

W/E rapport 32166

Normering verwarmingsystemen

Vervolgonderzoek grenswaarden, uitzonderingssituaties, uitvoering en handhaving

Stichting W/E adviseurs
Eindhoven / Utrecht, 4 april 2023



Normering verwarmingssystemen

Vervolgonderzoek grenswaarden, uitzonderingssituaties, uitvoering en handhaving

Opdrachtgever

RVO, Team Duurzame Energie Warmte
Graadt van Roggenweg 200, 3531 AH Utrecht
Postbus 8242, 3503 RE Utrecht

Opdrachtnemer

W Stichting W/E adviseurs
Jan van Hooffstraat 8E , 5611 ED EINDHOVEN
Contactpersoon: Pieter Nuiten
040 - 235 8450 | 06 - 2239 6192 | nuiten@w-e.nl

Projectnummer

W/E 32166

Inhoudsopgave

| | |
|---|-----------|
| Samenvatting | 4 |
| 1 Inleiding | 7 |
| 1.1 Aanleiding | 7 |
| 1.2 Beleidsdoelstelling | 7 |
| 1.3 Eerder onderzoek Nieman | 8 |
| 1.4 Klankbordgroep | 8 |
| 1.5 Leeswijzer | 8 |
| 2 Methode, indicator | 9 |
| 2.1 Energieprestatie technische bouwsystemen | 9 |
| 2.2 Aandachtspunten van de methode | 10 |
| 2.3 Toekomstgerichtheid | 12 |
| 2.4 Rekenmethode en rekentool | 13 |
| 3 Scope en reikwijdte | 14 |
| 3.1 Demarcatie op toepassing | 14 |
| 3.2 Demarcaties op grootte van de opwekker | 16 |
| 4 Grenswaarde | 18 |
| 4.1 Huidige situatie | 18 |
| 4.2 Prestatie E_{HS} per verwarmingssysteem | 18 |
| 4.3 Toekomstige grenswaarde | 26 |
| 5 Uitzonderingssituaties | 27 |
| 5.1 Technisch-functioneel | 27 |
| 5.2 Financieel | 31 |
| 5.3 Overige | 37 |
| 6 Uitvoering en Handhaving | 40 |
| 6.1 Handhaving | 40 |
| 6.2 Uitvoering | 42 |
| 7 Bronnen | 44 |
| Bijlage 1 Bronnen t.b.v. demarcatie op grootte | 45 |
| Bijlage 2 Energiegebruiken voorbeeldberekeningen | 49 |

Samenvatting

Aanleiding

In het in 2022 gepubliceerde beleidsprogramma 'Versnelling Verduurzaming Gebouwde Omgeving' (PVGO) [BZK, 2022] van minister De Jonge is aangekondigd dat er per 2026 normering komt voor verwarmingsinstallaties (bij vervanging van de cv-ketel), mits de woning of het gebouw daartoe geschikt is. Door de Rijksoverheid is gekozen om scherpere eisen te stellen aan de energieprestatie van technische bouwsystemen, een methodiek die al enige jaren in het Bouwbesluit 2012 is opgenomen. Normeren alleen zal onvoldoende zijn om het doel van 1 miljoen hybride warmtepompen in 2030 te bereiken. De normering moet dan ook nadrukkelijk gezien worden als één van de instrumenten die ingezet wordt om het doel te bereiken, naast voorlichting, subsidies, afspraken met brancheorganisaties en zo voorts.

Scope en reikwijdte

We stellen voor de normering in ieder geval te laten gelden voor alle gebruiksfuncties waarvoor ook een energieprestatie-verplichting geldt (voor de industriefunctie dient nog een oplossing gevonden te worden).

Er is een beperkt aantal gebouwen dat op voorhand niet zou hoeven voldoen aan de grenswaarde: gebouwen met een (zeer) beperkte warmtevraag en gebouwen die op korte termijn gesloopt gaan worden.

De eis geldt voor gebouwgebonden voorzieningen, waarbij de definitie uit NEN 7120 (de voorloper van NTA 8800) het best lijkt aan te sluiten op het beleidsvoornemen. Het gaat dan om een voorziening die aanwezig is op het perceel waarop het gebouw is geplaatst én een vast en duurzaam onderdeel uitmaakt van het gebouw en/of van een bijbehorende installatie én bij transactie van het gebouw aan het gebouw gebonden blijft. Onder bepaalde voorwaarden geldt de eis ook voor voorzieningen die niet op het eigen perceel liggen maar op een aangrenzend perceel. ±

Methode, indicator en grenswaarde

Voornemen is een lagere grenswaarde vast te stellen voor de energieprestatie van verwarmingssystemen (in dit rapport aangeduid met $E_{\text{HeatingSystem}}$ of E_{HS}). De betreffende indicator is gedefinieerd als de verhouding tussen het primair fossiel energiegebruik en de warmtebehoefte (beide alleen voor ruimteverwarming). Een lagere waarde van de indicator betekent een betere prestatie. Grofweg is de energieprestatie te beschouwen als de inverse van het systeemrendement. De huidige eis in het Bouwbesluit is $E_{\text{HS}} \leq 1,31$. De waarde wordt vooral bepaald door de kenmerken van het systeem zelf, de invloed van het gebouw of de woning waar het systeem in staat is beperkt tot $\pm 0,03$ voor grote gebouwen, bij woningen $\pm 0,02$.

Er zijn diverse aanpassingen nodig in vastlegging van de eisen om de normering effectief te maken (waaronder ontkoppelen van of aanscherpen van de eisen voor verwarming, tapwater en koeling voor combi-systemen). Wijzigingen in de NTA 8800 en de daarin aangehouden waarden voor de primaire energiefactor voor verschillende energiedragers hebben effect op de waarde van E_{HS} . Vanuit de Rijksoverheid dient aandacht te zijn voor deze koppeling en de gevolgen van eventuele wijzigingen in de NTA 8800 op deze normering.

Als aangescherpte grenswaarde stellen we voor uit te gaan van een waarde van 0,7. Mono-gasketels kunnen niet aan die eis voldoen. Hybride systemen (gasketel + elektrische

warmtepomp) met een warmtepomp met een SCOP¹ van 3,8 en een warmte-dekkingsgraad van ongeveer 68% voldoen. Bij een warmte-dekkingsgraad van 60% is een SCOP van ongeveer 4,5 nodig. De SCOP = 3,8 en dekkingsgraad = 60% zijn overgenomen uit de rapportage van de Installatiemonitor, op dit moment de meest representatieve studie naar prestaties van (hybride) warmtepompen. Deze waarden zijn de gemiddelden voor alle systemen die aan die studie hebben deelgenomen en geven daarmee een goed beeld van wat op dit moment mogelijk is. De combinatie 3,8 | 60% voldoet net niet aan de voorgenomen grenswaarde van 0,7. Een grenswaarde die scherper is dan het huidige gemiddelde zal naar verwachting ook leiden tot onderlinge competitie tussen de aanbieders en bijdragen aan productinnovaties.

All-electric warmtepompen voldoen ook. Biokachels en -ketels zullen de voorgenomen eis van 0,7 alleen in uitzonderlijke gevallen halen.

Uitzonderingen

Naast de generieke uitsluitingen (lage warmtebehoefte, beoogde sloop) zijn er veel meer situaties denkbaar waar een alternatief verwarmingssysteem (in plaats van een HR-ketel met radiatoren) niet zonder meer inpasbaar is. Voor een deel van de potentiële uitvoeringsproblemen is de verwachting dat deze per 2026 opgelost zullen zijn door wijzigingen in het aanbod (compactere en stillere apparaten, ruimer aanbod aan producten, minder capaciteitsproblemen bij levering en installatie).

De eis grijpt in op moment van aanpassing van de verwarmingsinstallatie. In noodgevallen (ketel gaat kapot) zal niet altijd direct aan de eis voldaan kunnen worden. In dergelijke gevallen kan een redelijke periode ingevoerd worden die de gebouweigenaar de gelegenheid geeft een installatie te laten plaatsen die wel voldoet (de verplichting te kiezen voor een efficiëntere installatie ontstaat al op het moment van wijziging van de installatie, en blijft ook gelden als de uitvoering later plaats vindt). Voor monumenten is wellicht een langere periode nodig wanneer voor aanpassingen in de installatie ook een aanpassing in de monumentenvergunning nodig is.

Gebouwen die liggen in gebieden waarvan bekend is dat er een warmtenet (of een andere aardgasvrije collectieve oplossing) aangelegd gaat worden (vastgelegd in een omgevingsplan), als duurzaam alternatief voor een aardgasnet kunnen ook vrijgesteld worden van de verplichting te voldoen aan de grenswaarde.

Hoewel in onze ogen ook van gebouweigenaren een bijdrage verwacht mag worden aan het verduurzamen van de gebouwde omgeving, moet die bijdrage wel in verhouding staan tot de opbrengsten en tot de inspanningen van andere partijen. We stellen voor om de verplichting te laten gelden voor gebouwen waar de terugverdientijd van een alternatief systeem (ten opzichte van vervanging van een HR-ketel door een HR-ketel) kleiner is dan 7 jaar. Welke gebouwen hieronder vallen kan dan (twee-)jaarlijks beoordeeld worden, en is afhankelijk van parameters als investering, energietarieven, berekende warmtebehoefte en mogelijke subsidies. De periodieke beoordeling is enigszins vergelijkbaar met het vaststellen van maximale warmtetarieven door ACM en het vaststellen van de lijst Erkende Maatregelen door EZK. In dit rapport is een eerste verkenning gedaan waaruit blijkt dat voor nagenoeg alle grondgebonden woningen de terugverdientijd voor een hybride systeem (gasketel + elektrische warmtepomp) kleiner is dan 7 jaar, rekeninghoudend met een investeringssubsidie van 30%.

Uitvoering en handhaving

Omdat het gaat om een voorschrift vanuit Bbl / Bouwbesluit is het de verantwoordelijkheid van de gebouweigenaar te voldoen aan de eis. Handhaving gebeurt, net als nu, door het

¹ Seizoensrendement

bevoegd gezag: meestal de gemeente, soms de provincie. Er is voor gemeenten echter geen systeem beschikbaar waardoor zij geïnformeerd worden dat een verwarmingsinstallatie is aangepast en er mogelijk reden is tot controle of handhaving. Andersom is het nieuw billijk van gebouweigenaren te verwachten dat zij zelf de waarde van de energieprestatie van het verwarmingssysteem kunnen vaststellen.

Voor de realisatie van de efficiëntere installaties is een belangrijke rol weggelegd voor de installateurs. Zij zijn degenen die de eindgebruikers adviseren over wijzigingen in de installatie, degenen die de installatie daadwerkelijk aanpassen en degenen die kunnen vastleggen of een installatie al dan niet voldoet aan de grenswaarde.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In het in 2022 gepubliceerde beleidsprogramma 'Versnelling Verduurzaming Gebouwde Omgeving' (PVGO) [BZK, 2022] van minister De Jonge is aangekondigd dat er per 2026 normering² komt voor verwarmingsinstallaties (bij vervanging van de cv-ketel), mits de woning of het gebouw daartoe geschikt is. In zomer en najaar 2022 zijn diverse routes voor deze normering onderzocht: verschillende manieren om eisen te stellen aan gebouwgebonden, gasgestookte installaties. Er is onder meer gekeken naar een verplicht aandeel hernieuwbare energie, naar het energielabel van het toestel (of combinatie van toestellen), maximale CO₂-uitstoot, productvoorschriften. Uiteindelijk is door de Rijksoverheid op basis van dit onderzoek gekozen voor de optie om scherpere eisen te stellen aan de energieprestatie van technische bouwsystemen, een methodiek die al enige jaren in het Bouwbesluit 2012 is opgenomen.

1.2 Beleidsdoelstelling

De normering van verwarmingsinstallaties dient bij te dragen aan de klimaatdoelstelling zoals die is vastgelegd in het coalitieakkoord en is bekrachtigd in het beleidsprogramma voor de verduurzaming van de gebouwde omgeving: Voor alle sectoren samen ten minste 55% CO₂-reductie ten opzichte van 1990 en programmeren op 60% CO₂-reductie. Voor de gebouwde omgeving is een indicatieve opgave vastgesteld op het bereiken van een restemissie van 10 Mton CO₂-uitstoot in 2030, een reductie van bijna 67% ten opzichte van de uitstoot in 1990.

Voor de gebouwde omgeving komt de CO₂-reductie doelstelling overeen met het minder gebruiken van aardgas. Dit is zo afgesproken in het Klimaatakkoord bij de verdeling tussen sectoren: alleen de CO₂ van aardgasverbranding in gebouwen telt mee in de gebouwde omgeving. Energiegebruik door warmte-bedrijven en voor elektriciteitsopwekking telt mee bij de sectoren industrie en elektriciteit. Ook het opwekken van elektriciteit (bijvoorbeeld door zonnepanelen) wordt meegeteld bij de sector elektriciteit. Voor de gebouwde omgeving komt een reductie van 12,6 Mton CO₂ (van een uitstoot van 22,6 Mton in 2020 naar 10 Mton in 2030) daarom overeen met het verminderen van het aardgasgebruik met 7 miljard m³ aardgas. Dit is ruim de helft van het huidige gebruik van ca 12,5 miljard m³ aardgas (temperatuurgecorrigeerd: 12,6 miljard m³ in 2020).

Naast de CO₂-doelstelling gaat het beleidsprogramma uit van de installatie van ongeveer 1 miljoen (hybride) warmtepompen in de bestaande bouw. Het Programma Hybride Warmtepompen met bijbehorend Actieplan moet zorgen voor de juiste randvoorwaarden daarvoor en condities voor verdere opschaling creëren. Ook de hier beschreven normering van verwarmingssystemen en de ISDE subsidie dragen bij aan het beleidsdoel.

² Met 'normering' bedoelen we hier dat bij vervanging van de cv-ketel hogere eisen gesteld worden aan de efficiëntie van verwarmingsinstallatie, mits de woning of het gebouw daartoe geschikt is. Een hybride systeem (gasketel + elektrische warmtepomp) is dan een mogelijke oplossing, maar er is ook ruimte voor andere duurzame technieken.

1.3 Eerder onderzoek Nieman

Eind 2022 is door Nieman Raadgevende Ingenieurs een eerste voorstel [Nieman, 2023] gedaan voor het normeren van verwarmingssystemen. Dit voorliggend rapport is een verdere uitwerking daarvan, gebaseerd op de aanbevelingen van Nieman. De belangrijkste zijn:

- Baseer de normering van de bouwwerkinstallaties voor verwarming door een aan te scherpen eis aan de waarde voor de energieprestatie uit artikel 5.21 van het Bbl^{3,4,5}.
- Als indicatie voor deze grenswaarde moet worden gedacht aan een waarde van circa 0,7. De exacte hoogte dient nader te worden vastgesteld, mede afhankelijk van het vervolgonderzoek naar vast te stellen randvoorwaarden en afwijkingmogelijkheden.
- Geadviseerd wordt om bij normering via de waarde voor de energieprestatie alleen de grenswaarde voor verwarming aan te passen.

1.4 Klankbordgroep

Gedurende het onderzoek (looptijd januari-maart 2023) is 2 keer overleg met een klankbordgroep met vertegenwoordigers van betrokken stakeholders, te weten Natuur en Milieu, De Nederlandse Verwarmingsindustrie (NVI), Vereniging Eigen Huis (VEH), Alliander (namens Netbeheer Nederland), Vereniging Warmtepompen, Techniek Nederland, Nederlandse Vereniging Duurzame Energie (NVDE). Vanuit de Rijksoverheid zijn de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland en de ministeries van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK) en Economische Zaken en Klimaat (EZK) betrokken.

Deze zelfde klankbordgroep is ook in het eerdere onderzoek van Nieman actief geweest.

1.5 Leeswijzer

Dit rapport gaat allereerst in op de gekozen methode (energieprestatie technisch bouwsysteem, hoofdstuk 2) en vervolgens op de scope / reikwijdte van een mogelijke eis aan verwarmingsinstallaties (hoofdstuk 3). In hoofdstuk 4 wordt gezocht naar hoe goed verschillende verwarmingsinstallaties presteren op de gekozen indicator, wat een mogelijke grenswaarde zou kunnen zijn en wat de consequenties daarvan zijn voor verschillende verwarmingsinstallaties. Hoofdstuk 5 gaat daarna verder op mogelijke uitzonderingsgronden: in welke situaties zou een gebouweigenaar niet hoeven te voldoen aan de verplichting? Tot slot geeft hoofdstuk 6 enkele praktische aanbevelingen voor de uitvoering en handhaving van de eis.

³ De normering treedt naar verwachting in werking per 1 januari 2026. Op dat moment zal het Bouwbesluit 2012 vervangen zijn door het Besluit bouwwerken en leefomgeving (Bbl). In dit rapport verwijzen we daarom naar artikelen uit het Bbl, laatste versie van [6 januari 2023](#) [BZK, 2023]. Waar relevant staat in een voetnoot een verwijzing naar het gelijke artikel uit het Bouwbesluit 2012.

⁴ Artikel 5.21 heeft betrekking op Verbouw. Artikel 4.248 heeft een gelijke strekking voor nieuwbouw.

⁵ Bouwbesluit 2012, [Afdeling 6.13](#)

2 Methode, indicator

2.1 Energieprestatie technische bouwsystemen

In het kader van het normeren van verwarmingssystemen wordt overwogen een scherpere eis te stellen aan de energieprestatie van verwarmingssystemen. Deze eis is in de huidige vorm (gebaseerd op NTA 8800 en geformuleerd als energieprestatie in plaats van rendement) sinds 10 maart 2020 opgenomen in het Bouwbesluit 2012⁶. In het eerdere onderzoek van Nieman [Nieman, 2023] is dit meegenomen als optie C.

Een 'technisch bouwsysteem' is in het Bbl, Bijlage I bij artikel 1.1 (begrippen)⁷ gedefinieerd als 'gebouwgebonden samenstelling van alle bestanddelen van een installatie, waaronder de isolatiekenmerken daarvan, die is bedoeld voor ruimteverwarming, ruimtekoeling, ventilatie, het voorzien van warmtapwater, ingebouwde verlichting, gebouwautomatisering- en controle, elektriciteitsopwekking ter plaatse, of een combinatie daarvan, met inbegrip van systemen die gebruikmaken van energie uit hernieuwbare bronnen, van een gebouw of een gedeelte daarvan'

De betreffende indicator is gedefinieerd als de verhouding tussen het primair fossiel energiegebruik en de warmtebehoefte (beide alleen voor ruimteverwarming). Eventuele opwek van elektriciteit door gebouwgebonden WKK-installaties wordt in mindering gebracht. Een lagere waarde van de indicator betekent een betere prestatie. Grofweg is de energieprestatie te beschouwen als de inverse van het systeemrendement.

$$<1> \quad E_{\text{HeatingSystem}} = (E_H - E_{H,WKK}) / Q_{H,nd}$$

In dit rapport wordt deze indicator benoemd als $E_{\text{HeatingSystem}}$ (E_{HS}). Waarden worden bepaald met behulp van NTA 8800.

| | | |
|--|--|-------|
| $E_{\text{HeatingSystem}}$ | de indicator voor de energieprestatie van het systeem voor ruimteverwarming | [-] |
| E_H (NTA 8800 formule 5.20) | de hoeveelheid primaire fossiele energie die wordt gebruikt voor ruimteverwarming, voor alle betrokken toestellen en inclusief hulpenergie (elektronica, vaakvlam e.d.) | [kWh] |
| $E_{H,WKK}$ (NTA 8800 formule 16.12) | de naar vermeden primaire fossiele energie omgerekende geproduceerde elektriciteit door een wkk-installatie die het gevolg is van de productie van warmte ten behoeve van ruimteverwarming | [kWh] |
| $Q_{H,nd,net}$ (NTA 8800 formule 5.3b) | de netto warmtebehoefte voor ruimteverwarming, met verrekening van interne warmtelast ($Q_{H,int}$) en zonnewarmte winst ($Q_{H,sol}$), maar zonder verrekening van terugwinbare verliezen van het ruimteverwarmingssysteem ($Q_{H,ls}$) | [kWh] |

Bij de bepaling wordt rekening gehouden met de primaire energiefactor van de gebruikte energiedrager (conversiefactor waarmee de berekende hoeveelheid finale energie (energiegebruik 'op de meter') omgerekend wordt naar primaire energie). Voor elektrische opwekkers (warmtepompen, elektrische ketels, infrarood-panelen) wordt de primaire energiefactor van elektriciteit uit de NTA 8800 (gelijk aan 1,45) meegenomen. Ook voor aardgas en biobrandstoffen (als houtpellets) wordt een primaire energiefactor meegerekend. Voor aardgas is deze gelijk aan 1, voor vaste biomassa is deze gelijk aan 0,5

⁶ Bouwbesluit 2012, artikel 6.55 en Regeling Bouwbesluit 2012, artikel 3.3 en Bijlage III

⁷ Bouwbesluit 2012, artikel 1.1

(voor verbranding in nieuwe toestellen die voldoen aan de EcoDesign-richtlijn en daarmee vallen onder de voorwaarden van Bijlage R uit NTA 8800).

