



# Warmteleveringen gebouwde omgeving

## *Pilotonderzoek*

Krista Keller  
Jurriën Vroom

23 juli 2021

### 1. Aanleiding

Steeds meer woningen en utiliteitsgebouwen (gebouwen die geen woonbestemming hebben) worden verwarmd met warm water dat via warmtenetten wordt geleverd in plaats van water dat wordt verwarmd door de verbranding van aardgas in individuele cv-ketels.

Naarmate er meer gebieden overgaan van aardgas op warmtelevering wordt het dus ook steeds belangrijker om in kaart te brengen hoeveel gigajoules (GJ) warmte in deze gebieden wordt geleverd. Immers, daar waar het verbruik voorheen bepaald kon worden op basis van gegevens over de aardgas- en elektriciteitslevering van de energieleveranciers, ontstaat er nu een dataleemte voor de gebouwen die aangesloten zijn op warmtenetten.

De datavoorziening met betrekking tot warmte staat nog in de kinderschoenen en de warmtebedrijven zijn dan ook nog niet zo goed georganiseerd op dit vlak als de energieleveranciers van gas en elektriciteit. Tevens is de warmteleveringsmarkt ook meer versnipperd dan de elektriciteits- en gasleveringenmarkt. Gegevens met betrekking tot (postcode)gebieden waar warmtelevering via warmtenetten plaatsvindt zijn dan ook niet integraal en structureel aanwezig.

In deze pilot is gekeken in hoeverre de grootste warmteleveranciers data over het aantal aansluitingen en het verbruik op laag regionaal niveau kunnen delen en welke nieuwe inzichten dat oplevert. De volgende warmteleveranciers zijn hiervoor benaderd: Vattenfall, Eneco, Ennatuurlijk, HVC en Stadsverwarming Purmerend (SVP).

Dit project is uitgevoerd in het kader van het programma [Verbetering van de Informatievoorziening voor de Energietransitie \(Vivet\)](#)

## 2. Beschikbare data warmtelevering gebouwde omgeving

Warmte is vooral nodig voor de ruimteverwarming van gebouwen (ongeveer 50 procent van het totaal energieverbruik), kassen (10 procent) en voor processen in de industrie (40 procent)<sup>1</sup>. Die verhouding is redelijk stabiel en wijzigde in het verleden vooral vanwege temperatuurschommelingen.

In 2019 was driekwart van die warmte afkomstig uit de verbranding van aardgas. In de gebouwde omgeving (dienstensectoren en huishoudens), gebeurt dit voornamelijk via het verbranden in verwarmingsketels en kachels.

Collectieve warmteleveringen gericht op de gebouwde omgeving zijn vooral in een aantal grote steden te vinden. Het gaat hierbij vooral om grote warmtenetten, dat zijn warmtenetten die jaarlijks meer dan 150 terajoules (TJ) aan warmte leveren aan eindgebruiker. De totale warmtelevering van de grote netten is ongeveer 10 keer zo groot als de warmtelevering via de kleine netten. Detailinformatie over de kleine netten ontbreekt vanwege het grote aantal kleine netten met diverse leveranciers.

### Warmtenetten

Een warmtenet, ook wel stadsverwarming genoemd, is een collectieve oplossing om gebouwen te verwarmen. Een warmtenet is onderdeel van een totaal energiesysteem, bestaande uit een warmtebron, distributie en aflevering.

Warmtenetten zijn vooral geschikt op plaatsen waar er veel vraag naar warmte is op een klein oppervlak. De meeste warmtenetten vind je dan ook in steden. De grootte varieert van lokale netten (dus een net in een buurt) tot regionale netten (een net voor meerdere gemeenten).

De duurzaamheid van warmtenetten hangt vooral af van de warmtebron. Ook de warmteverliezen in de leidingen spelen een belangrijke rol.

Er zijn verschillende temperatuurniveaus voor warmtenetten.

[Warmtenetten - Expertise Centrum Warmte](#)

Zo'n 62 procent van de warmte die wordt geleverd aan de grote netten komt in 2019 van op aardgas- en kolen gestookte warmtekrachtkoppeling centrales en van op aardgas gestookte hulpwarmte ketels. Dat was in 2017 nog zo'n 74 procent. Het aandeel hernieuwbare warmte bij grote warmtenetten is gestegen van 17 procent in 2017 naar 30 procent in 2019.

Het totale aantal woningen op stadsverwarming wordt nu geschat op basis van (een deels verouderde lijst met) postcodegebieden waar stadsverwarming geleverd wordt en op basis van het aantal aansluitingen van de warmtebedrijven in combinatie met een schatting van het aantal

---

<sup>1</sup> [Warmtemonitor 2019 \(cbs.nl\)](#)

woningen op een collectieve stadsverwarmingsaansluiting uit gegevens van de ACM. Beide methoden komen uit op ongeveer 450 duizend in 2019.

Voorgaande inzichten komen uit de [Warmtemonitor 2019 \(cbs.nl\)](https://www.cbs.nl). De Warmtemonitor verscheen voor het eerst in 2017 met gegevens over de periode tot en met 2015. De laatste update was in 2020, met gegevens tot en met 2019. De warmtemonitor is in opdracht van RVO tot stand gekomen en uitgevoerd door CBS en TNO. Doel van de monitoring van de warmtevoorziening is het volgen van de resultaten van het warmtebeleid van de overheid en de ontwikkelingen in de markt. De monitoring levert zo ondersteuning bij de ontwikkeling van beleid en maatschappelijke discussie daarover. Ook worden de cijfers uit het rapport onder andere gebruikt voor de Klimaat en energieverkenning van PBL, de Gasmonitor van Stichting Natuur en Milieu en onderzoek van Greenvis naar verduurzaming van warmtenetten.

In 2016 is door de ACM in het kader van de Warmtewet een postcodelijst gepubliceerd met postcodes waar warmte wordt geleverd (eigenlijk waar een ontheffing van de gasaansluitplicht was verleend). Deze lijst is echter nadien niet meer geüpdatet. In 2019 is door het CBS bij de grote warmteleveranciers een uitvraag gedaan naar de actuele postcodegebieden waar warmte werd geleverd. Deze gegevens worden in de energiestatistieken gebruikt voor het bepalen van het aandeel woningen dat gebruik maakt van stadswarmte. Voor deze statistiek is het van groot belang om jaarlijks een update te krijgen van de postcodelijst, waarvoor medewerking van de warmtebedrijven nodig is. De hoeveelheid warmte die door aangesloten woningen in een jaar wordt afgenomen van de stadsverwarming is niet beschikbaar.

Van de ACM ontvangt het CBS elke twee jaar data die worden verzameld voor de zogenaamde rendementsmonitor voor warmtebedrijven. Voor deze monitor bevraagt ACM alle belangrijke warmtebedrijven over financiële en fysieke gegevens van alle warmtenetten, zowel de grote stadswarmtenetten als de kleine. CBS ontvangt alleen data over fysieke gegevens, zoals de warmtelevering per net. De laatste update is gebaseerd op data verzameld over verslagjaren 2017 en 2018.

## 2.1 Databehoefte CBS in het kader van de energiebalans

De energiestatistieken (energiebalans) zijn een verplicht onderdeel van de Europese statistieken. De energiebalans bevat cijfers over het aanbod, de omzetting en het verbruik van energie in Nederland. Deze balans wordt gemaakt per energiedrager en per sector. In de energiebalans is ook het finaal verbruik van warmte per sector opgenomen. Hierbij worden de volgende sectoren onderscheiden: landbouw, dienstensectoren en huishoudens. Om deze cijfers samen te stellen wordt bij voorkeur gebruik gemaakt van registraties die al voor andere doeleinden worden verzameld<sup>2</sup>. Indien de registraties niet voldoende zijn (qua inhoud of tijdigheid) stuurt CBS enquêtes uit naar bedrijven en soms ook huishoudens.

