarmingsseizoen.
- Als theoretisch gebruik van een warmtepomp  $x$  kW is, hoeveel kW gebruikt de warmtepomp dan daadwerkelijk?
- Gelijktijdigheid van ruimteverwarmingsvraag versus elektrische vermogensvraag van de woning.
- Over welke tijdsinterval wordt gekeken? Over een uur, een dag, een seizoen, het hele jaar?
- Op welke schaal (hoeveel woningen) wordt gekeken?
- Er is geen eenduidige definitie.



# Gebruikte definitie gelijktijdigheid

- Op 5 minuten [in %]: gemiddeld gebruik op projectniveau (i.e. buurniveau) delen door het maximale gebruik op woningniveau van alle woningen in het project.
- Consequentie: elke 5 minuten kan het gebruik van een andere woning de max zijn. De 100% lijn is dus een kunstmatig gebruiksprofiel van de grootste gebruiker per 5 minuten per buurt.
- Van 5 minuten niveau naar hoger niveau:
  - Beschrijf de tijdsperiode waar interesse in is.
  - Selecteer alle betreffende 5-minuten gelijktijdigheidswaarden.
  - Bereken daar het gemiddelde van.

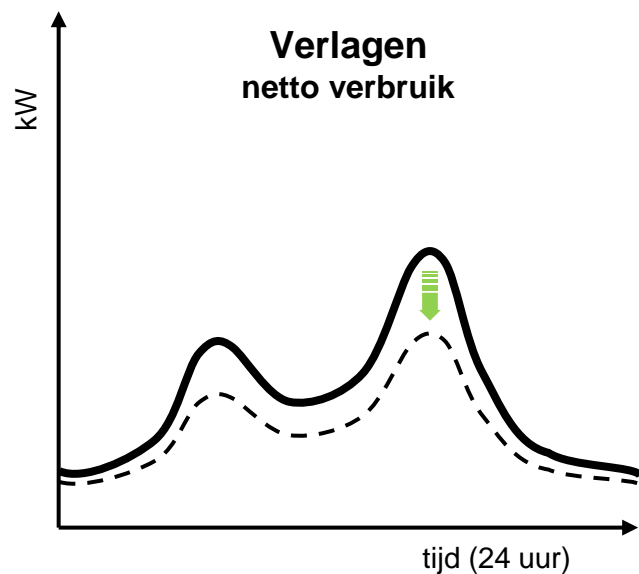
# Gelijktijdigheid

Project #	Hele jaar	Zomer	Winter	8-11 uur	16-20 uur	Koudste week	Koudste week 16-20 uur	Aantal woningen
1	13%	8%	19%	16%	23%	23%	27%	<b>100</b>
7	14%	9%	20%	21%	23%	20%	24%	<b>51</b>
3	20%	18%	25%	22%	24%	28%	25%	<b>29</b>
2	16%	13%	20%	18%	25%	22%	27%	<b>28</b>
4	18%	14%	23%	25%	24%	25%	26%	<b>26</b>
5	17%	16%	21%	20%	21%	25%	25%	<b>25</b>
<i>Gem.</i>	16%	13%	21%	20%	23%	24%	26%	

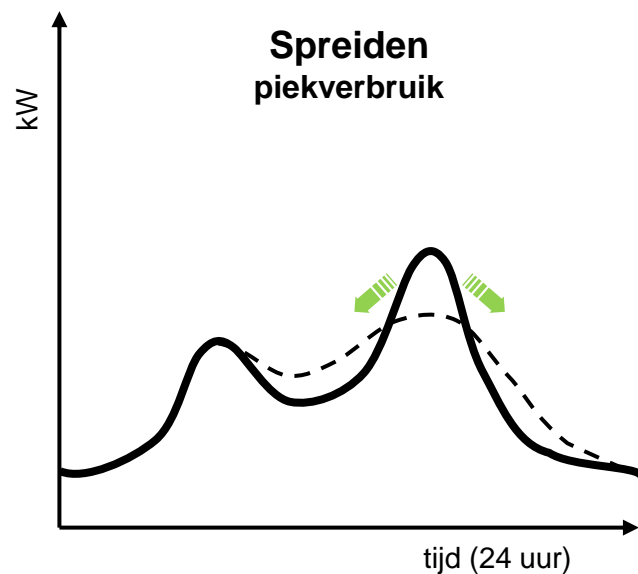
# 6

## NETCONGESTIE *KANSEN VOOR PIEKVERLAGING*

# Netcongestie – 3 effecten



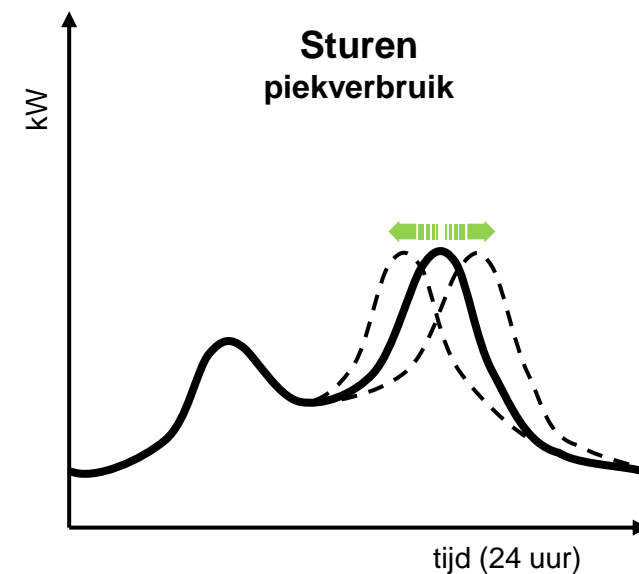
- **Beperk** de warmtebehoefte
- **Inregeling** afgifte systeem
- **Keuze** Warmtepomp



- **Warmtebuffers** (collectief / individueel)
- Tapwater boilervat (volume en temperatuur)
- Buffervat afgiftesysteem (volume)
- Woning zelf (lucht volume)
- Regeling warmtepomp (tapwater, legionella)

## Toekomst

- Slimme, batterijen
- Slimme, laadpalen

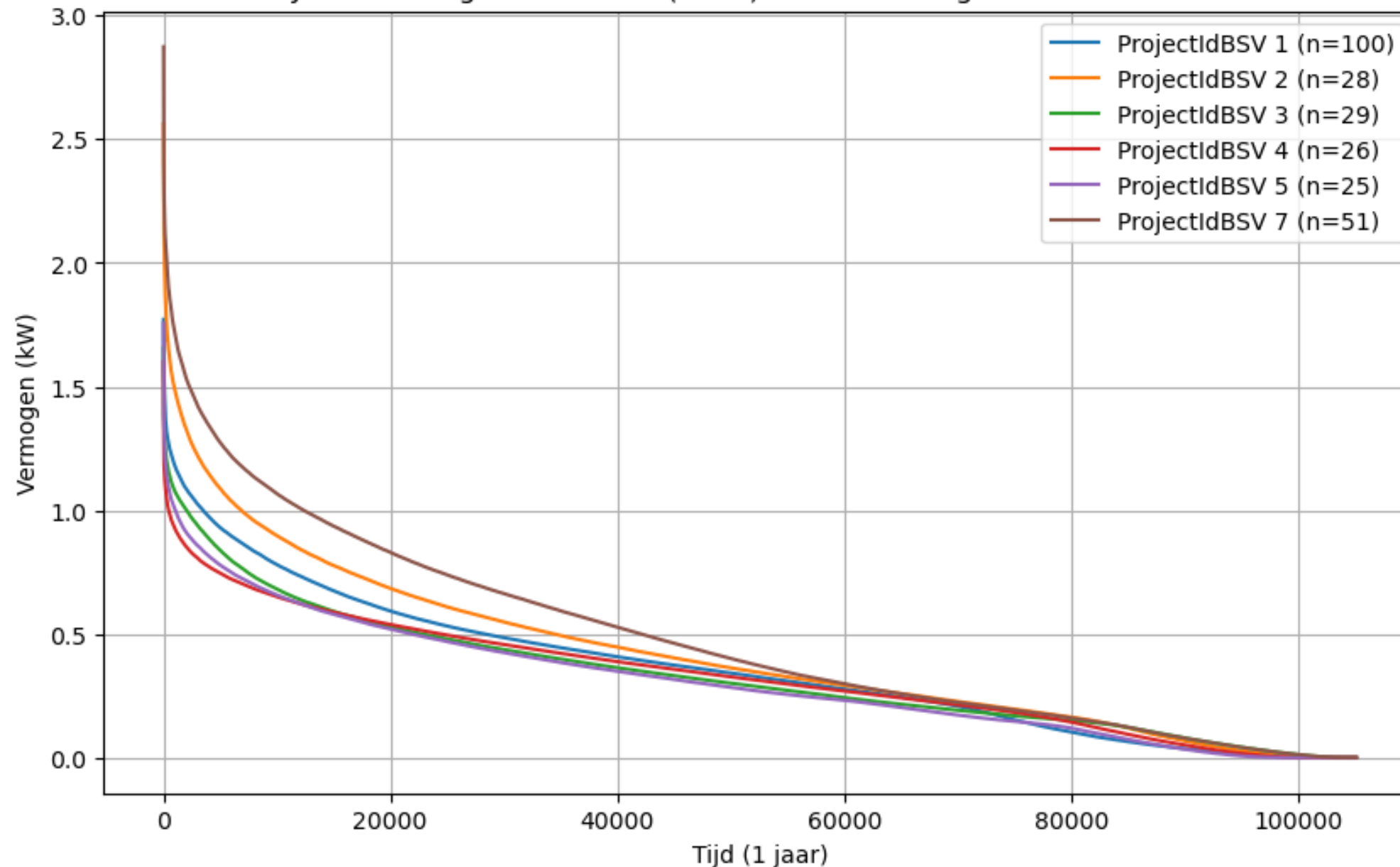


- Regeling warmtepomp (tapwater, legionella)

## Toekomst

- Energie Management Systeem

Jaarbelastingduurkromme (5min): ElektriciteitsgebruikTotaalNetto

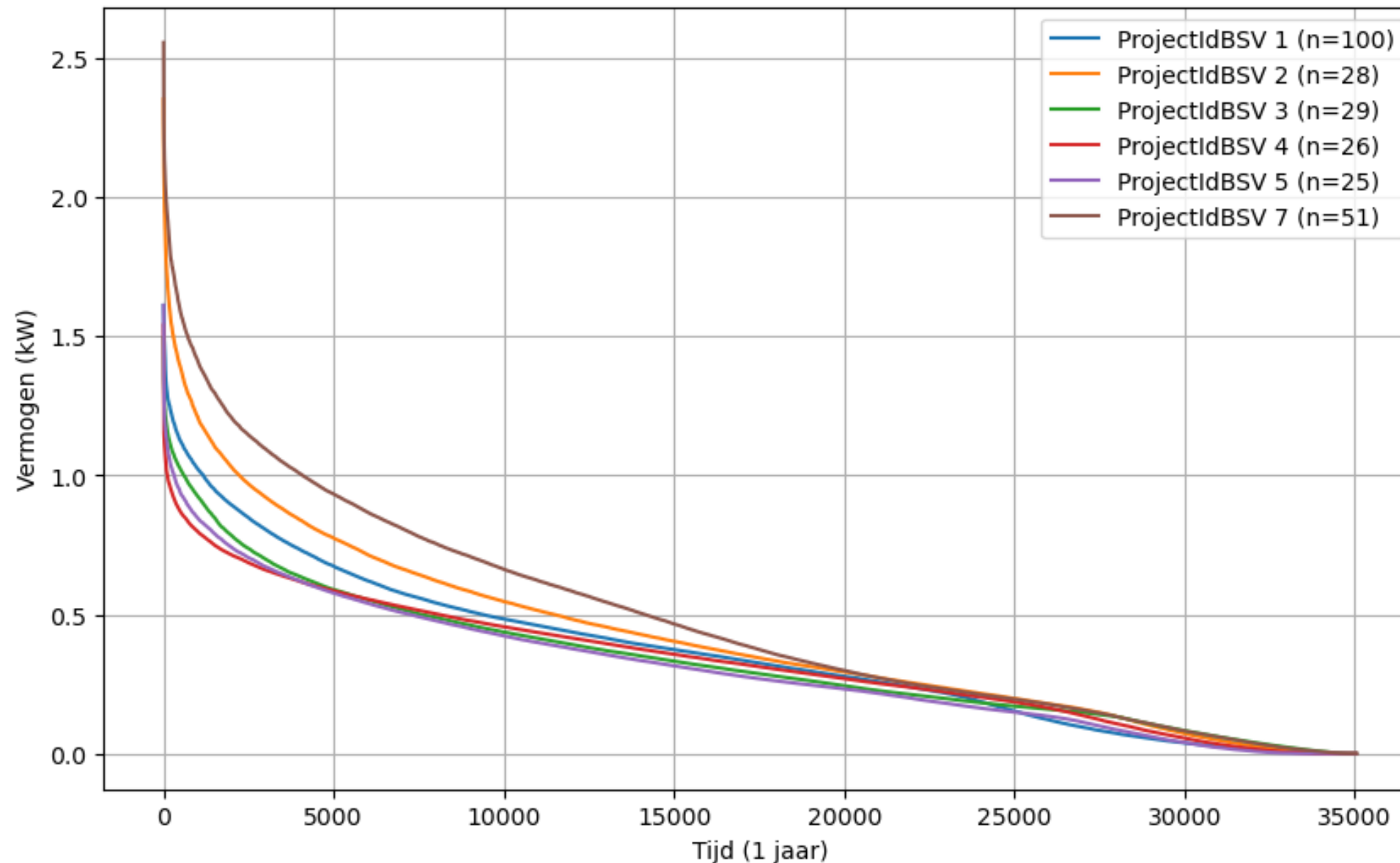


Dit betreft het gemiddelde **netto gebruik** van de woning, d.w.z. wat het meetbedrijf ziet.