In de 2023-versie van NTA 8800 die per 1 juli 2023 in werking zal treden is de omschrijving van de biomassa-energiedragers enigszins gewijzigd. Zie de onderstaande tabel. Voor andere energiedragers (bv biogas, bio-olie, waterstof) zijn geen primaire energiefactoren gegeven. In een volgende versie van NTA 8800 is dat mogelijk anders. Dat heeft dan ook mogelijk consequenties voor de hier gekozen methode van normeren van verwarmingssystemen.

| NTA 8800, 2022 | NTA 8800, 2023 | Primaire energiefactor |
|---|---|------------------------|
| Elektriciteit | Elektriciteit | 1,45 |
| Aardgas | Aardgas | 1,0 |
| Stookolie | Stookolie | 1,0 |
| Biomassa voor met een vaste biomassa gestookte kachels en ketels die vallen onder het Activiteitenbesluit | Biomassa voor met een vaste biomassa gestookte kachels en ketels die vallen onder het Activiteitenbesluit. Hierbij wordt als grenswaarde aangehouden een thermisch vermogen van meer dan 100 kW per installatie | 0,0 |
| Biomassa voor met een vaste biomassa gestookte kachels en ketels die voldoen aan een minimale verbrandingskwaliteit en een maximaal emissieniveau, zoals in bijlage R | Biomassa voor met een vaste biomassa gestookte kachels en ketels (≤ 100 kW thermisch vermogen) die voldoen aan een minimale verbrandingskwaliteit en een maximaal emissieniveau, zoals in bijlage R | 0,5 |
| Biomassa voor met een vaste biomassa gestookte kachels en ketels die niet aan de hierboven genoemde criteria voldoen | Biomassa voor met een vaste biomassa gestookte kachels en ketels die niet aan de hierboven genoemde criteria voldoen | 1,0 |

Tabel 1 Primaire energiefactoren van verschillende energiedragers volgens NTA 8800, tabel 5.2

2.2 Aandachtspunten van de methode

In het vooronderzoek van Nieman is de methode (energieprestatie technisch bouwsysteem) en indicator (E_{HS}) afgewogen tegenover verschillende andere opties. We geven in dit hoofdstuk de belangrijkste aandachtspunten bij toepassing van de gekozen methode. Veel relevante aspecten van de normering worden reeds gedekt door het bestaande systeem, sommige andere aspecten kunnen vanuit hun aard per definitie niet worden gedekt (als eisen aan geluid of luchtkwaliteit) of dienen nader vastgelegd te worden, als uitbreiding op de methode. Deze normering op de energieprestatie van verwarmingssystemen dient dan ook gezien te worden als één van de instrumenten in de verduurzaming van de energievoorziening van de gebouwde omgeving.

- De methodiek bestaat reeds en is al onderdeel van het Bouwbesluit 2012 en het Bbl. Aanpassing blijft grotendeels beperkt tot het aanpassen van de grenswaarde (momenteel 1,31) in tabel 4.248 en tabel 5.21 van het Bbl. Er is een bijpassende rekentool (beschikbaar via RVO).

- In de bestaande wetgeving is voorzien in een eis voor combitoestellen (Bbl artikel 5.21, lid 5⁸): “Als een technisch bouwsysteem bestaat uit een combinatie van de in de tabel opgenomen bouwsystemen, worden de in het eerste lid bedoelde eisen naar rato berekend op basis van de eisen die gelden voor de systemen die deel uitmaken van de combinatie.” ‘Naar rato’ wordt niet verder uitgewerkt, maar voor de hand liggend is de eisen te wegen naar de warmtebehoefte voor ruimteverwarming en warm tapwater. Omdat de eis voor tapwatersystemen ($\leq 3,45$) veel ruimer is dan de eis voor ruimteverwarming ($\leq 1,31$) zullen combitoestellen ook bij een zeer scherpe eis op het ruimteverwarmings-deel vermoedelijk aan de gecombineerde eis kunnen voldoen. Dit behoeft nadere uitwerking (bijvoorbeeld loskoppelen van de eisen voor meer dan één functie, aanscherpen van de eis voor warm tapwater). Een vergelijkbare koppeling ligt bij systemen die kunnen verwarmen en koelen. Ook daar is nadere uitwerking nodig.
- De indicator stuurt op primaire fossiele energie, terwijl de beleidsdoelstelling een reductie van CO₂ is.
- De indicator stuurt op energiegebruik, niet op vermogen. Dat betekent dat deze methode niet geschikt is om te sturen op het voorkomen van congestie op het elektriciteitsnet.
- De indicator stuurt op energie. Er wordt dus niet gestuurd op andere aspecten van het gebruik van een verwarmingssysteem als geluid, trillingen, verminderde luchtkwaliteit, daarvoor zijn aanvullende eisen nodig.
- De methode is gebaseerd op NTA 8800. Dat is enerzijds een stabiele manier om bestaande technieken mee door te rekenen, anderzijds een methode waar innovatieve technieken in ontbreken (bijvoorbeeld met waterstof of biogas als energiedrager, of opwektoestellen waar nu nog geen forfaitaire waarden voor opgenomen zijn). Er moet voor worden gezorgd dat de gekozen manier innovaties niet in de weg staat. Innovaties kunnen via kwaliteitsverklaringen (BCRG) worden meegenomen in NTA-berekeningen.
- De methode is gebaseerd op NTA 8800. Een complete NTA 8800-berekening is een behoorlijk gedetailleerde berekening en vereist een eveneens gedetailleerde gebouwopname, inclusief bouwkundige eigenschappen. Voor het bepalen van de energieprestatie is alleen een opname van de installatietechnische eigenschappen nodig, het bouwkundige gedeelte (geometrie, oppervlakten, isolatiewaarden en dergelijke) kan achterwege blijven. De installatietechnische opname gaat ook verder dan de meeste installateurs gewend zijn om te doen op het moment dat een ketel vervangen moet worden. Een complete berekening staat daarmee op gespannen voet met de gewenste eenvoud in de uitvoering voor de voorliggende normering. Idealiter moet de opname gedaan kunnen worden door de installateur/monteur die de installatie aanpast (waarbij nog nader uit te werken is tot welk detailniveau de bepaling gedaan moet worden: volstaat een constatering dát een systeem voldoet aan de grenswaarde, of moet ook de daadwerkelijke prestatie vastgesteld worden?).
- NTA 8800 heeft (nog) geen methode om te rekenen met 2 (afgifte)systemen in één ruimte. De huidige grenswaarde in het Bouwbesluit geldt voor een technisch bouwsysteem. Als er in een woning of gebouw sprake is van 2 losstaande systemen (bijvoorbeeld in een woonkamer die verwarmd kan worden door een centraal verwarmingssysteem met radiatoren en een lucht/lucht-airco die ook verwarmt) geldt de eis voor elk systeem op zich. Als de systemen echter gekoppeld zijn door één regeling schiet de methode te kort. Vooralsnog is dit een situatie die sporadisch voorkomt. De situatie waarin twee verwarmingssystemen in één ruimte actief zijn, zal in de toekomst veel vaker voorkomen, onder meer door lucht/luchtwarmtepompen (airco's) die aangeschaft worden wegens oververhittingsklachten en in de winter ook een deel van de warmtebehoefte dekken. Aanbevolen wordt de NTA 8800 (en de flankerende publicaties ISSO 82.1 en 75.1) uit te breiden met een methode voor het bepalen van het energiegebruik in dergelijke situaties.

⁸ Bouwbesluit 2012, artikel 6.55, lid 4.

2.3 Toekomstgerichtheid

Wijzigingen NTA 8800

De NTA 8800 is een stabiele methodiek, maar is wel aan wijzigingen onderhevig. Sinds de introductie per 1 januari 2021 zijn er updates van de bepalingsmethode gepubliceerd per 1 januari 2022 en 1 januari 2023 die telkens een half jaar later van kracht zijn geworden. Het gaat dan meestal over kleine wijzigingen die zeer beperkte effect hebben op de indicator E_{HS} . Er zijn echter ook grotere wijzigingen mogelijk. Bij significante wijzigingen in de NTA 8800 moet worden bezien of dat gevolgen heeft voor de hier beschreven eis aan verwarmingssystemen.

Herziening primaire energiefactoren

Belangrijke mogelijke wijziging met grote invloed is in ieder geval de herziening van de primaire energiefactoren (PEF-waarden) voor de energiedragers. Bij de introductie van de NTA 8800 is aangegeven dat de PEF-waarden niet te vaak moeten wijzigen, maar ook dat rond 2025 de PEF voor met name elektriciteit opnieuw geëvalueerd zou moeten worden. Omdat ook rond die tijd de EPBD IV geïmplementeerd gaat worden, zou dat een logisch moment zijn. In de nu bekende concepten van de EPBD IV houden lidstaten de mogelijkheid om zelf de PEF-waarden vast te stellen. Wijziging van de PEF voor aardgas is niet waarschijnlijk (maar ook niet onmogelijk door bijmenging van bijvoorbeeld 'groen gas'). Wijziging van de PEF-waarden voor elektriciteit en biobrandstoffen is dat wel. Als de PEF wordt bijgesteld moet ook worden bezien of de eis (de getalswaarde) voor verwarmingssystemen nog passend is. Voor biomassa is met de laatste update van de NTA 8000 ook een nuancering aangebracht in het soort systeem waarvoor een bepaalde waarde van de PEF geldig is (zie Tabel 1).

In dit onderzoek is niet gekeken naar de consequenties van een gewijzigde PEF op de energieprestatie van verschillende soorten verwarmingssystemen noch naar de consequenties voor de grenswaarde.

Herziening definitie 'primaire energie'

Een tweede mogelijke herziening is een andere definitie van 'primaire energie'. NTA 8800 kijkt nu naar primaire fossiele energie. EPBD IV heeft (vooralsnog, commissievoorstel) een voorkeur voor 'primaire energie'. In dat laatste geval moet ook energie die uit de omgeving wordt gehaald (waaronder bodem, buitenlucht, zon) worden meegenomen. Ook in dat geval zal de indicator opnieuw bekeken moeten worden en de eis/getalswaarde aangepast.

Herziening indicator E_{HS} (zonder PEF)

Het is mogelijk de indicator E_{HS} anders te definiëren, en uit te gaan van afgenomen finale energie ('meterstanden') in plaats van primaire fossiele energie (waarbij ook nog gekozen kan worden voor berekende of gemeten verbruiken). De potentiële herziening die nodig is door wijziging van de PEF's vervalt dan. Dit heeft wel consequenties voor de volgorde waarin de verschillende opwekkers scores. Als de huidige PEF wordt meegenomen scoren HR107-ketels beter dan elektrische CV-ketels en elektrische radiatoren. Laten we de PEF buiten beschouwing, dan wisselt dat. Een eis mét PEF (huidige situatie) maakt het dus mogelijk om directe elektrische verwarming uit te sluiten en tegelijkertijd efficiënte gasgestookte ketels mogelijk te houden. Een eis zónder PEF die directe elektrische verwarming uitsluit, sluit ook meteen efficiënte gasgestookte ketels uit. Bij de introductie van de huidige eisen was dat niet gewenst. Op dit moment, met de ambitie om mono-ketels uit te faseren, zou een eis zónder PEF dus wel kunnen. Let wel, er zullen straks situaties zijn waarbij het niet mogelijk is om te voldoen aan de voorgenomen strengere normering. In dit gevallen moet teruggegrepen worden op een minder strenge eis, bijvoorbeeld de huidige eis uit het Bouwbesluit. Als gekozen wordt voor een indicator zónder PEF, zou dat ook moeten gelden voor een dergelijke vangnet-eis. Consequentie is

dat centrale elektrische systemen in de uitzonderingssituaties dan juist weer wél mogelijk zijn.

Bij het formuleren van een eis zónder PEF moet bij voorkeur ook de eis aan andere technische bouwsystemen zónder PEF worden vastgesteld. Dat is met name relevant voor warm tapwater, waar nu vaak gasgestookte combi-ketels voor worden ingezet én elektrische boilers.

Voor bioketels en -kachels (nieuwe toestellen die voldoen aan de EcoDesign-richtlijn en daarmee vallen onder de voorwaarden van Bijlage R uit NTA 8800) is de PEF van de biomassa gelijk aan 0,5. De toestellen an sich zijn niet heel efficiënt (vergeleken met een warmtepomp), maar omdat we vergelijken op basis van primair fossiel energiegebruik (meerekenen van de PEF) scoren de systemen wel goed. Een eis zónder PEF die gasgestookte HR-ketels uitsluit maakt dat bioketels en kachels ook niet zullen voldoen.

Gezien bovenstaande argumenten lijkt een definitie van E_{HS} mét PEF (zoals nu het geval is) beter aan te sluiten bij de beleidswensen dan een E_{HS} zonder PEF.

2.4 Rekenmethode en rekentool

Voor het bepalen van de energieprestatie E_{HS} kan gebruik worden gemaakt van tussenresultaten uit een NTA 8800 berekening. Door RVO is een rekentool⁹ beschikbaar gesteld waarmee E_{HS} bepaald kan worden, zonder de bouwkundige opname die onderdeel is van de NTA 8800. Deze rekentool is gebaseerd op de NTA 8800 Validatietool versie 1.50 van 11 december 2020. Een actualisatie van de rekentool, waarbij ook aangesloten wordt bij de laatste versie van NTA 8800 is in voorbereiding.

In de rekentool wordt E_{HS} niet geheel correct bepaald. Er wordt gedeeld door de verkeerde $Q_{H,nd}$ (zie formule <1>). Dat geeft kleine verschillen (orde paar procent, maar sterk afhankelijk van installatietype) in het eindresultaat. In dit onderzoek hebben we met de juiste interpretatie gerekend, wat verschillen geeft met het eerdere onderzoek van Nieman.

De Validatietool is niet gemaakt om alle invoermogelijkheden uit de NTA 8800 te faciliteren. Dat betekent dat ook in de Rekentool Technische Bouwsystemen verschillende invoermogelijkheden ontbreken. Relevant is bijvoorbeeld het opgeven van energiefracties (warmte-dekkingsgraden) van hybride installaties (warmtepomp + gasketel). Dergelijke mogelijkheden zouden toegevoegd kunnen worden aan de Rekentool.

Om de markt verder te laten kennis maken met deze normering is een Excel-gebaseerde rekentool ook niet de meest geschikte vorm. In overleg met betrokken partijen zal gezocht moeten worden naar een vorm die beter aansluit bij het beoogde gebruik.

⁹ <https://www.rvo.nl/onderwerpen/wetten-en-regels-gebouwen/epbd-iii/systeemeisen-technische-bouwsystemen#digitale-rekentool>

3 Scope en reikwijdte

In het Beleidsprogramma (PVGO) [BZK, 2022] is aangegeven dat er een normering gaat komen voor verwarmingssystemen met als doel het uitfaseren van mono cv-ketels. Daarnaast is er een doel voor vermindering van CO₂-uitstoot in de gebouwde omgeving met 60%. Efficiëntere installaties die minder aardgas gebruiken kunnen hier een significante bijdrage aan leveren.

Binnen dit hoofdstuk geven we een voorstel voor afbakening: welke systemen vallen wel of niet onder de normering. We richten ons daarbij op een normering die alleen betrekking heeft op ruimteverwarming, dus op gebouwgebonden verwarmingssystemen. We volgen daarin het advies van Nieman [Nieman, 2023] waarin wordt gesteld dat een gecombineerde eis voor ruimteverwarming en tapwater (wat vanuit combitoestellen geredeneerd een optie zou kunnen zijn) niet wenselijk is:

In het rapport wordt verder geconcludeerd dat een gecombineerde eis voor verwarming en tapwater mogelijk, maar onwenselijk is, omdat die alsnog een gebouwfunctie-afhankelijke en gebouw-specifieke eis zou opleveren en een meer uitgebreide invoer van gebouwkenmerken. Daarmee zou een gebouwopname noodzakelijk zijn. Bovendien zijn maatregelen voor het beperken van de warm tapwatervraag minder effectief dan maatregelen ten aanzien van ruimteverwarming voor de beperking van de CO₂-uitstoot door de betreffende opwektoestellen. Daarmee wordt geconcludeerd dat een gecombineerde grenswaarde niet doelmatig is. Geadviseerd wordt om bij normering via de waarde voor de energieprestatie alleen de grenswaarde voor verwarming aan te passen.

Hoewel ook op gasgebruik voor warm tapwater valt te besparen, lijkt ons dat het (reken) instrumentarium zicht ook daarop moet richten. Een gecombineerde grenswaarde (verwarmen plus tapwater en/of koelen) maakt de uitvoering complexer (er moeten een grenswaarde worden vastgesteld die afhankelijk is van de verhouding energievraag voor verwarmen en warm water / koelen). Met in het achterhoofd dat een hybride systeem (gasketel met elektrische warmtepomp) een veel gekozen alternatief zal zijn voor gasketels geldt bovendien dat de tapwaterbereiding grotendeels nog met gas gedaan zal worden. Daar valt dus nauwelijks CO₂ te besparen. Ook moet bedacht worden dat normering slechts één van de middelen is die ingezet gaat worden om te zorgen voor efficiëntere verwarmingsinstallaties, naast bijvoorbeeld voorlichting, subsidies en dergelijke.

3.1 Demarcatie op toepassing

Gebruiksfunctie

We stellen voor de normering in ieder geval te laten gelden voor alle gebruiksfuncties waarvoor ook een energieprestatie-verplichting geldt. Dat impliceert ook dat er een bepalingsmethode beschikbaar is, beschreven in NTA 8800.

In NTA 8800 ontbreekt vooralsnog een bepalingsmethode voor de warmtebehoefte van de industriefunctie, zodat daar strikt genomen ook geen energieprestatie van het ruimteverwarmingssysteem bepaald kan worden. Daar staat tegenover dat de energieprestatie van het systeem nauwelijks afhankelijk is van de gebruiksfunctie. Een mogelijke tijdelijke oplossing, vooruitlopend op aanpassing van NTA 8800, kan zijn de industriefunctie te beschouwen als een matig verwarmde sportfunctie en dan alsnog aan de eis te laten voldoen.

Beperkte warmtebehoefte

Gebouwen met een beperkte warmtevraag (conform Bbl artikel 4.155¹⁰) en gebouwen die niet verwarmd worden voor het verblijven van personen adviseren we vrij te stellen van de eis.

Overige uitzonderingen

Verschillende categorieën gebouwen zijn uitgezonderd van de energielabelverplichting (opgenomen in BEG en Bbl). De uitzonderingen zijn vanuit een verschillende insteek gekozen. Soms omdat de bepalingmethode niet passend is, soms omdat er geen of onvoldoende handelingsmogelijkheid is om het energielabel te verbeteren. De hier onderzochte normering grijpt in op het moment van aanpassen van een verwarmingsinstallatie (bv vervangen van de opwekker). Niet alle gronden waarop gebouwen zijn uitgezonderd van de energielabelplicht zijn even relevant. Van de genoemde uitzonderingen stellen we voor de niet-doorgestreepte over te nemen.