Voorbeelden van gebruikte registraties voor data over warmte zijn data over gas van netbeheerders om iets te zeggen over hulpketels, data over gecertificeerde hernieuwbare warmte van CertiQ en data over totaal geleverde warmte per net van de ACM.

---

<sup>2</sup> Vanwege de wens om de administratieve lastendruk zo klein mogelijk te houden en vanwege de wens om zo efficiënt mogelijk te werken.

Voor landbouw is een redelijk betrouwbaar cijfer over het warmteverbruik beschikbaar via de jaarlijkse energiemonitor over de glastuinbouw van Wageningen Economic Research.<sup>3</sup> Voor woningen en de dienstensectoren is dat echter anders. Voor woningen wordt een modelmatige aanpak gehanteerd. Hierbij worden stadswarmtewoningen voor aardgas en elektriciteit geïdentificeerd op basis van analyses in de productiestraat van de zogeheten *klantenbestanden*. De klantenbestanden zijn de aansluitingenregisters van elektriciteit en aardgas waarin alle aansluitingen op het openbaar net zijn opgenomen. Deze gegevens worden door het CBS gebruikt als basis om in combinatie met andere registers, waaronder de BAG, StatLine publicaties te maken over de levering van aardgas en elektriciteit aan woningen en utiliteitsgebouwen. In deze productiestraat worden woningen geïdentificeerd waaraan geen gasaansluiting gekoppeld kan worden. Hiervoor zijn verschillende redenen: het kan zijn dat de woning geen gas aansluiting heeft en op een andere manier wordt verwarmd of dat de aansluiting voor aardgas niet koppelt aan het adres van de woning. Dit laatste is vaak het gevolg van verschillende schrijfwijzen van huisnummertoevoeging in de verschillende registers waardoor adressen niet matchen. Het kan echter ook zo zijn dat de woning gas intern krijgt doorgeleverd van een andere aansluiting in hetzelfde pand, of het kan zijn dat er sprake is van een collectieve warmtevoorziening in het pand in de vorm van blokverwarming. Hierbij bevindt zich in het pand een centrale stookinstallatie die meestal wordt gevoed met aardgas en die de warmte levert aan de aangesloten appartementen in het pand of complex via een gesloten blokwarmtenet. Een woning kan natuurlijk ook all-electric zijn en verwarmd worden met een warmtepomp. In de praktijk is vrijwel iedere combinatie van verschillende verwarmingsscenario's mogelijk wat definitieve identificatie van individuele stadswarmtewoningen bemoeilijkt.

Om met een redelijke waarschijnlijkheid te kunnen vaststellen of er sprake is van stadswarmtelevering bij woningen op ieder adres waar geen gaslevering is gekoppeld wordt gebruik gemaakt van de hiervoor reeds genoemde (onvolledige en deels gedateerde) postcodelijsten, in combinatie met een analyse van elektriciteitslevering op het adres. Daarnaast worden aanvullende (GIS-) analyses gebruikt om blokverwarming in kaart te brengen.

Nadat de stadswarmtewoningen zijn geïdentificeerd kan een schatting worden gemaakt van de warmtevraag van deze woningen door een waarde in te schatten voor het gasverbruik dat deze woningen zouden consumeren op basis van woningtype, bouwjaarklasse en oppervlakteklasse. Dit equivalente geïmputeerde gasverbruik wordt vervolgens per woning omgerekend naar de warmtebehoefte van de woning in gigajoule. Hierbij wordt een efficiencyfactor van 0,9 gehanteerd. Deze waarde is afkomstig van TNO en heeft betrekking op het feitelijk gemiddelde rendement van een cv-ketel. Dus 90 procent van de primaire energie van het aardgas komt beschikbaar in de vorm van warm water voor de centrale verwarming en warm tap water. De resulterende warmtevraag per woning wordt gesommeerd tot een landelijk totaal en dit getal wordt gebruikt voor finaal energieverbruik van warmte van woningen (huishoudens) in de energiebalans.

De warmtevraag van de dienstensectoren is niet bekend en is op dit moment een restpost in de energiebalans. Dat betekent dat deze wordt berekend als het totale aanbod van warmte in de vorm van warm water uit fossiele en hernieuwbare bronnen<sup>4</sup> minus de distributieverliezen<sup>5</sup> minus het verbruik van de landbouw (WEcR) en het modelmatig berekende verbruik van de woningen. Dat betekent dat alle onzekerheden doorwerken in het cijfer van finaal energieverbruik voor warmte in

---

<sup>3</sup> [Energemonitor van de Nederlandse glastuinbouw 2019 | Rapport | Rijksoverheid.nl](#)

<sup>4</sup> Zoals bekend bij het CBS op basis van enquêtes en registraties.

<sup>5</sup> Zoals afgeleid in de het project voor de Warmtemonitor.

de diensten. Dit cijfer vertoont dan ook behoorlijk wat fluctuaties die slechts als statistische ruis geïnterpreteerd kunnen worden.

Naarmate de transitie 'van het aardgas af' voortschrijdt is dit een steeds minder wenselijke situatie. Er is dus grote behoefte aan een betrouwbaar cijfer voor de warmtevraag van de dienstensectoren.

Daarnaast is er behoefte aan een validatie van het model voor woningen. Dit betreft zowel het aantal stadswarmtewoningen als de levering van warmte per woning. Met andere woorden, hoe goed is de huidige inschatting van het warmteverbruik door woningen en is de aanname van een efficiencyfactor van 0,9 van aardgas ten opzichte van stadswarmtelevering inderdaad correct?

## 2.2 Databehoeftede decentrale overheden/instanties in het kader van regionaal beleid

In het kader van het klimaatakkoord, dienen alle Nederlandse gemeenten voor eind 2021 een Transitievisie Warmte (TVW) op te stellen. Hierin beschrijven de gemeenten hoe zij van aardgas overgaan naar duurzamere manieren van verwarmen en koken en in welke volgorde wijken aardgasvrij worden gemaakt. Daarnaast wordt er voor elke wijk die voor 2030 van het aardgas afgaat een Wijkuitvoeringsplan (WUP) opgesteld waarin staat voor welke warmtebron er wordt gekozen. Om deze plannen te kunnen maken hebben gemeenten goede informatie en data nodig. Data geven immers inzicht in de huidige situatie, waaronder de warmtevraag in een bepaald gebied en welke objecten (woningen, diensten, etc.) daar gebruik van maken. Uiteraard is niet alleen informatie over de huidige warmteleveringen van belang, maar ook inzicht in bijvoorbeeld de aanwezige energie-infrastructuur en de staat waarin die verkeert (o.a. ligging, leeftijd en capaciteit) om te bepalen welke investeringen nodig zijn voor een aardgasvrije situatie. Dit laatste is onderdeel van een ander project in het vivet-programma, *optimalisatie en borging dataproducten ondergrondse energie-infra*<sup>6</sup>.

Zodra visies en beleid uiteen zijn gezet, start de uitvoering. De uitdaging ligt vervolgens bij de monitoring van de voortgang: bij welke objecten worden warmtenetten uitgebreid? Waar is de aardgasaansluiting reeds afgesloten? Ook hiervoor is up-to-date en laag regionale data nodig.

