

Installatiemonitor



Tussenrapportage december 2020

Versie: 1 december 2020
Auteur: Paul Friedel
Contact: Email: friedel@bdho.nl
Telefoon: 0341 – 707 462

Status: Tussenrapportage van “Installatiemonitor”. Dit document bevat voorlopige resultaten. Op basis van metingen in de winter van 2020/2021 en nadere analyses van de data die tot nog toe verzameld is, kunnen de resultaten en conclusies nog aangepast worden.



Inhoud

1 Samenvatting resultaten	3
2 Inleiding	4
2.1 Het project Installatiemonitor	4
2.2 Deze tussenrapportage	4
3 Netbelasting door warmtepompen	5
3.1 Segmentatie van de netbelasting	5
3.2 Meetresultaten op basis van verliesoppervlak per woning	6
3.3 Hoogte van de piekbelasting en invloed van zon PV	7
3.3.1 Hybride warmtepompen	7
3.3.2 All-electric warmtepompen	9
3.3.3 Invloed van zon PV op de piekbelasting	10
4 Belastingduurkromme	11
4.1 Hybride warmtepompen	11
4.2 All-electric warmtepompen	13
5 Dekking warmtevraag door hybride warmtepompen	15
5.1 Berekening van de warmteproductie door de warmtepomp	15
5.2 Resultaat dekkingsbijdrage warmtepomp	17
5.3 De SCOP van de warmtepomp is nog niet bekend	18
6 Vooruitblik	18

1 Samenvatting resultaten

Binnen het project Installatiemonitor wordt van enkele honderden woningen met een warmtepomp de slimme meter uitgelezen. Op basis van deze meetgegevens zijn analyses gemaakt van de net-impact van hybride en all-electric warmtepompen. Daarnaast is het mogelijk een indicatie te geven van de bijdrage die hybride warmtepompen leveren aan de verwarmingsvraag.

Netbelasting

Uit de meetdata blijkt dat energielabel of woningtype slechts beperkt bruikbaar zijn als voorspeller van de energievraag. Een goede segmentatie van de netbelasting is mogelijk door het verliesoppervlak van de woning te gebruiken. Het verliesoppervlak kan berekend worden als woningtype en vloeroppervlak bekend zijn. Daarmee hebben netbeheerders de mogelijkheid op basis van eenvoudige parameters een voorspelling van het afnameprofiel te maken.

Voor hybride warmtepompen is de additionele netbelasting beperkt. De afnamepiek op koude dagen ligt voor woningen van gemiddelde grootte op iets boven de 1 kW. Op zeer koude dagen neemt de ketel de warmtevraag voor zijn rekening, zodat de elektriciteitsvraag nooit extreem wordt. Zolang de penetratie van installaties in een bepaalde buurt niet te hoog is, levert dat geen directe netproblemen op. Bij een hogere penetratie van hybride warmtepompen is mogelijk wel netverzwaring noodzakelijk, zeker als het grotere woningen betreft.

Voor all-electric warmtepompen is de piekbelasting duidelijk groter. De maximale belasting in de winter 2019/2020 ligt rond de 2 kW voor gemiddelde woningen, maar kan voor grotere woningen beduidend hoger zijn. Bij een hoge penetratie van warmtepompen wordt dit al gauw problematisch voor het net. Aangezien de afgelopen winter een zeer mild verloop had, mag verwacht worden dat de piekbelasting hoger uitvalt bij strenge vorst.

Zon PV en warmtepompen

Uit de belastingduurkromme blijkt dat de maximale afnamepiek van warmtepompen even groot is als de maximale teruglevering door PV-productie. De netwerkeffecten van zon PV en warmtepompen zijn dus vergelijkbaar van omvang.

De PV-productie levert in de winter niet of nauwelijks een bijdrage aan het verbruik van de warmtepomp. De productiepiek ligt midden op de dag, terwijl de verbruikspiek van de warmtepomp juist aan het begin van de avond ligt. Door inzet van energieopslag zijn PV-productie en warmtepompverbruik mogelijk wel met elkaar in evenwicht te brengen.

Dekking warmtevraag door hybride warmtepompen

Hybride warmtepompen vullen ongeveer twee derde van de warmtevraag van woningen in. Het plaatsen van een hybride warmtepomp verlaagt dus de gasvraag voor verwarming met diezelfde factor; twee derde. Dit levert een directe en betrouwbare bijdrage aan de doelstelling om minder gas in woningen te gebruiken.

Tegelijkertijd is het goed mogelijk een nog hogere besparing te realiseren. De afweging tussen gebruikskosten, comfort, CO₂-besparing en gasverbruik bepaalt uiteindelijk hoe een hybride systeem het beste kan worden aangestuurd.

In het vervolg van Installatiemonitor in de winter 2020/2021 proberen we nader in te gaan op de prestaties van hybride warmtepompen. Als voldoende meetgegevens op zeer koude dagen beschikbaar komen, kan niet alleen de dekkingsgraad worden bepaald, maar ook de *seasonal* COP. Daarnaast willen we de invloed van het afgiftesysteem (vloerverwarming, radiatoren, convectoren) onderzoeken.

2 Inleiding

2.1 Het project Installatiemonitor

In 2019 is het project “Installatiemonitor” gestart. De doelstelling van het project is informatie te krijgen over de praktijkprestaties van (hybride) warmtepompen. Dit project is een samenwerkingsverband van verschillende netbeheerders, GasTerra, RVO en Techniek Nederland.

Om inzicht te krijgen in de praktijkprestaties, is een meetcampagne opgezet bij enkele honderden woningen. De bewoners van deze woningen hebben zich aangemeld via de website www.installatiemonitor.nl, na een oproep van RVO onder Nederlanders die een ISDE-subsidie voor een warmtepomp hadden ontvangen.

Er is gekozen om zonder het aanleggen van meetapparatuur te werk te gaan. Dat wil zeggen dat de meetcampagne enkel gebruikmaakt van slimme meterdata en de antwoorden op enkele vragen die de bewoners bij aanmelding voor het project konden invullen.

Aangezien er geen fysieke meetapparatuur in de woningen geplaatst is, is de impact voor deelnemers minimaal. Na aanmelding hoeven bewoners niets meer te doen. Het uitlezen van de slimme meters stopt automatisch na afloop van de meetcampagne, op 30 juni 2021. Hierdoor is een aanzienlijk aantal deelnemers bereid gevonden om mee te doen. Van ca. 600 woningen wordt nu de slimme meter uitgelezen. Alle gegevens worden direct anoniem opgeslagen, zodat alle analyses ‘blind’ uitgevoerd worden en gegevens nooit kunnen worden herleid tot een specifieke woning. Deelnemers kunnen om die reden ook geen terugkoppeling uit het project krijgen over het energiegebruik in hun eigen woning.