- ~~a) een gebouw of gedeelte daarvan, waarvoor geen energie wordt gebruikt om het binnenklimaat te regelen;
als een gebouw geen energie gebruikt, dan is er ook geen installatie~~
- ~~b) een gemeentelijk monument, voorbeschermd gemeentelijk monument, provinciaal monument, voorbeschermd provinciaal monument, rijksmonument of voorbeschermd rijksmonument;
De energielabelsystematiek en de onderliggende bepalingmethode NTA 8800 is niet bijzonder geschikt voor monumenten. Ook heeft de EU via de EPBD deze categorie gebouwen al uitgesloten van een labelplicht. Voor de hier voorliggende normering spelen deze argumenten niet. Monumenten hoeven niet generiek uitgesloten te worden van deze verplichting. Neemt niet weg dat het voor monumenten lastig tot onmogelijk kan zijn om binnen de monumentenvergunning te voldoen aan de voorgenomen eis. Zie daarvoor paragraaf 5.3.2.~~
- ~~c) een gebouw of gedeelte daarvan, dat wordt gebruikt voor erediensten en religieuze activiteiten;
Zie voorgaand punt b)~~
- d) een gebouw of gedeelte daarvan, dat is bestemd om te worden gebruikt voor het bedrijfsmatig bewerken of opslaan van materialen en goederen, of voor agrarische doeleinden, en dat een lage energiebehoefte heeft;
- ~~e) een gebouw of gedeelte daarvan, dat ten hoogste twee jaar wordt gebruikt;~~
- ~~f) een gebouw of gedeelte daarvan, met een woonfunctie of logiesfunctie, dat minder dan vier maanden per jaar wordt gebruikt, en een verwacht energieverbruik heeft van minder dan 25% van het energieverbruik bij permanent gebruik;
Het lijkt ons niet nodig om tijdelijk gebruik (bijvoorbeeld vakantiewoningen) hier uit te zonderen.~~
- ~~g) een alleenstaand gebouw met een gebruiksoppervlakte van minder dan 50 m²; en
Het lijkt ons niet nodig om kleine alleenstaande gebouwen (tiny houses, vakantiewoningen) hier uit te zonderen.~~
- h) een gebouw of gedeelte daarvan, dat bij minnelijke overeenkomst als bedoeld in artikel 17 van de Ontheffingswet wordt verkregen en voor de uitvoering van het werk waarmee die verkrijging verband houdt zal worden gesloopt.
Een enigszins theoretische optie, want gebouwen die binnen afzienbare termijn gesloopt gaan worden zullen niet vaak nog een nieuw verwarmingssysteem of -opwekker krijgen.

¹⁰ Bouwbesluit 2012 artikel 5.5

3.2 Demarcaties op grootte van de opwekker

Behalve vooraf gedefinieerde uitzondering op de toepassing van het verwarmingssysteem kunnen ook vooraf beperkingen gesteld worden aan het vermogen van de opwekkers die onder deze verplichting vallen. De extremen zijn duidelijk: individuele installaties per woning aan de 'kleine' kant zeker wel, bronnen voor stadsverwarming (warmtelevering) aan de 'grote' kant zeker niet. Om de demarcatie op de grootte van de opwekker te bepalen is er gekeken naar verschillende regelgevingen en bepalingsmethoden. De meegenomen bronnen zijn:

- Bouwbesluit 2012
- Besluit bouwwerken en leefomgeving (Bbl)
- Besluit Energieprestatie Gebouwen (BEG)
- NTA 8800
- NEN 7120
- Warmtewet
- Warmtewet 2.0 (Wet collectieve warmtevoorziening)
- EPBD
- Activiteitenbesluit

In Bijlage 1 zijn de meest relevante passages uit deze bronnen overgenomen.

Voor de afbakening van de scope voor de normering stellen we voor deze te beperken tot 'gebouwgebonden voorzieningen'. NEN7120 en NTA8800 geven daar een omschrijving van. De begripsbepaling in NTA8800 is echter negatief geformuleerd: Er staat beschreven wanneer er sprake is van niet-gebouwgebonden warmtelevering. De formulering voor 'gebouwgebonden voorziening' in NEN7120 (de voorloper van NTA 8800) is andersom gegeven.

NEN 7120: gebouwgebonden voorziening

nieuwbouw: voorziening die onderdeel is van de bouwvergunningsaanvraag

bestaande bouw: voorziening is gebouwgebonden indien zij:

- aanwezig is op het perceel waarop het gebouw is geplaatst én
- een vast en duurzaam onderdeel uitmaakt van het gebouw en/of van een bijbehorende installatie én
- bij transactie van het gebouw aan het gebouw gebonden blijft.

OPMERKING Een voorbeeld van een voorziening die onderdeel is van de bouwvergunningsaanvraag is een voorziening voor warmteopwekking die warmte levert aan drie flatgebouwen op één perceel, waarvoor samen een bouwvergunning wordt aangevraagd.

Met de bovenstaande definitie zijn er echter verschillende configuraties van verwarmingssystemen mogelijk die niet onder de scope zouden vallen, maar onder de NTA 8800 wel beschouwd worden als collectieve, gebouwgebonden installaties. Aanvullend moeten dan ook de uitzonderingen uit opmerking 1 onder NTA 8800, paragraaf 5.8 meegenomen worden:

OPMERKING 1 Bijlage P is van toepassing op externe warmte- en/of koudeleverings-systemen. In principe is een collectieve gebouwinstallatie op het eigen perceel gesitueerd en is er bij opwekkers buiten het perceel sprake van externe warmte- en/of koudelevering. Uitzondering hierop vormt de onderstaande situatie:

- *De percelen waaraan de gebouwgebonden installatie levert, zijn aangrenzend en de installatie staat op één van de percelen. Hierbij mag openbaar gebied (grond of water) buiten beschouwing gelaten worden; en*

- *De kortst gemeten afstand tussen de energieprestatieplichtige gebouwen of delen van gebouwen en het gebouw waarin de installatie staat, is maximaal 50 m; en*
- *Het betreft een bestaande situatie die is opgeleverd voor 1 januari 2021 waarbij de installatie levert aan gebouwen gelegen op ten hoogste drie percelen; en*
- *De energieprestatieadviseur moet toegang hebben tot de technische installatie.*

Als aan deze vier voorwaarden is voldaan, wordt deze installatie als een collectieve gebouwinstallatie aangemerkt. Het opwekkingsrendement en de energiedrager van deze collectieve gebouwinstallatie moeten tevens worden gebruikt voor de hierop aangesloten energieprestatieplichtige gebouwen of delen van en een gebouw op de aangrenzende percelen.

Het laatste gedachtestreepje is in de situatie van ketelvervanging uiteraard overbodig. Het derde streepje lijkt vooral ingegeven door de overgang van NEN 7120 naar NTA 8800 en zou kunnen vervallen. Omwille van eenduidigheid in de systematiek kan deze ook juist wél meegenomen worden. Nader uit te werken in de definitieve regeling van de normering.

Voorstel

Samenvattend komen we tot de volgende definitie van een gebouwgebonden installatie.

Een voorziening is gebouwgebonden indien zij:

- aanwezig is op het perceel waarop het gebouw is geplaatst én
- een vast en duurzaam onderdeel uitmaakt van het gebouw en/of van een bijbehorende
- installatie én
- bij transactie van het gebouw aan het gebouw gebonden blijft.

Als de opwekker warmte levert aan gebouwen buiten het eigen perceel, geldt deze voorziening wel als gebouwgebonden als:

- De percelen waaraan de gebouwgebonden installatie levert, aangrenzend zijn en de installatie op één van de percelen staat. Hierbij mag openbaar gebied (grond of water) buiten beschouwing gelaten worden; en
- De kortst gemeten afstand tussen de energieprestatieplichtige gebouwen of delen van gebouwen en het gebouw waarin de installatie staat, maximaal 50 meter is.

Aan de bovenkant zou een grens van 50 MW ingesteld kunnen worden. Verwachting is echter dat gebouwgebonden systemen zoals bedoeld in NEN 7120 (en impliciet ook in NTA 8800) zelden zo groot zullen zijn. Een bovengrens lijkt daarmee niet noodzakelijk.

4 Grenswaarde

Voor de toekomstige normering van de energieprestatie van verwarmingssystemen gaan we uit van de bestaande systematiek in het Bouwbesluit / Bbl. In dit hoofdstuk beschrijven we hoe de energieprestatie van verschillende verwarmingssystemen uitpakt en wat de consequenties zijn voor de verschillende systemen. Als richting voor de grenswaarde nemen we de waarde van 0,7 over uit [Nieman, 2023].

4.1 Huidige situatie

Het Bouwbesluit stelt op dit moment reeds eisen aan de energieprestatie van verwarmingssystemen. De bepalingsmethode¹¹ is gebaseerd op NTA 8800, de indicator waarop wordt gestuurd is de verhouding tussen berekend primair fossiel energiegebruik en berekende warmtebehoefte voor verwarming. Een lagere waarde betekent een beter systeem. De eis in het Bouwbesluit is nu een $E_{HS} \leq 1,31$, een eis die relevant wordt bij het vervangen van een significant deel van het verwarmingssysteem (zoals de opwekker).

Bij de bepaling wordt rekening gehouden met de primaire energiefactor van de gebruikte energiedrager (conversiefactor waarmee de berekende hoeveelheid finale energie (energiegebruik 'op de meter') omgerekend wordt naar primaire energie; zie ook Tabel 1 op pagina 10).

Voor elektrische opwekkers (warmtepompen, elektrische ketels, infrarood-panelen) wordt de primaire energiefactor van elektriciteit uit de NTA 8800 (gelijk aan 1,45) meegenomen. Dat betekent dat elektrische toestellen om te voldoen aan de eis een seizoensrendement moeten hebben die in ieder geval groter is dan 1,11 ($= 1,45/1,31$).

Ook voor aardgas en biobrandstoffen (als houtpellets) wordt een primaire energiefactor meegerekend. Voor aardgas is deze gelijk aan 1, voor biokachels en -ketels is deze gelijk aan 0,5 (voor nieuwe toestellen die voldoen aan de EcoDesign-richtlijn en daarmee vallen onder de voorwaarden van Bijlage R uit NTA 8800). Een houtpelletkachel met een seizoensrendement van 79% komt uit op een E_{HS} van ongeveer 0,74, een HR107-ketel met een rendement van 97,5% komt op 1,21 (beide met een distributie- en afgifterendement van 85%) en voldoen dus aan de huidige eis.

4.2 Prestatie E_{HS} per verwarmingssysteem

De onderstaande paragrafen geven voor varianten van de verwarmingssystemen de waarde van E_{HS} . Voor het berekenen hiervan is gebruik gemaakt van de NTA Validatietool (versie 2.0 van 19 januari 2022). Deze validatietool is de onderlegger voor de rekentool technische bouwsystemen zoals die door RVO beschikbaar wordt gesteld (nog gebaseerd op een oudere versie, versie 1.50 van 11 december 2020; een update is in voorbereiding).

Verwarmingssystemen

De onderstaande tabel geeft een hoofdindeling van typen verwarmingssystemen met de voor dit onderzoek belangrijkste gevarieerde parameters. Merk op dat sommige systemen zoals bijvoorbeeld lokale gasverwarming (voldoen nu al niet aan de eis) of waterstofgestookte ketels (geen bepalingsmethode) buiten beschouwing zijn gelaten. Binnen elk systeem, zeker bij de hybride varianten, zijn nog vele variaties mogelijk. Die worden hieronder beschreven. Voor de warmtepompen worden de forfaitaire rendementen gegeven die horen bij het gekozen temperatuurniveau.

¹¹ Zie hoofdstuk 2 voor een toelichting op de gekozen methode en de bijbehorende indicator E_{HS} .

| Nr | Systeem | Energiedrager | Varianten |
|----|--|----------------------------|---|
| 1 | Gasgestookte ketel | Aardgas | CR VR HR100 HR104 HR107 |
| 2 | Zonneverwarming: ketel + zonnecollector | Aardgas | HR107 |
| 3 | Elektrische warmtepomp | Elektriciteit | SCOP 2,25 2,45 3,0 4,0 5,0 |
| 4 | Hybride: gasketel + warmtepomp | Aardgas + Elektriciteit | SCOP 3,8 4,5 5,0 Dekkingsgraad 60% 70% 80% 90% |
| 5 | Centrale elektrische verwarming | Elektriciteit | Elektrische ketel, infrarood |
| 6 | Hybride: elektrische ketel + warmtepomp | Elektriciteit | SCOP 3,0 3,5 4,0 4,5 5,0 Dekkingsgraad 60% 70% 80% 90% |
| 7 | Gasabsorptie warmtepomp | Aardgas | SCOP 1,0 1,1 1,25 1,35 1,575 2,125 |
| 8 | Bioketels en -kachels | Biomassa | Diverse soorten bioketels en -kachels Seizoensrendement tussen 60% – 80% |

Tabel 2 Overzicht doorgerekende systemen

Er zijn nog meer combinaties van technieken mogelijk in de gebouwde omgeving, zoals bijvoorbeeld een warmtepomp met bioketel, warmtepomp met zonneboiler, bioketel met zonneboiler etc. Ook deze combinaties kunnen in de toekomst toegepast worden, mits ze voldoen aan de grenswaarde. Combinaties van een elektrische warmtepomp met bioketels, zonneboilers zullen beter scoren dan combinaties met gasketels.

Ook zijn er combinaties mogelijk die niet doorgerekend kunnen worden met de huidige NTA 8800. Een concreet voorbeeld is een bestaand systeem met een gasgestookte CV-ketel en radiatoren waar een lucht/lucht-warmtepomp bijgeplaatst wordt. Een dergelijke combinatie van 2 afgiftesystemen in één ruimte (die niet onderling gekoppeld zijn) kan in de NTA 8800 niet doorgerekend worden. Vooralsnog gelden de eisen per systeem.

Gebouwen: woningen

Berekeningen zijn telkens uitgevoerd voor 51 Voorbeeldwoningen Bestaande Bouw 2022 [RVO, december 2022] waardoor ook variatie is in omvang/geometrie, woningtype, warmtebehoefte. Deze 51 woningen zijn gezamenlijk representatief voor de Nederlandse woningvoorraad met bouwjaar tot 2018. Gegevens worden onder meer toegepast in www.verbeterjehuis.nl. We zijn voor de berekeningen uitgegaan van het 'huidige pakket' voor de bouwkundige gegevens.

Het effect van een ander woningtype is maximaal $\pm 0,02$ op E_{HS} .

| Woningtype | Bouwperiode | | | | | | |
|----------------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | t/m 1945 | 1946-1964 | 1965-1974 | 1975-1991 | 1992-2000 | 2006-2014 | 2015-2018 |
| vrijstaande woning | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| 2 onder 1 kap woning | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| rijwoning tussen | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| rijwoning hoek | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |
| maisonnettewoning | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | |
| galerijwoning | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | |
| portiekwoning | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 |
| flatwoning (overig) | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | |

Tabel 3 Indeling van de Voorbeeldwoningen in woningtype en bouwperiode.

Onderstaande tabel geeft een overzicht van het voorkomen van de hoofdtypen Voorbeeldwoningen. Deze verdeling is gebaseerd op de module Energie uit het onderzoek WoON2018. In totaal telt het op tot een kleine 7,5 miljoen woningen.

| GEWOGEN AANTALLEN | | | | | | | | | |
|-------------------|--------------------|----------------|------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|
| bouwperiode | vrijstaande woning | 2 onder 1 kap | rijwoning hoek | rijwoning tussen | maisonnette | galerij | portiek | overig | TOTAAL |
| < 1946 | 281.028 | 185.058 | 124.954 | 333.632 | 168.580 | 13.634 | 282.658 | 26.771 | 1.416.315 |
| 1946 - 1964 | 136.767 | 144.719 | 136.256 | 235.703 | 64.602 | 69.542 | 246.287 | 17.197 | 1.051.073 |
| 1965 - 1974 | 128.491 | 101.381 | 251.112 | 407.035 | 4.983 | 208.977 | 136.166 | 33.128 | 1.271.273 |
| 1975 - 1991 | 200.818 | 216.977 | 361.937 | 573.067 | 95.785 | 116.802 | 197.570 | 98.170 | 1.861.126 |
| 1992 - 2005 | 196.027 | 152.248 | 118.456 | 261.931 | 48.335 | 138.805 | 68.565 | 127.970 | 1.112.337 |
| 2006 - 2014 | 66.147 | 60.644 | 56.498 | 129.019 | 19.358 | 103.527 | 35.646 | 109.680 | 580.520 |
| > 2014 | 30.934 | 22.206 | 20.568 | 43.531 | 976 | 30.713 | 10.719 | 18.727 | 178.374 |
| TOTAAL | 1.040.211 | 883.233 | 1.069.782 | 1.983.919 | 402.619 | 682.000 | 977.611 | 431.643 | 7.471.018 |

Tabel 4 Aantallen per woningtype uit Voorbeeldwoningen 2022, peildatum 2018.

Gebouwen: utiliteit

In dit onderzoek zijn de 30 referentiegebouwen bestaande utiliteit uit het onderzoek 'Eindnorm 2050 bestaande utiliteitsbouw'¹² gebruikt. De invoer van deze gebouwen is beschikbaar in de NTA 8800 validatietool v2.0.

Het effect van de grootte van de utiliteitsgebouwen speelt door in de scores op E_{HS}. Dat effect is hier groter dan bij woningen, maar nog steeds in de orde van ± 0,03. Relevanter is dat installaties in grotere gebouwen onder sommige omstandigheden beschouwd moeten worden als een collectieve installatie met als gevolg grotere distributieverliezen. Dit punt is niet nader uitgezocht.

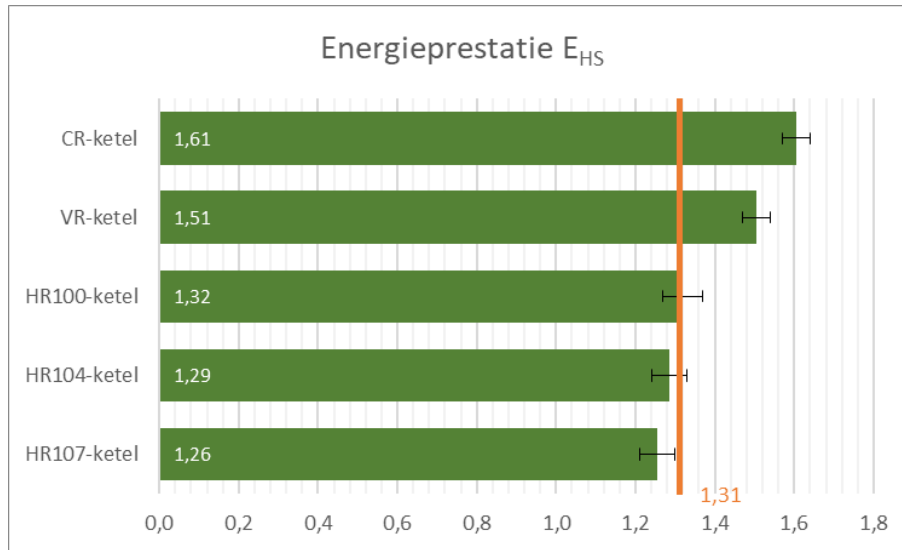
| gebruiksfunctie | gebouw 1 | gebouw 2 | gebouw 3 | gebouw 4 |
|--------------------------|----------|----------|----------|----------|
| kantoor | 298 | 2.741 | 9.456 | |
| winkel | 176 | 1.284 | 6.967 | |
| sport | 410 | 1.182 | 3.337 | |
| onderwijs | 919 | 3.464 | 8.625 | |
| bijeenkomst overig | 180 | 712 | 4.341 | |
| bijeenkomst kinderopvang | 298 | 940 | | |
| zorg overig | 325 | 2.149 | 8.077 | |
| zorg met bed | 470 | 3.353 | 19.657 | |
| cel | 2.000 | 10.894 | 24.219 | |
| logies | 581 | 2.757 | 9.295 | 80 |

Tabel 5 Overzicht utiliteitsgebouwen per gebruiksfunctie en met m² gebruiksovervlakte.

4.2.1 Gasgestookte ketel

De figuur laat zien dat de energieprestatie van gasgestookte HR-ketels voldoet aan de huidige grenswaarde. Oudere ketels (CR, VR) voldoen niet. De beste score wordt gehaald in de situatie met LT-verwarming 30/27 graden, vloerverwarming, geïsoleerde leidingen, kleppen en beugels, geen additionele pomp en aantoonbaar, waterzijdig ingeregeld. De slechtste score wanneer die parameters andersom zijn: HT-verwarming 90/70 graden, radiatoren, ongeïsoleerde leidingen, kleppen en beugels, ongeïsoleerde leidingen in ongeïsoleerde muren en een additionele pomp.