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.
- De pieken zijn genormaliseerd op een woning van 100m<sup>2</sup>.

Jaarbelastingduurkromme (15min): ElektriciteitsgebruikTotaalNetto

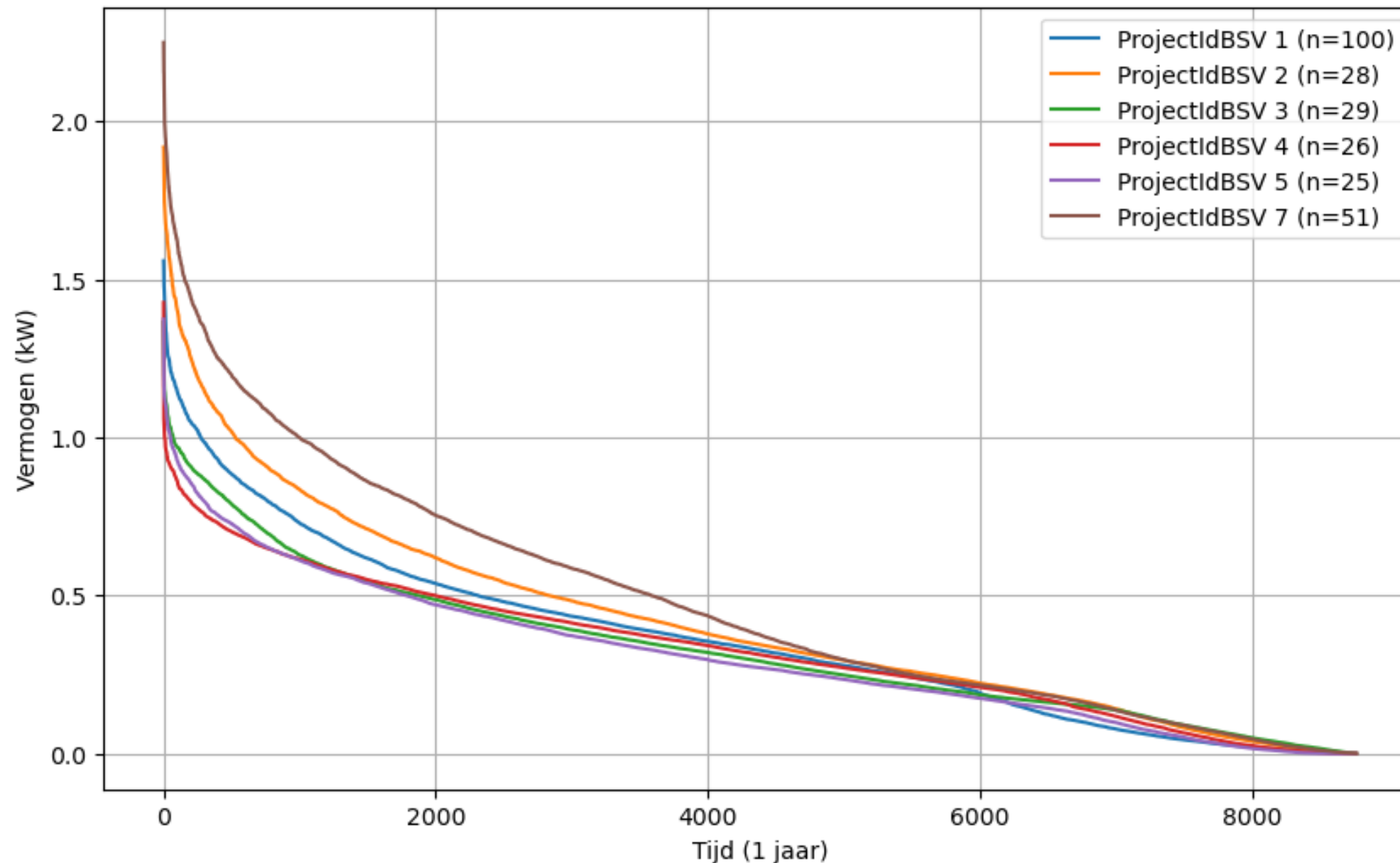


Dit betreft het gemiddelde **netto gebruik** van de woning, d.w.z. wat het meetbedrijf ziet.

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.
- De pieken zijn genormaliseerd op een woning van 100m<sup>2</sup>.

Jaarbelastingduurkromme (60min): ElektriciteitsgebruikTotaalNetto

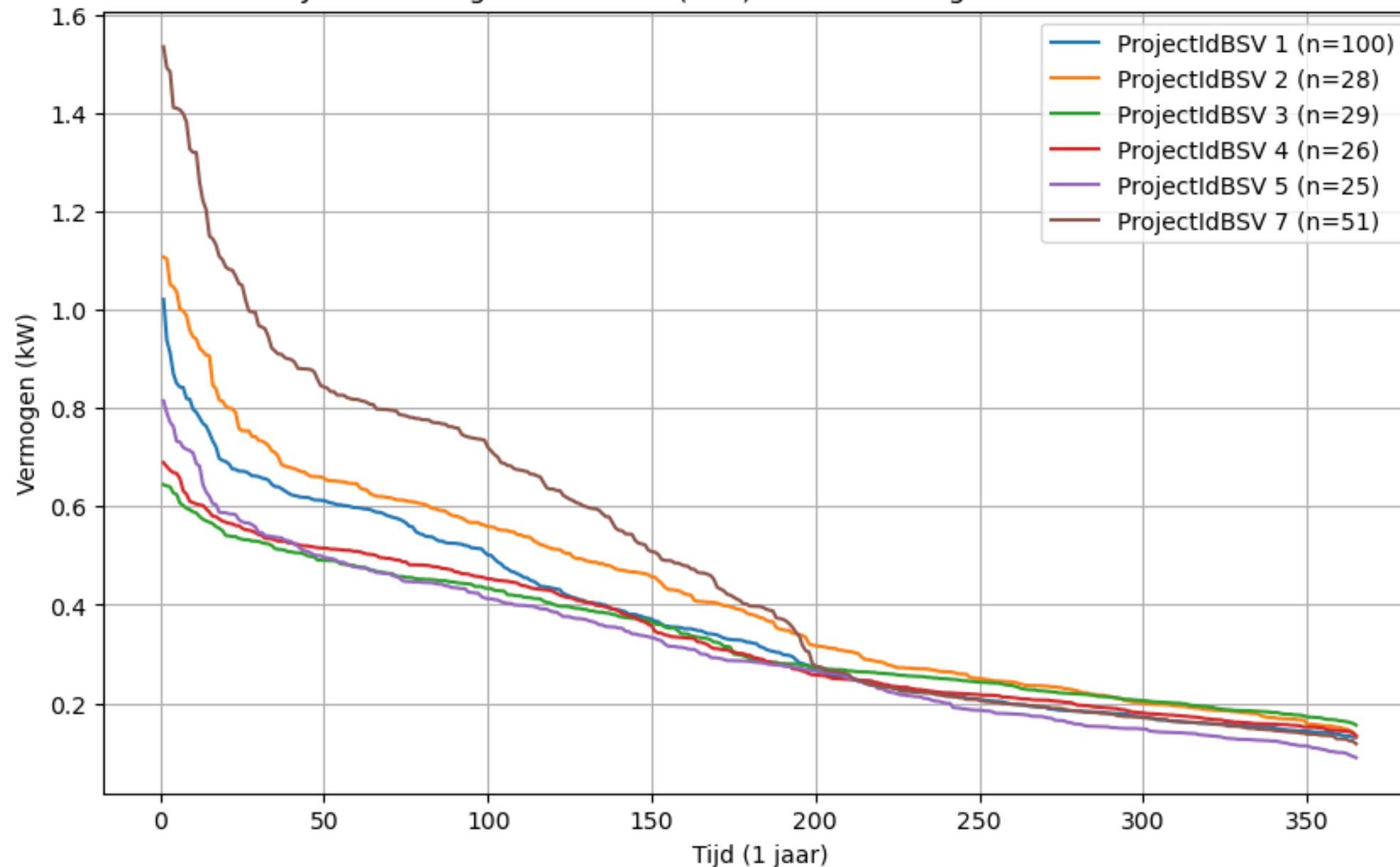


Dit betreft het gemiddelde **netto gebruik** van de woning, d.w.z. wat het meetbedrijf ziet.

#### 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.
- De pieken zijn genormaliseerd op een woning van 100m<sup>2</sup>.

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.
- De pieken zijn genormaliseerd op een woning van 100m<sup>2</sup>.



# Kansen piekverlaging door buffering

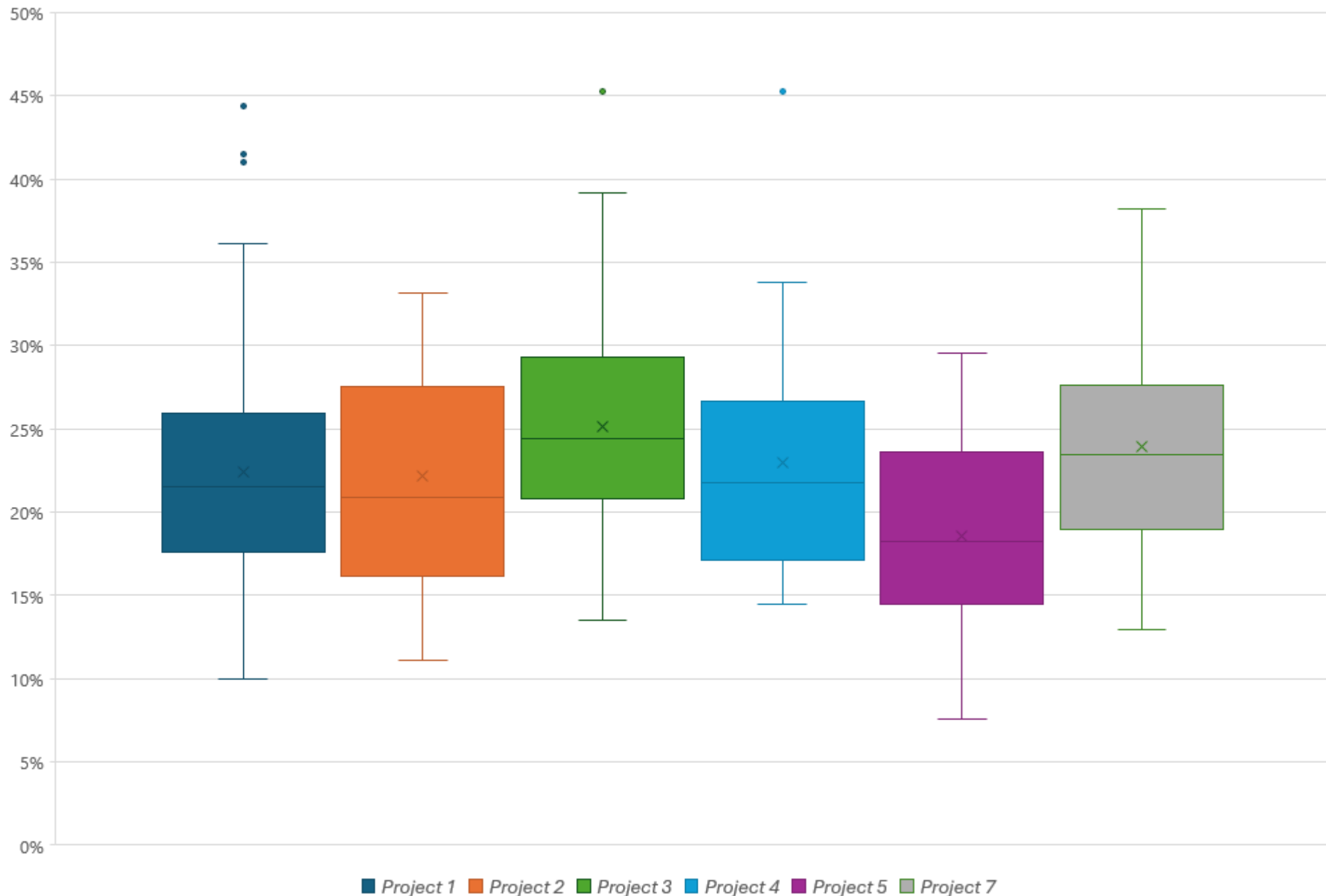
Project	Piek op 5 min / 100 m <sup>2</sup>	Piek op 15 min / 100 m <sup>2</sup>	Piek op 1 uur / 100 m <sup>2</sup>	Piek op 24 uur / 100 m <sup>2</sup>	Tijdsinterval bij piek < 1.5 kW	Bron	Isolatie
#	kW	kW	kW	kW	geschat		
1	1.77	1.61	1.56	1.02	1 uur	Lucht	Goed
2	2.56	2.35	1.92	1.11	4 uur	Lucht	Goed
3	1.66	1.50	1.36	0.64	15 min	Water	Goed
4	1.60	1.54	1.43	0.69	15 min	Water	Goed
5	1.75	1.61	1.37	0.81	1 uur	Lucht	Goed
7	2.87	2.56	2.25	1.53	1 dag	Lucht	Matig
Gem.	2.04	1.86	1.68	1.03	<i>N.B. Dit gaat over elektrische buffering. Dit kan ook opgelost worden door thermische buffering, maar is niet hetzelfde.</i>		
	Verlaging tot	91%	82%	51%			

# 7 *ZELFGEBRUIK*

# Dataset – jaarlijks energievolume / 100 m<sup>2</sup>

Project	Zonopwek	Zelfgebruik	Teruglevering	Gebruik bruto	Gebruik netto	Zelfgebruik	Verhouding opwek / gebruik
#	<i>kWh_e / jaar</i>	<i>kWh_e / jaar</i>	<i>kWh_e / jaar</i>	<i>kWh_e / jaar</i>	<i>kWh_e / jaar</i>	%	<i>factor</i>
1	6486	1452	5034	4612	3160	22%	1.4
2	6781	1501	5280	5150	3649	22%	1.3
3	3610	966	2644	3882	2916	27%	0.9
4	5683	1297	4386	4192	2896	23%	1.4
5	6858	1261	5596	3977	2716	19%	1.7
7	5261	1251	4009	5462	4211	24%	1.0

## Zelfgebruik



Dit is de **statistische spreiding per project** van het % **zelfgebruik**, oftewel het deel van de bruto opwek door zonnepanelen dat direct door de woning wordt gebruikt en niet door de slimme meter gaat.