2.2 Deze tussenrapportage

In het derde kwartaal van 2019 hebben de meeste deelnemers zich aangemeld. Inmiddels is er ongeveer een jaar lang data verzameld. Het is voor het eerst in Nederland dat van een dermate grote groep warmtepompgebruikers meetgegevens verzameld worden.

Van deze woningen heeft ca. 70% een hybride warmtepomp en ca. 30% een all-electric installatie. Daarnaast beschikt driekwart van de deelnemende woningen over een PV-installatie.

Deze rapportage laat enkele (voorlopige) resultaten zien van het onderzoek, vooruitlopend op het definitieve rapport in de zomer van 2021.

De winter van 2019/2020 was bijzonder mild. Daarom zijn er slechts beperkt resultaten voor koude dagen. De verwachting is dat de resultaten in dit document nog aangepast worden na afloop van de komende winterperiode. Daarnaast worden deze resultaten aangevuld met een breed scala aan analyses en verdiepingen.

3 Netbelasting door warmtepompen

Allereerst is gekeken naar het afnameprofiel van elektriciteit onder de deelnemende woningen. Hiervoor is als uitgangspunt de winterperiode genomen van 1 januari 2020 t/m 31 maart 2020. De onderstaande figuren geven steeds een gemiddelde weer over die periode, uitgesplitst naar verschillende woningeigenschappen.

3.1 Segmentatie van de netbelasting

Woningtype en energielabel zijn problematisch

Om als netbeheerder een goede inschatting te kunnen maken van het afnameprofiel in een wijk, is het belangrijk te begrijpen welke factoren de grootste invloed hebben op de energie-afname en in het bijzonder de piekbelasting.

Net als in de praktijk is in de database slechts beperkt informatie beschikbaar over de woningen. Er zijn twee voor de hand liggende parameters die gebruikt kunnen worden om een voorspelling te doen van het energiegebruik van een woning met een warmtepomp: **woningtype** en **energielabel**.

Deze beide parameters blijken slechts een beperkte voorspeller te zijn van het energieprofiel.¹ Een belangrijke reden waardoor woningtype en energielabel geen goede voorspeller van het energieprofiel zijn, is het verschil in omvang tussen de woningen. Grotere woningen verbruiken meer dan kleine woningen en dit kan verschillen in woningtype en energielabel tenietdoen. Daarnaast zeggen energielabels niet altijd iets over de kwaliteit van de gebouwschil. Het plaatsen van zonnepanelen of een warmtepomp leidt tot een beter label, ook als verder geen schilverbetering is toegepast.

Hierbij moet worden aangetekend dat het energielabel van de deelnemende woningen in 60% van de gevallen niet bekend is. Dit komt overeen met de typische situatie in bestaande woningen, waarbij energielabels in veel gevallen niet opgesteld zijn. Zelfs als het energielabel een goede voorspeller van de netbelasting is, blijft het lastig in een bestaande woonwijk te achterhalen wat de energielabels zijn.

Voor nieuwbouwwoningen is de situatie vanzelfsprekend anders. Dan kan in principe van meer informatie gebruikgemaakt worden: energielabel, woningtype, oppervlak, hoeveelheid PV, type installatie etc.

Het verliesoppervlak geeft een goede segmentatie

Om toch een goede segmentatie te verkrijgen is voor alle woningen het **verliesoppervlak** berekend. Het verliesoppervlak geeft een gecombineerde maat voor de geometrie van de woning (d.w.z. woningtype) en omvang van de woning.

Van alle deelnemende woningen is het vloeroppervlak bekend uit de BAG. Hieruit is het verliesoppervlak berekend volgens:

$$\text{Verliesoppervlak} = \text{Vloeroppervlak} \times \text{Geometriefactor}$$

De geometriefactor is afhankelijk van het woningtype volgens onderstaande tabel. Een vrijstaande woning heeft een duidelijk groter verliesoppervlak dan een appartement met hetzelfde vloeroppervlak.

Woningtype	Factor
vrijstaand	2,5
rijwoning (hoek)	2,0
twee-onder-een-kap	2,0
rijwoning (tussen)	1,5
appartement	1,2
maisonette	1,2

¹ De analyses die dit aantonen kunnen in deze beknopte rapportage niet worden meegenomen.

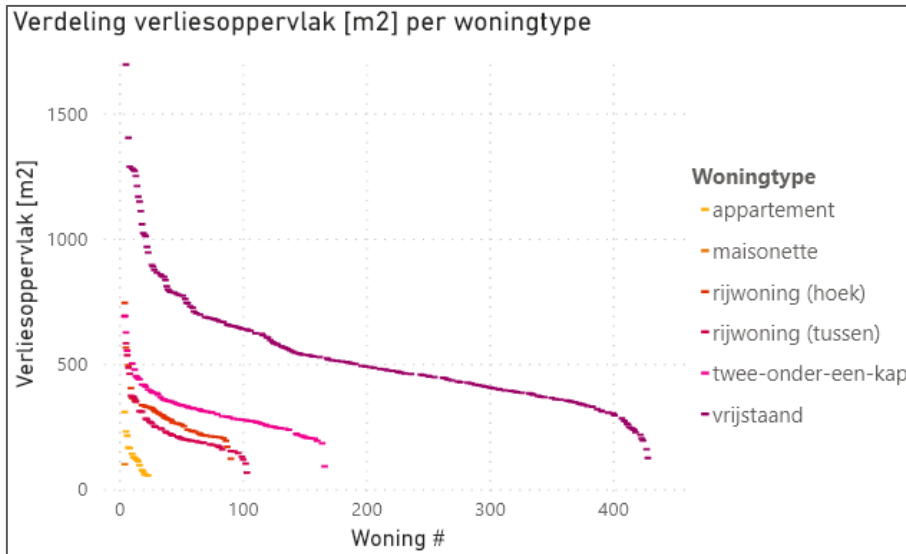


Fig. 1 – Verdeling van verliesoppervlak per woningtype. De spreiding in de omvang van woningen is zeer groot. Dit verklaart voor een belangrijk deel waarom woningtype of energielabel op zichzelf geen goede voorspellers van het energieprofiel zijn.

3.2 Meetresultaten op basis van verliesoppervlak per woning

In onderstaande figuren is het energieprofiel weergegeven, uitgesplitst naar verliesoppervlak. Als voorspeller van de belasting op het elektriciteitsnet blijkt het verliesoppervlak een goede parameter te zijn. Opvallend genoeg werkt deze aanpak, ondanks het feit dat de energetische kwaliteit van de woning hierin niet wordt meegenomen.