¹² Eindnorm 2050 bestaande utiliteitsbouw, DGMR, 30 november 2020



Figuur 1 Energieprestatie E_{HS} voor gasgestookte ketels

4.2.2 Zonneverwarming: gasketel + zonnecollector

De combinatie van een HR107 ketel met een zonnecollector voor alleen ruimteverwarming is niet door te rekenen in de NTA-validatietool. Voor nu hebben we aangenomen dat een zonneverwarmingsinstallatie leidt tot 20% reductie op de warmtebehoefte en daarmee op de gasvraag. Consequentie is dat E_{HS} ook ongeveer 20% lager is. Niet precies 20% omdat er ook aanvullend elektriciteitsgebruik is voor pompen en elektronica. De keuze voor 20% is arbitrair, en wordt in praktijk vooral bepaald door de verhouding tussen warmtebehoefte voor verwarming, de oppervlakte van de zonnecollector en de omvang van het buffervat. 20% Reductie ten opzichte van een E_{HS} van ongeveer 1,21 voor een stand-alone HR107-ketel geeft een E_{HS} van ongeveer 0,97, wat betekent dat dit soort systemen niet in de buurt komen van een voorgenomen eis van 0,7. Om toch die 0,7 te halen is een reductie op de warmtebehoefte voor ruimteverwarming van ruim 40% nodig. Dat is met zonnecollectoren nauwelijks haalbaar. Combinatie van een systeem met een warmtepomp maakt de eis wel haalbaar. Het vermogen / warmtebedekkingsgraad van de warmtepomp hoeft dan niet zo hoog te zijn als in de configuratie zonder zonneboiler.

4.2.3 Elektrische warmtepomp

Er zijn veel varianten van warmtepompen. Bij all-electric uitvoeringen zit er tussen de varianten met verschillende bronnen en afgiftesystemen geen principiële verschil in de manier van rekenen. Bepalend is vooral de SCOP¹³ van de systemen, in iets mindere mate ook het afgifterendement. De SCOP is wel weer afhankelijk van aspecten als temperatuurniveau en warmtebehoefte. Het rendement van een warmtepomp is beter als met een lagere temperatuur verwarmd kan worden. Die temperatuur wordt mede bepaald

¹³ SCOP: Seizoenswaarde voor het opwekrendement. In NTA 8800 is dit de factor $\eta_{H;gen}$.

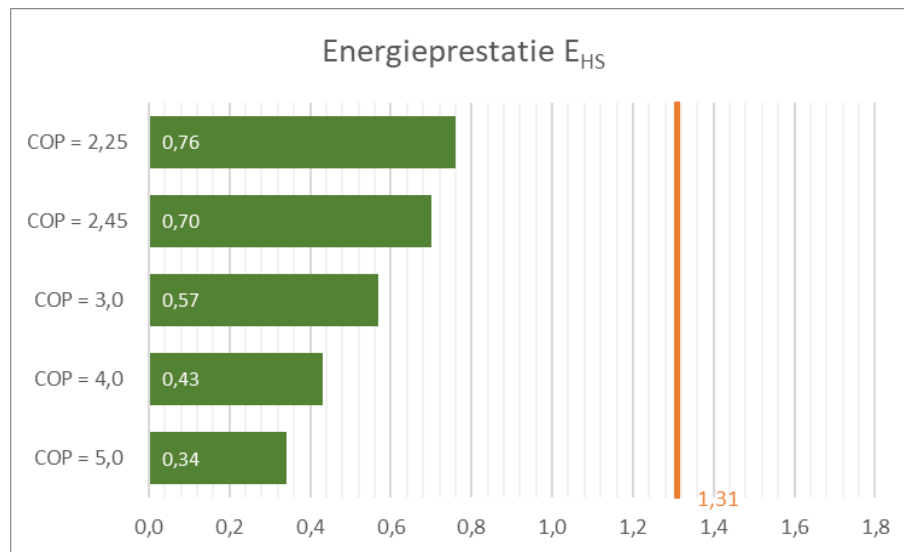
De prestatie van een warmtepomp wordt meestal uitgedrukt in de COP van het toestel. Strikt genomen is de COP (coefficient of performance) de verhouding tussen de afgegeven warmte en de opgenomen energie (meestal elektriciteit). De COP van een toestel is afhankelijk van onder meer de afgiftetemperatuur en de brontemperatuur (van lucht, water). De COP van een warmtepomp varieert daarmee over de tijd van het jaar. In NTA 8800 wordt gerekend met een 'gemiddelde COP' (per maand). Dat is eerder een verhouding tussen geleverde hoeveelheden energie dan tussen vermogens. In dit onderzoek gebruiken we de term SCOP. We bedoelen dan de verhouding tussen energiehoeveelheden, niet tussen vermogens. De SCOP wordt ook wel SPF (Seasonal Performance Factor) genoemd.

Voor koeling wordt ook wel de SEER gehanteerd: Seizoensgebonden energie-efficiëntie. De totale energie-efficiëntieverhouding van de eenheid die representatief is voor het hele koelseizoen en wordt berekend als de jaarlijkse referentiekoelvraag gedeeld door het jaarlijkse elektriciteitsverbruik voor koeling.

door het isolatieniveau van het gebouw. Een warmtepomp met een bepaald vermogen zal in een gebouw met een hogere warmtebehoefte eerder overgaan naar bijverwarming met een elektrisch element (of, bij een hybride opstelling, met een gasketel).

De figuur geeft aan hoe groot de spreiding is in E_{HS} bij verschillende SCOP's van all-electric verwarmingssystemen. Forfaitaire rendementen uit de NTA 8800 liggen tussen 2,25 (bron buitenlucht, 55 °C) en 5,2 (bron grondwater, tot 30 °C. Voor een lucht/lucht warmtepomp is dat 2,8.

Warmtepompen met een SCOP van 2,25 voldoen al ruimschoots aan de huidige grenswaarde. Om te voldoen aan de eis van 0,7 is een SCOP van ongeveer 2,45 nodig.



Figuur 2 Energieprestatie E_{HS} voor elektrische warmtepompen

4.2.4 Hybride: gasketel + elektrische warmtepomp

In dit verwarmingssysteem wordt een elektrische warmtepomp gecombineerd met een gasgestookte ketel. Het systeem kan in één keer als zodanig geïnstalleerd worden, maar de warmtepomp kan ook additioneel geplaatst worden bij een bestaande ketel (of een nieuwe ketel bij een bestaande warmtepomp). Het bestaande warmteafgiftesysteem blijft dan gehandhaafd (meestal radiatoren, soms vloer- of wandverwarming).

Er zijn in dit hybride systeem 2 relevante parameters om te variëren: de SCOP van de elektrische warmtepomp en de warmtegedekkingsgraad van beide toestellen. Rekenkundig zijn dat onafhankelijke variabelen, maar in praktijk niet. Een warmtepomp zal bij toenemende warmtebehoefte een afnemende warmtegedekkingsgraad hebben (de ketel moet vaker bijspringen). Ook de SCOP is afhankelijk van de verhouding vermogen/warmtebehoefte, maar in veel mindere mate dan de warmtegedekkingsgraad (verschil van ongeveer ±0,1 à 0,2 op de SCOP).

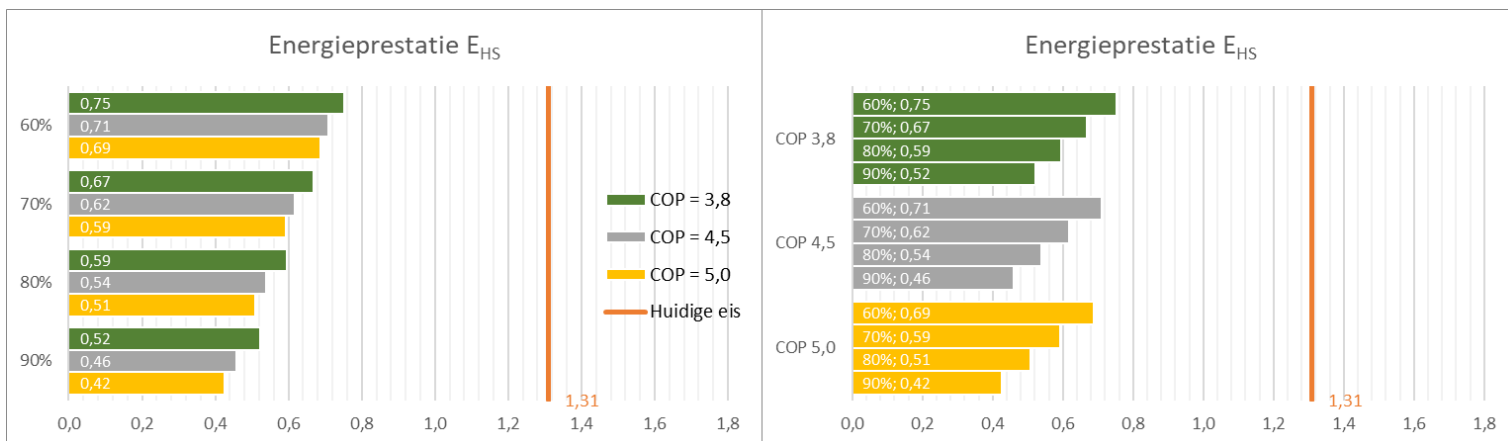
NTA 8800¹⁴ maakt voor de warmtegedekkingsgraad onderscheid tussen een systeem dat in één keer geïnstalleerd wordt en een situatie waarin een preferente opwekker (de warmtepomp) additioneel wordt geplaatst bij een reeds bestaande opwekker (de CV-ketel). In beide situaties hangt de warmtegedekkingsgraad af van de zogeheten bèta-factor. Bij een systeem waar de 2 opwekkers tegelijkertijd nieuw geplaatst worden, wordt de bèta-factor bepaald door de verhouding van de opgestelde nominale vermogens. Bij het additioneel plaatsen van een warmtepomp bij een bestaande CV-ketel is de bèta-factor

¹⁴ Paragraaf 9.6.1.1

afhankelijk van de warmtebehoefte. Voor het bepalen van E_{HS} is niet zozeer het vermogen van de warmtepomp van belang, maar wel de daaruit voortvloeiende warmtedekkinggraad. In de figuren hieronder is variatie naar warmtedekkinggraad te zien. Het vermogen van de warmtepomp om die dekkinggraad te halen varieert sterk. We zijn in de berekeningen uitgegaan van de situatie 'plaatsen additioneel toestel' omdat dat het meeste recht doet aan de werkelijke situatie. Ook bij het gelijktijdig vervangen van de CV-ketel zal de rest van het verwarmingssysteem gehandhaafd blijven. Voor een dekkinggraad van 60% varieert het benodigde vermogen voor een warmtepomp bij de 51 Voorbeeldwoningen van 1 kW voor een kleine, goed geïsoleerde woning tot 12 kW voor een grote, slecht geïsoleerde woning.

Vanuit NVI is aangegeven dat ze twijfels hebben over dit onderdeel van de NTA 8800. Voor dit onderzoek zijn we niet verder ingegaan op deze twijfels. Binnen de structuur van het stelsel energieprestatie gebouwen moet hier wel aandacht aan geschonken worden. Relevant voor deze normering is wel dat de dekkinggraad die wordt behaald bij een bepaald vermogen warmtepomp betrouwbaar kan worden vastgesteld. Omdat de normering geldt voor een gebouw en niet voor de gebruiker/bewoner van het gebouw, moet die dekkinggraad kunnen volgen uit gebouwkenmerken.

Onderstaande figuren geven inzicht in het effect van variatie in SCOP en vermogen / warmtedekkinggraad. De figuren tonen beide dezelfde waarden voor E_{HS} bij een SCOP van 3,8 | 4,5 | 5,0 en verschillende warmtedekkinggraden van 60% | 70% | 80% | 90%. De linkse figuur is gesorteerd naar dekkinggraad, de rechter naar SCOP.



Figuur 3 Energieprestatie E_{HS} voor hybride systemen (gasgestookte ketels met elektrische warmtepomp)

Bij een voorgenomen eis van 0,7 zouden hybride systemen met warmtepompen met een SCOP van 3,8 en een warmtedekkinggraad van ongeveer 68% voldoen. Bij een warmtedekkinggraad van 60% is een SCOP van ongeveer 4,5 nodig. De SCOP = 3,8 en dekkinggraad = 60% zijn overgenomen uit de rapportage van de Installatiemonitor [Installatiemonitor, 2023]¹⁵: dit zijn de gemiddelden voor alle systemen die in die studie zijn onderzocht. De combinatie 3,8 | 60% voldoet net niet aan de voorgenomen grenswaarde van 0,7. Voor een toekomstige normering lijkt het redelijk om uit te gaan van een waarde die ambitieuzer is dan het huidige gemiddelde van Nederland, die bovendien tot stand is gekomen zónder specifiek te letten op de energieprestatie van het systeem.

¹⁵ Andere getallen zijn (nog) niet gerapporteerd. Voor een gevoeligheidsanalyse zou het ook interessant zijn inzicht te hebben in de spreiding van SCOP en dekkinggraad, vooral in combinatie met elkaar.

Voor hybride installaties is ook gekeken naar het effect van een ander afgiftesysteem en ander temperatuurniveau. Er is gekeken naar hybride-varianten met een HT-ketel en radiatoren, een LT-ketel met vloerverwarming en een ZLT hybride opstelling met vloerverwarming. Dat effect is niet groot, in de orde van $\pm 0,02$ verschil op het eindresultaat, bij een gegeven waarde voor vermogen en SCOP. De keuze welke SCOP van toepassing is in een gebouw gegeven de keuze voor een type (merk/model) warmtepomp hangt wel af van het temperatuurniveau en het verwarmingsvermogen.

4.2.5 Centrale elektrische verwarming

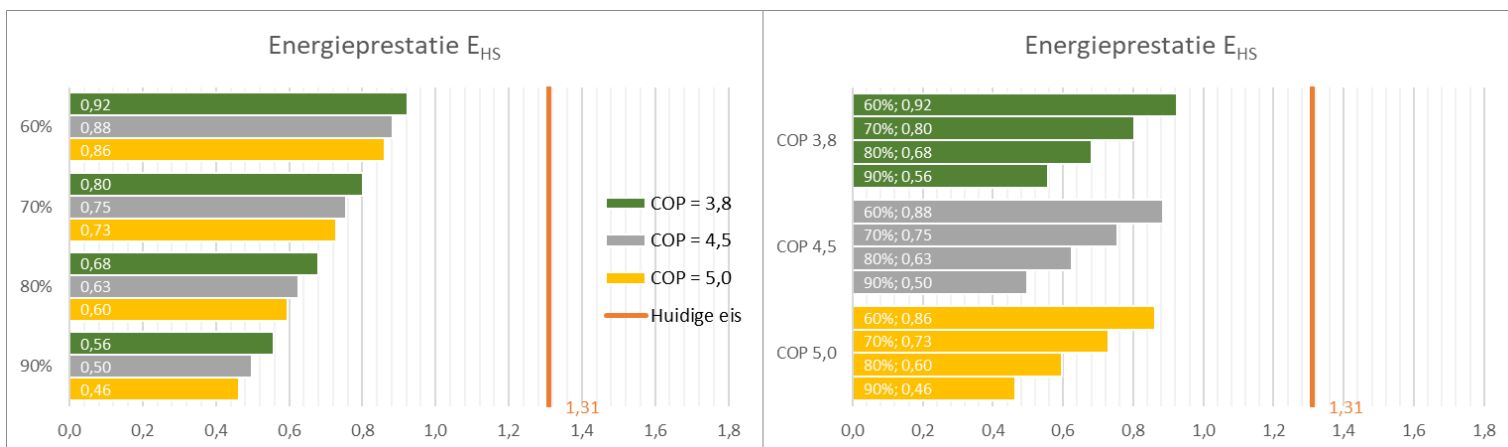
Centrale elektrische systemen (elektrische cv-ketels, infrarood-panelen met centrale aansturing) komen op een E_{HS} van ongeveer 1,66. Hier zit weinig variatie in. Dergelijke centrale elektrische systemen voldoen nu niet aan de grenswaarde uit het Bouwbesluit en zullen dat ook in de toekomst niet doen. (Overigens kan een elektrische cv-ketel die ook voorziet in warm tapwater wegens de gecombineerde grenswaarde in voorkomende gevallen wel voldoen aan de eis).

4.2.6 Hybride: Elektrische ketel met elektrische warmtepomp

Net zoals gasgestookte ketels in een hybride opstelling met een elektrische warmtepomp toegepast kunnen worden, kan dat ook met elektrische ketels. Ook hier is de combinatie van SCOP en warmte-dekkingsgraad van de warmtepomp bepalend voor de resulterende waarde van E_{HS} .

In onderstaande figuren is dezelfde variatie te zien als ook is gemaakt voor de hybride opstelling van een warmtepomp met een gasketel. Resultaten variëren van iets boven de 0,9 (SCOP 3,8, 60% door warmtepomp) tot 0,45 (SCOP 5,0, 90% door warmtepomp). Helemaal uitsluiten gaat dus niet met een eis rond de 0,7. Het is enigszins vergelijkbaar met een warmtepomp met een elektrische naverwarming. Voor een waarde van 0,7 moet je denken aan SCOP van 3,6 bij dekkingsgraad 80% of SCOP 5,0 bij dekkingsgraad 70%. Bij lagere dekkingsgraden is 0,7 nauwelijks haalbaar.

Een dekkingsgraad van 70% of 80% impliceert nog steeds dat de elektrische CV-ketel 30% of 20% van de warmtevraag voor z'n rekening neemt. Dat zou vaak gebeuren tijdens de koude momenten, waardoor ook in deze hybride opstelling een aanzienlijke piek in het gevraagde elektrische vermogen optreedt. Dat is met normering op E_{HS} niet te vermijden, maar wordt vanuit de netbeheerders wel als onwenselijk gezien.

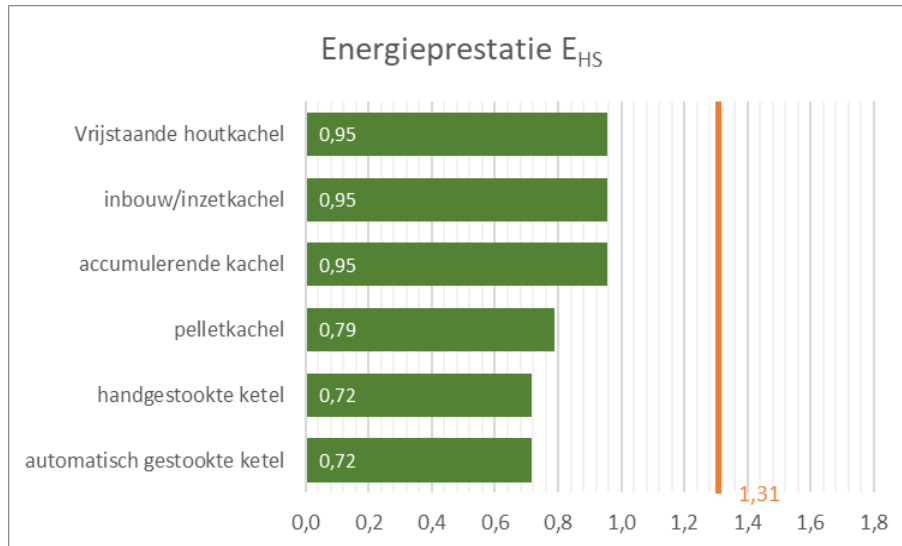


Figuur 4 Energieprestatie E_{HS} voor hybride systemen (elektrische ketel met elektrische warmtepomp)

4.2.7 Bioketels en -kachels

NTA 8800 benoemt verschillende soorten installaties die worden gestookt op biomassa. De systemen scoren relatief goed op E_{HS} vanwege de toegepaste primaire energiefactor.

Voor bioketels en -kachels (nieuwe toestellen die voldoen aan de EcoDesign-richtlijn en daarmee vallen onder de voorwaarden van Bijlage R uit NTA 8800) is deze gelijk aan 0,5. De variatie in NTA 8800 zit vooral in het opwekkendement van de toestellen, wat meteen terug te zien is in E_{HS} . Biokachels en -ketels zullen de voorgenomen eis van 0,7 alleen in uitzonderlijke gevallen halen.