Totstandkoming:

- Jaartotalen per woning;
- De rechthoek geeft de IQR = middelste 50% weer.
- De streep in de rechthoek is de mediaan.
- De bovenste snorharen zijn  $Q3 + 1.5 * IQR$
- De puntjes boven de snorharen zijn 'outliers'.

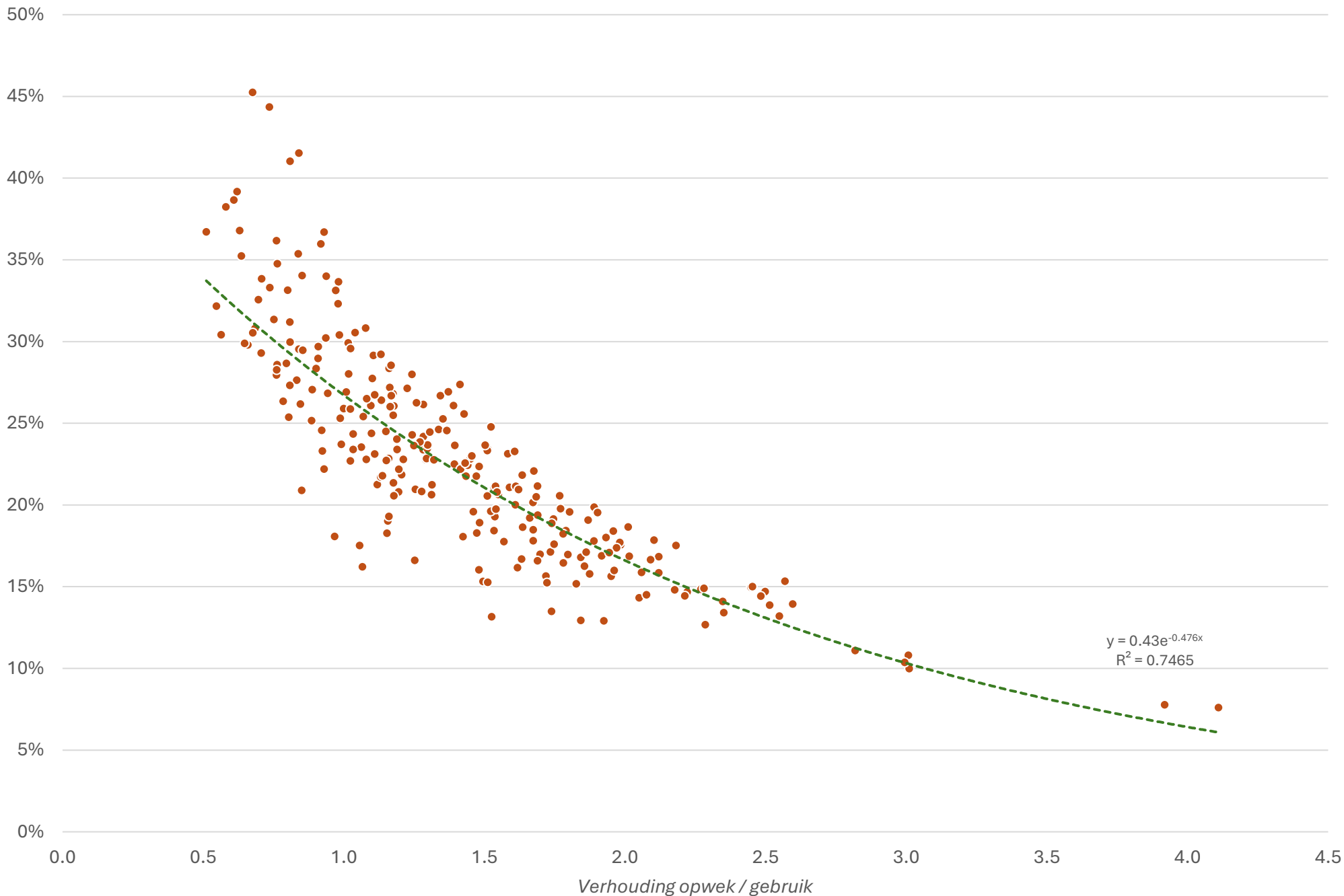
## Zelfgebruik



Dit is het % **zelfgebruik**, oftewel het deel van de bruto opwek door zonnepanelen dat direct door de woning wordt gebruikt en niet door de slimme meter gaat.

Totstandkoming:

- Jaartotalen per woning;
- Op de x-as staat de verhouding van de bruto opwek tot het bruto elektriciteitsgebruik.
- De  $R^2$  geeft aan hoeveel van de variantie in de puntenwolk wordt verklaard door de trendlijn met gegeven formule. Een  $R^2$  van 1 betekent dat 100% wordt verklaard.

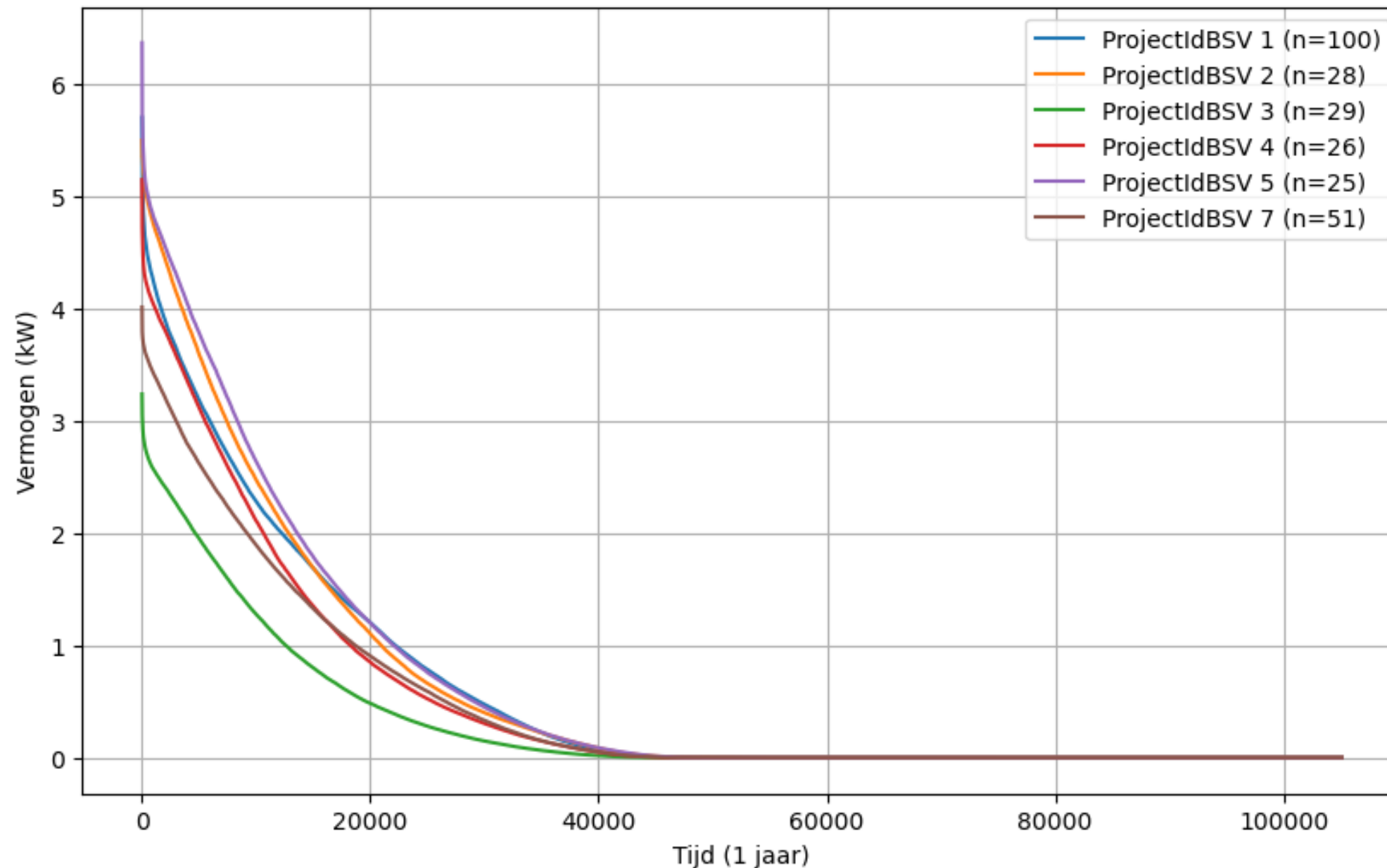


# Inhoudelijke conclusies – zelfgebruik

- Zelfgebruik is sterk afhankelijk van de verhouding opwek / gebruik.
  - Voor een goede kans op zelfgebruik  $> 30\%$  lijkt het belangrijk dat die verhouding  $< 1$  ligt.
  - Dat wringt met EPV Hoogwaardig...
- Er lijkt echter nog weinig moeite gedaan te worden om dat zelfgebruik te vergroten. Met saldering was dat ook niet nodig.
  - Grootste kanshebber lijkt: tapwaterbereiding afstemmen op moment van zonopwek (nu nog vaak na 23u i.v.m. avondtarief).
  - Dat leidt ook tot verlaging piekbelasting op het net!

# 8 *OPWEK*

Jaarbelastingduurkromme (5min): TerugleveringTotaalNetto



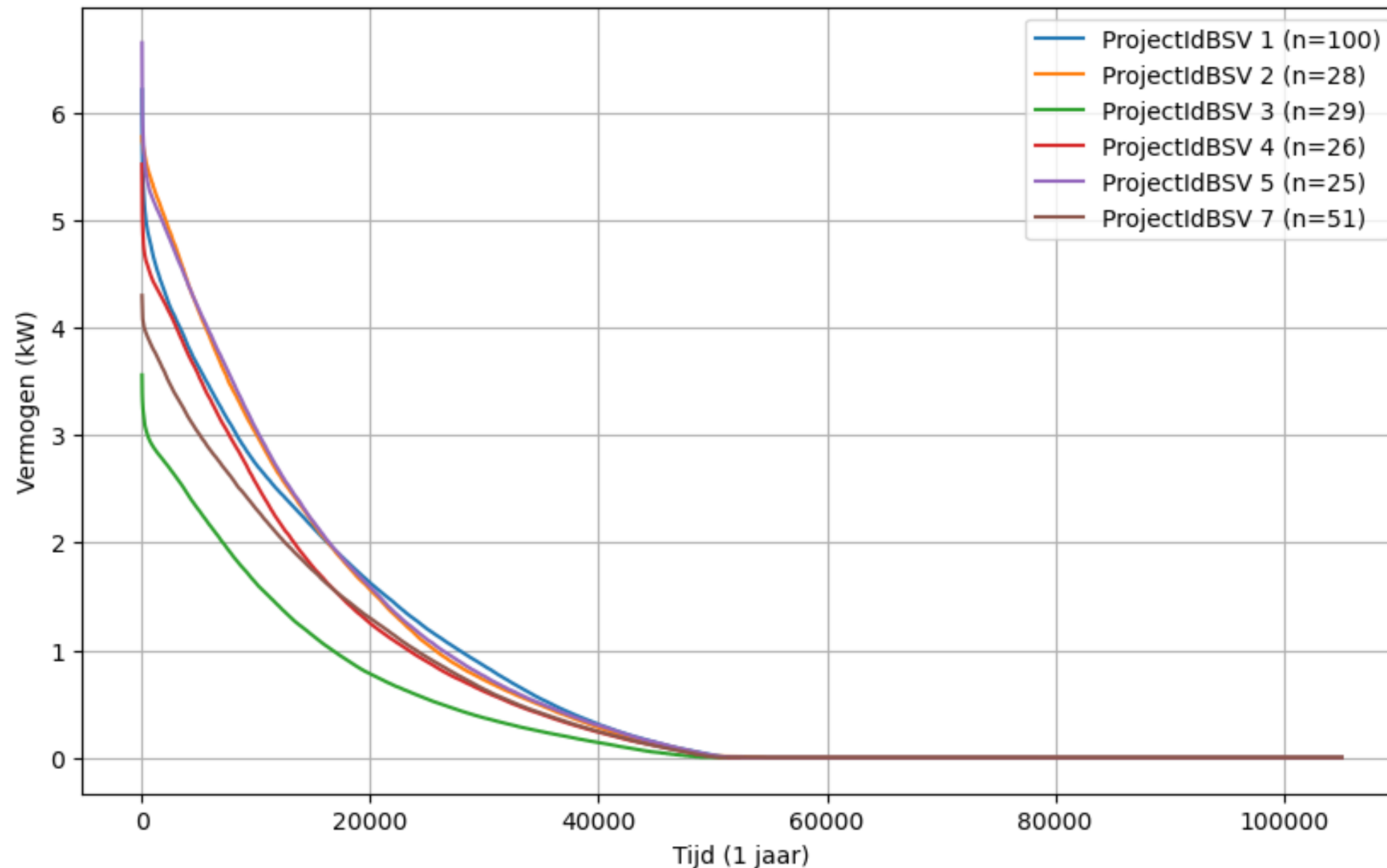
Dit betreft de **netto teruglevering** van de zonnepanelen, d.w.z. wat de netbeheerder ziet.