TNO heeft in opdracht van het Kennis-Leerprogramma (KLP), onderdeel van het Programma Aardgasvrije Wijken (PAW), inzichtelijk gemaakt welke data gemeenten al beschikbaar hebben en welke data gemeenten graag zouden willen gebruiken, maar (nog) niet beschikbaar hebben.<sup>7</sup> Opvallend was dat veel van de geïnterviewde gemeenten zelf brondata (via netbeheerders, BAG, woningcorporaties en warmtebedrijven) verzamelen en weinig gebruik maken van reeds ontsloten en gekoppelde datasets. De belangrijkste uitdaging voor gemeenten is dan ook de tijd die het kost om data te verzamelen, te bewerken en te analyseren. Dit roept de vraag op of het niet efficiënter zou zijn als dit meer structureel wordt geregeld, voor groepen gemeenten in gezamenlijkheid of zelfs centraal voor alle Nederlandse gemeenten. Andere belemmeringen die gemeenten tegenkomen zijn een gebrek aan afspraken over data formaten en standaarden, aan vaardigheden om de dataverwerking te doen, en aan goede hulpmiddelen (zoals viewers) en gebrekkige datakwaliteit. De gemeenten vragen dan ook om landelijke afspraken voor het gebruik van data en het aanbieden van hulpmiddelen als een data viewer.

<sup>6</sup> Eerste rapport (april, 2020): <https://www.kadaster.nl/-/rapport-gebiedsgerichte-ontsluiting-energie-infrastructuur>. Vervolgrapport komt in de zomer van 2021 uit.

<sup>7</sup> TNO-rapport: [Data voor de Transitievisie Warmte en Wijkuitvoeringsplannen \(openarchivaris.nl\)](https://www.openarchivaris.nl)

Aan dit laatste wordt al wel door diverse partijen gewerkt. Denk hierbij aan de Datavoorziening Energietransitie Gebouwde Omgeving (DEGO)<sup>8</sup> van VNG en de WarmteAtlas<sup>9</sup> van RVO. Om dergelijke viewers te kunnen voorzien van zo goed mogelijke, actuele en volledige data, moeten er echter nog wel wat extra stappen gezet worden. Zo kan op dit moment nog niet op laag regionaal niveau inzichtelijk worden gemaakt wat de huidige warmteleveringen zijn aan woningen en de utiliteitsbouw. Een aantal gemeenten hebben geprobeerd hier zelf inzicht in te krijgen en hebben warmtebedrijven benaderd, maar er wordt relatief weinig data gedeeld tussen de warmtebedrijven en gemeenten vanwege de commerciële gevoeligheid.

### 3. Nieuwe data-uitvraag bij warmtebedrijven

Om beter kwantitatief inzicht te krijgen in welke gebouwen er aangesloten zijn op een warmtenet en hoeveel warmte er geleverd wordt, is een aanvullende dataverzameling noodzakelijk. In dit project is dan ook nagegaan wat er qua dataverzameling mogelijk is, waar je tegenaan loopt en wat de verkregen data voor inzichten oplevert.

De haalbaarheid van de volgende doelen zijn tijdens de data-uitvraag bij warmtebedrijven verkend:

- Ten minste een update van postcode-6 gebieden waar de warmtebedrijven op dit moment warmte leveren. Een geactualiseerde lijst met warmteleveringsgebieden is als minimum nodig in het identificatieproces voor stadswarmte woningen. Naarmate stadswarmtegebieden sneller uitbreiden in de beoogde warmtetransitie wordt actualiteit van deze postcodelijsten steeds belangrijker.
- Het vinden van de juiste contactpersonen bij de diverse warmtebedrijven en vaststellen wat er nodig is aan voorbereidingen voor een terugkerende uitvraag van de lijst zoals beschreven onder het eerste punt.
- Levering van aanvullende microdata met warmtelevering per aansluiting aan het CBS. Hiermee kan immers veel beter worden geïdentificeerd welk adres warmte geleverd krijgt en daarmee ook een betere inschatting worden gemaakt wanneer woningen op een nadere manier (all-electric (warmtepomp)/ blokverwarming/individuele gastank/houtkachels, etc) worden verwarmd. Met microgegevens kan dan ook het warmtegebruik van utiliteitsgebouwen worden onderzocht door deze te koppelen aan de BAG en gegevens van de Kamer van Koophandel. Met microgegevens kunnen in principe ook laag regionale cijfers (met inachtneming van privacyregels) worden gepubliceerd over warmtelevering aan woningen en bedrijven. Koppeling op microniveau aan registers met relevante gebouwkenmerken kan inzicht bieden in de energieprestaties van warmte woningen naar woning- en gebruikerskenmerken en voor utiliteit naar bijvoorbeeld naar bouwtype, bedrijfssector en grootte.
- Beschikbaar maken van microdata van warmtelevering aan individuele gebouwen onder strenge voorwaarden voor geaccrediteerde onderzoekers.

Warmtebedrijven kunnen in principe ook zelf publiceren op een geaggregeerd niveau, maar de koppeling met detailgegevens van woningen en bedrijven kunnen zij niet maken. Het aantal aansluitingen en verbruik per sector/(gebouw)type/etc. is daarmee nog niet in kaart gebracht. De enige uitsplitsing die door warmtebedrijven gemaakt kan worden is het onderscheid klein-/grootverbruik aansluiting. Het CBS kan de vertrouwelijke (micro) informatie wel koppelen aan

---

<sup>8</sup> [Datavoorziening Energietransitie Gebouwde Omgeving \(vng.nl\)](#)

<sup>9</sup> [Warmteatlas \(b3p.nl\)](#)

diverse registers en zo de nodige uitsplitsingen publiceren. Tevens leidt de koppeling op microniveau met andere databronnen tot validatie en integratie met andere laag regionale energiestatistieken, zoals gasleveringen. Hierbij ontstaat een veel beter overzicht over de werkelijke totale energievraag van de gebouwde omgeving.

### 3.1 Het proces van uitvraag en een eerste analyse van de gegevens

De vijf grootste warmtebedrijven<sup>10</sup> zijn benaderd met de vraag of zij aanvullende informatie over warmteleveringen kunnen delen. Met deze vijf is verder doorgesproken over de reden van de uitvraag, waar de data voor gebruikt wordt en dat publicatie op geaggregeerd niveau plaatsvindt, waarbij streng gecontroleerd wordt op individuele onthullingen.

Het ophalen van nieuwe databestanden kent doorgaans een lange doorlooptijd. In deze pilot was dat niet anders. De warmtebedrijven zijn in de zomer van 2020 voor het eerst benaderd en de laatste datalevering kwam pas eind april 2021 binnen. De gemiddelde doorlooptijd was zo'n 6 maanden. Vaak zijn er diverse afdelingen bij betrokken en kost het de bedrijven zelf ook tijd om te achterhalen wat wel en niet mogelijk is, waarna het vervolgens nog uit de systemen gehaald moet worden.

Ondanks het feit dat het CBS wettelijk microgegevens mag ontvangen en verwerken en met de garantie dat het CBS geen onthullende data mag publiceren, wilden geen van de bedrijven microgegevens (gegevens per aansluiting) aanleveren. De warmtebedrijven wilden uitsluitend aggregaten aanleveren met een beroep op de AVG.

De warmtebedrijven waren wel bereid om geaggregeerde data over leveringen en aansluitingen per postcodegebied met het CBS te delen. Daar waar mogelijk op postcode-6 niveau en anders op postcode-4 niveau. Postcodegebieden met enkele aansluitingen of dominante leveringen werden dan ook als een samenvoeging van meerdere postcodegebieden aangeleverd. Welke rekenregels de warmtebedrijven daar precies voor hanteren is niet altijd duidelijk. Het CBS had tevens verzocht of de warmtebedrijven onderscheid kunnen maken tussen groot- en kleinverbruik aansluitingen<sup>11</sup>, zoals dat ook voor gas- en elektriciteitsaansluitingen wordt gedaan. Dit is nodig om meer grip te krijgen op welk deel van de warmte aan woningen wordt geleverd en welk deel aan utiliteit<sup>12</sup>.

### 3.2 De kwaliteit en volledigheid van de aangeleverde gegevens

Na ontvangst van de bestanden vond een eerste analyse plaats. Wat was er uiteindelijk geleverd en wat was de kwaliteit en volledigheid van de data?

---

<sup>10</sup> Vattenfall, Eneco, Ennatuurlijk, HVC en Stadsverwarming Purmerend (SVP).