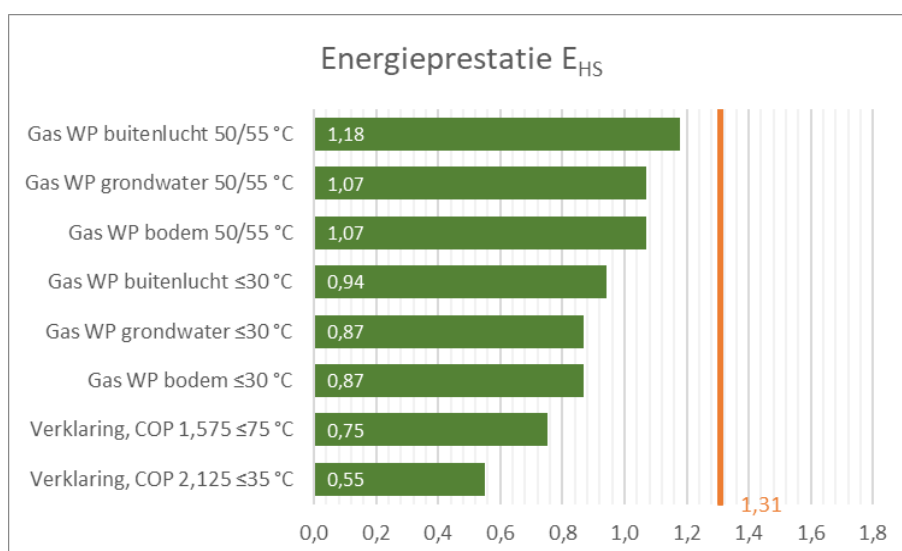


Figuur 5 Energieprestatie E_{HS} voor bioketels en -kachels

4.2.8 Gasabsorptiewarmtepomp

Een voorsnog incidenteel voorkomend systeem is een gasgedreven warmtepomp. NTA 8800 geeft verschillende forfaitaire waarden, afhankelijk van de temperatuur en de bron. In alle gevallen voldoen deze warmtepompen aan de huidige eis. De SCOP varieert (forfaitair) van 1,00 tot 1,35.

In de database van BCRG is één gelijkwaardigheidsverklaring voor een gasabsorptiewarmtepomp opgenomen, bedoeld voor gebruik in een collectieve installatie en afgegeven voor NEN7120. Deze warmtepomp heeft SCOP's van 1,575 tot 2,125. De energieprestatie wordt bij deze SCOP's uiteraard ook een stuk beter.



Figuur 6 Energieprestatie E_{HS} voor gasabsorptiewarmtepompen

4.3 Toekomstige grenswaarde

Voor het doel om mono-ketels uit te faseren is het voldoende om de grenswaarde net wat lager te leggen dan 1,20. Het achterliggende doel om CO₂-uitstoot te beperken wordt nauwelijks mee gediend, omdat systemen met slechts een klein aandeel elektrische warmtepomp de eis dan zullen halen.

We stellen voor om vast te houden aan de voorgestelde voorlopige grenswaarde van 0,7. Met die getalswaarde worden mono cv-ketels uitgesloten van toepassing. Met 0,7 wordt een eis gezet die technisch haalbaar is, maar ook scherp genoeg om bij hybride systemen die bestaan uit een gasgestookte cv-ketel en een warmtepomp te zorgen voor redelijke capaciteit van de warmtepomp en een niet al te lage SCOP. Een systeem met specificaties die overeenkomen met het gemiddelde uit de installatiemonitor (SCOP = 3,8 en dekkingsgraad = 60%) voldoet net niet aan de 0,7. Hybride systemen met een SCOP van 3,8 en een warmte-dekkingsgraad van ongeveer 68% voldoen wel, en andersom is bij een warmte-dekkingsgraad van 60% een SCOP van ongeveer 4,5 nodig.

De hoogte van de grenswaarde zal opnieuw beoordeeld moeten worden als er wijzigingen in de NTA 8800 plaatsvinden. In ieder geval als in de NTA 8800 de waarden voor de primaire fossiele energiefactor van energiedragers wijzigt.

De hoogte van de grenswaarde zou ook periodiek (bijvoorbeeld elke 5 jaar) opnieuw beoordeeld kunnen worden. In de toekomst zou met een urgentere noodzaak om CO₂-uitstoot te reduceren en met verbeterde prestaties van verwarmingssystemen een scherpere grenswaarde nodig en mogelijk kunnen zijn.

De herbeoordeling gaat dan om de hoogte van de grenswaarde die volgt uit de berekeningen en aannames uit de NTA 8800. De onderliggende doelstellingen (hybride als minimumstandaard, CO₂-reductie) wordt dan niet herbeoordeeld.

Tot slot zou na een uitvoeringsperiode van bijvoorbeeld 2 jaar geëvalueerd moeten worden of het instrument daadwerkelijk heeft geleid tot verbeterde prestatie van verwarmingssystemen. Dit kan meelopen in de monitoring en evaluatiecyclus die is afgesproken in het 'Actieplan hybride warmtepompen'.

5 Uitzonderingssituaties

In de wetgeving is aangegeven dat verwarmingssystemen bij het plaatsen, gedeeltelijk vernieuwen of veranderen of het vergroten dienen te voldoen aan de eis aan de energieprestatie van het systeem. Verschillende situaties zullen niet onder deze eis vallen (zie de demarcatie in hoofdstuk 3). Daarnaast zullen er situaties zijn die wél onder de eis vallen maar waar het om andere redenen niet of lastig mogelijk is te voldoen aan de eis. Hieronder is een overzicht te vinden van mogelijke uitzonderingsgronden die door verschillende partijen (waaronder de leden van de klankbordgroep) zijn aangedragen. Deze informatie is aangevuld tijdens een sessie met energiecoaches over de mogelijke uitzonderingsgronden wanneer een woning niet aan de nieuwe eis kan voldoen. Daarnaast is er ook een literatuuronderzoek gedaan. Voor elk van de uitzonderingsgronden is bekeken of deze inderdaad al op voorhand toegevoegd zouden moeten worden aan wet- en regelgeving. Er is vooral gekeken naar woningen omdat naar verwachting daar de meeste obstakels aangetroffen zullen worden.

Startpunt is een voorgenomen grenswaarde van rond 0,7 conform het voorlopige voorstel uit de voorgaande paragraaf. Aan die eis kan onder meer voldaan worden met een hybride installatie bestaande uit een gasgestookte ketel en een elektrische warmtepomp.

We maken voor de uitzonderingsgronden onderscheid in technisch-functionele aspecten, financiële aspecten en overige aspecten. Daarnaast is er aandacht voor het tijdsaspect: Soms is het niet mogelijk om direct aan de eis te voldoen omdat er sprake is van een acute nood situatie of omdat vergunningen geregeld moeten worden.

5.1 Technisch-functioneel

Binnen de technisch-functionele uitzonderingen valt het ruimtebeslag, het geluid, de aansluitwaarde van elektriciteit en de warmtebehoefte van het gebouw.

5.1.1 Ruimtebeslag binnen / buiten

Verwarmingsinstallaties nemen ruimte in beslag. HR107-ketels zijn na jaren van ontwikkeling compacte apparaten die met weinig ruimte toe kunnen. Plaatsen van een warmtepomp, al dan niet in combinatie met een buffervat voor warm tapwater kost vaak meer ruimte (let wel, de voorgenomen aangescherpte eis geldt alleen voor ruimteverwarming). Ook is voor sommige systemen zowel een binnen- als een buitenunit nodig.

Er is in de woning- en gebouwvoorraad veel variatie in de hoeveelheid beschikbare binnen- en buitenruimte voor het plaatsen van een verwarmingssysteem, van ruim voorhanden tot nauwelijks beschikbaar. Aan de aanbodzijde van verwarmingsoplossingen is er ook een grote variatie aan benodigde opstelruimte, zowel binnen als buiten.

Binnen

Bij grondgebonden woningen zal er zelden een probleem zijn met betrekking tot de beschikbare hoeveelheid binnenruimte voor een alternatief (hybride) verwarmingssysteem. Wel moet er rekening mee gehouden worden dat een alternatief systeem ruimte in beslag neemt die in de bestaande situatie mogelijk al in gebruik is voor andere doeleinden. Dat het technisch mogelijk is, betekent niet automatisch dat het mogelijk is zonder aanpassingen in de woning of in het gebruik van de woning (denk bijvoorbeeld aan een voorraadruimte of

zolder die deels in gebruik genomen gaat worden door een warmtepomp). Ook zal er ruimte vrij moeten zijn of worden gemaakt voor leidingwerk.

Bij gestapelde woningen zal vaker een beperkte hoeveelheid opstelruimte voorkomen. Er is echter een grote variëteit aan verwarmingssystemen beschikbaar zodat ook voor gestapelde woningen efficiëntere installaties mogelijk zijn die beperkt extra opstelruimte vereisen.

Buiten

Bij grondgebonden woningen zal er zelden een probleem zijn met betrekking tot opstelruimte buiten. Bij gestapelde woningen kan dit echter een groter probleem kunnen vormen omdat deze over geen of een beperkte individuele buitenruimte beschikken. Voor gestapelde bouw zijn er mogelijkheden voor een collectieve systemen (WKO met individuele of collectieve warmtepompen, aanvoer van lauw water naar individuele warmtepomp, systeem op het dak waarin de basislast voor ruimteverwarming voor individuele verblijfsobjecten kan worden voorzien. Echter is het aangrijpmoment van normstelling mogelijk ingewikkelder.

Een alternatief voor woningen die niet beschikken over voldoende buitenruimte is een warmtepomp met binnenopstelling waarbij geen buiten-unit benodigd is. Deze haalt dan warmte uit buitenlucht, al dan niet aangevuld met ventilatieretourlucht (centrale ventilatie, systeem C of D, is wel nodig). Ook zijn er nog mogelijkheden voor warmtepompen met een bodembron. Bij gestapelde woningen kan ook met een dakopstelling gewerkt worden.

Voor buitenopstelling is soms een vergunning nodig. Richtlijnen daarvoor zijn soms per gemeente verschillend (afhankelijk ook van bestemmingsplan). Dergelijke institutionele belemmeringen moeten zoveel mogelijk vermeden worden.

Binnen én buiten

Bij gestapelde woningen zouden er ook situaties kunnen voorkomen waarbij er zowel binnen als buiten een beperkte opstelruimte is. We zien in de markt dat verschillende compacte warmtepomp-oplossingen in ontwikkeling zijn (omvang 'keukenkastje') die als bron gebruik maken van koud of lauw aanvoerwater. Dat vereist wel beschikbaarheid van ruimte voor leidingwerk.

Systemen die als alternatief voor de HR-ketel fungeren nemen meestal meer ruimte in beslag. Dat heeft consequenties voor het gebruik en het comfort van de woningen en gebouwen waar ze in staan. Zolang er geen warmtepompen zijn die op alle aspecten gelijkwaardig zijn aan gasketels (qua formaat, geluid, gewicht, ...) zullen er dergelijke gevolgen zijn.

5.1.2 Geluid en trillingen, binnen / buiten

Er gelden eisen met betrekking tot de geluidsproductie van verwarmingssystemen, zowel binnen als buiten. Er zijn voldoende beschikbare verwarmingssystemen op de markt die voldoen aan deze eisen. Producenten van verwarmingstoestellen zijn bezig met de ontwikkeling van stillere systemen, waardoor de verwachting is dat de geluidsoverlast door installaties op het moment dat de normering in zal gaan minder zal zijn dan nu het geval is. Grootschaliger toepassing van warmtepompen (als stand-alone dan wel in een hybride systeem) zal desondanks leiden tot meer klachten over en aandacht voor geluidsoverlast. In de werksessie met energiecoaches en energieloketten werd dit ook herhaaldelijk aan de orde gesteld.

Samenhangend met geluidsoverlast wordt ook overlast door trillingen als mogelijk aandachtspunt genoemd. In de huidige wetgeving is hier geen eis voor, maar er is wel een SBR Trillingsrichtlijn¹⁶ die als referentie genomen kan worden. Over het algemeen worden deze richtlijnen gehaald. Wanneer deze richtlijnen niet worden gehaald, kunnen de trillingen verholpen worden door het plaatsen van veringen. Bij kleine installaties zal dit tot beperkte extra kosten leiden. Bij grotere installaties kan dit tot hogere kosten leiden, maar deze zijn ook nog zeer beperkt ten opzichte van de investeringskosten. Trillingen zullen voornamelijk resulteren in geluidshinder, waar wel eisen voor gelden.

Binnen

Een installatie voor warmte- of koudeopwekking veroorzaakt in een niet-gemeenschappelijk verblijfsgebied van een aangrenzende op hetzelfde bouwperceel gelegen woonfunctie een karakteristiek installatie-geluidsniveau van ten hoogste 30 dB (Bbl, artikel 4.108, lid 1¹⁷). In het geval van verbouw wordt deze grenswaarde verhoogd met 10 dB, resulterende in een grenswaarde van 40 dB (Bbl, artikel 5.15, lid 1¹⁸). Wanneer de binnenunits zich niet in een verblijfsruimte bevinden zal deze eis geen probleem vormen. Echter, wanneer de binnenunits in een verblijfsruimte geplaatst moeten worden kan dit een probleem veroorzaken. Aanvullende maatregelen als een omkasting of demping zullen dan nodig zijn.

Buiten

Voor buiten geldt er een maximaal geluidsvermogen op de erfgrens van 45 dB gedurende de dag en 40 dB gedurende de nacht. Aan deze eisen kan voldaan worden op het moment dat een buitenunit stil genoeg is, en/of ver genoeg van de erfgrens staat. Bureau CRG [BCRG, 2023] is bezig met de ontwikkeling van een databank met verklaringen omtrent installatiegeluid. Hierin kunnen fabrikanten verklaringen aanleveren met betrekking tot wanneer een installatie voldoet aan de geluidsnorm. Deze verklaringen worden dan ook gecontroleerd. De databank is pas net opgezet, waardoor er op dit moment nog maar één verklaring beschikbaar is.

In het geval plaatsing van een buitenunit wegens geluidsoverlast niet mogelijk is, zijn er alternatieve systemen waarbij geen buitenunit nodig is.

5.1.3 Aansluitwaarde elektriciteit

Binnen een standaard 1x35A of 3x25A aansluiting is het mogelijk een warmtepomp aan te sluiten van 10 kW, voldoende om de meeste woningen mee te kunnen verwarmen – zeker in een hybride opstelling waar een gasketel de pieklast mede kan dekken.

De periodieke kosten (vastrecht) gaan omhoog als de aansluiting wordt verzwaard (1x35 of 3x25 is wel gelijk), fors omhoog bij een aansluiting van 3x35A of groter. Als andere zware elektrische apparaten aanwezig zijn (elektrisch koken, elektrische auto, elektrisch tapwatertoestel) zal de gebouweigenaar rekening moeten houden met de gelijktijdigheid van de elektriciteitsvraag. We voorzien dat de komende jaren verschillende sturingsmechanismen, apps en dergelijke op de markt zullen komen, inclusief 'slimme' apparaten die juist aangaan op het moment dat elektriciteit voorradig is (bv eigen zonnepanelen) of goedkoop is.

Hoewel de aansluitwaarde op woningniveau waarschijnlijk geen bottleneck vormt, stelt verdere elektrificatie van verwarmingssystemen wel eisen aan het elektriciteitsnetwerk als geheel. De laagspanningsnetten (LS-netten) zullen zwaarder belast worden met op

¹⁶ <https://trillingen.com/artikelen/trillingsmetingen-sbr-richtlijn-b>

¹⁷ Bouwbesluit 2012, artikel 3.8, lid 1

¹⁸ Bouwbesluit 2012, artikel 3.10

sommige plaatsen problemen met netcongestie. Netbeheerders zullen nauwkeuriger moeten aangeven waar en wanneer zij problemen voorzien zodat gebouweigenaren daar op kunnen anticiperen. Hybride installaties (waarbij de piek in de warmtevraag wordt gedekt vanuit een gasketel) zal nagenoeg altijd mogelijk zijn, voor all-electric is dat niet zeker. Collectieve overstap van woningen / gebouwen binnen een buurt of wijk naar (deels) elektrische verwarming kan tijdelijk uitgesteld moeten worden. Corporaties en andere initiatiefnemers hebben ook nu al veelvuldig, maar niet altijd, in vroeg stadium contact met netbeheerders hierover.

Ook als all-electric (nog) niet mogelijk is, kunnen gebouweigenaren voldoen aan de grenswaarde met een hybride installatie. De voorgenomen all-e warmtepomp kan daar dan onderdeel van zijn.

Voorstel

De elektrische aansluitwaarde van een woning of gebouw zal zelden een beperkende factor zijn. Als vanuit de beheerder van het elektriciteitsnet echter toch beperkingen worden opgelegd waardoor ook hybride configuraties niet mogelijk zijn (dat zal vooral bij grotere projecten en grotere gebouwen zijn) moeten nadere afspraken gemaakt worden over het voldoen aan de grenswaarde.

Woningen of gebouwen waar hoge kosten gemaakt moeten worden om de aansluiting te verzwaren kunnen met beroep op een hardheidsclausule aantonen dat de investering economisch niet rendabel is.

5.1.4 Warmtebehoefte

Wanneer er een alternatief verwarmingssysteem wordt geïnstalleerd, kan er een mismatch ontstaan tussen de warmtebehoefte en de opwekcapaciteit. Deze mismatches kunnen nu of in de toekomst ontstaan.

Lage warmtebehoefte → relatief duur systeem

In gebouwen met een lage warmtebehoefte (wegens goede isolatie, klein gebouw/woning, energiezuinig gedrag, ...) kan het zijn dat de investering die nodig is in een alternatief systeem relatief hoog is verhouding tot de opbrengst. Hierdoor verdient de verwarmingsinstallatie zichzelf niet terug binnen de levensduur (vergeleken met het installeren van een nieuwe gasgestookte ketel). Een lage warmtebehoefte is op zich geen reden voor vrijstelling van de normering. Een te hoge terugverdientijd is dat mogelijk wel. Zie daarvoor de paragraaf Financiën hieronder.

Overigens, in hoofdstuk 3 is al aangegeven dat gebouwen die vanuit hun aard een lage warmtebehoefte hebben (of niet verwarmd worden voor het verblijven van mensen) niet onder de normering hoeven te vallen.

Hoge warmtebehoefte → hoge investering

Wanneer gebouwen nog niet voldoende zijn geïsoleerd zal de warmtevraag groot zijn. Als een gebouw vervolgens nageïsoleerd wordt, daalt de warmtebehoefte en is de verwarmingsinstallatie overgedimensioneerd. Naast een eventuele zoektocht naar een warmtepomp / verwarmingssysteem die een voldoende capaciteit heeft betekent dit dat de capaciteit van het systeem in de toekomst te groot zal zijn voor de dan benodigde warmtevraag. Dit zorgt er voor dat de investeringskosten op het moment van installatie hoger liggen dan nodig bij een geïsoleerde situatie. Technisch lijkt dat geen uitzonderingsgrond: Een hybride systeem met een capaciteit die te hoog is voor de toekomstige warmtebehoefte kan ook nu al voldoen aan de voorgenomen eis. In de toekomst zal de efficiency van het systeem toenemen omdat de warmtepomp een hogere

warmte-dekkingsgraad zal krijgen. Mogelijk kan het gebouw dan all-electric worden verwarmd.

Let op dat een hoge warmtebehoefte bij toepassing van een hybride systeem (gasketel + elektrische warmtepomp) wel leidt tot een hogere investering maar niet tot een langere terugverdientijd. Een hoog vermogen voor een warmtepomp betekent een lagere investering per kW opgesteld vermogen (éénmalige kosten blijven ongeveer gelijk bij toenemend vermogen). Een hoge warmtevraag betekent ook (bij een gegeven warmte-dekkingsgraad of waarde voor E_{HS}) dat er in absolute zin meer gasgebruik wordt vervangen door elektriciteitsgebruik. De terugverdientijd is daardoor eerder korter dan langer vergeleken met een woning met een lage warmtebehoefte. Zie ook de paragraaf over terugverdientijden hieronder.

We zien een te hoge of te lage warmtebehoefte niet als uitzonderingsgrond. Wel kan in situaties waar sprake is van een kapotte ketel (noodvervanging) een redelijke periode worden vastgesteld waar binnen het verwarmingssysteem moet voldoen aan de eisen.