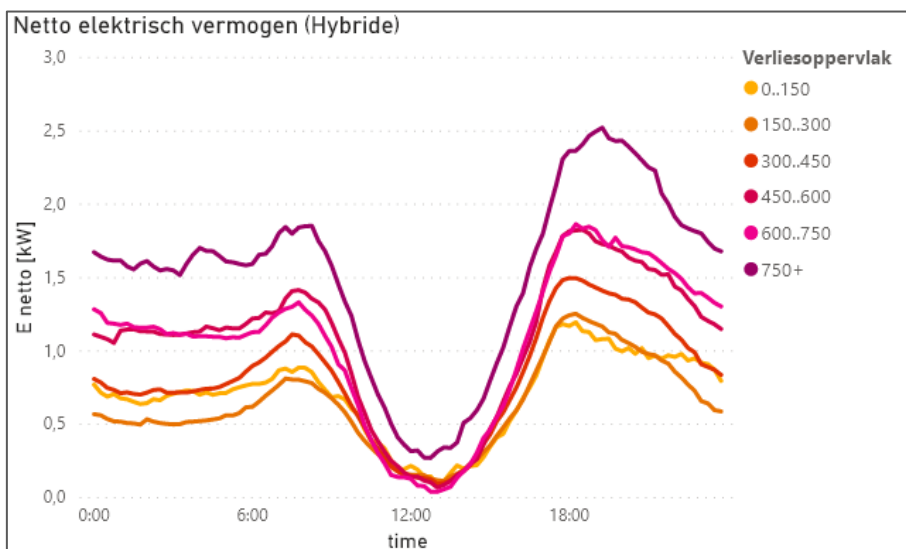


Fig. 2 – Hybride warmtepompen. Elektrisch vermogen per 15 minuten. Gemiddeld over de periode 1 jan. – 31 maart 2020. Het verliesoppervlak geeft een consequente en bruikbare indicatie van het energieprofiel. Met name rondom de piekbelasting in de avonduren.

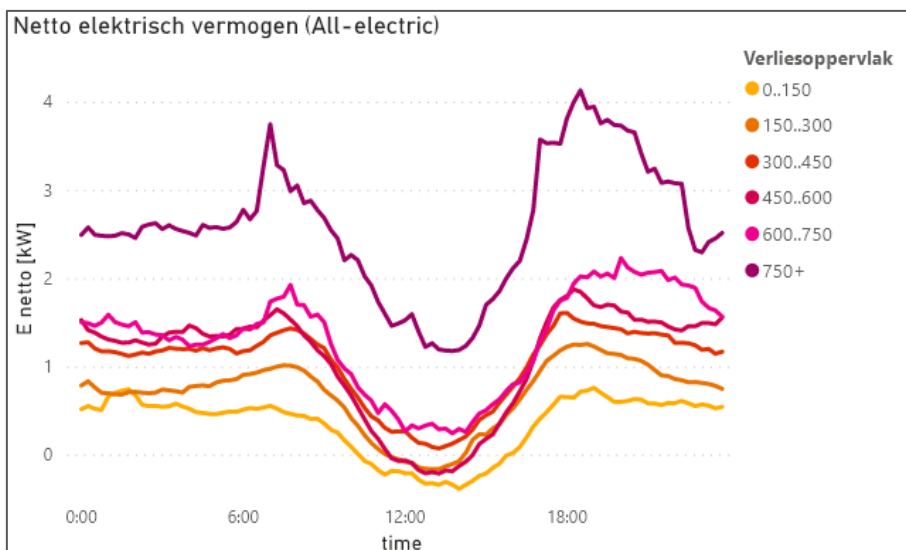


Fig. 3 – All-electric warmtepompen. Elektrisch vermogen per 15 minuten. Gemiddeld over de periode 1 jan. – 31 maart 2020. Het verliesoppervlak geeft een consequente en bruikbare indicatie van het energieprofiel. Met name rondom de piekbelasting in de avonduren.

3.3 Hoogte van de piekbelasting en invloed van zon PV

3.3.1 Hybride warmtepompen

De belasting van woningen met hybride warmtepompen heeft een piek in de avond, wanneer de PV-productie stilvalt, het huishoudelijk verbruik stijgt en er tegelijk een toenemende warmtebehoefte is.

Figuur 4 en 5 tonen de piekbelasting over de winterperiode. De eerste figuur geeft het gemiddelde over de hele winter, de figuur eronder toont het resultaat voor de koudste vijf dagen (met een gemiddelde temperatuur van 1,8 °C).

De piekbelasting van de hybride systemen is beperkt. Voor een rijwoning met 125 m² vloeroppervlak is het verliesoppervlak 250 m². De resultaten laten dan een maximale afnamepiek zien van ca. 1,2 kW. Deze piekbelasting is echter wel een factor om rekening mee te houden bij het netbeheer, aangezien dit al zeer dicht bij de ontwerpbelasting van gemiddelde Nederlandse netten komt.

Voor grotere woningen neemt de piekbelasting toe tot 2 kW voor grote woningen en zelfs 2,5 kW voor zeer grote woningen (verliesoppervlak >750 m², overeenkomend met vloeroppervlak >300 m²).

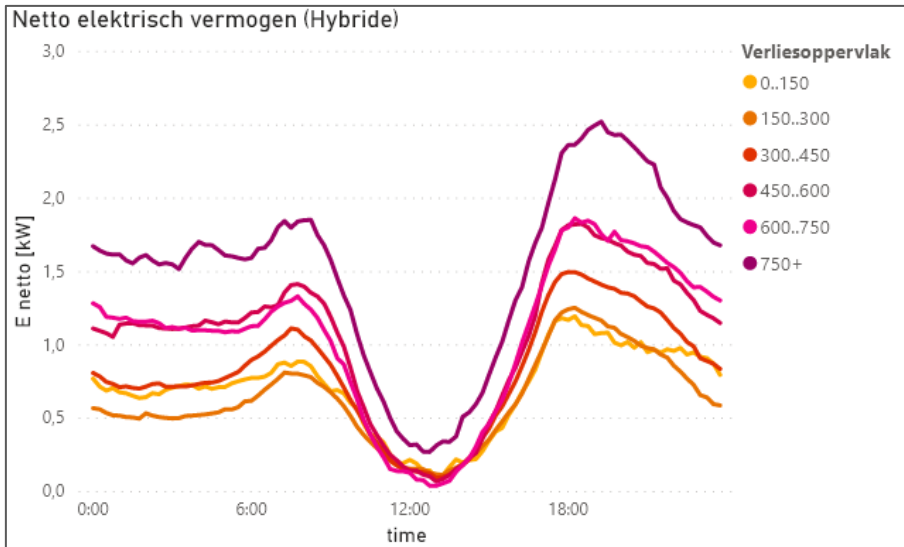


Fig. 4 – Hybride warmtepompen. Netbelasting per 15 minuten over de periode 1 jan. – 31 maart 2020.

Het elektriciteitsverbruik van hybride warmtepompen is van nature begrensd. De elektrische vermogens van het apparaat zelf zijn typisch in de orde van één kW en de inzet van de warmtepomp groeit niet onbeperkt mee als de buitentemperatuur daalt. Bij (zeer) koud weer neemt de ketel het immers over van de warmtepomp.