Totstandkoming:

- Per 5 minuten is het vermogen van alle woningen in een project bij elkaar opgeteld en gedeeld door het aantal woningen;
- Het gaat dus om de 5-minuten piek op blokniveau;
- Pieken van hoog naar laag gesorteerd, ruim 100.000 punten per jaar.
- Genormaliseerd op een woning van 100 m<sup>2</sup>.



Jaarbelastingduurkromme (5min): ZonopwekBruto

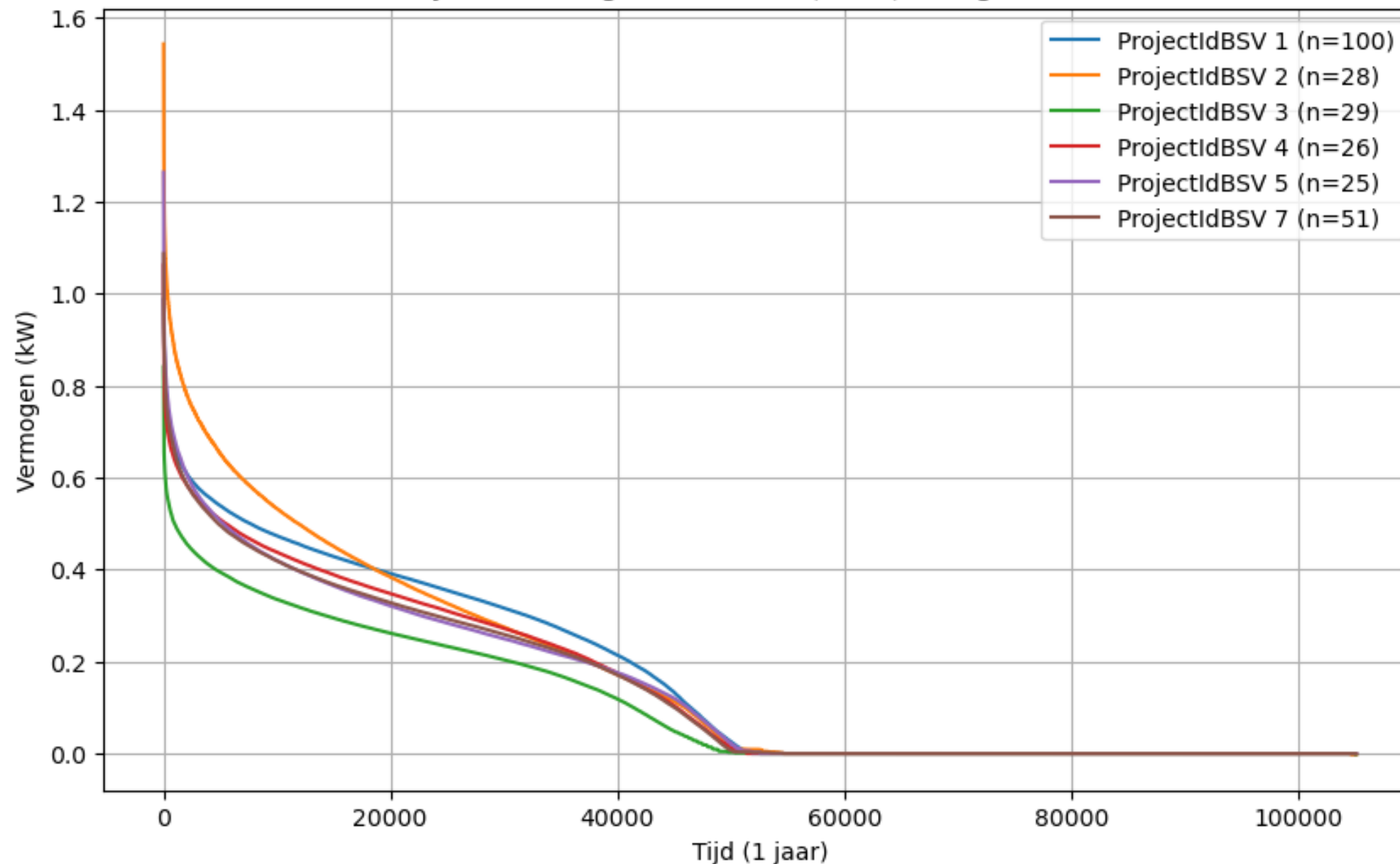


Dit betreft de **bruto zonopwek** van de zonnepanelen, d.w.z. voor aftrek van zelfgebruik.

Totstandkoming:

- Per 5 minuten is het vermogen van alle woningen in een project bij elkaar opgeteld en gedeeld door het aantal woningen;
- Het gaat dus om de 5-minuten piek op blokniveau;
- Pieken van hoog naar laag gesorteerd, ruim 100.000 punten per jaar.
- Genormaliseerd op een woning van 100 m<sup>2</sup>.

Jaarbelastingduurkromme (5min): Zelfgebruik

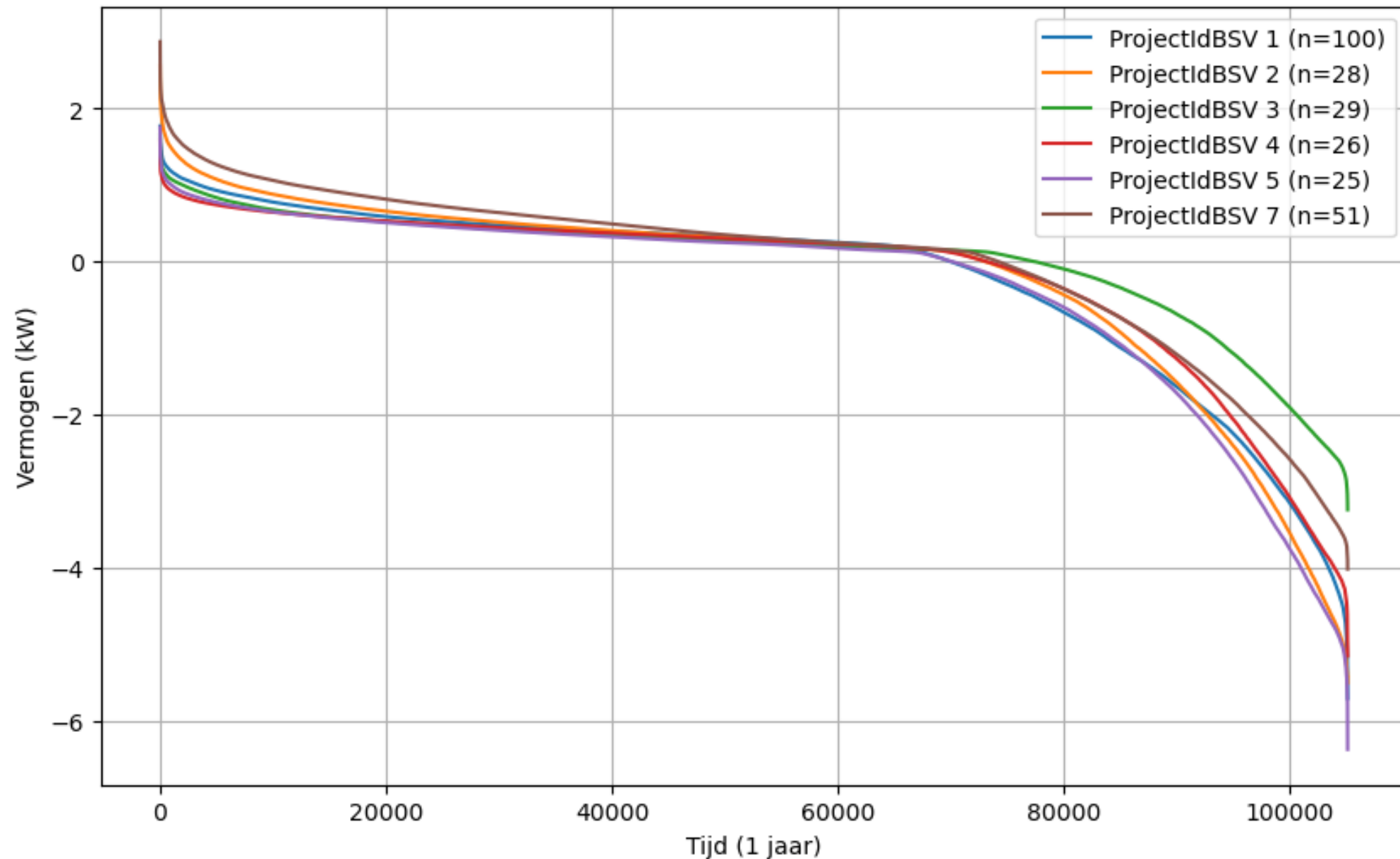


Dit betreft het **zelfgebruik** van de stroom uit zonnepanelen.

Totstandkoming:

- Per 5 minuten is het vermogen van alle woningen in een project bij elkaar opgeteld en gedeeld door het aantal woningen;
- Het gaat dus om de 5-minuten piek op blokniveau;
- Pieken van hoog naar laag gesorteerd, ruim 100.000 punten per jaar.
- Genormaliseerd op een woning van 100 m<sup>2</sup>.

Jaarbelastingduurkromme (5min): Netuitwisseling



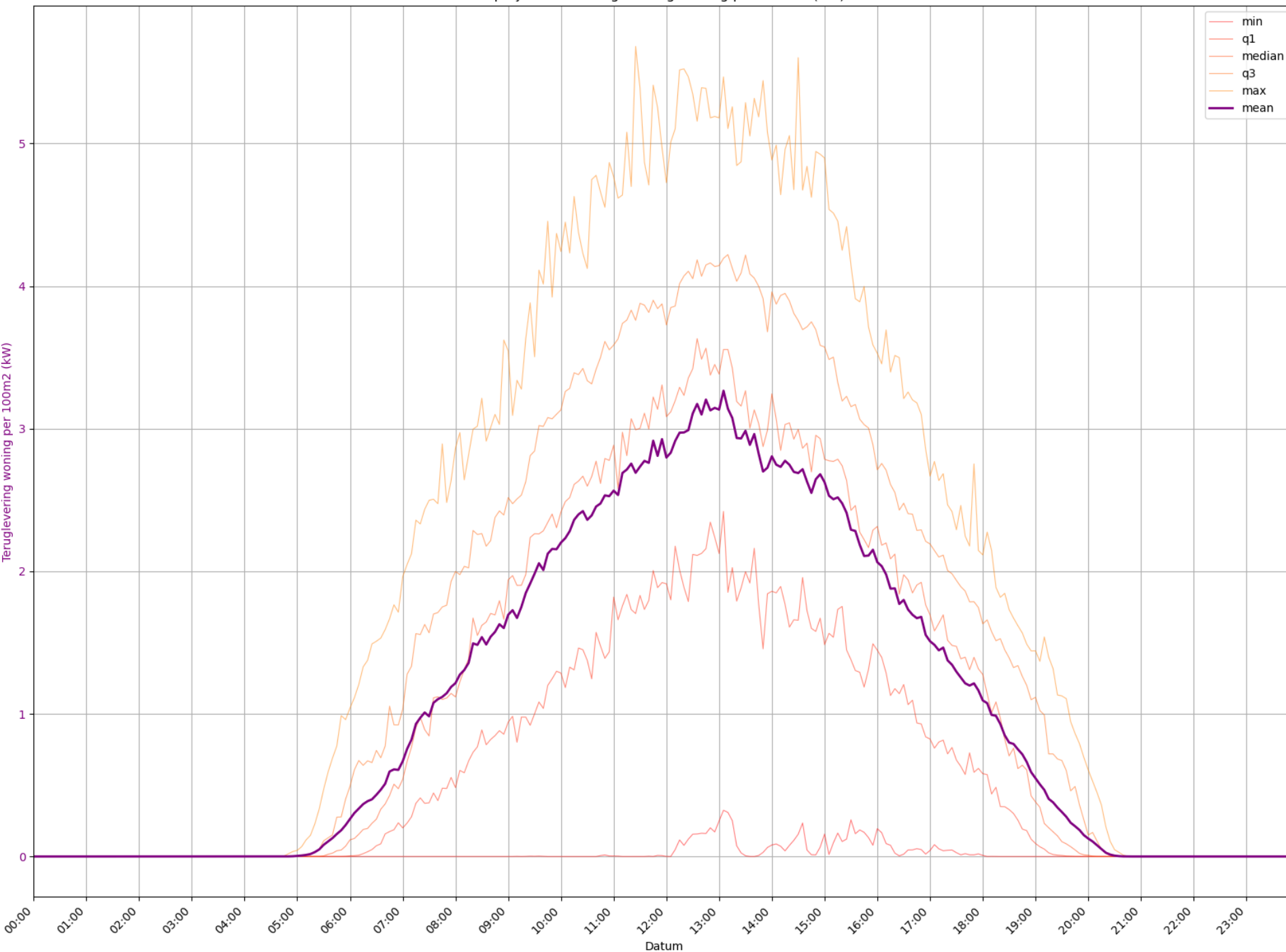
Dit betreft de **uitwisseling van elektriciteit met het net**.