5.2 Financieel

Het meest gehoorde bezwaar tegen overgaan naar een verwarmingssysteem anders dan een gasgestookte CV-ketel zijn de hoge kosten. Dat gaat dan zowel over investeringskosten als over total-cost-of-ownership.

5.2.1 Investeringskosten

De investering in een alternatief verwarmingssysteem is groter dan bij vervanging van alleen een cv-ketel. Het is lastig tot onmogelijk om te bepalen wat een acceptabel niveau is voor een investering. Ook uitgedrukt in bijvoorbeeld euro/m² zullen er grote verschillen zijn tussen verschillende soorten woningen. Bovendien kunnen systemen met een hogere investering leiden tot lagere operationele kosten (lager energiegebruik). Nog los van de vraag of het wenselijk is in de bouwregelgeving een voorwaarde gebaseerd op maximale investeringskosten op te nemen.

5.2.2 Terugverdientijd

Een alternatief is om naar de terugverdientijd te kijken. In deze paragraaf gaan we in op de terugverdientijd van een hybride installatie (gasketel + elektrische warmtepomp), omdat dat de meest waarschijnlijke vervanger is van de gasgestookte mono CV-ketel.

Volgens het Beleidsprogramma Versnelling Verduurzaming GO¹⁹ zijn de investeringen van een hybride warmtepomp in 10 jaar (ruimschoots) terugverdiend. Ook in diverse wet- en regelgeving met betrekking tot verduurzaming van gebouwen (Bbl Artikel 3.87 (labelverplichting kantoorgebouwen, lid 5²⁰; Bbl Artikel 5.20 (energiezuinigheid), lid 7, sub d²¹) wordt een terugverdientijd van 10 jaar gehanteerd. De levensduur van een verwarmingsinstallatie (de opwekker) ligt in de regel tussen 15 à 20 jaar.

In het 'Behoeftenonderzoek Hybride Warmtepompen' dat is uitgevoerd in opdracht van Natuur en Milieu geven de respondenten aan een terugverdientijd van 6 à 7 jaar wenselijk te vinden [Natuur en Milieu, 2022].

¹⁹ pag 29, 'BOX: Programma hybride warmtepompen | De hybride warmtepomp wordt de nieuwe standaard'

²⁰ Bouwbesluit 2012, artikel 5.11. Labelverplichting kantoorgebouwen, lid 5

²¹ Bouwbesluit 2012, artikel 5.6. Verbouw, lid 6, sub d

Voor het bepalen van een terugverdientijd is een methode nodig en invoerparameters. De methode kan volgend zijn op de Activiteitenregeling milieubeheer, bijlage 10a. Invoerparameters kunnen deels voorgeschreven worden (bijvoorbeeld te hanteren energietarieven en energiegebruiken) en deels ingevuld door de gebouweigenaar (bijvoorbeeld investeringskosten, te baseren op daadwerkelijke offertes).

Om een indicatie te geven van de terugverdientijd van een hybride installatie (warmtepomp met SCOP 3,8 + HR-ketel) ten opzichte van een HR-ketel zijn voor de 51 voorbeeldwoningen berekeningen gemaakt. De volgende uitgangspunten zijn hierbij gehanteerd:

Investeringskosten

Er zijn verschillende bronnen beschikbaar voor de investeringskosten. We hebben hier gekeken naar [NVI 2021], digipesis.com²² en de aannames voor de ISDE-regeling.

ISDE

Vanuit de ISDE-regeling²³ wordt een subsidiebedrag verstrekt (voor lucht/water warmtepompen, inclusief installatie) van 1.650 euro plus 150 euro/kW. Als richting wordt meegegeven dat dit ongeveer 30% is van de gemiddelde investeringskosten. Die komen daarmee dus op ongeveer 5.500 euro plus 500 euro/kW. De eerste kW is verondersteld te zijn inbegrepen in het startbedrag (dat dan dus 500 euro lager komt te liggen). Voor een warmtepomp van 4 kW komt de investering dan op 5.000 + 4*500 = 7.000 euro.

Digipesis

De kostenkentalendatabase van RVO²⁴ geeft kentallen voor additionele plaatsing van een lucht/water warmtepomp bij een HR-ketel. Onderscheid wordt gemaakt naar drie woninggrootten:

| Systeem | Meerkosten WP lucht/water |
|---------------------------|---------------------------|
| Kleine woning (4 kW) | 6.487,41 |
| Middelgrote woning (4 kW) | 6.487,41 |
| Grote woning (6 kW) | 7.648,31 |

Tabel 6 *Inschatting investeringskosten [euro] warmtepomp, peildatum 2023, inclusief installatie en BTW.*

Uit deze digipesis getallen is ook dergelijk verband af te leiden zoals uit de ISDE (bedragen nu inclusief BTW): 4.166 euro + 580 euro/kW. Het bedrag per kW is hier hoger (581 om 500 euro), het startbedrag is bij digipesis zo'n 1.000 euro lager.

NVI

In het rapport van NVI zijn inschattingen gemaakt voor kosten van een warmtepomp van 4 kW, te plaatsen naast een bestaande HR-ketel. Concrete getallen zijn gegeven voor 2020 en 2030, en een grafiek voor de ontwikkeling tussen die jaren.

Voor 2023 geeft een lineaire interpolatie tussen 2020 en 2030 een investering van 4.678 voor een warmtepomp van 4 kW (inclusief subsidie). Bij een veronderstelde subsidie van 30% ligt het investeringsbedrag zonder subsidie dan op 6.683 euro.

²² Bron: www.digipesis.com, kostenkentalen voor verduurzamingsmaatregelen voor gebouwen, RVO. 'Enkelvoudige aanpak'.

²³ <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2022-32911.html>

²⁴ Zie www.digipesis.com. De kentallen die daar worden getoond zijn zonder BTW en zonder bijkomende kosten (8,0% algemene uitvoeringskosten, 9,0% algemene kosten, 3,3% winst en risico).

Overzicht investeringskosten

Onderstaande tabel geeft de investeringskosten voor het vervangen van de opwekker van het verwarmingssysteem. Bedragen zijn inclusief BTW, exclusief subsidie (energietarieven zijn ook inclusief BTW).

| Bron | 4 kW | 6 kW |
|-----------|-------|-------|
| ISDE | 7.000 | 8.000 |
| Digipesis | 6.487 | 7.648 |
| NVI | 6.683 | - |

Tabel 7 *Inschatting investeringskosten [euro] warmtepomp, peildatum 2023, inclusief installatie en BTW.*

Voor deze studie hebben we gerekend met de kentallen uit digipesis, die wel zijn veralgemeniseerd naar een bedrag van 4.166 euro plus 580 euro/kW (inclusief BTW).

De huidige kostprijs²⁵ van de (hybride) warmtepompen is op moment van schrijven niet in balans. Doordat de vraag het aanbod overstijgt (met wachttijden van een half tot een heel jaar) zijn de huidige prijzen niet altijd representatief voor de “normale” investeringskosten. De verwachting is dat wanneer vraag en aanbod weer in balans zijn de kosten op het hier aangehaalde niveau liggen. Waarbij we voor de toekomst door innovaties en opschaling een daling verwachten van de kosten voor de warmtepomp en voor het installeren daarvan.

Energietarieven

Voor energietarieven is het lastig een goede inschatting te maken voor de komende paar jaar. Onderstaande tabel zet een aantal bronnen naast elkaar.

- Jaarcontract lente 2023
Tarieven die op moment van schrijven worden aangeboden door energieleveranciers.
- Prijsplafond 2023
Maximale tarieven voor consumenten, voor de eerste 1.200 m3 gas en 2.900 kWh elektriciteit.
- MilieuCentraal²⁶
Tarieven zoals MilieuCentraal die aanhoudt in haar adviezen. ‘Korte termijn’ is afgeleid uit statistieken van CBS en ACM voor nieuwe contracten door huishoudens. ‘Lange termijn’ uit de Klimaat- en Energieverkenning 2022 van PBL voor 2030.
- Prognoses EZK
Tarieven zoals gebruikt worden door het ministerie van EZK in verschillende beleidsstudies (rekeninghoudend met energiebelastingstaffel voor huishoudens).

De verhouding in tarieven tussen elektriciteit en gas (teruggerekend naar euro/kWh) zijn een indicatie vanaf welke COP de substitutie van gasverbruik door elektriciteitsverbruik financieel gunstig is.

Hier is gerekend met ‘Prognoses EZK’ omdat deze een scope hebben op 2023-2027.

²⁵ <https://www.topsectorenergie.nl/tki-urban-energy/kennisbank/kennis-duurzame-warmte-en-koude/webinar-kostprijzdaling-warmtepompen>

²⁶ <https://www.milieucentraal.nl/energie-besparen/energieprijzen-voor-besparingen/>

| Energiedrager | Eenheid | Jaarcontract lente 2023 | Prijsplafond 2023 | MilieuCentraal korte termijn | MilieuCentraal lange termijn | Prognoses EZK |
|---------------|---------------------|----------------------------|----------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------|
| Aardgas | euro/m ³ | 1,30 | 1,45 | 3,00 | 1,20 | 1,43 |
| Elektriciteit | euro/kWh | 0,41 | 0,40 | 0,70 | 0,25 | 0,29 |
| Elek/gas | - | 3,1 | 2,7 | 2,3 | 2,0 | 2,0 |

Tabel 8 *Inschatting energietarieven gas en elektriciteit, inclusief energiebelasting en BTW.*

Energiegebruiken & varianten

Een relevante keuze is of er gerekend moet worden met het gemeten verbruik van een gebouw of met het berekende verbruik. Wanneer een gebouw een laag verbruik heeft vanwege het efficiënte energiegebruik van de gebruikers of omdat die maar voor een gedeelte van het jaar gebruikt wordt, kan de terugverdientijd veel hoger uitvallen.

Voor deze verkenning is gerekend met de verbruiken zoals die voor de 51 Voorbeeldwoningen zijn bepaald met NTA 8800. Er is daarbij een SCOP aangehouden van 3,6, en er is gevarieerd in warmte-dekkingsgraad van de warmtepomp. Voor alle woningen geldt dat het vermogen van de warmtepomp volgt uit de gewenste dekkingsgraad. De grootte van de warmtepomp is daarmee dus voor elke Voorbeeldwoning anders. Voor een dekkingsgraad van 60% varieert deze van 1 tot 12 kW, voor 80% tussen 1,3 en 16 kW.

De energiegebruiken en aangehouden vermogens zijn terug te vinden in Bijlage 2.

Werkelijke gebruiken of berekende gebruiken

Bij het berekenen van de terugverdientijd is uitgegaan van met NTA 8800 berekende verbruiken. Uit onder meer [Brom et al, 2022] is gebleken dat er een discrepantie bestaat tussen berekende en werkelijke gebruiken en de terugverdientijd daardoor vaak onderschat wordt.

Voor een goed advies op gebouw- of woningniveau is maatwerk nodig. Het voordeel hiervan is dat de berekening dan beter bij de situatie van de huidige gebruiker past. Het nadeel hiervan is echter dat uitvoerbaarheid moeilijker wordt (denk aan de periode waarover het verbruik gemeten moet worden, nieuwe bewoners, andere gezinssamenstelling, ...). Bij andere gebruikers/bewoners zou de beoordeling anders kunnen uitvallen. (In de maatwerkadviesmethode op basis van NTA 8800 met ISSO 82.2 en ISSO 75.2 worden richtlijnen gegeven voor het bepalen van een gestandaardiseerd verbruik op basis van gemeten energiegebruiken. Dit vergt echter een behoorlijke kennis van het gebouw, van de gebruiker en een bijpassend werk- en denkniveau van de adviseur).

Berekende terugverdientijd

De onderstaande tabel geeft de berekende terugverdientijden voor de 51 Voorbeeldwoningen (' huidig pakket') ten opzichte van vervanging van een HR107-ketel, gerekend met investeringskosten uit digipesis, energietarieven conform de kentallen van EZK, energiegebruiken uit NTA 8800, zonder rekening te houden met subsidies.

De tweede kolom geeft aan welk aandeel van de Nederlandse woningvoorraad wordt vertegenwoordigd door de desbetreffende Voorbeeldwoning (peildatum 2018, met ongeveer 7,5 miljoen woningen in de totale voorraad).

| | aandeel | Hybride 60% COP 3,6 | Hybride 70% COP 3,6 | Hybride 80% COP 3,6 | | aandeel | Hybride 60% COP 3,6 | Hybride 70% COP 3,6 | Hybride 80% COP 3,6 |
|------------------------------|---------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------------------|---------|---------------------|---------------------|---------------------|
| vrijstaande woning <1965 | 5,6% | 7,0 | 6,6 | 6,4 | maisonnette gemiddeld <1965 | 3,1% | 10,7 | 9,6 | 8,9 |
| vrijstaande woning 1965-1974 | 1,7% | 6,8 | 6,5 | 6,3 | maisonnette gemiddeld 1965-1974 | 0,1% | 12,1 | 10,8 | 9,9 |
| vrijstaande woning 1975-1991 | 2,7% | 8,1 | 7,5 | 7,1 | maisonnette gemiddeld 1975-1991 | 1,3% | 17,3 | 15,0 | 13,5 |
| vrijstaande woning 1992-2005 | 2,6% | 8,9 | 8,1 | 7,6 | maisonnette gemiddeld 1992-2005 | 0,6% | 17,4 | 15,0 | 13,5 |
| vrijstaande woning 2006-2014 | 0,9% | 9,0 | 8,2 | 7,7 | maisonnette gemiddeld 2006-2014 | 0,3% | 20,4 | 17,5 | 15,5 |
| vrijstaande woning >2014 | 0,4% | 10,0 | 9,0 | 8,4 | maisonnette gemiddeld >2014 | 0,0% | 23,1 | 19,6 | 17,3 |
| 2 onder 1 kap <1965 | 4,4% | 8,1 | 7,5 | 7,2 | galerij gemiddeld <1965 | 1,1% | 14,0 | 12,3 | 11,2 |
| 2 onder 1 kap 1965-1974 | 1,4% | 8,2 | 7,6 | 7,2 | galerij gemiddeld 1965-1974 | 2,8% | 15,4 | 13,4 | 12,2 |
| 2 onder 1 kap 1975-1991 | 2,9% | 9,8 | 8,9 | 8,3 | galerij gemiddeld 1975-1991 | 1,6% | 21,9 | 18,7 | 16,6 |
| 2 onder 1 kap 1992-2005 | 2,0% | 10,8 | 9,7 | 9,0 | galerij gemiddeld 1992-2005 | 1,9% | 23,0 | 19,6 | 17,3 |
| 2 onder 1 kap 2006-2014 | 0,8% | 11,4 | 10,1 | 9,4 | galerij gemiddeld 2006-2014 | 1,4% | 23,1 | 19,6 | 17,3 |
| 2 onder 1 kap >2014 | 0,3% | 13,2 | 11,6 | 10,6 | galerij gemiddeld >2014 | 0,4% | 45,0 | 37,0 | 31,7 |
| rijwoning hoek <1946 | 1,7% | 7,5 | 7,0 | 6,7 | portiek gemiddeld <1946 | 3,8% | 13,1 | 11,6 | 10,7 |
| rijwoning hoek 1946-1964 | 1,8% | 8,9 | 8,1 | 7,7 | portiek gemiddeld 1946-1964 | 3,3% | 14,1 | 12,4 | 11,3 |
| rijwoning hoek 1965-1974 | 3,4% | 8,9 | 8,1 | 7,7 | portiek gemiddeld 1965-1974 | 1,8% | 15,8 | 13,8 | 12,4 |
| rijwoning hoek 1975-1991 | 4,8% | 10,9 | 9,8 | 9,1 | portiek gemiddeld 1975-1991 | 2,6% | 20,3 | 17,4 | 15,6 |
| rijwoning hoek 1992-2005 | 1,6% | 11,4 | 10,2 | 9,4 | portiek gemiddeld 1992-2005 | 0,9% | 19,6 | 16,8 | 15,0 |
| rijwoning hoek 2006-2014 | 0,8% | 12,5 | 11,0 | 10,1 | portiek gemiddeld 2006-2014 | 0,5% | 20,9 | 17,9 | 15,9 |
| rijwoning hoek >2014 | 0,3% | 15,2 | 13,3 | 12,0 | portiek gemiddeld >2014 | 0,1% | 26,3 | 22,2 | 19,6 |
| rijwoning tussen <1946 | 4,5% | 9,8 | 8,9 | 8,4 | overig gemiddeld <1965 | 0,6% | 16,4 | 14,3 | 12,9 |
| rijwoning tussen 1946-1964 | 3,2% | 10,5 | 9,5 | 8,8 | overig gemiddeld 1965-1974 | 0,4% | 15,2 | 13,3 | 12,1 |
| rijwoning tussen 1965-1974 | 5,4% | 10,4 | 9,4 | 8,7 | overig gemiddeld 1975-1991 | 1,3% | 22,8 | 19,4 | 17,2 |
| rijwoning tussen 1975-1991 | 7,7% | 12,5 | 11,1 | 10,2 | overig gemiddeld 1992-2005 | 1,7% | 19,6 | 16,8 | 15,0 |
| rijwoning tussen 1992-2005 | 3,5% | 14,6 | 12,8 | 11,6 | overig gemiddeld 2006-2014 | 1,5% | 22,0 | 18,7 | 16,6 |
| rijwoning tussen 2006-2014 | 1,7% | 16,1 | 14,0 | 12,6 | overig gemiddeld >2014 | 0,3% | 28,2 | 23,7 | 20,7 |
| rijwoning tussen >2014 | 0,6% | 17,4 | 15,0 | 13,5 | | | | | |

Tabel 9 Terugverdiertijd hybride systeem (gasgestookte ketel met elektrische warmtepomp) ten opzichte van mono cv-ketel voor 51 Voorbeeldwoningen Bestaande Bouw, zonder investeringssubsidie, bij verschillende warmtegedektingsgraden van de warmtepomp.