Dit is ook terug te zien in de resultaten voor de koudste vijf dagen. De curves zijn minder glad, omdat er minder inputgegevens gebruikt zijn, maar de netbelasting is slechts marginaal hoger dan voor de winter als geheel.

De data lijken te suggereren dat collectieve inzet van warmtepompen niet direct leidt tot grote problemen qua netcapaciteit.

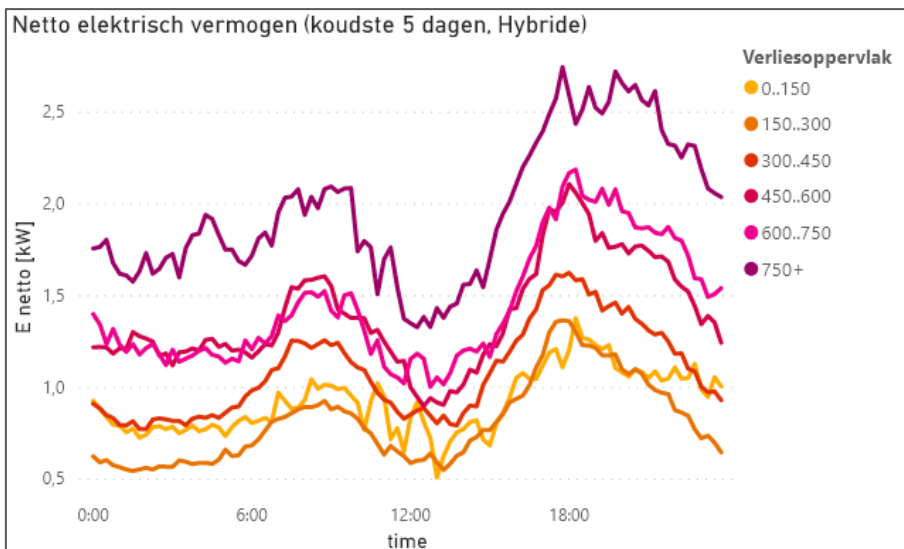


Fig. 5 – Hybride warmtepompen. Netbelasting per 15 minuten over de koudste vijf dagen van jan. - maart 2020.

3.3.2 All-electric warmtepompen

Voor all-electric warmtepompen is het beeld van de netbelasting duidelijk verschillend. Ook hier is een piek in de avond zichtbaar, die veel hoger ligt dan bij hybride systemen.

Gemiddeld over de winter is de piek voor de kleinere woningen in de dataset ca. 1 tot 2 kW, zeker hoger dan van de netcapaciteit verwacht mag worden. Deze piek is gemiddeld over de winter, en komt dus dag na dag terug.

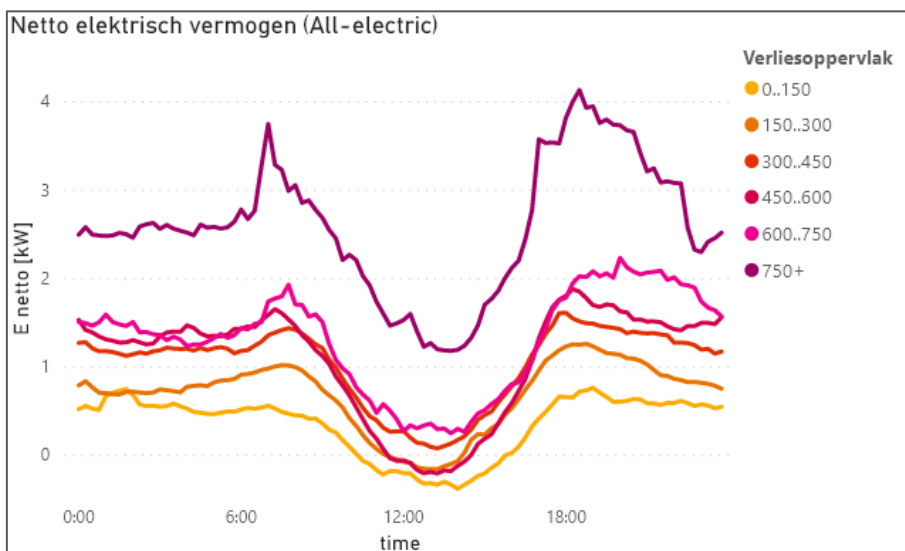


Fig. 6 – All-electric warmtepompen. Netbelasting per 15 minuten over de periode 1 jan. – 31 maart 2020.

Als we kijken naar de vijf koudste dagen van de maanden januari t/m maart 2020 (gemiddeld 1,8 °C), ligt de piekbelasting nog eens ca. 1 kW hoger dan doorsnee in de winter. Op basis van de huidige beschikbare meetgegevens is nog niet te zeggen wat de netbelasting wordt bij nog koudere dagen. De winter van 2019/2020 was immers bijzonder zacht.

Mogelijk wordt bij een deel van de warmtepompen gebruikgemaakt van een elektrisch bijstookelement, dat bij zeer strenge vorst voor een nog hogere piekbelasting kan zorgen dan nu zichtbaar is.

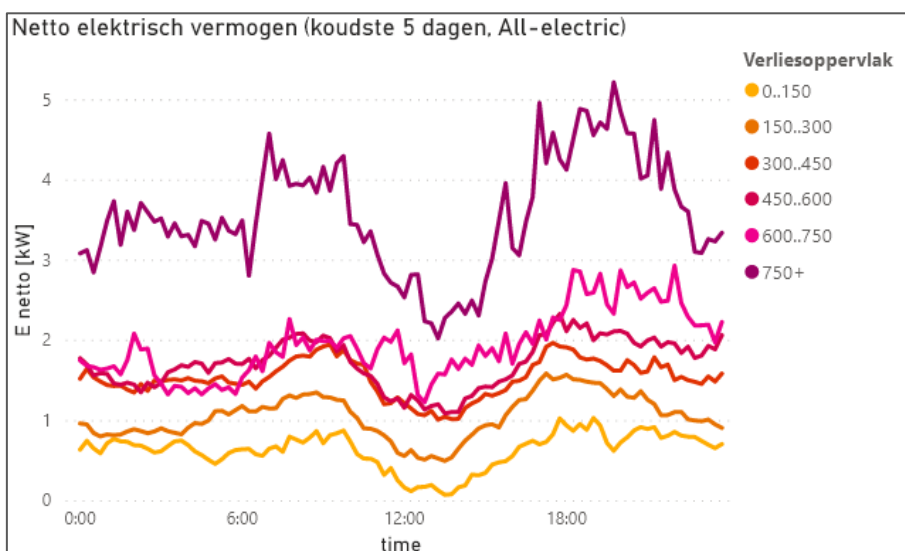


Fig. 7 – All-electric warmtepompen. Netbelasting per 15 minuten over de koudste vijf dagen van jan. t/m maart 2020.