Totstandkoming:

- Per 5 minuten is het vermogen van alle woningen in een project bij elkaar opgeteld en gedeeld door het aantal woningen;
- Het gaat dus om de 5-minuten piek op blokniveau;
- Pieken van hoog naar laag gesorteerd, ruim 100.000 punten per jaar.
- Genormaliseerd op een woning van 100 m2.

# 9

# DAGPROFIELEN TERUGLEVERING

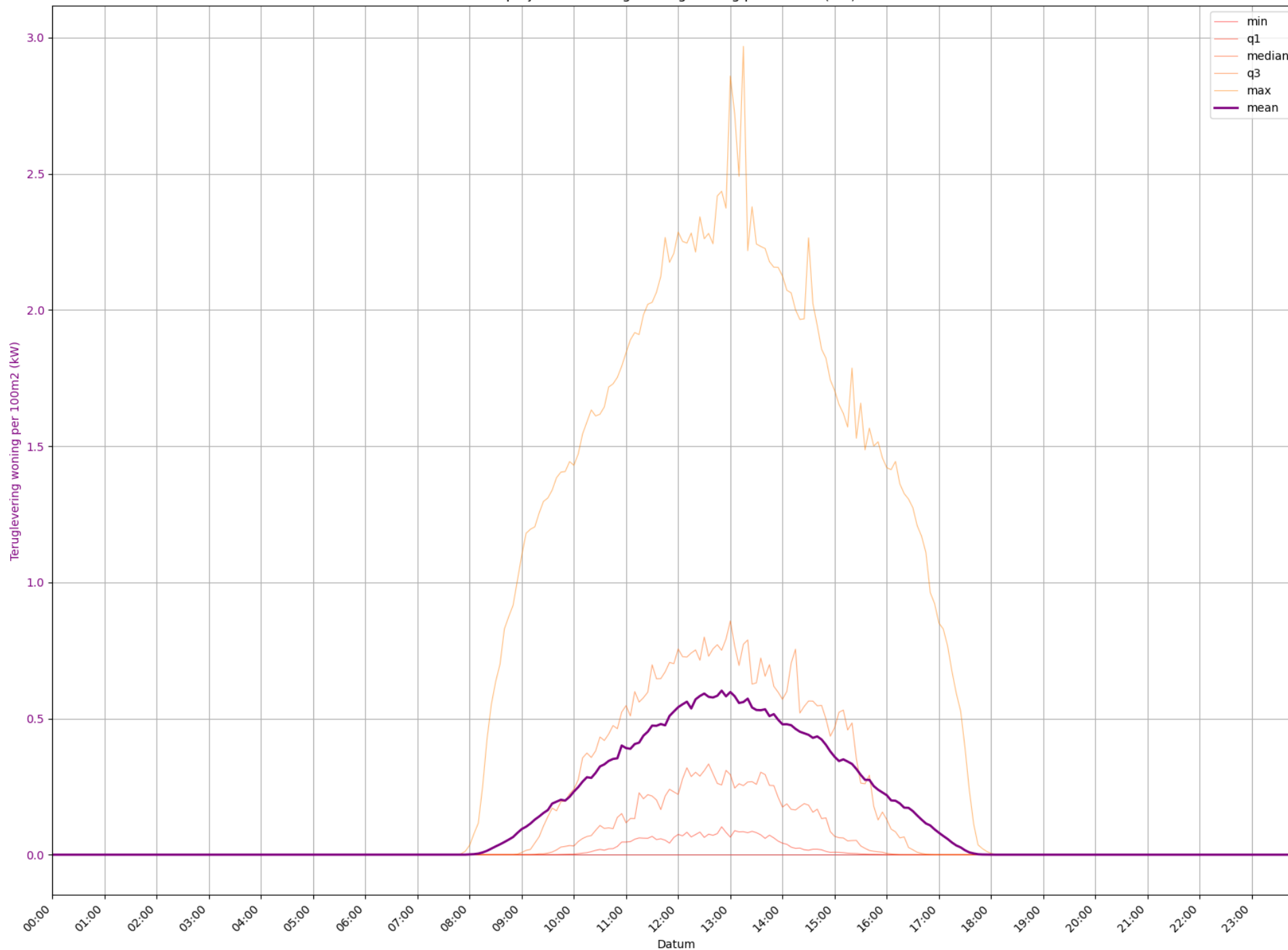


## PROJECT 1 - ZOMER

Dit betreft de **teruglevering van de woning** tijdens 24u gedurende juni - augustus.

Totstandkoming:

- De circa 90 dagen zijn op elkaar gelegd.
- Per 5 minuten is het door de woning gemeten teruglevering van alle woningen in één project bij elkaar opgeteld en gedeeld door het aantal woningen in het project;
- De **paarse** lijn gaat om de **gemiddelde 5-minuten** piek op blokniveau in de zomer;
- De **bovenste** lijn is de **maximale** teruglevering op blokniveau in de zomer.
- Wintertijd is aangehouden.

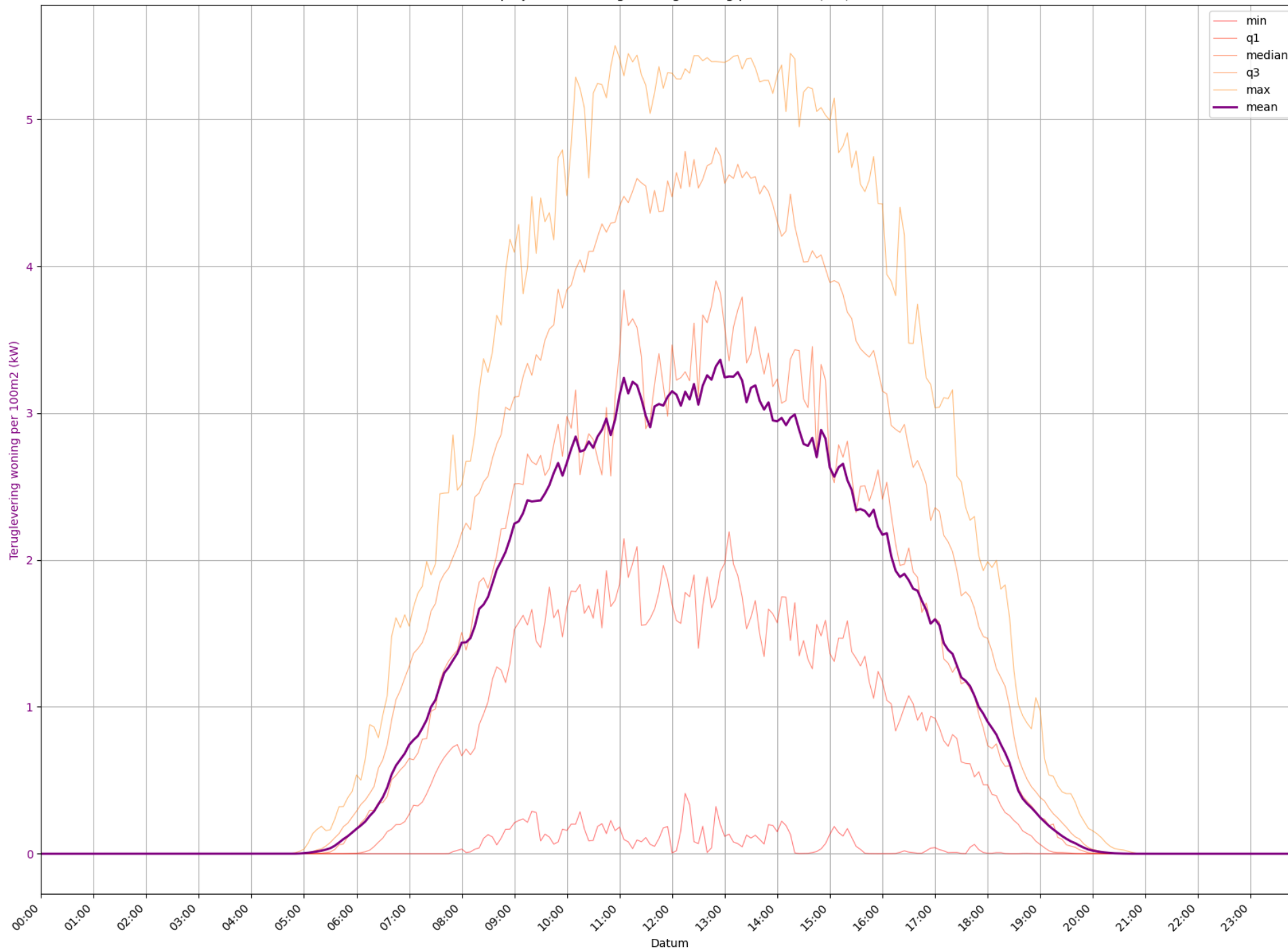


## PROJECT 1 - WINTER

Dit betreft de **teruglevering van de woning** tijdens 24u gedurende dec - feb.

### Totstandkoming:

- De circa 90 dagen zijn op elkaar gelegd.
- Per 5 minuten is de door de woning gemeten teruglevering van alle woningen in één project bij elkaar opgeteld en gedeeld door het aantal woningen in het project;
- De **paarse** lijn gaat om de **gemiddelde 5-** minuten teruglevering op blokniveau in de winter;
- De **bovenste** lijn is de **maximale** teruglevering op blokniveau in de winter.

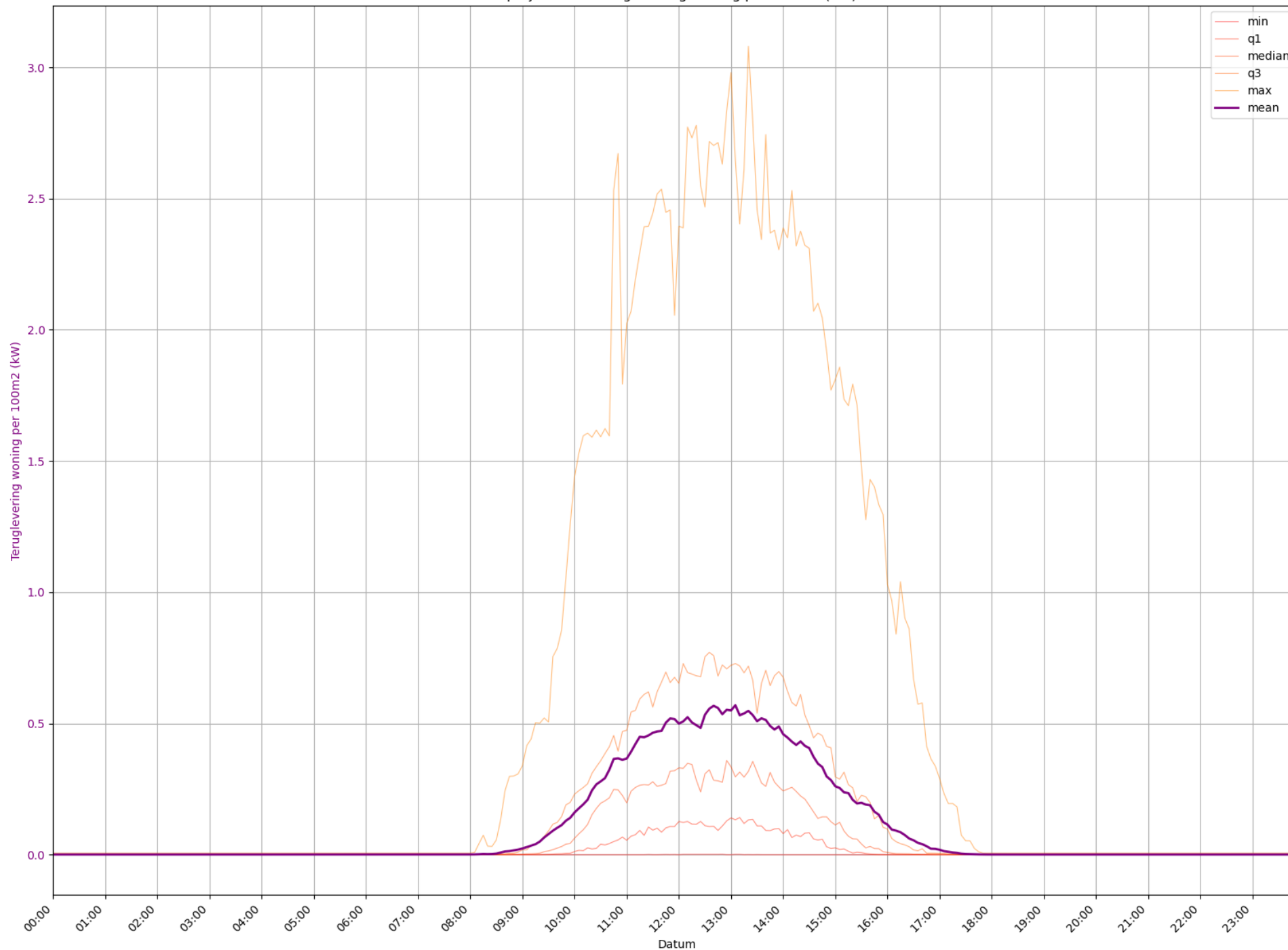


## PROJECT 2 - ZOMER

Dit betreft de **teruglevering van de woning** tijdens 24u gedurende juni - augustus.