<sup>11</sup> Waarbij kleinverbruik de individuele aansluitingen betreffen van max 100 kW, zoals vastgelegd in de warmtewet. De grootverbruiksaansluitingen zijn de centrale aansluitingen, van meer dan 100 kW.

<sup>12</sup> Overigens geeft een indeling in KVB en GVB helaas geen harde afbakening tussen woningen en diensten, omdat een deel van de woningen niet individueel met een kleinverbruiksaansluiting is aangesloten op het warmtenet. Deze woningen (meestal appartementen in een complex) hebben een intern warmwaternet (vergelijkbaar met blokverwarming op aardgas) dat door een grootverbruiksaansluiting en een warmtewisselaar van stadswarmte wordt voorzien. Dat betekent dat een deel van de levering van stadswarmte aan kleinverbruikers dus via grootverbruiksaansluitingen verloopt.

### Samenvoegingen van postcodegebieden in verband met geheimhouding

De warmtebedrijven bleken ieder de data op eigen wijze samengevoegd te hebben in verband met de AVG. Wanneer postcode-6 gebieden slechts enkele afnemers bevatten zijn deze samengevoegd tot grotere clusters van meerdere postcode-6 gebieden of data wordt alleen aangeleverd op postcode-4 niveau. Dat betekent dat voor kleinverbruikaansluitingen (KVB) voor een deel van de postcode-6 gebieden al geen gegevens meer te herleiden zijn. Voor grootverbruikaansluitingen (GVB), waarvan het aantal in een individueel postcode-6 gebied om te beginnen al beperkt is, leidt dit in zeer veel gevallen tot grotere clusters van postcode-6 gebieden of zelfs postcode-4 gebieden. De manier waarop deze clustering heeft plaatsgevonden, en de variabelen en de vorm waarin de data is aangeleverd was per warmteleverancier anders.

### Groot- versus kleinverbruik

Een deel van de warmtebedrijven maakt wel onderscheid tussen aantallen en warmtelevering aan KVB en GVB, maar of de definities voor het onderscheid tussen KVB/GVB onderling precies overeenkomen was niet altijd duidelijk. In de warmtewet bestaat er wel een grens bij 100 kW tussen groot- en kleinverbruik, omdat alles wat onder kleinverbruik valt gereguleerd is.

### Verslagperiode en inhoud variabelen

De inhoud van de geleverde data verschilde per warmtebedrijf. In onderstaande tabel is per warmtebedrijf aangegeven welke data is verstrekt.

Tabel 1. Ontvangen gegevens van de warmtebedrijven ten behoeve van deze pilot.

Warmtebedrijf	verslagjaar	Aantal aansluitingen en geleverde GJ	Aantal aansluitingen en geleverde GJ	Geleverde GJ totaal
Eneco	2019 + 2020	KVB en GVB	KVB en GVB	
Ennatuurlijk	2020			Alleen som KVB/GVB
HVC	2019	KVB en GVB	KVB en GVB	
SVP	2019	KVB en GVB	KVB en GVB	
Vattenfall	2019	B2C en B2B	B2C en B2B	

Van drie leveranciers hebben we alleen data over 2019 gekregen, van één leverancier alleen data over 2020, en van Eneco data over beide jaren.

Wat betreft de uitsplitsing naar klein- en grootverbruikaansluitingen: Eneco, HVC en SVP hebben een uitsplitsing van de data naar segment gegeven met zowel gegevens over aantallen aansluitingen als geleverde GJ warmte. Ennatuurlijk heeft geen uitsplitsing aangeleverd naar GVB en KVB en ook geen totale aantallen aansluitingen maar alleen een totaal geleverd volume warmte in een gebied.

Vattenfall maakt wel een uitsplitsing naar gebruiksklasse, maar hanteert een afbakening B2B en B2C, dus een levering aan consumenten en bedrijven. Maar of een “consumer” altijd een KVB aansluiting betreft en een “Business” altijd een GVB aansluiting is onduidelijk. Valt een kleine zakelijke afnemer dan onder B2B en hoe is het geregeld met GVB aansluitingen die in het geval van een collectieve warmtevoorziening aan huishoudens levert? Is dat dan een “business” of “consumer”?



De data werd door de warmtebedrijven als Excel spreadsheet aangeleverd, maar met ieder een andere indeling en wijze van clustering van de data.

De diverse datasets zijn eerst individueel bewerkt, gestandaardiseerd en opgeschoond. Vervolgens is er één analysebestand van gemaakt waarop onderstaande analyses zijn uitgevoerd.

Het uitpluizen, bewerken, zo goed als mogelijk standaardiseren en opschonen en samenvoegen van de data vergde veel tijd. Bovendien leidde dit ook onvermijdelijk tot dataverlies, want wat te doen met geclusterde leveringen over meerdere postcodegebieden. Van een flink aantal postcode-6 of zelfs postcode-4 gebieden is er dus niet meer bekend dan dat er aan ten minste één afnemer warmte wordt geleverd en er is een totaal aantal en levering in GJ voor deze clusters. Voor een deel van de postcodegebieden is er dus helemaal geen kwantitatieve informatie beschikbaar. Voor de verdere analyses zijn deze clusters niet bruikbaar. Data van warmtebedrijven is een deel van de gevallen ook niet onderling vergelijkbaar omdat het een ander verslagjaar betreft of omdat de indeling niet overeenkomt. Uiteindelijk is uit de data zo goed als mogelijk een homogeen onderzoeksbestand samengesteld met data van 2019 op postcode-6 niveau.

## 4. Analyses nieuwe data warmteleveringen

Op basis van de geleverde data en de databehoeftes die in hoofdstuk 2 is verwoord, konden de volgende vier onderzoeksvragen geformuleerd worden:

1. Hoe goed is de huidige inschatting van het warmteverbruik door woningen? Is de aanname van een efficiencyfactor van 90 procent van centrale verwarming versus warmtelevering via stadswarmte in de huidige modelaanpak correct?
2. Hoe goed is de huidige inschatting van het aantal woningen dat aangesloten is op een warmtenet? Kunnen we dit aantal ten minste voor de grote stadswarmtenetten verifiëren?
3. Kan op grond van de data een inschatting gemaakt worden van de warmtelevering aan utiliteitsgebouwen? Als dit niet in absolute zin kan (geleverde GJ's), kan er dan ten minste een inschatting op basis van kengetallen (dus GJ/m<sup>2</sup> bruto vloeroppervlak) gemaakt worden voor deze groep?
4. Is het mogelijk om het finaal energieverbruik van de utiliteit per net als restpost te berekenen, als de totale warmtelevering per net minus de modelmatige berekende levering aan woningen?

Vanwege de clustering en afscherming van de individuele gegevens was het binnen deze pilot niet mogelijk om iets nieuws, aanvullend op datgene dat al gepubliceerd wordt, te verkennen op laag regionaal niveau.

### 1. Hoe goed is de huidige inschatting van het warmteverbruik door woningen?

Het analysebestand van het CBS met de al bestaande eigen inschatting van de woningen met stadverwarming (aansluitingen op warmtenetten) over 2019 is vergeleken met het samengestelde databestand met de kleinverbruik gegevens op postcodeniveau. De GVB-aansluitingen zijn voor deze analyse buiten beschouwing gelaten. Tevens is er enkel gekeken naar de postcode-6 gebieden die uitsluitend woningen bevatten, zodat er bij een vergelijking van het gemiddelde verbruik in een postcodegebied geen ruis ontstaat door de aanwezigheid van utiliteitsbouw. Veel dataverlies was er niet, omdat 70 procent van de onderzochte postcode-6 gebieden waar stadswarmte wordt geleverd volledig uit woningen bestaat.