3.3.3 Invloed van zon PV op de piekbelasting

Ook in de wintermaanden is de invloed van PV-opwek zeer duidelijk zichtbaar. Voor zowel hybride als all-electric warmtepompen zakt de elektriciteitsvraag rond het middaguur naar bijna 0 kW.

Helaas loopt de PV-productie niet gelijk met de behoefte van de warmtepomp. Juist als de PV-productie stopt, loopt de warmtevraag op en daarmee ook het gevraagde elektrisch vermogen. PV-panelen helpen dus niet mee om de piekbelasting te verlagen.

PV-productie zorgt wel voor een duidelijk lager netto-verbruik gedurende de winter. Door gebruik te maken van opslag van warmte of elektriciteit, is het in principe mogelijk om de PV-piek en warmtepomp-piek beter op elkaar te laten aansluiten.

4 Belastingduurkromme

Een belastingduurkromme geeft een gesorteerde weergave van de netbelasting. Zo is in één oogopslag zichtbaar hoe de hoogste en laagste verbruiken in de meetperiode zich tot elkaar verhouden.

4.1 Hybride warmtepompen

Als we kijken naar de belastingduurkromme van elektriciteit, zien we dat de maximale elektriciteitspiek schaalt met het verliesoppervlak van de woning. Deels komt dit doordat grotere woningen een hogere warmtevraag hebben, maar ook het huishoudelijk energiegebruik is groter voor woningen met een hoog verliesoppervlak.

Op basis van de tot nu toe verzamelde data blijkt dat de maximale afname (in de winter) qua omvang gelijk is aan de maximale teruglevering (in de zomer). Dat betekent dat de impact op het netwerk van warmtepompen en van PV-panelen vergelijkbaar is.²

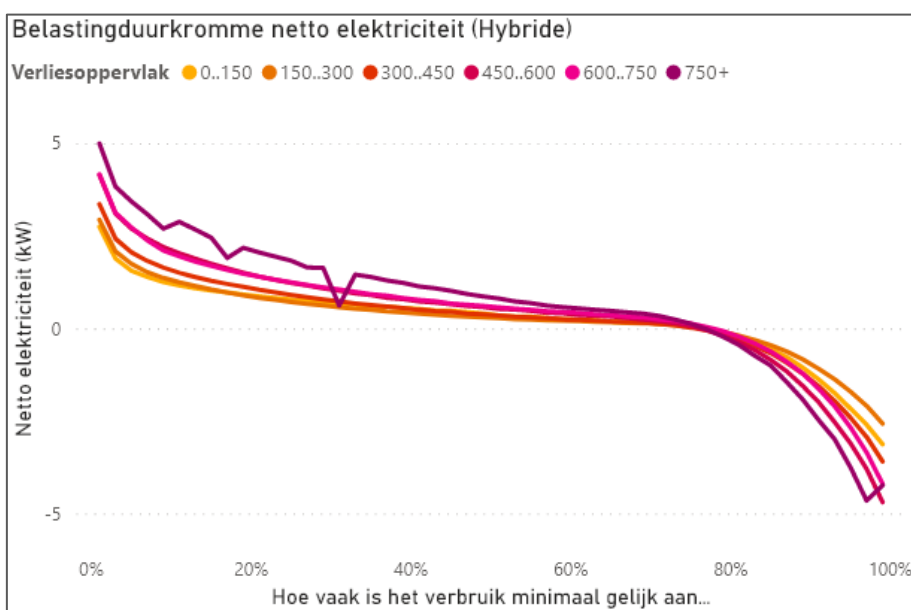


Fig. 8 – Belastingduurkromme voor hybride warmtepompen. Voor woningen MET PV-PANELEN. De maximale afnamepiek schaalt met het verliesoppervlak per woning. Maximale afname en teruglevering zijn vergelijkbaar in vermogen.

² De afname-piek voor woningen zonder PV-panelen volgt hetzelfde patroon als bij woningen mét PV-panelen.

De variatie in afnameprofielen tussen woningen is fors.

Als we kijken naar woningen met de hoogste afnamepieken (Fig. 9), zien we dat de belasting van de top 5% woningen ruim twee keer zo groot is als gemiddeld.

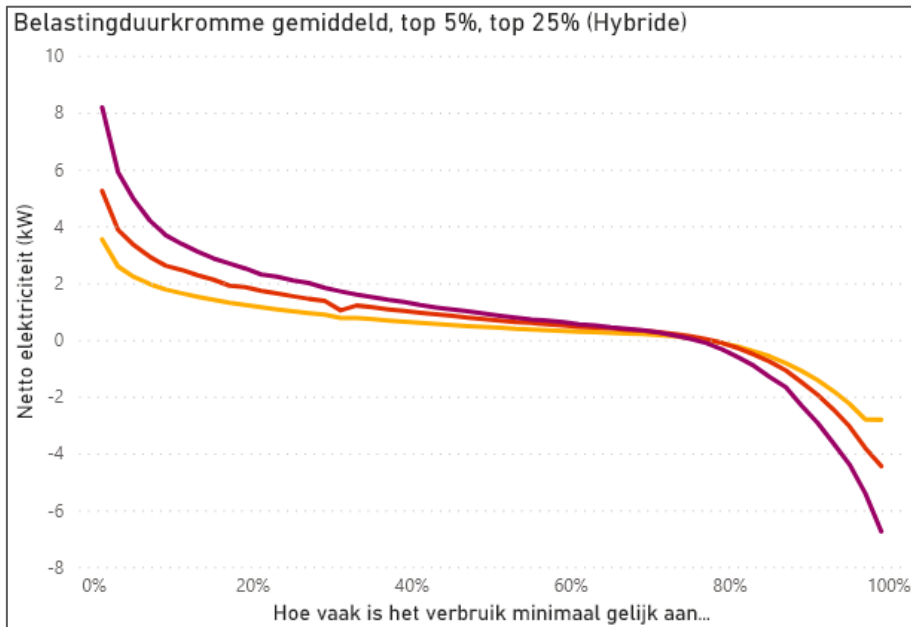


Fig. 9 – Variatie in piekbelasting. De belastingduurkromme is weergegeven als gemiddelde, en voor de top 25% en 5% woningen met de hoogste afnamepiek.

Gemiddelde over de woningen: **GEEL**

Top 25% van de woningen: **ORANJE**

Top 5% van de woningen: **PAARS**

4.2 All-electric warmtepompen

Ook bij all-electric woningen schaalde de maximale afnamepiek duidelijk met het verliesoppervlak. En ook hier zien we dat de maximale afname van elektriciteit en de maximale teruglevering weer van vergelijkbare grootte zijn (Fig. 10).