### Totstandkoming:

- De circa 90 dagen zijn op elkaar gelegd.
- Per 5 minuten is het door de woning gemeten teruglevering van alle woningen in één project bij elkaar opgeteld en gedeeld door het aantal woningen in het project;
- De **paarse** lijn gaat om de **gemiddelde 5-minuten** piek op blokniveau in de zomer;
- De **bovenste** lijn is de **maximale** teruglevering op blokniveau in de zomer.
- Wintertijd is aangehouden.



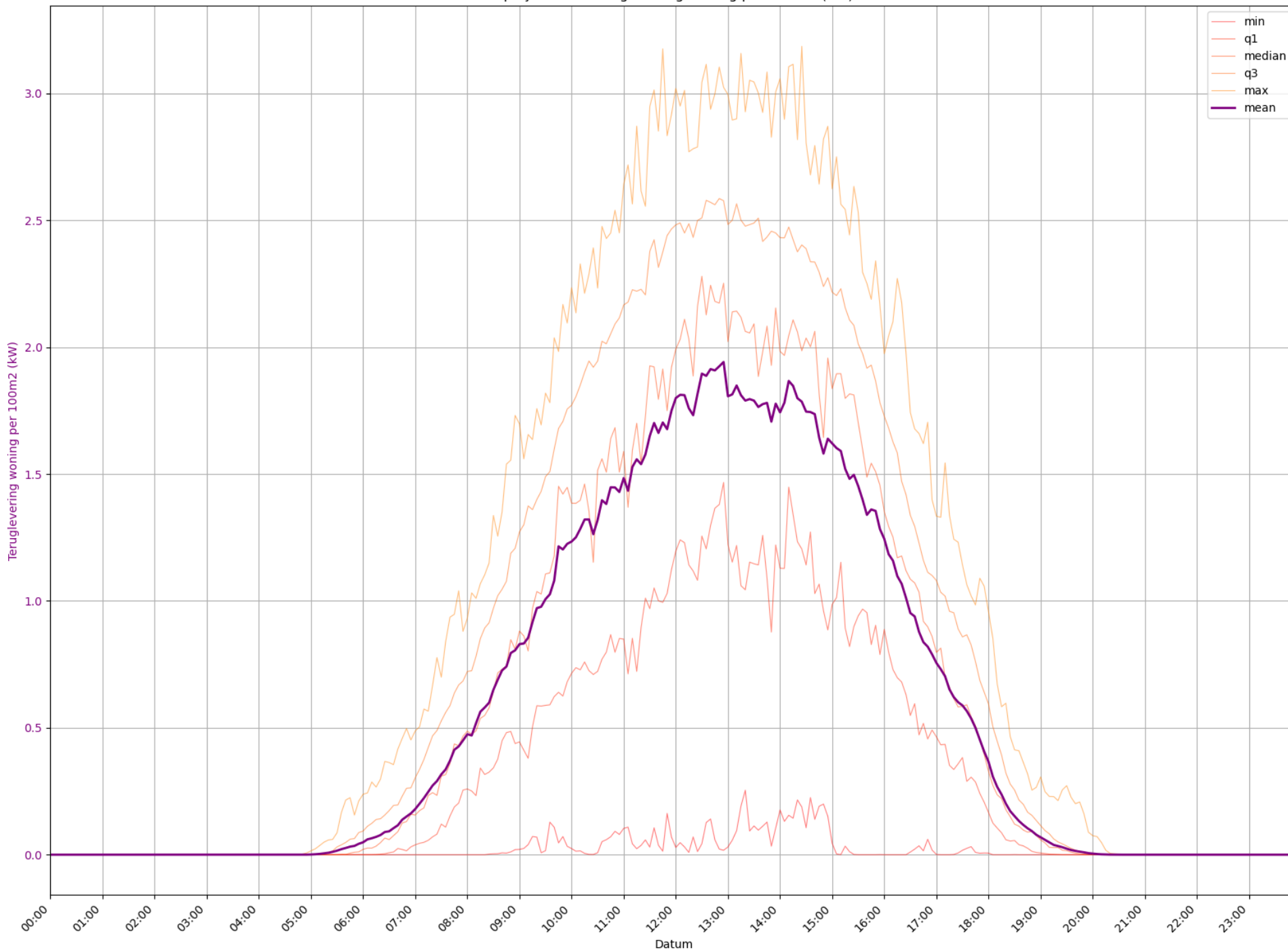
## PROJECT 2 - WINTER

Dit betreft de **teruglevering van de woning** tijdens 24u gedurende dec - feb.

### Totstandkoming:

- De circa 90 dagen zijn op elkaar gelegd.
- Per 5 minuten is de door de woning gemeten teruglevering van alle woningen in één project bij elkaar opgeteld en gedeeld door het aantal woningen in het project;
- De **paarse** lijn gaat om de **gemiddelde 5-** minuten teruglevering op blokniveau in de winter;
- De **bovenste** lijn is de **maximale** teruglevering op blokniveau in de winter.



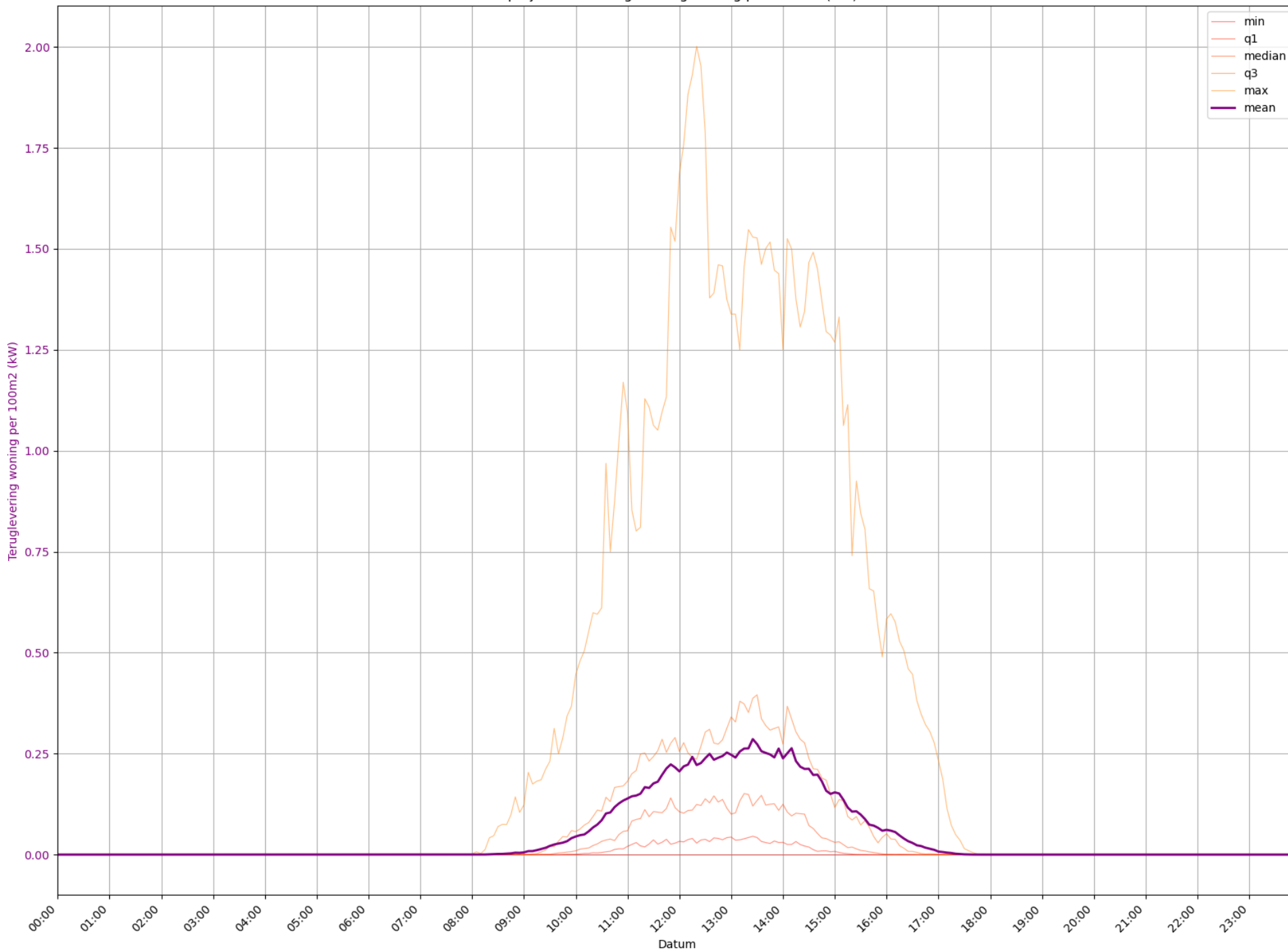


### PROJECT 3 - ZOMER

Dit betreft de **teruglevering van de woning** tijdens 24u gedurende juni - augustus.

Totstandkoming:

- De circa 90 dagen zijn op elkaar gelegd.
- Per 5 minuten is het door de woning gemeten teruglevering van alle woningen in één project bij elkaar opgeteld en gedeeld door het aantal woningen in het project;
- De **paarse** lijn gaat om de **gemiddelde 5-minuten** piek op blokniveau in de zomer;
- De **bovenste** lijn is de **maximale** teruglevering op blokniveau in de zomer.
- Wintertijd is aangehouden.

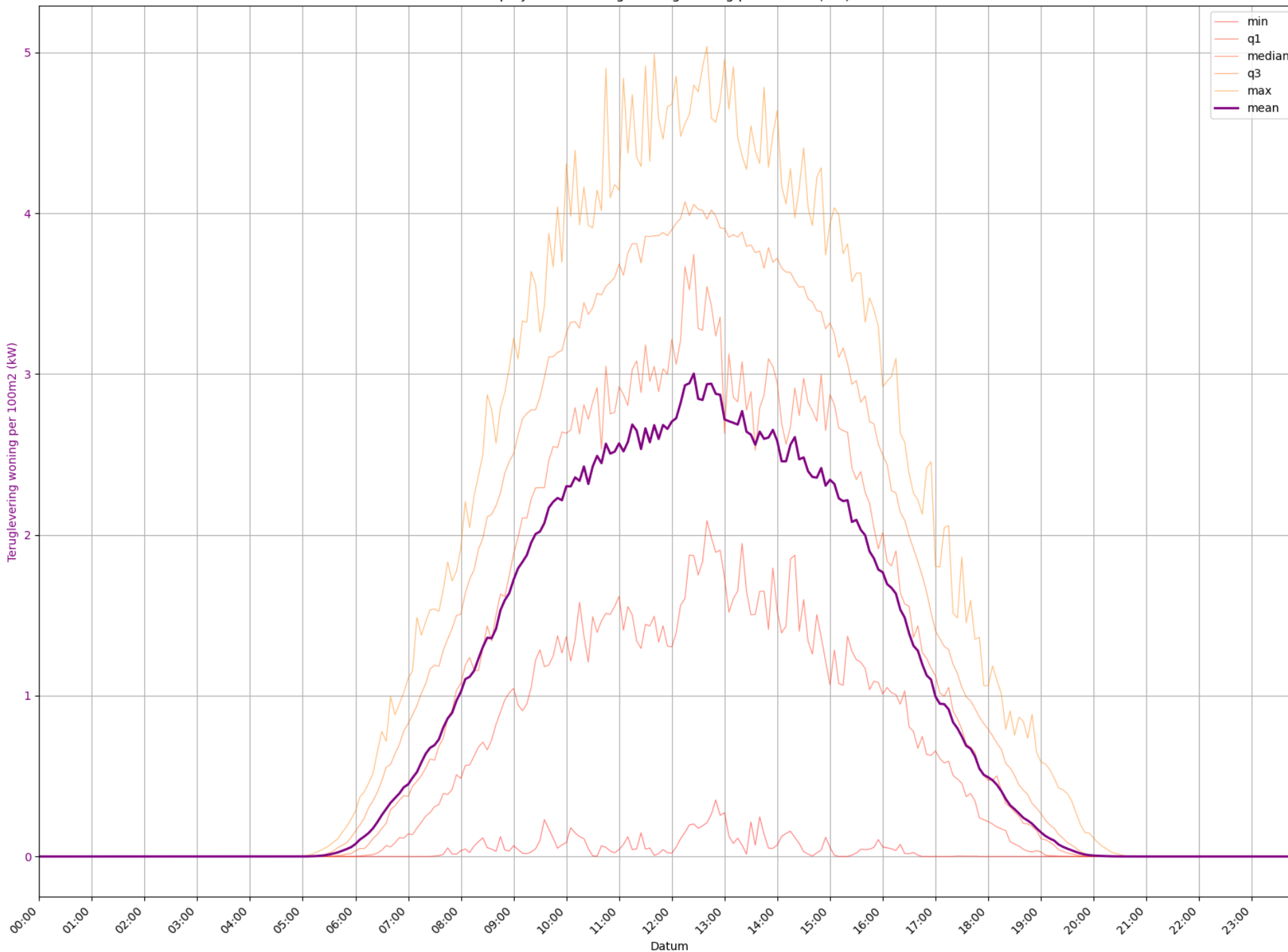


## PROJECT 3 - WINTER

Dit betreft de **teruglevering van de woning** tijdens 24u gedurende dec - feb.