Figuren 1, 2 en 3 geven het resultaat weer van de vergelijking, met een extra uitsplitsing naar woningtype, oppervlakteklassen en bouwjaar<sup>13</sup>. Op de x-as is het gemiddelde verbruik op basis van de inschatting van het CBS uiteengezet en op de y-as het gemiddelde verbruik op basis van de data van de warmtebedrijven.

In figuur 1 lijken er nog een aantal postcodegebieden te zijn die in de praktijk veel minder warmte krijgen geleverd dan het model voorspelt, dat is het kleine wolkje met punten onder de grote puntenwolk. Voor deze afwijking is echter een plausibele verklaring: de aard en achtergrond van de geografische indeling in postcodegebieden. Deze indeling is ooit gemaakt als basis voor handige looproutes van postbodes. Het komt in de praktijk echter vaak voor dat grenzen tussen postcodes gebouwen doorsnijden, waarbij bijvoorbeeld de kop van een flatgebouw (met de brievenbussen) in één postcodegebied valt en de rest van de flat in een (of meer) andere gebied(en) valt. Waarschijnlijk speelt voor de postcodegebieden in het kleine puntenwolkje dat daar de levering van warmte aan het warmtenet in de flat net (deels) in een ander postcodegebied plaatsvindt dan de postcode van de individuele woningen. Dergelijke gevallen zijn namelijk meermaals aangetroffen in het analoge geval van blokverwarming waarbij een centrale gasketel aangesloten appartementen in een complex verwarmt. Als de betreffende postcodegebieden uit de analyse worden gehaald, blijkt de modelmatige schatting een behoorlijk betrouwbare inschatting te geven van de warmtevraag van de warmtewoningen. Dit is te zien in de figuren vanaf figuur 2.

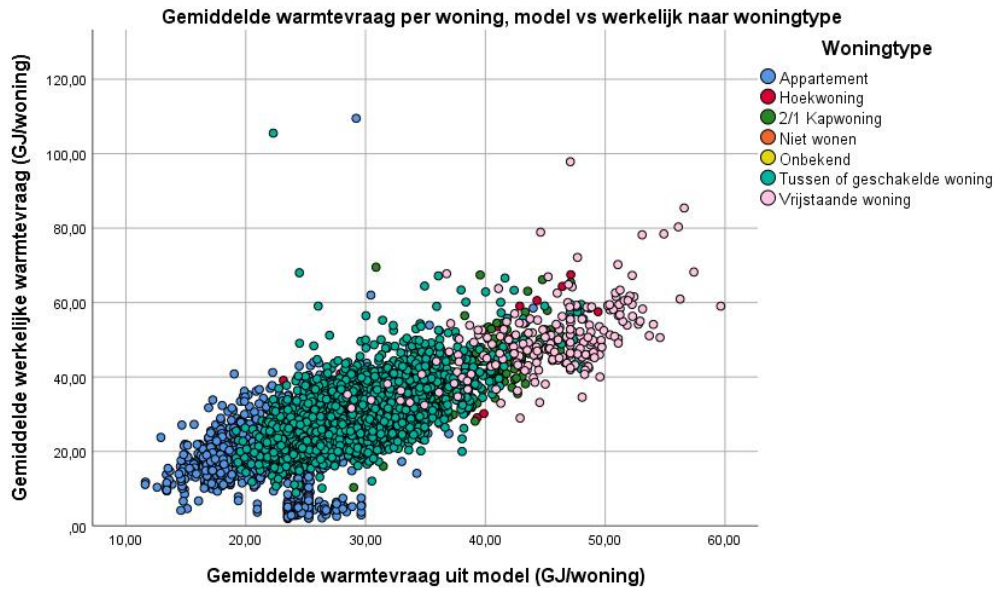
In figuur 1 is een uitsplitsing gemaakt naar woningtype. Deze toont duidelijk de verwachte relatie tussen woningtype en warmtevraag (appartement laag tot vrijstaande woning het hoogst). Figuren 2 en 3 tonen een vergelijkbaar en plausibel beeld, maar dan voor de uitsplitsing naar oppervlakteklasse en bouwjaarklasse. Ook hier is een duidelijke (en intuïtieve) relatie zichtbaar: de warmtevraag neemt toe met ouderdom en grootte.

De modelmatige inschatting van het warmteverbruik op basis van deze woningkenmerken lijkt dus op het oog plausibel, maar er blijkt een kleine overschatting te zijn als we de cijfers nauwkeuriger bestuderen. Wanneer een fit wordt gemaakt om de ratio te bepalen tussen schatting en werkelijke levering aan gebieden waar 100 procent van de woningen is aangesloten op stadswarmte dan blijkt de verhouding tussen model en levering 1,04 te zijn. Dat betekent dat de aanname van een efficiency factor van 0,9 (zie pagina 4) dus net iets te hoog is. De werkelijke efficiency van warmte uit een centrale verwarming ten opzichte van directe warmtelevering lijkt op grond van deze analyse dus eerder ongeveer 86 procent te zijn. Wanneer we in de modelberekening voor de geschatte warmtevraag van stadswarmte woningen de factor 0,86 gebruiken in plaats van 0,9 leidt dit tot een perfecte fit van het model met de data.

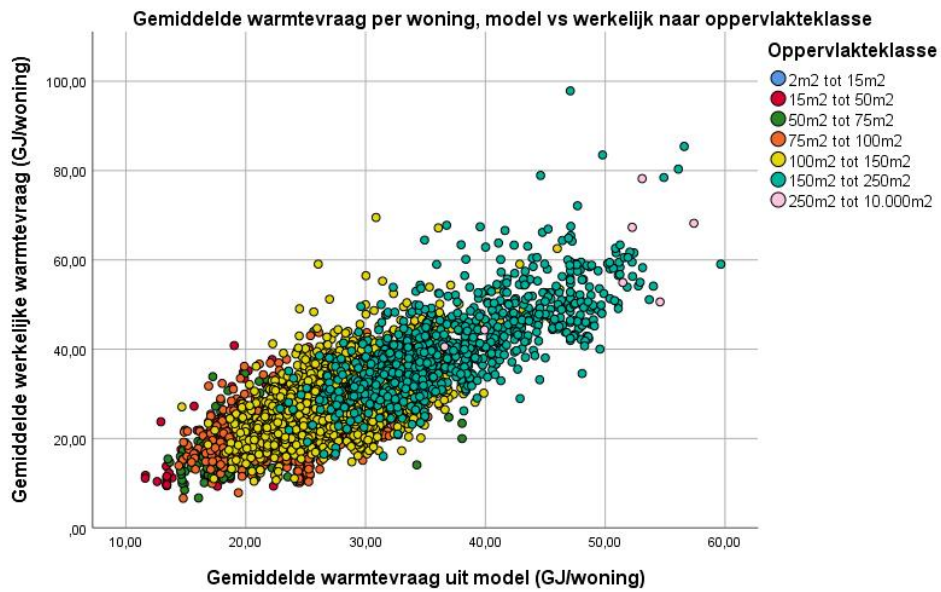
---

<sup>13</sup> Belangrijke kenmerken die gebruikt worden voor de inschatting van het warmteverbruik. Voor deze uitsplitsingen gold nog de aanvullende eis dat het woningtype van een postcodegebied grotendeels homogeen moet zijn: het dominante woningtype moet minstens 70 procent van de populatie dekken.