Aangezien de winter van 2019/2020 zeer zacht was, kunnen we niet aannemen dat we de maximale netbelasting in de winterperiode nu kunnen voorspellen. Bij zeer koud weer is het goed denkbaar dat de belasting nog duidelijk hoger uitvalt dan tot nog toe gemeten is.

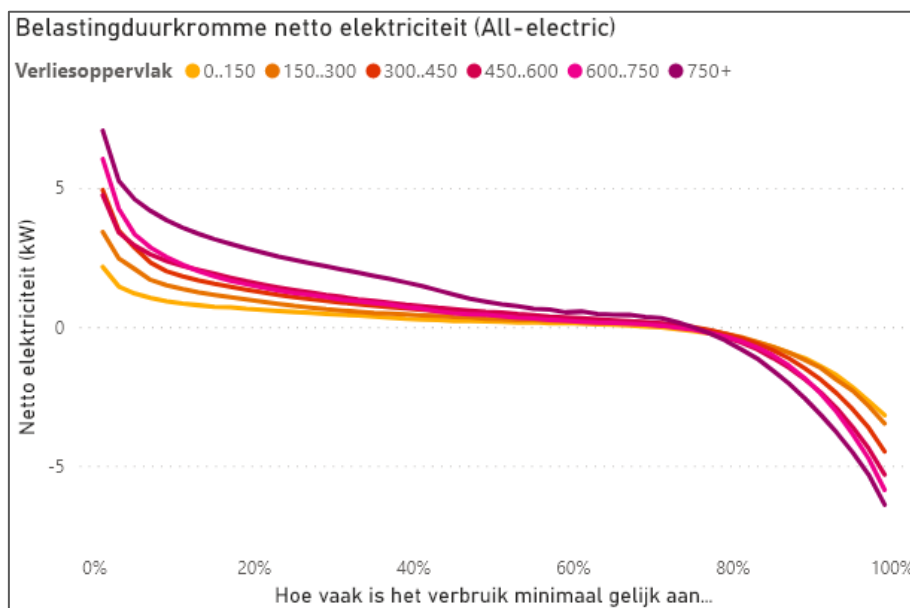


Fig. 10 – Belastingduurkromme voor all-electric warmtepompen. Voor woningen MET PV-PANELEN. De terugleverpiek is vergelijkbaar qua omvang aan de afnamepiek.

De variatie in piekbelasting is vergelijkbaar met de hybride situatie. De top 5% woningen met de hoogste afnamepiek hebben gemiddeld een netbelasting die ruim twee keer het gemiddelde is.

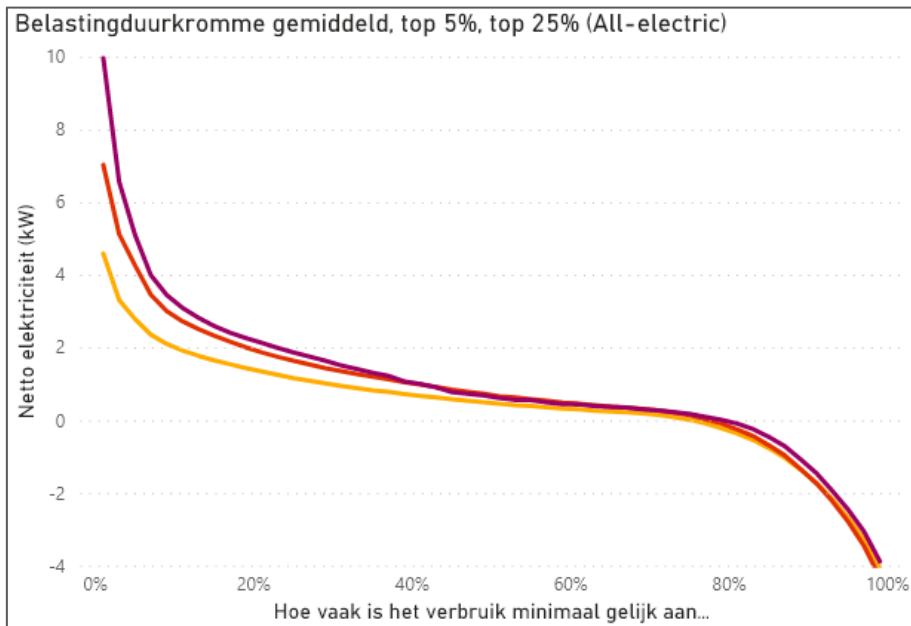


Fig. 11 – Variatie in de piekbelasting. De belastingduurkromme is weergegeven als gemiddelde, en voor de top 25% en 5% woningen met de hoogste afnamepiek.

Gemiddelde over de woningen: **GEEL**

Top 25% van de woningen: **ORANJE**

Top 5% van de woningen: **PAARS**

5 Dekking warmtevraag door hybride warmtepompen

5.1 Berekening van de warmteproductie door de warmtepomp

Op basis van enkel de meetgegevens uit de slimme meter, kan een inschatting worden gemaakt van de dekkingsbijdrage die hybride warmtepompen leveren aan de totale warmtevraag. Hiervoor zijn de volgende stappen gezet.

1. Op basis van dagwaarden³ kan in de zomer een *fit* worden gemaakt van het energieverbruik in relatie tot de zinstraling. Dit geeft voor iedere woning het basisverbruik (huishoudelijke elektriciteit, gas voor koken, gas voor tapwater) en de hoeveelheid PV-opwek t.o.v. de zinstraling.
2. Met de parameters uit stap 1 kan in de winter eveneens het basisverbruik en de PV-productie worden berekend.
3. Het resultaat van stap 2 wordt nu afgetrokken van het totale verbruik van gas en elektriciteit in de winter. Het resultaat is het energieverbruik specifiek voor HR-ketel en warmtepomp.

Als het energieverbruik voor verwarming wordt uitgezet tegen de buitentemperatuur, kan bij iedere temperatuur worden berekend wat de warmteproductie is door HR-ketel en warmtepomp. Voor de ketel wordt een rendement van 90% aangehouden, voor de warmtepomp is gerekend met drie verschillende COP-curves, zoals aangegeven in onderstaande figuur.