Totstandkoming:

- De circa 90 dagen zijn op elkaar gelegd.
- Per 5 minuten is de door de woning gemeten teruglevering van alle woningen in één project bij elkaar opgeteld en gedeeld door het aantal woningen in het project;
- De **paarse** lijn gaat om de **gemiddelde** 5-minuten teruglevering op blokniveau in de winter;
- De **bovenste** lijn is de **maximale** teruglevering op blokniveau in de winter.

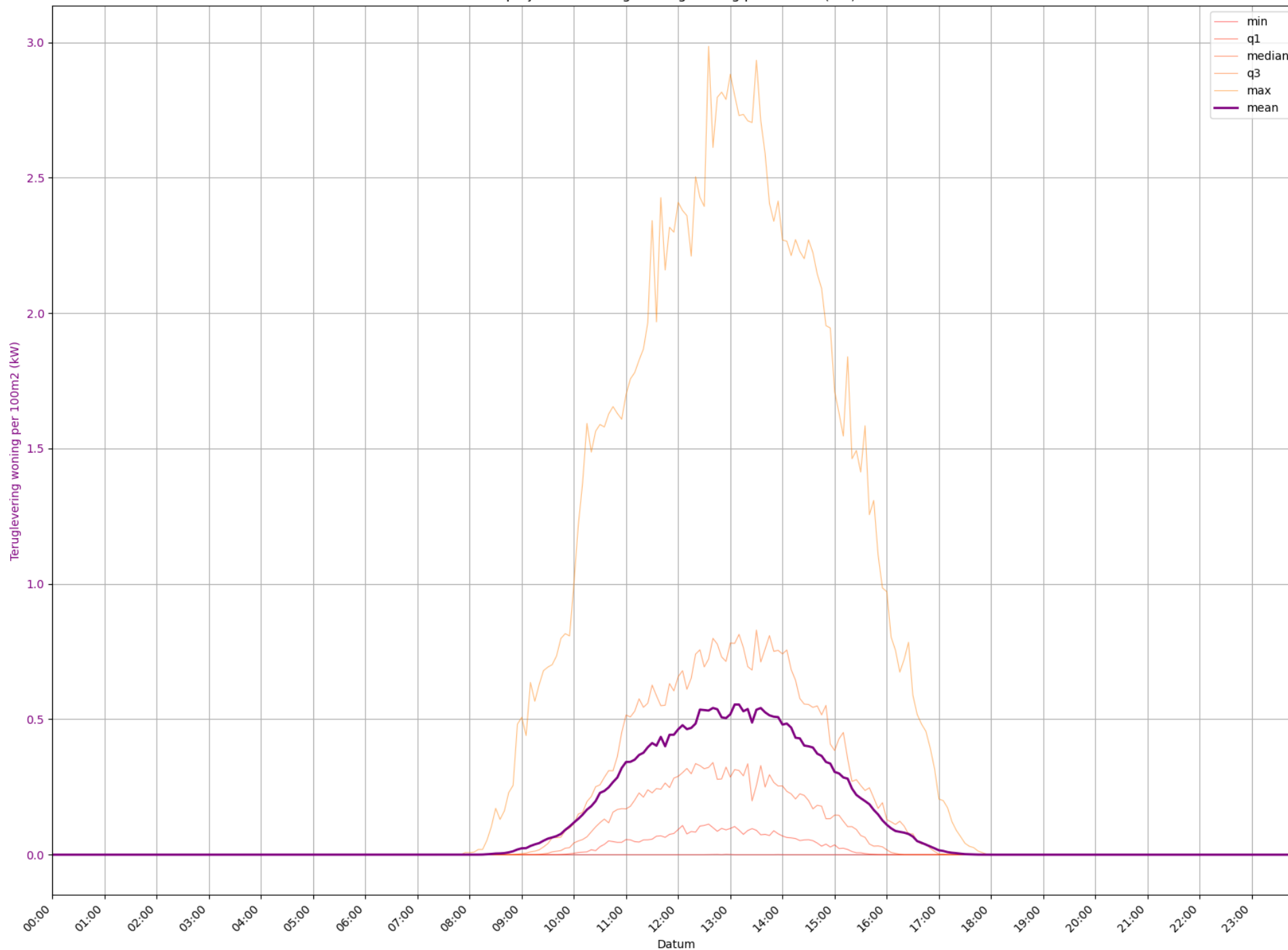


## PROJECT 4 - ZOMER

Dit betreft de **teruglevering van de woning** tijdens 24u gedurende juni - augustus.

Totstandkoming:

- De circa 90 dagen zijn op elkaar gelegd.
- Per 5 minuten is het door de woning gemeten teruglevering van alle woningen in één project bij elkaar opgeteld en gedeeld door het aantal woningen in het project;
- De **paarse** lijn gaat om de **gemiddelde 5-** minuten piek op blokniveau in de zomer;
- De **bovenste** lijn is de **maximale** teruglevering op blokniveau in de zomer.
- Wintertijd is aangehouden.

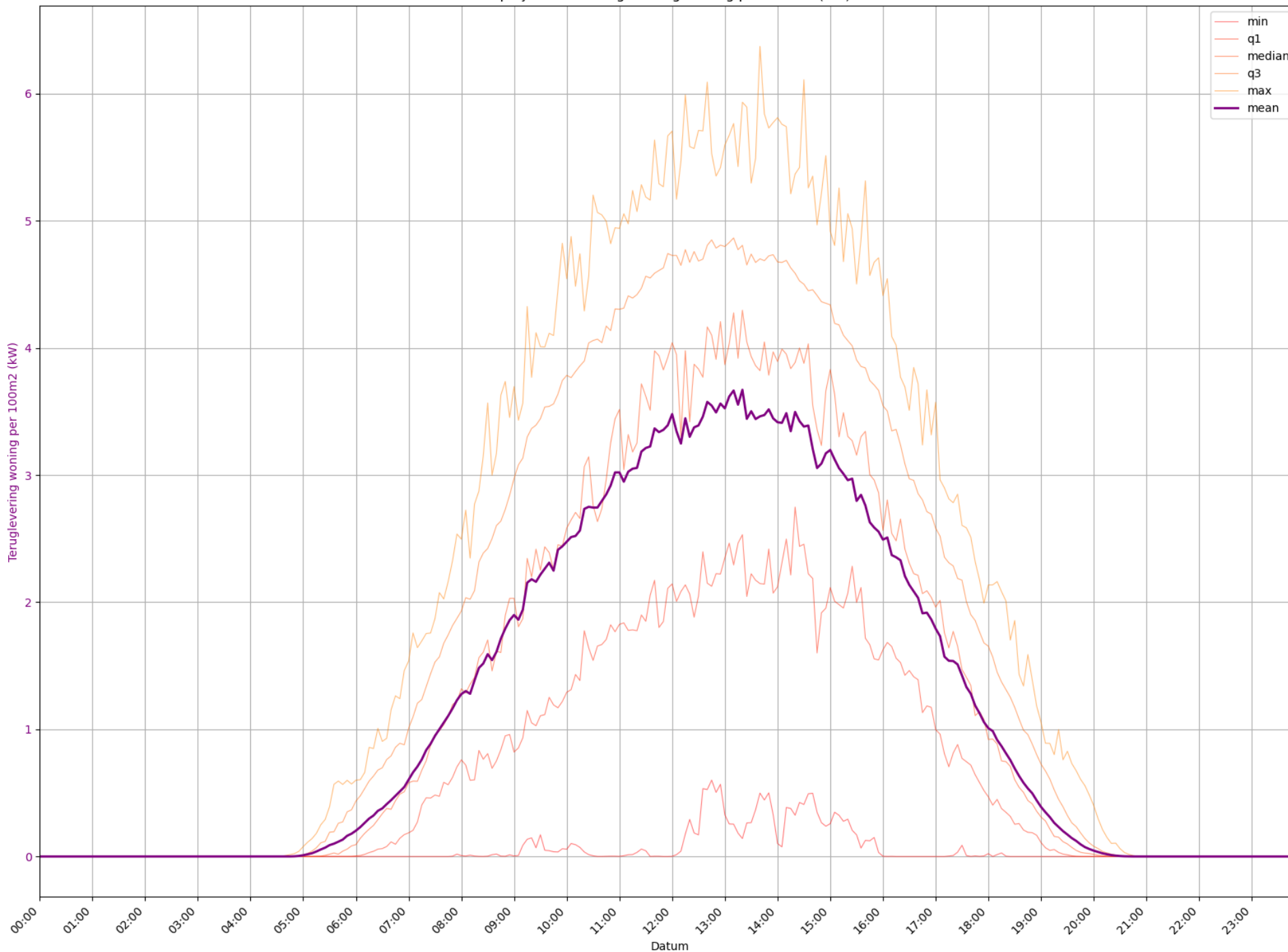


## PROJECT 4 - WINTER

Dit betreft de **teruglevering van de woning** tijdens 24u gedurende dec - feb.

### Totstandkoming:

- De circa 90 dagen zijn op elkaar gelegd.
- Per 5 minuten is de door de woning gemeten teruglevering van alle woningen in één project bij elkaar opgeteld en gedeeld door het aantal woningen in het project;
- De **paarse** lijn gaat om de **gemiddelde 5-** minuten teruglevering op blokniveau in de winter;
- De **bovenste** lijn is de **maximale** teruglevering op blokniveau in de winter.

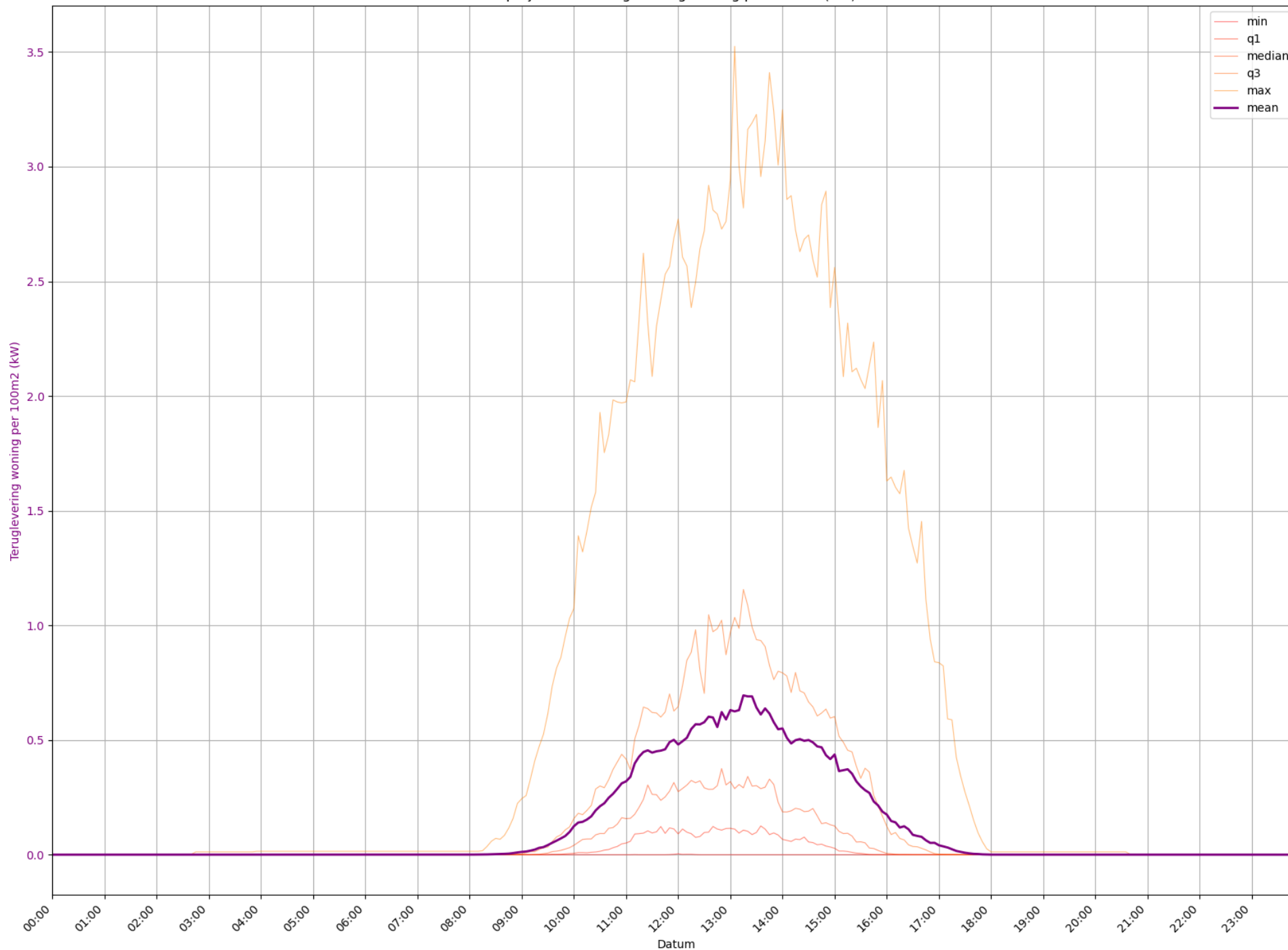


## PROJECT 5 - ZOMER

Dit betreft de **teruglevering van de woning** tijdens 24u gedurende juni - augustus.