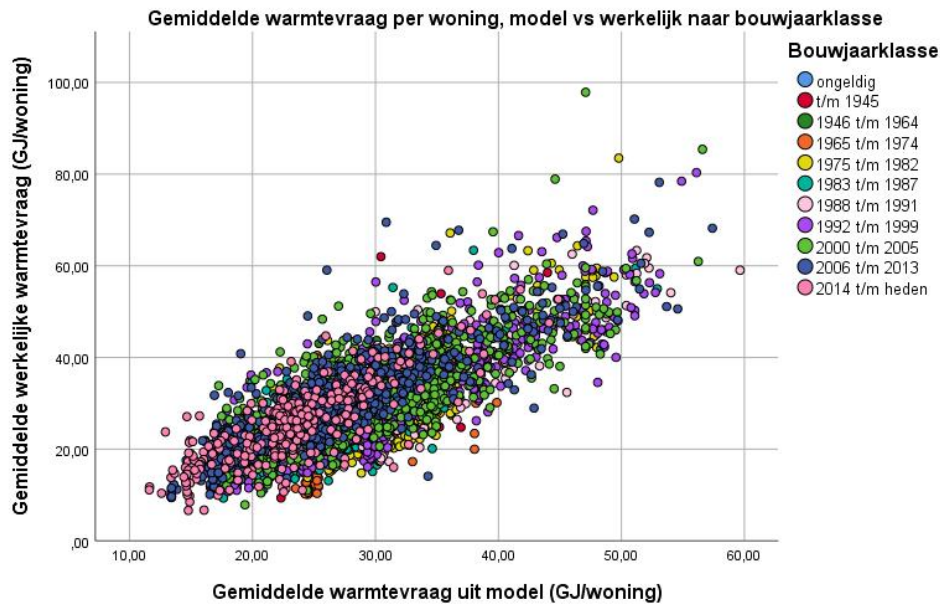
Figuur 1. Gemiddelde warmtevraag per woningen, model inschatting en werkelijke data naar woningtype.



Figuur 2. Gemiddelde warmtevraag per woningen, model inschatting en werkelijke data naar oppervlakteklasse.



Figuur 3. Gemiddelde warmtevraag per woningen, model inschatting en werkelijke data naar bouwjaarklasse.



## 2. Hoe goed is de huidige inschatting van het aantal woningen dat aangesloten is op een warmtenet?

Uiteindelijk gaat het om het totaal aantal woningen in Nederland dat aangesloten is op stadsverwarmingsnetten. Het betreft dan zowel de grote stadsverwarmingsnetten als de kleine netten.

Voor identificatie van warmtewoningen die worden gevoed vanuit de kleine netten moet het CBS zich noodgedwongen beperken tot gedateerde postcodelijsten van de ACM uit 2016. Op basis van aanvullende analyses ten behoeve van de statistieken en voor de StatLinetable 'woningen naar hoofdverwarmingsinstallatie'<sup>14</sup>, heeft het CBS deze postcodegebieden voor een deel kunnen aanvullen, maar een echt accuraat en volledig beeld van deze kleine netten is er niet.

Voor de grote stadswarmtenetten is er in 2019 een update van de warmtebedrijven ontvangen van de postcodegebieden waar warmte wordt geleverd. Tevens is er in het kader van dit pilotproject nog aanvullende data uitgevraagd. De data die is aangeleverd is op postcodeniveau. Binnen een postcode kan echter een deel van de woningen wel en een ander deel niet aangesloten zijn op stadswarmte. Welke woningen dat precies zijn kan lastig uit de data afgeleid worden. Woningen kunnen immers gebruik maken van andere warmtevoorzieningen zoals individueel gasgestookte cv, blokverwarming, houtkachel, warmtepomp of mix van deze warmtebronnen. In de productiestraat van de klantenbestanden wordt er daarom gekeken of er sprake is van blokverwarming of dat er voor een verblijfsobject in een pand wellicht via een ander deel van het pand gas wordt aangeleverd. Per pand wordt er uiteindelijk een keuze gemaakt of de inliggende verblijfsobjecten op stadswarmte zijn aangesloten of niet. De resulterende aantallen verblijfsobjecten met

<sup>14</sup> <http://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/84983NED/table?dl=56616>

stadsverwarming worden gebruikt om een percentage stadsverwarming te berekenen en deze wordt in de (laag regionale) tabellen meegenomen<sup>15</sup>.

Sinds 2020 publiceert het CBS ook over het hoofdtype verwarming van woningen<sup>16</sup>. Belangrijk doel van deze publicatie is monitoring van het aantal woningen dat “van het gas” is. Als brondata wordt voor deze publicatie en onderliggende analyses gebruik gemaakt van de energielabeldatabase van RVO. Tevens wordt gebruik gemaakt van aanvullende gegevens zoals de ISDE-subsidiedatabase van RVO met gegevens over warmtepompen en de productiestraat van de klantenbestanden.

Afgelopen jaar en dit jaar wordt er nog gewerkt aan optimalisatie van de methodiek om een goede toekenning te kunnen maken. Daarnaast wordt momenteel gewerkt aan een vernieuwing en verbetering van de productiestraat van de klantenbestanden woningen. Verbetering van de toekenning van blokverwarming, stadsverwarming en de mogelijk identificatie van warmtepompen wordt ook in dit traject meegenomen. Er is dus grote overlap in beide processen en onderlinge afhankelijkheid.

In deze pilot is voor de aansluitingen op de grote warmtenetten geverifieerd of de aantallen stadswarmte woningen waar het CBS op uit komt met de modelmatige toekenning een betrouwbaar beeld geeft. Voor de kleine netten kan dit niet onderzocht worden.

Een van de zaken die deze analyse mogelijk hindert is het al eerder genoemde feit dat in een aantal gevallen warmte aan woningen via een collectieve grootverbruiksaansluiting wordt geleverd. Daarom is voor de analyse een aantal gebieden uitgesloten waar dit inderdaad het geval leek.

Figuur 4 geeft het resultaat weer. Hoewel het gros overeenkomt, zijn er ook afwijkingen zichtbaar, waarbij de aantallen in een postcodegebied niet overeenkomen. De ratio tussen beide variabelen geeft een mediaan van 1, maar het gemiddelde ligt hoger op basis van de daadwerkelijke aansluitingen van de warmteleveranciers. Dit betekent dat het aantal woningen die volgens de modelinschatting een warmteaansluiting zouden hebben onderschat wordt. Dit kan komen doordat er bij de inschatting gecorrigeerd is voor de woningen die volgens de energielabeldatabase een andere energiebron dan stadswarmte hebben. Waarschijnlijk krijgen deze woningen in de praktijk toch stadswarmte geleverd krijgen.

Wanneer we deze woningen in de analyses toch beschouwen als warmte woningen daalt het gemiddelde van de ratio naar 1. Dat betekent dat de oorspronkelijke toekenning van de woningen aan een warmtenetaansluiting op basis van kengetallen in een aantal gevallen een betere inschatting geeft dan wanneer er gecorrigeerd wordt op basis van registergegevens uit de energielabeldatabase. Deze analyses geven inzichten die weer zeer nuttig zijn in het identificatieproces van woningen die gebruik maken van stadswarmte in zowel de productiestraat voor woningstatistieken (de “klantenbestanden”) als voor de productiestraat van de regionale StatLinetabel met aantallen woningen naar type hoofdverwarming. Wat het netto-effect is van dergelijke verfijningen op de eindcijfers, zal in de nieuwe analyses voor de publicatie ‘woningen naar hoofdverwarmingsinstallatie’ worden onderzocht.