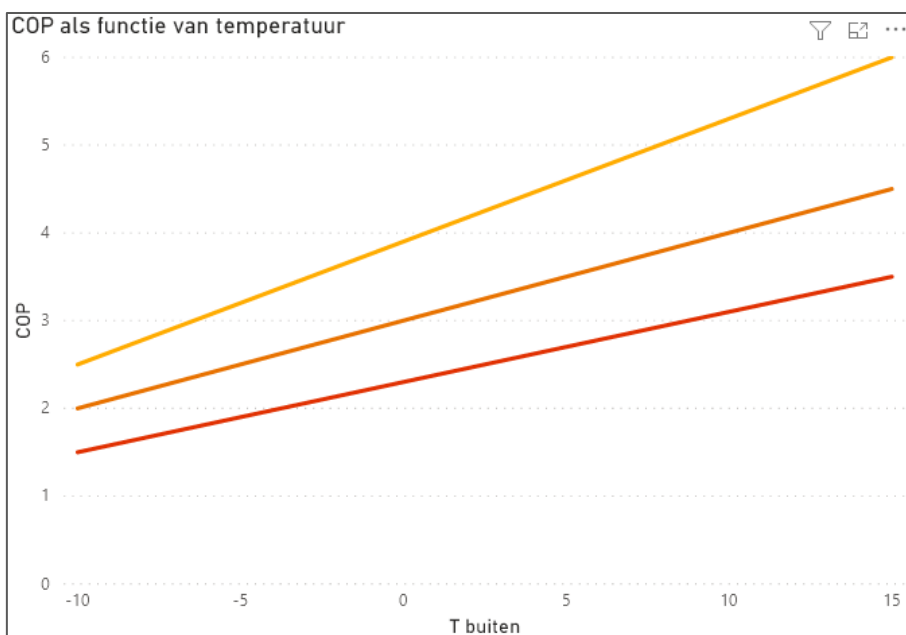


Fig. 12 – Referentie-curves voor de COP. Er is gerekend met een optimistische, pessimistische en realistische COP per buitentemperatuur.

Voor het weergeven van de resultaten is gebruikgemaakt van de minimum dagtemperatuur op de x-as. Bij deze minimale temperaturen is de stookbehoefte het grootst en deze temperatuur bepaalt dan ook voor een belangrijk deel de rol van de warmtepomp in het invullen van de dagelijkse warmtebehoefte.

Door op deze manier de warmteproductie te berekenen, wordt een sterke relatie zichtbaar tussen (minimale) dagtemperatuur en dekking van de warmtepomp aan de warmtevraag.

³ Voor deze aanpak worden dagstanden gebruikt. De kwartier- en uurwaarden voor het energieverbruik bevatten te veel fluctuaties om een goede fit met buitentemperatuur en zinstraling op te leveren.

Fig. 13 geeft het resultaat van deze rekenaanpak voor de gemiddelde COP-curve.

Het bovenste paneel geeft het verbruik van aardgas (paars) en elektriciteit (blauw). Het verbruik van elektriciteit is consequent lager dan het verbruik van gas. Maar de warmtepomp gebruikt de elektriciteit om energie uit de buitenlucht te halen. De uiteindelijke warmteproductie met de warmtepomp ligt daarom veel hoger dan het verbruik aan elektriciteit. Bij een HR-ketel is dit omgekeerd. Bij het omzetten van aardgas in warmte, gaat juist energie verloren in de rookgassen. Ca. 90% van de hoeveelheid gas komt daadwerkelijk als warmte in de woning terecht.

Het tweede paneel geeft de omrekening van het energieverbruik naar de daadwerkelijke warmteproductie. Voor ieder datapunt is nu de warmteproductie door de gasketel en de productie door de warmtepomp te zien. Als we een gemiddelde COP aannemen, ligt de warmteproductie van de warmtepomp consequent hoger dan de productie uit de HR-ketel.

De paarse lijn in het onderste paneel - tot slot - geeft weer welk aandeel de warmtepomp heeft in de totale warmteproductie op de betreffende dag.

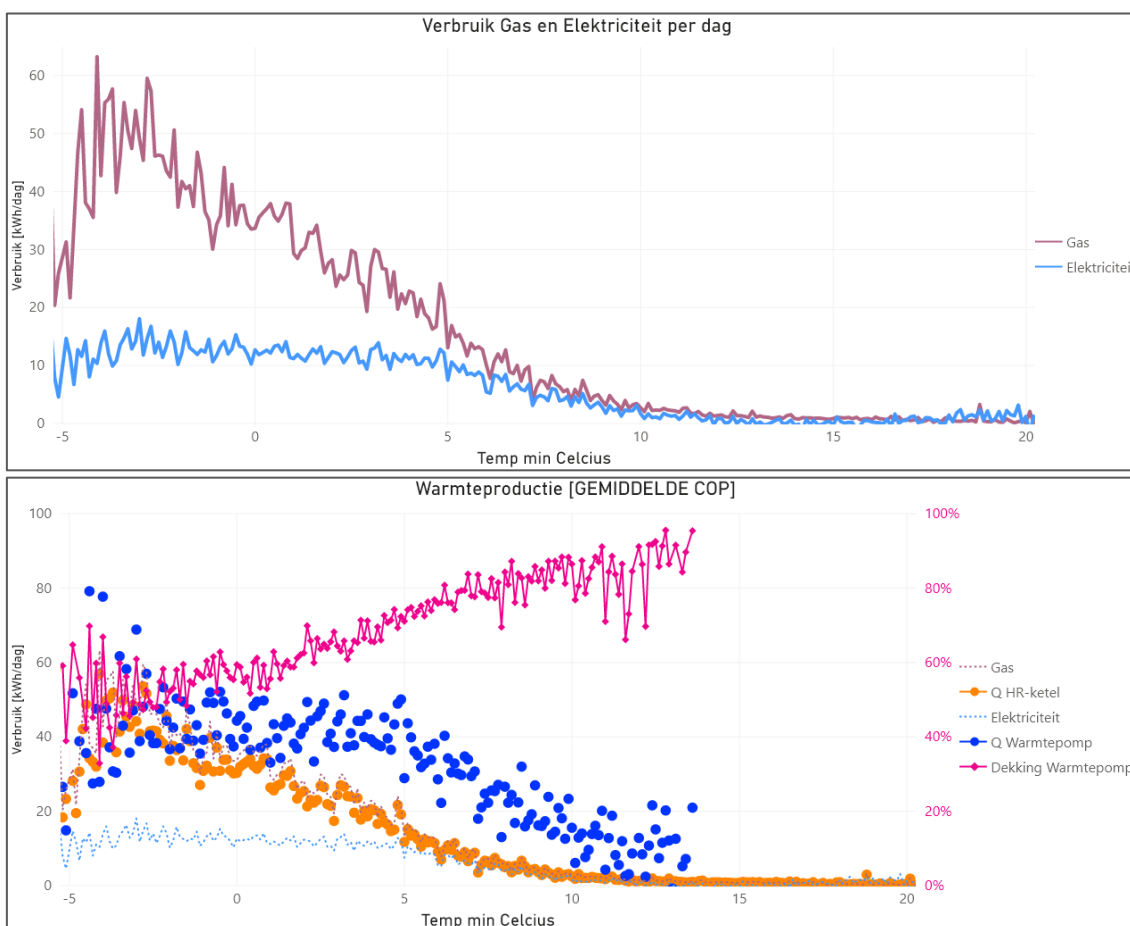


Fig. 13 – Warmteproductie door de HR-ketel en de warmtepomp, op basis van een gemiddelde COP-curve. Uit deze beide datasets volgt direct het aandeel van de warmtepomp in de warmtevoorziening voor iedere temperatuur.