Als we wel 30% investeringssubsidie meerekenen, dalen de terugverdiertijden met 30%:

| | aandeel | Hybride 60% COP 3,6 | Hybride 70% COP 3,6 | Hybride 80% COP 3,6 | | aandeel | Hybride 60% COP 3,6 | Hybride 70% COP 3,6 | Hybride 80% COP 3,6 |
|------------------------------|---------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------------------|---------|---------------------|---------------------|---------------------|
| vrijstaande woning <1965 | 5,6% | 4,9 | 4,6 | 4,5 | maisonnette gemiddeld <1965 | 3,1% | 7,5 | 6,7 | 6,3 |
| vrijstaande woning 1965-1974 | 1,7% | 4,8 | 4,5 | 4,4 | maisonnette gemiddeld 1965-1974 | 0,1% | 8,5 | 7,5 | 7,0 |
| vrijstaande woning 1975-1991 | 2,7% | 5,6 | 5,2 | 5,0 | maisonnette gemiddeld 1975-1991 | 1,3% | 12,1 | 10,5 | 9,4 |
| vrijstaande woning 1992-2005 | 2,6% | 6,2 | 5,7 | 5,3 | maisonnette gemiddeld 1992-2005 | 0,6% | 12,2 | 10,5 | 9,4 |
| vrijstaande woning 2006-2014 | 0,9% | 6,3 | 5,7 | 5,4 | maisonnette gemiddeld 2006-2014 | 0,3% | 14,3 | 12,2 | 10,9 |
| vrijstaande woning >2014 | 0,4% | 7,0 | 6,3 | 5,9 | maisonnette gemiddeld >2014 | 0,0% | 16,1 | 13,7 | 12,1 |
| 2 onder 1 kap <1965 | 4,4% | 5,7 | 5,3 | 5,0 | galerij gemiddeld <1965 | 1,1% | 9,8 | 8,6 | 7,9 |
| 2 onder 1 kap 1965-1974 | 1,4% | 5,7 | 5,3 | 5,1 | galerij gemiddeld 1965-1974 | 2,8% | 10,8 | 9,4 | 8,5 |
| 2 onder 1 kap 1975-1991 | 2,9% | 6,8 | 6,2 | 5,8 | galerij gemiddeld 1975-1991 | 1,6% | 15,3 | 13,1 | 11,6 |
| 2 onder 1 kap 1992-2005 | 2,0% | 7,6 | 6,8 | 6,3 | galerij gemiddeld 1992-2005 | 1,9% | 16,1 | 13,7 | 12,1 |
| 2 onder 1 kap 2006-2014 | 0,8% | 8,0 | 7,1 | 6,6 | galerij gemiddeld 2006-2014 | 1,4% | 16,2 | 13,7 | 12,1 |
| 2 onder 1 kap >2014 | 0,3% | 9,2 | 8,1 | 7,5 | galerij gemiddeld >2014 | 0,4% | 31,5 | 25,9 | 22,2 |
| rijwoning hoek <1946 | 1,7% | 5,2 | 4,9 | 4,7 | portiek gemiddeld <1946 | 3,8% | 9,2 | 8,1 | 7,5 |
| rijwoning hoek 1946-1964 | 1,8% | 6,2 | 5,7 | 5,4 | portiek gemiddeld 1946-1964 | 3,3% | 9,9 | 8,7 | 7,9 |
| rijwoning hoek 1965-1974 | 3,4% | 6,2 | 5,7 | 5,4 | portiek gemiddeld 1965-1974 | 1,8% | 11,0 | 9,6 | 8,7 |
| rijwoning hoek 1975-1991 | 4,8% | 7,7 | 6,9 | 6,4 | portiek gemiddeld 1975-1991 | 2,6% | 14,2 | 12,2 | 10,9 |
| rijwoning hoek 1992-2005 | 1,6% | 8,0 | 7,1 | 6,6 | portiek gemiddeld 1992-2005 | 0,9% | 13,7 | 11,8 | 10,5 |
| rijwoning hoek 2006-2014 | 0,8% | 8,7 | 7,7 | 7,1 | portiek gemiddeld 2006-2014 | 0,5% | 14,7 | 12,5 | 11,2 |
| rijwoning hoek >2014 | 0,3% | 10,6 | 9,3 | 8,4 | portiek gemiddeld >2014 | 0,1% | 18,4 | 15,6 | 13,7 |
| rijwoning tussen <1946 | 4,5% | 6,8 | 6,2 | 5,9 | overig gemiddeld <1965 | 0,6% | 11,5 | 10,0 | 9,0 |
| rijwoning tussen 1946-1964 | 3,2% | 7,4 | 6,6 | 6,2 | overig gemiddeld 1965-1974 | 0,4% | 10,6 | 9,3 | 8,4 |
| rijwoning tussen 1965-1974 | 5,4% | 7,3 | 6,6 | 6,1 | overig gemiddeld 1975-1991 | 1,3% | 15,9 | 13,6 | 12,0 |
| rijwoning tussen 1975-1991 | 7,7% | 8,8 | 7,8 | 7,1 | overig gemiddeld 1992-2005 | 1,7% | 13,7 | 11,8 | 10,5 |
| rijwoning tussen 1992-2005 | 3,5% | 10,2 | 8,9 | 8,1 | overig gemiddeld 2006-2014 | 1,5% | 15,4 | 13,1 | 11,6 |
| rijwoning tussen 2006-2014 | 1,7% | 11,3 | 9,8 | 8,8 | overig gemiddeld >2014 | 0,3% | 19,7 | 16,6 | 14,5 |
| rijwoning tussen >2014 | 0,6% | 12,2 | 10,5 | 9,4 | | | | | |

Tabel 10 Terugverdiertijd hybride systeem (gasgestookte ketel met elektrische warmtepomp) ten opzichte van mono cv-ketel voor 51 Voorbeeldwoningen Bestaande Bouw, met 30% investeringssubsidie, bij verschillende warmtegedektingsgraden van de warmtepomp.

Uit de berekeningen volgt dat de terugverdientijd vaak onder de 10 jaar ligt, bij grondgebonden woningen vaak onder de 7 jaar (rekeninghoudend met een investeringssubsidie van 30%). Bij een dekkingsgraad van 80% geldt dat voor ongeveer 85% van de woningvoorraad.

Voor woningen met een lage warmtebehoefte (kleinere woningen, beter geïsoleerde woningen) is de terugverdientijd hoger, omdat de startkosten (4.166 euro) relatief zwaar meetellen ten opzichte van de variabele kosten (580 euro/kW). Andersom geldt dat bij een toenemende dekkingsgraad de terugverdientijd korter wordt omdat de startkosten voor een grotere warmtepomp wel gelijk blijven. Bij de nu gehanteerde uitgangspunten ligt een terugverdientijd van 7 jaar bij een dekkingsgraad van 80% op een warmtebehoefte van ongeveer 12.200 kWh/jaar (equivalent van een gasverbruik voor ruimteverwarming van ongeveer 1.300 m³/jaar; een gemiddelde woning in Nederland verbruikt²⁷ ongeveer 1.300 m³/jaar).

De terugverdientijd wordt vooral beïnvloed door de warmtebehoefte van een woning (want zowel investering als besparing hangen daar van af). Een woning met een werkelijk gasverbruik van 1.300 m³/jaar voor ruimteverwarming zal ook een terugverdientijd kennen van 7 jaar.

Merk op dat we voor gestapelde bouw dezelfde kentallen hebben gehanteerd als voor grondgebonden woningen. In praktijk zullen daar ook vaak collectieve oplossingen toegepast gaan worden, met lagere investeringen per woning.

Gevoeligheid

Er zijn diverse parameters ingeschat die kunnen zorgen voor een andere terugverdientijd:

- **Investeringen**
Investeringen in 2026 zullen naar verwachting lager liggen. In [NVI, 2021] wordt geanticipeerd op een kostendaling met nog ongeveer 15% tussen 2023 en 2026. De terugverdientijd neemt dan evengoed met 15% af.
- **Energietarieven**
Tarieven zijn het afgelopen jaar zeer veranderlijk gebleken. Rekenen met andere tarieven, zowel qua hoogte als qua verhouding elektriciteit/gas geeft andere terugverdientijden. De verwachte verschuiving van energiebelasting van elektriciteit naar gas is gunstig voor de terugverdientijd van warmtepompen, al dan niet in een hybride opstelling.
- **Berekend versus werkelijk**
Bovengenoemde terugverdientijden voor de 51 Voorbeeldwoningen zijn gebaseerd op de berekende energiegebruiken cf. NTA 8800. Vooral voor slecht geïsoleerde gebouwen is bekend dat de energievraag daarmee overschat wordt, de besparingen ook overschat en de terugverdientijd dus onderschat.

Samenvattend

Een groot deel van de woningvoorraad, vooral grondgebonden woningen, kent onder standaardomstandigheden en met de huidige inzichten in kosten en tarieven een terugverdientijd van hybride installaties, inclusief investeringssubsidie, van onder de 7 jaar. Een dergelijke terugverdientijd ligt ruim binnen de technische levensduur van een installatie en komt overeen met de gewenste terugverdientijd die volgt uit het behoeftenonderzoek dat Natuur en Milieu heeft laten uitvoeren. Het lijkt daarmee redelijk om woningen waar die terugverdientijd voor geldt te laten vallen onder hier voorgenomen normering. In Tabel 10

²⁷ Voor ruimteverwarming, tapwater en koken, temperatuurgecorrigeerd, over 2021.

https://klimaatmonitor.databank.nl/Jive?workspace_quid=2b1451bf-31a2-43f5-8878-67db3b85d212

hierboven is aangegeven voor welke woningtypes dat geldt, geclassificeerd naar bouwjaar en woningtype.

Omdat inzichten in de onderliggende parameters tussen nu en 2026 zullen wijzigen, is het aan te bevelen voor inwerkingtreding te blijven monitoren of de hier gekozen waarden voor de invoerparameters nog passend zijn, of terugverdiertijden wijzigen en of dat gevolgen heeft voor welke woningtypes wel/niet onder de verplichting vallen. Ná inwerkingtreding zou ook periodiek (jaarlijks, tweejaarlijks) beoordeeld moeten worden voor welke woningtypes de verplichting in de daaropvolgende periode gaat gelden, enigszins analoog aan de jaarlijkse vaststelling van de maximale warmtetarieven door de ACM. Van belang is dan op korte termijn een methode daarvoor vast te stellen, inclusief een systeem voor het vastleggen van de benodigde parameters. Let daarbij ook op de stabiliteit van de scope over de jaren heen: te veel schommelingen zijn niet goed voor draagvlak aan vraag- noch aanbodzijde van de markt. En let er daarbij ook op dat als gebruik gemaakt wordt van elders verzamelde en beschikbaar gestelde informatie zoals digipesis.com dat de auteurs van die informatie bekend zijn met dit nieuwe gebruik van hun informatie. De kentallen zullen immers niet opgesteld zijn met het hier beschreven doel.

Voor het bepalen van de terugverdiertijd per Voorbeeldwoning is ook een betere voorspelling van het werkelijk energiegebruik nodig dan nu gegeven wordt met NTA 8800. Toepassing van de maatwerkadviesmodule leidt tot een betere overeenstemming met de werkelijkheid. De komende periode, vanaf de formele lancering van het maatwerkadvies vanaf 1 april 2023, zal meer ervaring opgedaan worden. Deze nieuwe kennis kan meegenomen worden in deze normering.

Als hardheidsclausule kan daarnaast gedacht worden aan een vrijstelling voor woningen met een gasverbruik voor ruimteverwarming dat zorgt voor een terugverdiertijd van een hybride installatie van meer dan bijvoorbeeld 15 jaar (ongeveer de levensduur van de installatie). Met de hierboven gehanteerde parameters (investering, tarieven, subsidie) is dat een gasverbruik van minder dan ongeveer 470 m³/jaar voor ruimteverwarming. (Praktisch zou gekeken kunnen worden naar het standaardjaarverbruik op de energiefactuur, eventueel gecorrigeerd voor gasverbruik voor tapwater en/of koken). Ook de grens voor de hardheidsclausule zou periodiek aangepast kunnen worden.

5.2.3 Restlevensduur gebouw

Er zijn twee type uitzonderingsgronden die relevant kunnen worden op basis van de restlevensduur. De eerste uitzondering is gebouwen die ten hoogste twee jaar worden gebruikt (referentie vanuit Artikel 2.2 Besluit energieprestatie gebouwen). Een tweede uitzondering is voor gebouwen die bij minnelijke overeenkomst als bedoeld in artikel 17 van de Onteigeningswet worden verkregen en zullen worden gesloopt. Deze twee gronden zijn in paragraaf 3.1 al beschreven.

Ook aanstaande verkoop wordt aangehaald als reden voor een uitzondering. De reden hiervoor is dat de installatie van het nieuwe systeem zich dan niet terugverdient voor de eigenaar, of dat de toekomstige eigenaar wellicht andere plannen heeft met het gebouw. Dit lijkt ons geen valide uitzonderingsgrond.

5.3 Overige

5.3.1 Huidige belemmeringen

Er zijn verschillende redenen waarom er op dit moment nog te weinig alternatieven voor de mono-cv-ketel worden geïnstalleerd. Consumenten zijn terughoudend wegens bijvoorbeeld de snelle doorontwikkeling van de alternatieven, de hoeveelheid uitzoekwerk,

en wat er komt kijken bij de installatie. Deze belemmeringen zijn echter geen valide uitzonderingsgronden. Deze belemmeringen kunnen wel verminderd worden door duidelijke voorlichting te creëren en onafhankelijk advies te geven aan de bewoners. Een andere belemmering is de huidige wachttijd voor het installeren van een (hybride) warmtepomp. In het actieplan hybride warmtepompen [RVO, 2022] zijn afspraken gemaakt met de installateurs en fabrikanten om ervoor te zorgen dat er voldoende installatie-, en productcapaciteit is bij de invoering van de norm waardoor dit geen uitzondering zal vormen.

Voorstel

Bovenstaande geeft geen reden om hiervoor in de wet een uitzonderingssituatie op te nemen. Maar een goed functionerende markt, met voldoende beschikbare producten die technisch mogelijk en financieel betaalbaar zijn, zijn wel nodig om een normering in te kunnen voeren.

5.3.2 Monumenten

Nederland telt 61.775 rijksmonumenten, waarvan 31.577 woningen en woongebouwen [RCE, 2023]. Daarnaast zijn er rond de 40.000 gemeentelijke monumenten en 350 beschermde dorps- en stadsgezichten [de Boer, 2015].

Wat er gedaan mag worden aan of in een monument is afhankelijk van welke status een monument heeft (rijksmonument, gemeentelijk monument) en van het provinciale en gemeentelijke monumentenbeleid (waarbij er ook gemeenten zijn die geen monumentenbeleid hebben vastgesteld). Voor rijksmonumenten is ook de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed betrokken. Het kan dus sterk variëren per gemeente welke aanpassingen in een gebouw uitgevoerd mogen worden. Bij veel monumenten zijn maatregelen ter verduurzaming mogelijk, maar moeten ingrepen via een vergunning worden aangevraagd en goedgekeurd. Daardoor is het niet altijd mogelijk om bijvoorbeeld bij een defecte verwarmingsinstallatie meteen de overstap te maken naar een alternatief systeem.

Voorstel

Voor monumenten kunnen dezelfde eisen gelden als voor 'gewone' gebouwen, tenzij de benodigde aanpassingen niet kunnen binnen de monumentenvergunning.

5.3.3 Aanleg warmtenet

De geplande aanleg van een warmtenet kan reden zijn vrijstelling te geven op de normering. Er zijn (minimaal) twee regelingen waarbij aangesloten kan worden:

Warmtetransitie

Gemeenten zijn verantwoordelijk voor het ontwikkelen van een warmteprogramma volgens de Wet gemeentelijk instrumenten warmtetransitie (WGIW). Binnen deze warmteprogramma's worden omgevingsplannen ontwikkeld waarin voor bepaalde wijken besloten kan worden om een warmtenet aan te leggen en/of het aardgasnet af te sluiten. De termijn tussen de afronding het programma en de daadwerkelijke afkoppeling van het gas (het inzetten van de aanwijsbevoegdheid door de gemeente waardoor het transport van aardgas stopt) ligt niet vast in wetgeving. Het Klimaatakkoord houdt een termijn van 8 jaar aan als een redelijke periode. In praktijk zullen straks gemeenteraden vaststellen wat voor welke buurt de planning zal worden.

Bouwbesluit – ingrijpende renovatie

Na een ingrijpende renovatie dient een gebouw te voldoen aan minimale waarde voor hernieuwbare energie (Bbl, artikel 5.20 (energiezuinigheid)²⁸). In lid 7, sub b wordt aangegeven dat als aantoonbaar binnen drie jaar na de renovatie wordt aangesloten op een warmtenet deze verplichting vervalt.

Voorstel

We stellen voor om voor gebouwen die liggen in gebieden waarvan bekend is dat er een warmtenet aangelegd gaat worden (vastgelegd in een omgevingsplan), als duurzaam alternatief voor een aardgasnet, vrijgesteld worden van de verplichting te voldoen aan de grenswaarde voor de energieprestatie van het ruimteverwarmingssysteem.

5.3.4 Bestaande (hybride) systemen

Er zijn ook gebouwen die al hybride systemen bevatten (gasketel + elektrische warmtepomp), maar waarvan de energieprestatie niet voldoet aan de nieuwe eis. In die gevallen zou (als één van de opwekkers aan vervanging toe is) in de nieuwe situatie ook voldaan moeten kunnen worden aan de voorgestelde normering, door ofwel een hogere dekkingsgraad van de warmtepomp wegens na-isolatie of groter vermogen, ofwel door een ketel of warmtepomp met een hoger rendement of SCOP.

In geval van een defecte cv-ketel zal vervanging van dat apparaat niet leiden tot een significante verbetering van E_{HS} . Als aangetoond kan worden dat tegelijkertijd vervangen van de reeds aanwezige warmtepomp leidt tot onacceptabele terugverdiertijden (niveau nog nader vast te leggen) hoeft tijdelijk niet voldaan te worden aan de eis.

In geval van een defecte warmtepomp speelt dat niet: De warmtedekkingsgraad en SCOP van de warmtepomp kunnen dan zo gekozen worden dat het systeem gaat voldoen.

5.3.5 Noodvervangingen

Soms is het vervangen van een ketel gepland, soms ook niet. In geval een cv-ketel kapot gaat, wordt vaak direct een vervangende ketel geplaatst. Om mensen niet letterlijk in de kou te laten zitten kan bij noodvervangingen een redelijke periode afgesproken worden waarbinnen het systeem moet voldoen aan de grenswaarde uit het Bbl.

²⁸ Bouwbesluit 2012, artikel 5.6, lid 5

6 Uitvoering en Handhaving

In dit hoofdstuk gaan we kort in op een mogelijke uitvoering van en handhaving op de voorgestelde normering.

Doel van de normering is het stimuleren van efficiënte verwarmingsinstallaties. Dat kunnen hybride systemen zijn die gasketels en elektrische warmtepompen combineren, maar ook andere oplossingen zijn mogelijk. Normeren alleen zal onvoldoende zijn om dat doel te bereiken. De normering moet dan ook nadrukkelijk gezien worden als één van de instrumenten die door de Rijksoverheid ingezet wordt om het doel te bereiken, naast voorlichting, subsidies, afspraken met brancheorganisaties en zo voorts (zie ook het Actieplan Hybride Warmtepompen en het beleidsprogramma 'Versnelling Verduurzaming Gebouwde Omgeving' (PVGO)).

De aangescherpte grenswaarde voor verwarmingssystemen is alleen effectief als de markt goed functioneert. Er moet voor gebouweigenaren voldoende keuze zijn in producten (die voldoen aan eisen op gebied van formaat, geluid, esthetiek, financiën, leveringstijden, ...), voldoende keuze in deskundige adviseurs en installateurs. Zowel aan de aanbodzijde van de markt als aan het stimuleren en informeren van de vraagzijde (draagvlak!) zal in de periode tot inwerkingtreding nog veel werk verzet moeten worden.

6.1 Handhaving

De gekozen vorm voor de normering is een verplichting in het Besluit bouwwerken en leefomgeving (Bbl, de opvolger van het Bouwbesluit zodra de Omgevingswet in werking treedt). Dat houdt in dat de verantwoordelijkheid te voldoen aan de grenswaarde ligt bij de gebouweigenaar. En dat handhaving nagenoeg altijd ligt bij de gemeente (en in enkele gevallen bij de provincie). De normering is ook nu al onderdeel van het Bouwbesluit. Door VNG is een handreiking²⁹ geschreven voor de gemeentelijke afdelingen die zich hier mee bezig houden. Voor zover ons bekend vindt er weinig tot geen actieve handhaving plaats gericht op de energieprestatie van technische bouwsystemen. De huidige grenswaarde is ook zo ingestoken dat de meeste verwarmingssystemen (gebaseerd op een HR107-ketel of beter) aan de eis voldoen. Bij een aangescherpte eis zullen systemen met alleen een gasgestookte ketel niet meer voldoen en wordt het relevanter een beter functionerend handhavings- of controlemechanisme te introduceren.

Handhaving door gemeente op het moment van vervanging van een ketel (het aangrijppunt voor de normering, zie Bbl artikel 5.21³⁰) is niet heel voor de hand liggend. Hoewel de gemeente formeel het bevoegd gezag is, is er voor een gebouweigenaar geen vergunnings- of meldingsplicht bij het vervangen of aanpassen van het verwarmingssysteem. De gemeente weet dus niet of er gecontroleerd zou moeten worden. Ook zullen gebouweigenaren vermoedelijk niet erg enthousiast reageren op handhavingsverzoeken door de gemeente, en levert dit een behoorlijke belasting op voor de personele capaciteit van gemeenten. Als alternatief zou de gemeente ook periodiek of steekproefsgewijs kunnen controleren of verwarmingssystemen voldoen, en zo nee, of dat wel had moeten omdat de laatste wijziging van het systeem heeft plaats gevonden na aanscherping van de grenswaarde. Dat lijkt ons dezelfde redenen ook geen werkbare methode en is dus ook niet verder uitgewerkt.

²⁹ <https://vng.nl/nieuws/handreiking-energieprestatie-gebouwen-epbd-iii-definitief>

³⁰ Bouwbesluit 2012, artikel 6.55a

Een andere mogelijkheid is aan te sluiten bij systemen die actief zijn bij aanpassingen van de verwarmingsinstallatie. Doel is immers om bij vervanging van een gasgestookte installatie een efficiëntere installatie te plaatsen. Er is dus altijd een installateur betrokken: Met de introductie van de CO-certificering per 1 april 2023 mogen alleen nog gecertificeerde installatiebedrijven met vakbekwame installatie- en onderhoudsmonteurs werkzaamheden aan gasgestookte cv-installaties, gas-sfeerhaarden en warmtapwatertoestellen uitvoeren.