Over het algemeen komt de inschatting van de aantallen stadswarmte woningen van de grote stadswarmtenetten op basis van de huidige methodiek goed overeen met de werkelijkheid. Dat betekent dat het CBS voor de grote netten de warmte woningen redelijk goed kan detecteren, mits er gebruik gemaakt wordt van ten minste een actuele en volledige lijst van postcode-6 gebieden

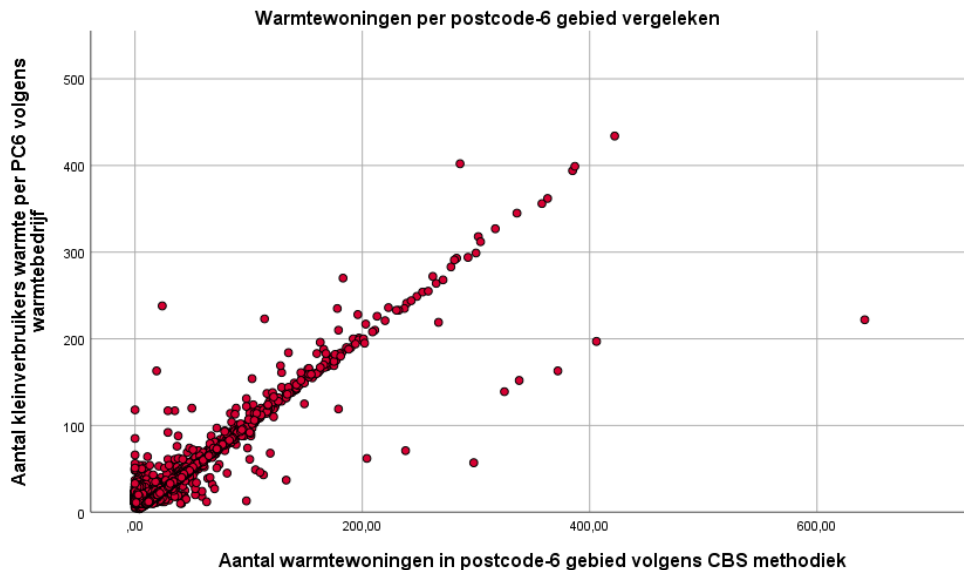
---

<sup>15</sup> [StatLine - Energieverbruik particuliere woningen; woningtype en regio's \(cbs.nl\)](#)

<sup>16</sup> [StatLine - Woningen; hoofdverwarmingsinstallaties, regio \(cbs.nl\)](#)

waar warmte wordt geleverd. Het ligt voor de hand dat dit ook voor de kleine netten geldt, echter deze zijn verdeeld over zeer veel warmte leverende partijen waarbij de kleinste netten bijvoorbeeld worden gevoed met warmte een warmtekrachtinstallatie van een individuele tuinder. De beschikbaarheid van een dergelijke actuele en volledige lijsten voor de kleine netten is dus een aandachtspunt.

Figuur 4. Warmtewoningen per postcode-6 gebied vergeleken.



### 3. Kan op grond van de data een inschatting gemaakt worden van de warmtelevering aan utiliteitsgebouwen?

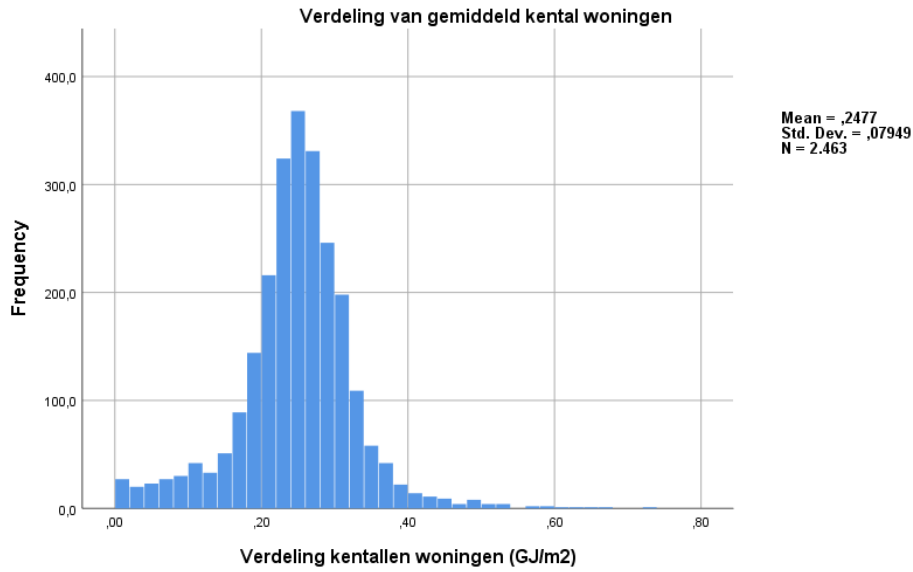
Voor woningen blijkt identificatie van de warmtewoningen en een inschatting van de warmtevraag met de modelschatting goed mogelijk. Hoe is dat voor utiliteit?

Waar de warmtevraag van woningen redelijk eenduidig is en samenhangt met eenduidige woningkenmerken is dat voor utiliteitsgebouwen een stuk minder eenvoudig. Onder utiliteit valt een breed scala aan gebouwen met diverse functies: onderwijsgebouwen, kantoorgebouwen, gebouwen met een (intensieve) zorgfunctie. Ieder met een geheel eigen profiel en warmtebehoefte.

Met de verkregen data die is geaggregeerd op ten minste postcode-6 niveau wordt het heel lastig om postcode gebieden te vinden waar zich uitsluitend utiliteitsgebouwen bevinden die ook nog eens homogeen zijn qua samenstelling.

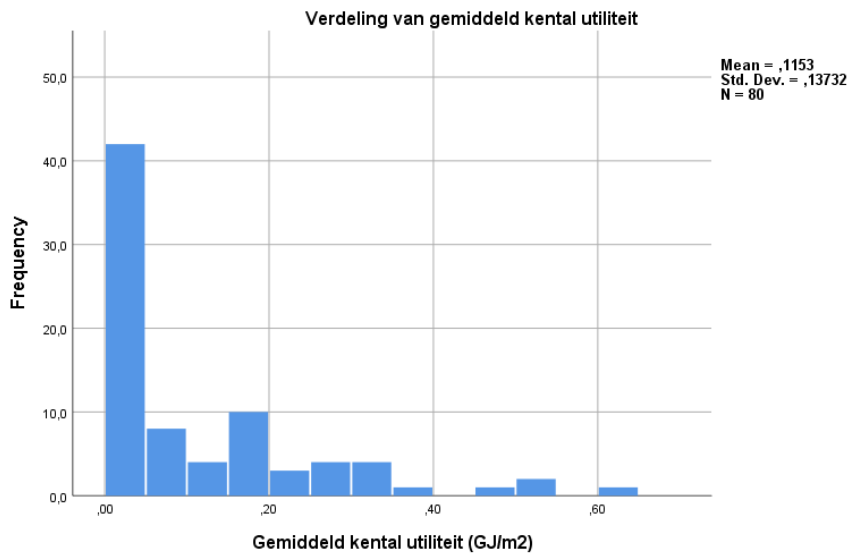
Op basis van de spreiding van een verbruikskental, dus een specifiek gebruik van warmte per  $m^2$  bruto-vloeroppervlak, kan inzichtelijk worden gemaakt hoe toepasbaar een dergelijk kental is voor de inschatting van het verbruik van de utiliteitsbouw. Voor homogene gebieden voor woningen is hiervoor een dergelijke kental bepaald door de totale levering in GJ te delen door het totaal van het bruto vloeroppervlak van de woningen. Het resultaat van de verdeling van dit kental voor woningen is te zien in figuur 5. Hierbij is data van 2463 postcodegebieden meegenomen met een homogene populatie van uitsluitend woningen. Het resultaat is een keurig symmetrische verdeling rond een gemiddelde van 0,25 GJ/m<sup>2</sup>.

Figuur 5. Verdeling kental woningen.



Voor de utiliteitsbouw is het aantal postcodegebieden waar zich uitsluitend utiliteit bevindt en waar het CBS de beschikking heeft over GJ-data die niet is geclusterd om privacy redenen zeer beperkt. Er waren in de dataset slechts 80 postcodegebieden beschikbaar waarvoor dit geldt. Figuur 6 toont het resultaat. Daar waar het kental voor woningen redelijk normaal verdeeld is, is dat voor bedrijven totaal niet het geval. Het toepassen van een kental om tot een schatting van een warmtevraag te komen op basis van vloeroppervlak is voor utiliteit dan ook zeker niet mogelijk.