Totstandkoming:

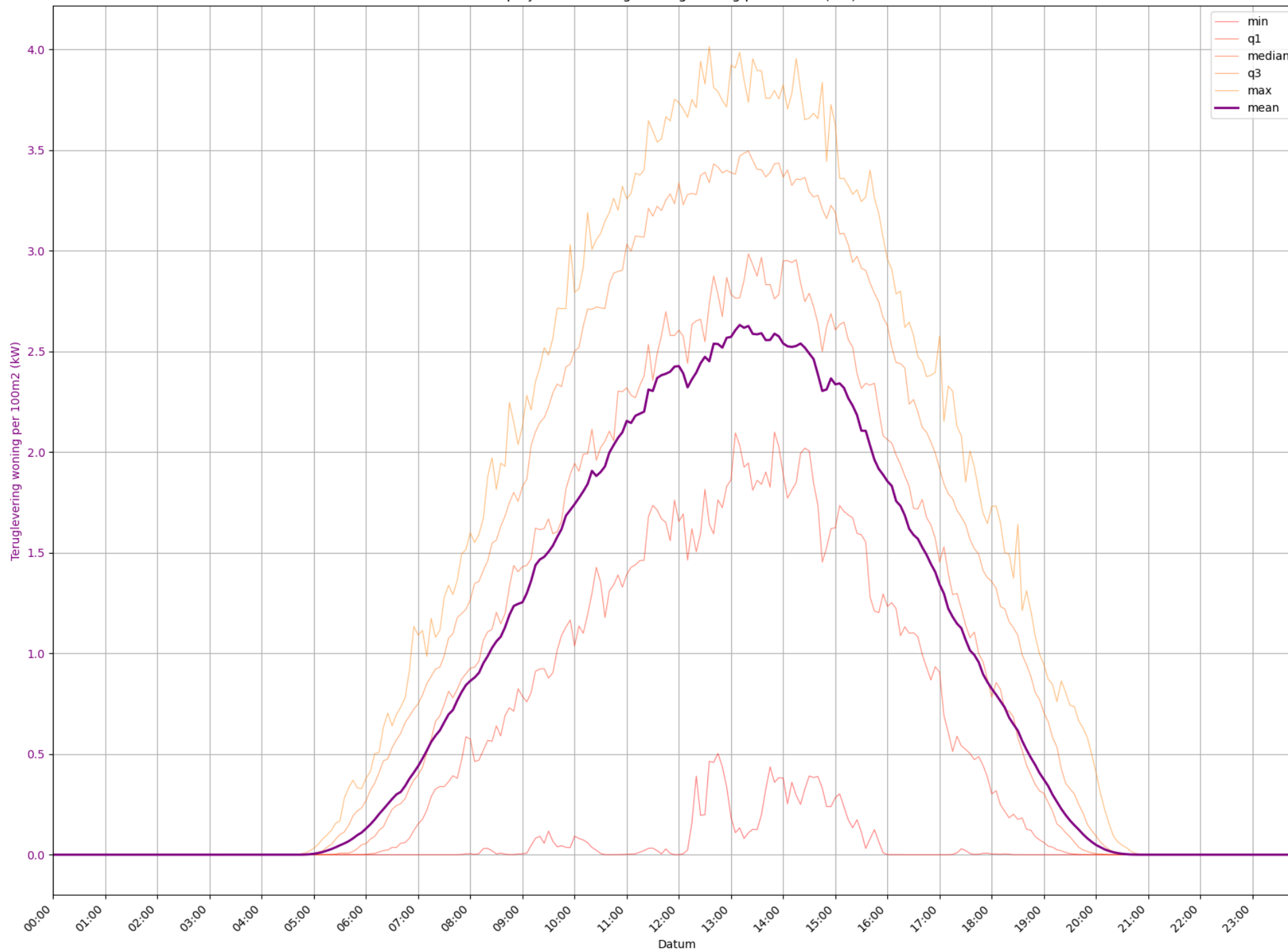
- De circa 90 dagen zijn op elkaar gelegd.
- Per 5 minuten is het door de woning gemeten teruglevering van alle woningen in één project bij elkaar opgeteld en gedeeld door het aantal woningen in het project;
- De **paarse** lijn gaat om de **gemiddelde 5-minuten** piek op blokniveau in de zomer;
- De **bovenste** lijn is de **maximale** teruglevering op blokniveau in de zomer.
- Wintertijd is aangehouden.



**PROJECT 5 - WINTER**  
Dit betreft de **teruglevering van de woning** tijdens 24u gedurende dec - feb.

Totstandkoming:

- De circa 90 dagen zijn op elkaar gelegd.
- Per 5 minuten is de door de woning gemeten teruglevering van alle woningen in één project bij elkaar opgeteld en gedeeld door het aantal woningen in het project;
- De **paarse** lijn gaat om de **gemiddelde 5-minuten** teruglevering op blokniveau in de winter;
- De **bovenste** lijn is de **maximale** teruglevering op blokniveau in de winter.

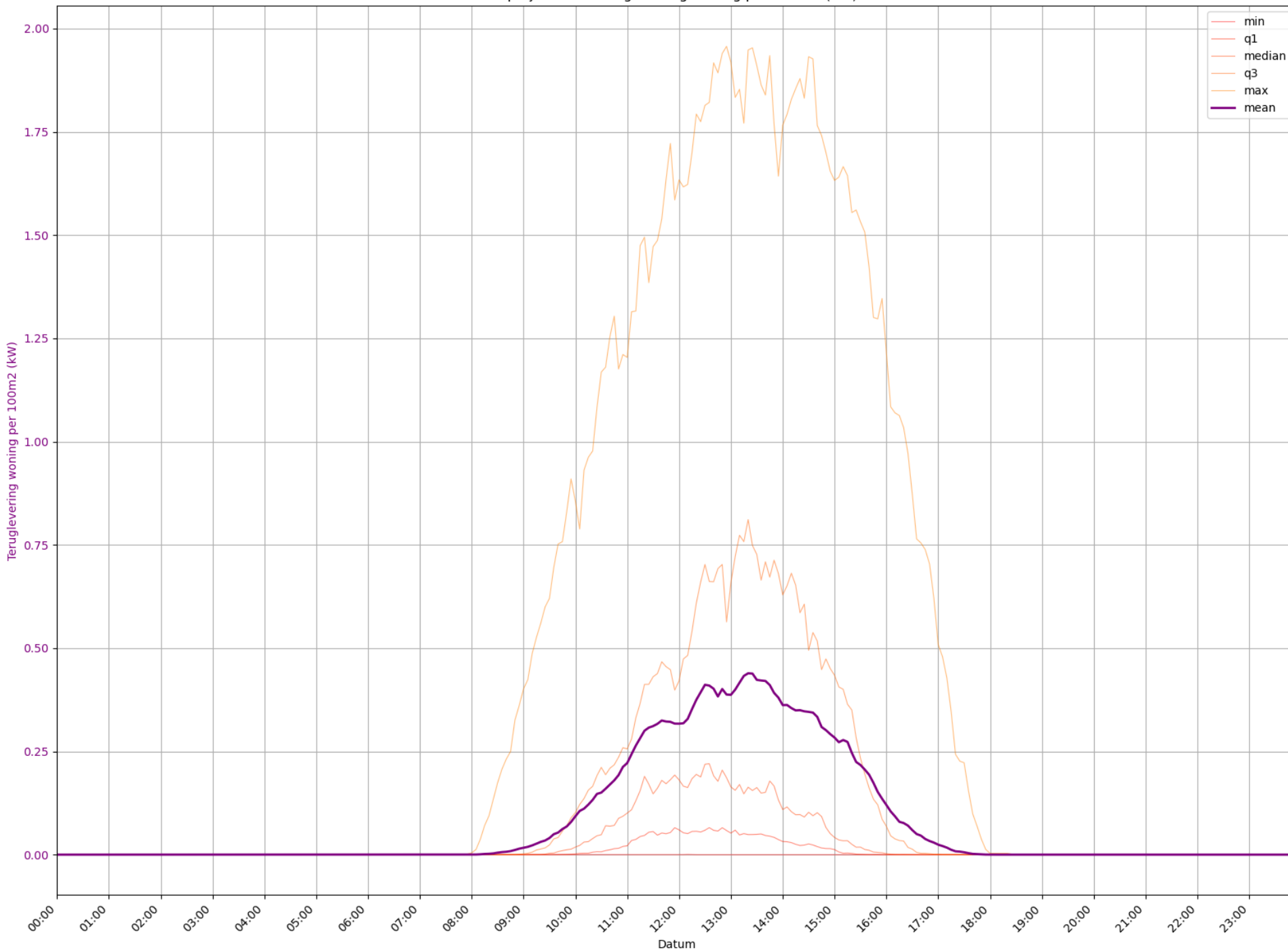


## PROJECT 7 - ZOMER

Dit betreft de **teruglevering van de woning** tijdens 24u gedurende juni - augustus.

### Totstandkoming:

- De circa 90 dagen zijn op elkaar gelegd.
- Per 5 minuten is het door de woning gemeten teruglevering van alle woningen in één project bij elkaar opgeteld en gedeeld door het aantal woningen in het project;
- De **paarse** lijn gaat om de **gemiddelde 5-minuten** piek op blokniveau in de zomer;
- De **bovenste** lijn is de **maximale** teruglevering op blokniveau in de zomer.
- Wintertijd is aangehouden.



## PROJECT 7 - WINTER

Dit betreft de **teruglevering van de woning** tijdens 24u gedurende dec - feb.

### Totstandkoming:

- De circa 90 dagen zijn op elkaar gelegd.
- Per 5 minuten is de door de woning gemeten teruglevering van alle woningen in één project bij elkaar opgeteld en gedeeld door het aantal woningen in het project;
- De **paarse** lijn gaat om de **gemiddelde 5-minuten** teruglevering op blokniveau in de winter;
- De **bovenste** lijn is de **maximale** teruglevering op blokniveau in de winter.



# Inhoudelijke conclusies

Wat concluderen jullie, kijkend naar deze data, zelf?

# 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;
  - Bij **beter geïsoleerde** woningen 30-40% lagere piek;
  - Bij **bodemwarmtepomp** circa 20-30% lager dan bij lucht-waterwarmtepomp.
- We zien nog **veel mogelijkheden voor verder verkleinen van de piek** op woning- en blokniveau:
  - Buffering van 2 uur scheelt circa 30% op netimpact;
  - Regeling warmtepomp om pieken op blokniveau niet gelijktijdig te laten vallen (met name voor tapwater, legionella).

# Vooruit kijken

- Nu vooral descriptief. Dat blijven we doen.
- Binnenkort wordt de Github gepubliceerd met daarin de documentatie en code t.b.v. opschonen en analyse.
- Daarnaast gaan we ook oplossingen modelleren, bijv. om tot ontwerpvereisten te komen voor netvriendelijke renovatie.
- Met Stroomversnelling leden bepalen we de focus voor onze analyses.

# Webtalkserie Energietransitie Data

In 2025 volgt een serie van vier webtalks Energietransitie Data waarin de nieuwe inzichten die uit de data-analyses voorkomen worden gedeeld.

Scan de QR-code en reserveer nu alvast een plek.



- 6 maart 2025 13.00 – 14.00 uur
- 8 mei 2025 13.00 – 14.00 uur
- 25 september 2025 13.00 – 14.00 uur
- 27 november 2025 13.00 – 14.00 uur

**DANK VOOR JE DEELNAME!**