Deze aanpak is herhaald voor de drie referentiecurves voor de COP, om zo een pessimistische, realistische en optimistische schatting te kunnen maken (deze beide grafieken zijn hier niet weergegeven).

5.2 Resultaat dekkingsbijdrage warmtepomp

De hiervoor uitgelegde aanpak geeft de relatie tussen buitentemperatuur en dekkingsbijdrage van de warmtepomp. Hieruit kan dan weer bepaald wat de dekking over een geheel jaar is.

Als referentiejaar nemen we 2016. Dit jaar komt qua statistiek goed overeen met het gemiddelde uit de afgelopen tien jaren. Voor dit referentiejaar is bekend hoe vaak iedere buitentemperatuur voorkomt, en zo kan de dekking voor het gehele jaar worden bepaald. De volgende figuur geeft het resultaat hiervan weer.

Op jaarbasis levert de warmtepomp een bijdrage van twee derde aan de totale warmtevraag voor cv (dus exclusief tapwater). Dit kan direct vertaald worden in een verlaging van de gasvraag met twee derde.

Het effect van de aanname over de COP is beperkt van invloed op dit resultaat.

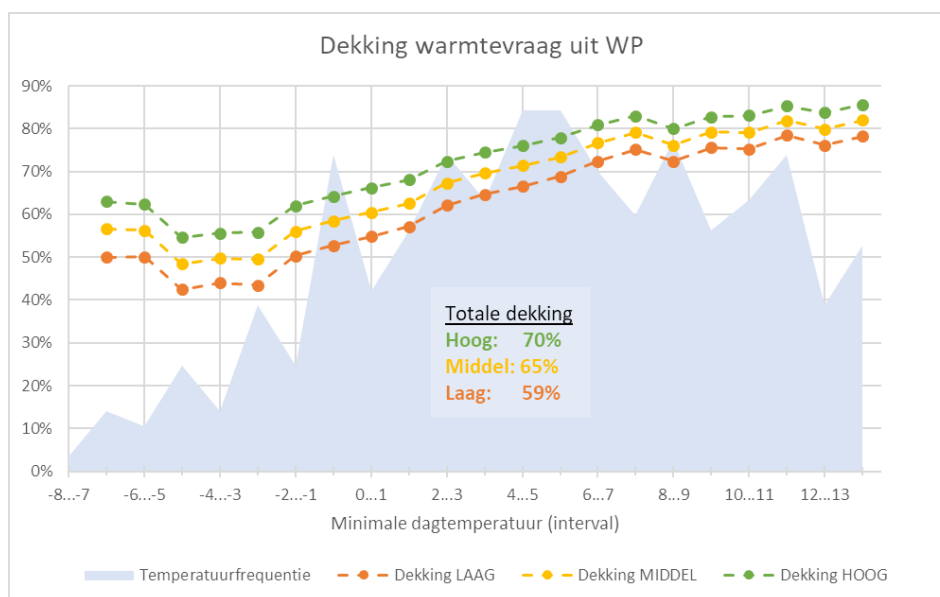


Fig. 14 – Dekkingsbijdrage van de warmtepomp voor een lage, gemiddelde en hoge inschatting van de COP-curve. De dekkingsbijdrage varieert in relatie tot de minimale dagtemperatuur. De frequentie van iedere temperatuur is bekend (blauwe vlak). Hieruit volgt de totale dekking op jaarbasis.

Let op: voor zeer koude dagen lijkt de dekking van de warmtepomp beter te worden. Dit is echter een statistische fluctuatie en heeft verder geen betekenis. Op het jaartotaal zijn deze punten slechts van beperkt belang.

Hybride warmtepompen hebben dus een zeer significante invloed op de gasvraag. Tegelijkertijd lijkt de piekvraag naar elektriciteit niet problematisch hoger te worden (zie paragraaf 3.3.1).

De bijdrage van het warmtepompdeel in een hybride installatie kan in principe hoger zijn dan twee derde. Het resultaat dat nu gevonden is, is van toepassing op warmtepompen die overwegend in 2017 en 2018 geplaatst zijn. Als we de gelijkwaardigheidsverklaringen van warmtepompen uit die periode vergelijken met de huidige generatie toestellen, mogen we verwachten dat de prestaties significant beter worden. Met name op het gebied van aansturing slagen nieuwe warmtepompen er beter in een optimale bijdrage te leveren aan de warmtevraag.

De verwachting is dan ook dat nieuwe hybride warmtepompen een hogere dekkingsbijdrage halen.

5.3 De SCOP van de warmtepomp is nog niet bekend

De berekeningen in de bovenstaande paragrafen zijn gedaan op basis van drie referentiecurves voor de COP. Het uiteindelijke doel is om ook de COP van de warmtepomp uit de metingen vast te stellen. Hiervoor is het echter noodzakelijk de absolute warmtebehoefte van de woning te kennen. Enkel de verhouding tussen gas- en elektriciteitsvraag is hiervoor niet voldoende.

Deze absolute warmtebehoefte kan in woningen met een hybride installatie worden vastgesteld op zeer koude dagen, als de warmtepomp geen bijdrage levert en de HR-ketel de volledige warmtevraag invult. Door de milde winter in de eerste meetperiode zijn er nog niet voldoende zeer koude dagen geweest om deze berekening uit te voeren.

Als de komende winter (2020/2021) voldoende koude dagen telt, wordt het mogelijk om – naast de dekkingsbijdrage – de COP van warmtepompen direct uit de meetgegevens vast te stellen.

6 Vooruitblik

In deze tussenrapportage zijn enkele eerste resultaten van Installatiemonitor gedeeld.

We verwachten deze resultaten nader te bevestigen na het stookseizoen 2020/2021. Een langere periode met extreme koude is voor dit onderzoek zeer gewenst. Dit leidt tot twee interessante uitbreidingen in de analyse:

1. Inzicht in de piekbelasting van all-electric warmtepompen.
2. Op dit moment kunnen we enkel de situatie analyseren waarin zowel ketel als warmtepomp ingezet worden. Op zeer koude dagen draait enkel de ketel. Dit geeft een ijkpunt voor de absolute warmtevraag voor iedere woning. En daarmee kan de COP van de warmtepomp uit de data bepaald worden. (zie ook paragraaf 5.3)

Daarnaast hebben we onder andere de volgende analyses gepland:

1. Impact van verwarmingstype (vloerverwarming/radiatoren/convectoren) op de prestaties van de warmtepomp.
2. Impact van installatiejaar, type en vermogen van warmtepomp op prestaties.
3. Analyse tapwatergebruik en -profiel.
4. Nadere analyse van de rol van zon PV in de winterperiode.

De metingen worden voortgezet t/m juni 2021. Na de zomer komt de definitieve rapportage beschikbaar.