Figuur 6. Verdeling kental utiliteit.



**4. Is het mogelijk om het finaal energieverbruik van de utiliteit per net als restpost te berekenen, als de totale warmtelevering per net minus de modelmatige berekende levering aan woningen?**

Een alternatieve benadering om iets over de warmtelevering aan de utiliteit te zeggen is door de warmtelevering per net als startpunt te nemen en daar dan het gemodelleerde verbruik van de

woningen vanaf te trekken. Dat is mogelijk nauwkeuriger dan de bestaande restpost benadering in de Energiebalans (zoals beschreven in hoofdstuk 2.1), omdat daarin ook onzekerheden over het aanbod van warmte en de distributieverliezen meespelen. Op grond van de huidige datalevering kan deze alternatieve benadering niet getest worden, omdat er geen betrouwbare totalen per net samengesteld kunnen worden. Uit data van de ACM zijn wel totalen per net beschikbaar t/m verslagjaar 2019, maar het is in veel gevallen niet mogelijk een goede splitsing naar warmteleverancier te maken. Hiertoe moet voor de warmtenetten worden vastgesteld welke postcodegebieden hier precies onder vallen om vervolgens een koppeling te kunnen maken tussen de beide datasets. Daarvoor hebben we aanvullende gegevens nodig met betrekking tot de exacte ruimtelijke afbakening van de warmtenetten. Maar zelfs als we daarover zouden beschikken dan zijn uitsplitsingen van warmtelevering naar type eindverbruiker binnen de utiliteit en in mindere mate exacte regionalisering nog steeds niet mogelijk. Daarvoor is de beschikbaarheid van warmteleveringen op adresniveau onontbeerlijk.

## 5. Conclusies en aanbevelingen

Op basis van de data die het CBS ten behoeve van deze pilot van de warmtebedrijven heeft ontvangen kon de huidige inschatting van het warmteverbruik en het aantal aansluitingen van woningen van in elk geval de grote netten gevalideerd worden. Dit heeft vervolgens ook tot verbeteringen van het model geleid.

De inschatting van het warmteverbruik door utiliteit is echter een stuk lastiger op basis van de data die beschikbaar is. Er kan in principe een goede inschatting gemaakt worden voor de leveringen aan woningen mits we alle warmtegebieden kennen waar warmte wordt geleverd (dus inclusief de kleine netten). Wat daarvoor ten minste nog nodig is, is een actuele en volledige lijst van deze kleine warmtenetten. Wat aanvullend nodig is, is goede data van de totaallevering per net en de postcodegebieden die daarmee van warmte worden voorzien. Wanneer de totalen van deze netten gekoppeld kunnen worden aan de schatting van de warmtevraag van woningen in deze netten, dan kan per net de restpost als levering aan de utiliteitsgebouwen gezien worden. Van belang is dan wel dat er geen ander afnemers van warmte zijn zoals bijvoorbeeld landbouw. Op deze wijze kan dan mogelijk een betrouwbaar landelijk cijfer voor de warmtevraag van utiliteit worden samengesteld. Uitsplitsing naar type utiliteit is hiermee echter niet mogelijk en regionaliseren wordt in elk geval beperkt tot aandeel van de per net geleverde warmte aan utiliteit.

Aangezien de laag regionale overheden aan zet zijn als het gaat om het bewerkstelligen van de warmtetransitie, is een goede informatievoorziening voor de regio's van cruciaal belang. Indien hiervoor meer detailinformatie over de warmtevraag van utiliteit, met uitsplitsingen naar type, sector en regionalisatie wenselijk is, dan is de verwerking van gegevens per aansluiting echter noodzakelijk. Microgegevens zijn tevens nodig om echt betrouwbare aantallen en verbruiken te kunnen publiceren van woningen die van gas zijn overgestapt op een warmtenet of andere energiebron (bijvoorbeeld warmtepomp). Zoals beschreven in hoofdstuk 2 wordt het analyseproces voor de StatLinetablel 'woningen naar hoofdverwarmingsinstallatie' nu gehinderd door het feit dat van hybride woningen met een combinatie van warmtebronnen of woningen waarbij de diverse bronnen elkaar tegenspreken niet altijd eenduidig kan worden bepaald wat de primaire warmtebron is. De effecten op nationale schaal in de energiebalans mogen hiervan beperkt zijn, op regionale aantallen naar verwarmingstype kan dit behoorlijk wat effect hebben. Wanneer er gebruik kan worden gemaakt van microdata met warmtelevering per adres, of ten minste de identificatie van de adressen waar daadwerkelijk warmte wordt geleverd, dan komt dat de betrouwbaarheid en



stabiliteit van het eindresultaat zeer ten goede en kan er ook meer kwalitatief betrouwbare informatie op laag regionaal niveau gepubliceerd worden.

De volgende data is *ten minste* nodig om cijfers te kunnen maken over de levering aan utiliteit per warmteleveringsgebied:

- totale warmte die per net wordt geleverd, met een uitsplitsing naar ten minste groot en kleinverbruik. Waarbij kleinverbruik de individuele aansluitingen betreffen van max 100 kW, zoals vastgelegd in de warmtewet. De grootverbruiksaansluitingen zijn de centrale aansluitingen, van meer dan 100 kW.
- een lijst van de onderliggende postcodegebieden die door dit warmtenet worden bediend.
- een jaarlijkse actualisatie van een volledige postcode-6 lijst van gebieden waar warmte is geleverd, niet alleen voor de grote stadswarmtenetten maar ook voor de kleine warmtenetten. Hiermee kunnen percentages woningen die op stadswarmte zijn aangesloten met een redelijke betrouwbaarheid worden vastgesteld.

Wanneer het gaat om betrouwbare aantallen woningen naar verwarmingstype en warmteleveringen aan de utiliteitsbouw op laag regionaal niveau, dan is dus ook gedetailleerdere microdata noodzakelijk voor de analyses. Het CBS kan in principe warmtebedrijven op basis van artikel 5 uit Besluit gegevensverwerking CBS verplichten om ook individuele gegevens over warmteleveringen aan te leveren, omdat deze broninformatie steeds belangrijker wordt voor het CBS om aan haar Europese verplichtingen te kunnen voldoen. Naar aanleiding van deze pilot en de ontvangen data, raadt het CBS dan ook aan om in het kader van de huidige wensen met betrekking tot de informatievoorziening rondom warmte, de warmtebedrijven samen te brengen en het gesprek over de benodigde data en het op gang brengen van afspraken omtrent de levering ervan aan te gaan. In het werkprogramma van vivet 2022 wordt aan deze behoefte gehoor gegeven middels het project '*Data delen warmtebedrijven*', onder leiding van ECW.

## Afkortingen

AVG	Algemene verordening gegevensbescherming
B2B	Business to Business
B2C	Business to Consumers
BAG	Basisregistratie Adressen en Gebouwen
BTW	belasting over de toegevoegde waarde (Omzetbelasting)
CBS	Centraal Bureau voor de Statistiek
EIA	Energie Investerings Aftrek regeling
ECW	Expertise Centrum Warmte
GIS	Geografisch informatiesysteem
GJ	Giga-joule
GVB	Grootverbruik
KLP	Kennis- en Leerprogramma
KVB	Kleinverbruik
kW	KiloWatt
PAW	Programma Aardgasvrije wijken
PBL	Planbureau voor de Leefomgeving
PIR	Productie Installatie Register
RVO	Rijksdienst voor Ondernemend Nederland
SDE	Stimuleringsregeling Duurzame Energieproductie
SVP	Stadsverwarming Purmerend
TJ	Tera-joule
TNO	Nederlandse Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek
TVW	Transitievisie Warmte
VIVET	Verbetering van de informatievoorziening voor de Energietransitie.
VNG	Vereniging van Nederlandse Gemeenten
WeCR	Wageningen Economic Research
WUP	Wijkuitvoeringsplan