Er is geen behoefte aan een nieuw, zwaar controle- of certificeringssysteem zoals BRL 9500 (energielabel gebouwen) of CO-certificering. Aansluiten bij die laatste lijkt ons wel mogelijk omdat juist die certificering relevant is op moment van wijzigen van gasgestookte installaties. Dat past goed bij de doelstelling van deze normering. Gebouwen die niet beschikken over een gasgestookte installatie (all-electric, warmtenet, andere fossiele bronnen als propaan uit een losse tank) of een installatie met vermogen > 100 kW worden dan niet bereikt. Dat lijkt ons een beperkte groep: Gebouwen met een all-e warmtepomp zullen nagenoeg altijd voldoen aan de eis, gebouwen met een warmte-aansluiting hoeven niet te voldoen, gebouwen met andere fossiele bronnen zijn er zeer weinig. Voor de grotere systemen kan weer worden aangesloten bij SCIOS-certificeringen.

Het is niet de bedoeling om de handhaving neer te leggen bij de (CO-gecertificeerde) installateur, handhaving blijft de verantwoordelijkheid van de gemeente. Wel kan van de CO-gecertificeerde installateur verwacht worden dat deze alleen installaties aanlegt (aanpast, vernieuwt) die voldoen aan de wetgeving, dus ook de eisen aan de energieprestatie van het systeem. Aanpassen van de CO-certificatieschema's lijkt ons een complex en langdurig traject dat bovendien extra druk legt die certificering.

Bij registratie van het energielabel van een gebouw kan ook een check op E_{HS} plaats vinden. Het moment van registreren (opnemen) van het energielabel staat echter los van het moment van aanpassing van een verwarmingsinstallatie. Dat is dus niet het moment waarop de verplichting in werking treedt. Voor een check op wel/niet voldoen zou ook het laatste moment van aanpassing van de verwarmingsinstallatie vastgelegd moeten worden. Uitrekenen van E_{HS} is een kleine aanpassing vanuit NTA 8800 software en zou met beperkte moeite ook opgenomen moeten kunnen worden in www.ep-online.nl. Bijkomende voordeel is dat de berekening van E_{HS} meeloopt in bijvoorbeeld de attestering van deze software (EDR-testen).

Controle op transactiemoment van het gebouw is een ander alternatief. In extremis zou de verkoop van een gebouw gestopt kunnen worden als niet wordt voldaan aan de eis aan E_{HS} terwijl dat wel zou moeten. Dat vergt dan vanuit de gebouweigenaar documentatie over de prestatie en leeftijd van het verwarmingssysteem.

Nog nader te onderzoeken is in hoeverre het wenselijk is om een databank op te bouwen waarin wordt bijgehouden welke gebouwen wel/niet voldoen (of wel/niet hoeven te voldoen) aan deze normering. Wellicht wenselijk vanuit handhaving door gemeente, maar zeker een behoorlijke inspanning die mogelijk op gespannen voet staat met privacy-wetgeving. Een databank maakt monitoring van de voortgang van deze normering mogelijk, al kan dat wellicht ook worden afgeleid uit de reeds bestaande database voor energielabels voor gebouwen www.ep-online.nl.

6.2 Uitvoering

In de voorgaande hoofdstukken is voorgesteld om de normering te laten gelden voor alle gebouwen met inachtneming van een aantal uitzonderingen (zie hoofdstuk 3 'Scope en reikwijdte' en hoofdstuk 5 'Uitzonderingssituaties'). Voor zowel gebouweigenaren als voor dienstverleners (installateurs, adviseurs) als voor handhavers (gemeente, certificerende instellingen) moet duidelijk zijn óf een gebouw aan de normering moet voldoen of niet.

Twee stappen zijn te nemen

1. Valt een woning / gebouw onder de normering?

- a) Uit het hoofdstuk 'Uitzonderingssituaties' volgt dat vooral voor gebouwen waar de terugverdientijd relatief lang is een generieke uitzondering gemaakt kan worden. Die uitzondering kan gelden op bijvoorbeeld de combinatie van woningtype en bouwjaar-klasse. Gegevens die in principe openbaar beschikbaar zijn via BAG. Die informatie moet dan beschikbaar zijn voor gebouweigenaar én voor installateur. Via verbeterjehuis.nl kan dat ook bekend gemaakt worden aan woningeigenaren. Informatie is ook digitaal te ontsluiten richting systemen waar installateurs mee werken.
- b) Een tweede generieke grond geldt voor gebouwen die liggen in gebieden waarvan bekend is dat er een warmtenet aangelegd gaat worden (vastgelegd in een omgevingsplan), als duurzaam alternatief voor een aardgasnet. Welke gebieden dat zijn zal ook op een heldere en goed vindbare manier beschikbaar en bekend gemaakt moeten worden.
- c) Tot slot kan een hardheidsclausule in werking treden. Als door een gebouweigenaar aangetoond kan worden (met een voor te schrijven systematiek en parameters) dat in een specifieke situatie de terugverdientijd langer is dan een (nog vast te stellen) drempelwaarde (bijvoorbeeld wegens een laag energieverbruik, hoge investering wegens uitzonderlijke situatie) dan hoeft de aangescherpte eis niet te gelden. Ook hiervoor geldt dat de benodigde informatie over methode en parameters eenvoudig beschikbaar moet zijn voor betrokken partijen.

2. Zo ja, haalt een woning / gebouw de gestelde grenswaarde.

Strikt genomen ligt de verplichting om dat aan te tonen ligt bij gebouweigenaar, het gaat immers om een bouwvoorschrift. De eigenaar zal daarvoor terugvallen op een EP-adviseur of een installateur.

- a) Een energieprestatieadviseur die een complete NTA 8800 opname en berekening uitvoert zal als extra resultaat de waarde van E_{HS} uit de berekening kunnen krijgen. Daarmee is dan ook meteen aangetoond wat de energieprestatie van het systeem is.
- b) Een installateur zal lang niet altijd beschikken over dergelijke software, maar moet met een paar eenvoudige vragen kunnen bewijzen dat een systeem voldoet (ja/nee, zonder de exacte prestatie uit te rekenen). Relevant zijn vooral de SCOP van het systeem, dekkingsgraad van verschillende opwekkers (warmtepomp, ketel). Voor de installateur moet het duidelijk zijn waar de relevante informatie gevonden kan worden (bv databank BCRG, energielabels voor hybride systemen) en vooral moet het naadloos aansluiten bij de systemen die ze al gewend zijn te gebruiken (in plaats van een stand-alone rekentool in Excel voor Windows). Bijscholing zal nodig zijn, op specifiek de vragen die nodig zijn voor het bepalen van E_{HS} . Zie volgende pagina een screenshot uit de rekentool voor een indruk van de gevraagde parameters. Inhoudelijk zouden de meeste installateurs dat goed moeten kunnen, bijscholing vooral nodig over de definities, uitgangspunten die uit de NTA/ISSO82/ISSO 75 volgen.

Vastleggen van hoe goed een bepaald systeem presteert (tegenover alleen registreren wel/niet voldoen) zal leiden tot meer concurrentie tussen de verschillende aanbieders.

Rekentool Energieprestatie Installaties - versie: 2.1, 19 nov 2021 [Rekentool NTA0000 - versie: 1.50] / Licentie geldig tot 19 mei 2022

Rekentool Energieprestatie Installaties Ruimteverwarming

| | | |
|-------------------------------|--|-------------------------------------|
| Opdrachtgever | contactpersoon: | , |
| Installateur | [registratie:] contactpersoon: | , |
| Woning gebouw | [Woning] | , |
| Prestatie(eis) | prestatie-eis; maximale waarde: 1,31 kWh.prim/kWh | 0,63 kWh.prim/kWh [voldoet] |
| TYPE VERWARMING | | |
| Type verwarming | <input checked="" type="radio"/> Type verwarming | eigen waarde |
| | <input checked="" type="radio"/> Niet preferent toestel aanwezig | forfaitair |
| | | individueel |
| | | individueel |
| | | ja |
| | | nee |
| PREFERENT TOESTEL | | |
| Type opwekker preferent | <input checked="" type="radio"/> Type opwekker | elektrische warmtepomp |
| | <input checked="" type="radio"/> Nominaal vermogen [kW] | ketel |
| | <input checked="" type="radio"/> Tweede opwekker additioneel t.o.v. oorspronkelijke situatie | 4 |
| | | 6 |
| | | ja |
| | | nee |
| Warmtepomp | <input checked="" type="radio"/> Energiedrager | |
| | <input checked="" type="radio"/> Prestatiecoëfficiënt COP <i>optioneel</i> | 3,8 |
| | | elektriciteit |
| NIET PREFERENT TOESTEL | | |
| Type opwekker niet preferent | <input checked="" type="radio"/> Type opwekker | ketel |
| | <input checked="" type="radio"/> Nominaal vermogen [kW] | ketel |
| | <input checked="" type="radio"/> Aantal toestellen | 24 |
| | | 24 |
| | | 1 |
| | | 1 |
| Ketel | <input checked="" type="radio"/> Type ketel/luchtverwarming | HR107 |
| | <input checked="" type="radio"/> Opwekkingsrendement <i>optioneel</i> | HR107 |
| | <input checked="" type="radio"/> Opstellingsplaats ketel | binnen begrenzing |
| | <input checked="" type="radio"/> Temperatuurniveau ketel | binnen begrenzing |
| | <input checked="" type="radio"/> Aantal waakvlammen | LT |
| | | LT |
| | | 0 |
| | | 0 |
| Elektrische hulpenergie | <input checked="" type="radio"/> Installatiejaar | 2026 |
| | | 2023 |
| AFGIFTE EN DISTRIBUTIE | | |
| Afgifte | <input checked="" type="radio"/> Ontwerp temperatuurklasse | 55/47 |
| | <input checked="" type="radio"/> Type afgiftesysteem | 0,70 |
| | | radiatoren |
| Distributie | <input checked="" type="radio"/> Specifiek warmteverlies PSI [W/mK] | 0,3 |
| | <input checked="" type="radio"/> Leidingen zijn geïsoleerd | <input checked="" type="radio"/> ja |
| | <input checked="" type="radio"/> Kleppen en beugels zijn geïsoleerd | <input type="radio"/> nee |
| | <input checked="" type="radio"/> Aantoonbaar waterzijdig ingesteld distributiesysteem | <input type="radio"/> onbekend |
| | <input checked="" type="radio"/> Aanwezigheid pomp | <input type="radio"/> ja |
| | <input checked="" type="radio"/> Ongeïsoleerde leidingen in ongeïsoleerde muren/vloeren | <input type="radio"/> nee |
| | | additionele pomp aanwezig |
| | | alleen hoofdcirculatiepomp aanwezig |

Figuur 7 Screenshot blad 'Verwarming' van de Rekentool Technische Bouwsystemen zoals door RVO beschikbaar wordt gesteld.

7 Bronnen

- BDH & Grijs naar Groen (2 juni 2021) Mogelijkheden voor de inzet van hybride warmtepompen in de provincie Utrecht.
- Brom, P. van de, Berben, J., Valk, H. & Nuiten, P. (15 juli 2022) Maatwerkadvies NTA8800. https://documenten.issso.nl/s/uSoHK7Om2kkgKFdnI9bKT5ggSsr4ZY4b/20220715_vali_daterapportage_MWA_v1.1.pdf
- Bureau CRG (2023, januari) Verklaringen installatiegeluid. <https://bcrq.nl/nl/verklaringen-installatiegeluid/>.
- Concept Regeling Wet collectieve warmte (2020, 22 juni). Geraadpleegd van <https://www.internetconsultatie.nl/warmtewet2>.
- De Nederlandse Verwarmingsindustrie (september 2021) Hybride warmtepompen, haalbaar en betaalbaar, Zoetermeer.
- Dutch New Energy Research (2023) Nationaal Warmtepomp Trendrapport 2023.
- Ecorys (2021, 14 maart) De waarde van de hybride warmtepomp voor de warmtetransitie, Rotterdam.
- Installatie Monitor (2023) Eindrapportage Installatiemonitor 1.0: Hybride warmtepomp is een uitstekende transitietechnologie, <https://www.installatiemonitor.nl/eindrapportage-installatiemonitor-2/>.
- Kenniscentrum InfoMil (2023) Stookinstallaties, <https://www.infomil.nl/onderwerpen/lucht-water/stookinstallaties/>.
- Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (6 januari 2023) Besluit Bouwwerken Leefomgeving – Geconsolideerde Staatsbladversie 06-01-2023.
- Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (juni 2022) Beleidsprogramma Versnelling Verduurzaming Gebouwde Omgeving.
- I & O Research (oktober 2022) in opdracht van Natuur en Milieu, 'Behoeftenonderzoek hybride warmtepompen', rapport 2022/333.
- Nieman Raadgevende Ingenieurs (14 maart 2022) Eisen vanuit de EPBD III; richtlijnen voor technische bouwsystemen in bestaande en nieuwbouw woningen en kleine utiliteit, Zwolle.
- Nieman Raadgevende Ingenieurs (3 februari 2023), Normering verwarming, Zwolle.
- Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (2023) De erfgoedmonitor, <https://erfgoedmonitor.cultureelerfgoed.nl/mosaic/dashboard/monumenten/>.
- Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (9 maart 2022) Technische keuringen verwarmings- en aircosystemen – EPBD III, <https://www.rvo.nl/onderwerpen/wetten-en-regels-gebouwen/epbd-iii/technische-keuringen-verwarmings-en-aircosystemen>.
- Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (december 2022) Voorbeeldwoningen 2022- bestaande bouw, Den Haag. <https://www.rvo.nl/onderwerpen/wetten-en-regels-gebouwen/voorbeeldwoningen-bestaande-bouw>
- Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (juni 2022) Actieplan hybride warmtepompen 2022 t/m 2024.
- SCIOS (2022) Inspectie en onderhoud aan Stookinstallaties, <https://www.scios.nl/welcome/stookinstallaties>.
- Stichting Koninklijk Nederlands Normalisatie Instituut (januari 2022) NTA 8800:2022.
- Stichting Smart Energy Foundation (2021) Demonstratieproject Hybride warmtepompen, <https://www.demoprojecthybride.nl/>.
- TNO (3 juli 2019) Methodiek voor de bepaling van de terugverdientijd van de energiebesparende maatregelen.
- Vereniging eigen huis (14 september, 2022) Hoe denken huiseigenaren over de duurzaamheids-verplichtingen?, Amsterdam.
- Warmtewet (2013, 17 juni). Geraadpleegd van <https://wetten.overheid.nl/BWBR0033729/2022-03-02>.

Bijlage 1 Bronnen t.b.v. demarcatie op grootte

Bouwbesluit 2012

Definitie (begripsbepaling) Technisch bouwsysteem

“Gebouwgebonden samenstelling van alle bestanddelen van een installatie, waaronder de isolatiekenmerken daarvan, die is bedoeld voor ruimteverwarming, ruimtekoeling, ventilatie, het voorzien van warmtapwater, ingebouwde verlichting, gebouwautomatisering- en controle, elektriciteitsopwekking ter plaatse, of een combinatie daarvan, met inbegrip van systemen die gebruikmaken van energie uit hernieuwbare bronnen, van een gebouw of een gedeelte daarvan.”

Artikel 6.55. Systeemeisen.

Lid 1 Een technisch bouwsysteem voldoet aan de in tabel 6.55 opgenomen waarde voor de energieprestatie.

Artikel 5.5. Gebruiksfunctie met een lage energievraag

3. Op een gebruiksfunctie die niet is bestemd om te worden verwarmd of gekoeld ten behoeve van personen zijn de artikelen 5.2 tot en met 5.4 niet van toepassing.
4. Op een gebruiksfunctie waarbij de in artikel 5.2, eerste lid, bedoelde waarde ten hoogste 1% bedraagt van de maximum waarde voor primair fossiel energiegebruik zijn de artikelen 5.2 tot en met 5.4 niet van toepassing.

Artikel 5.2, lid 1 beschrijft de drie EP-eisen (energiebehoefte, primair fossiel energiegebruik, aandeel hernieuwbare energie).

Besluit bouwwerken en leefomgeving (Bbl)

Definitie (begripsbepaling) Technisch bouwsysteem

“Gebouwgebonden samenstelling van alle bestanddelen van een installatie, waaronder de isolatiekenmerken daarvan, die is bedoeld voor ruimteverwarming, ruimtekoeling, ventilatie, het voorzien van warmtapwater, ingebouwde verlichting, gebouw-automatisering en -controle, elektriciteitsopwekking ter plaatse, of een combinatie daarvan, met inbegrip van systemen die gebruikmaken van energie uit hernieuwbare bronnen, van een gebouw of een gedeelte daarvan.”

Artikel 4.248 (systeemeisen)

Lid 1 Een technisch bouwsysteem voldoet aan de in tabel 4.248 opgenomen waarde voor de energieprestatie.

Artikel 5.21 (technische bouwsystemen)

Lid 1 Bij het plaatsen of gedeeltelijk vernieuwen of veranderen of het vergroten van een technisch bouwsysteem waarbij de energieprestatie wordt beïnvloed voldoet dat technische bouwsysteem aan de in tabel 5.21 opgenomen waarde voor de energieprestatie.

Artikel 4.155 (gebruiksfunctie met een lage energievraag)

1. Op een gebruiksfunctie die niet is bestemd om te worden verwarmd of gekoeld voor personen zijn de artikelen 4.149 tot en met 4.154 niet van toepassing.

2. Op een gebruiksfunctie waarbij de in artikel 4.149, eerste lid, bedoelde waarde ten hoogste 1% bedraagt van de maximum waarde voor primair fossiel energiegebruik zijn de artikelen 4.149 tot en met 4.154 niet van toepassing.

Artikel 6.28 (uitzonderingen energielabel)

Artikel 6.27 is niet van toepassing op:

- a) een gebouw of gedeelte daarvan, waarvoor geen energie wordt gebruikt om het binnenklimaat te regelen;
- b) een gemeentelijk monument, voorbeschermd gemeentelijk monument, provinciaal monument, voorbeschermd provinciaal monument, rijksmonument of voorbeschermd rijksmonument;
- c) een gebouw of gedeelte daarvan, dat wordt gebruikt voor erediensten en religieuze activiteiten;
- d) een gebouw of gedeelte daarvan, dat is bestemd om te worden gebruikt voor het bedrijfsmatig bewerken of opslaan van materialen en goederen, of voor agrarische doeleinden, en dat een lage energiebehoefte heeft;
- e) een gebouw of gedeelte daarvan, dat ten hoogste twee jaar wordt gebruikt;
- f) een gebouw of gedeelte daarvan, met een woonfunctie of logiesfunctie, dat minder dan vier maanden per jaar wordt gebruikt, en een verwacht energieverbruik heeft van minder dan 25% van het energieverbruik bij permanent gebruik;
- g) een alleenstaand gebouw met een gebruiksoppervlakte van minder dan 50 m²; en
- h) een gebouw of gedeelte daarvan, dat bij minnelijke overeenkomst als bedoeld in artikel 17 van de Ontheingingswet wordt verkregen en voor de uitvoering van het werk waarmee die verkrijging verband houdt zal worden gesloopt.

Besluit Energieprestatie Gebouwen

Artikel 2.2 in Besluit Energieprestatie Gebouwen is gelijk aan Artikel 6.28 uit Bbl.

Energieprestatiebepalingsmethoden

NTA8800 (bij definitie 'Externe warmtelevering')

“Niet gebouwgebonden is de toelevering van externe warmte waarbij bij de bouwaanvraag geen zicht is op, noch invloed kan worden aangewend tot sturing van, de mate waarin de warmte nuttig wordt toegeleverd en de toedeling van de warmtelevering over meer dan één afnemer. Het gaat hierbij om (veelal grootschalige) toepassingen waarvan de externe warmtelevering voor meer gebouwen dan die gelegen op het eigen perceel plaatsvindt. “

5.8 Externe warmte- en/of koude- en/of warmtapwaterlevering

Indien geen gebruik wordt gemaakt van de forfaitaire waarden voor externe warmte- en/of koudelevering, worden de primaire energiefactor ($f_{p,del,dX}$), CO₂-emissiecoëfficiënten ($K_{CO_2,del,dX;tot}$) en het aandeel hernieuwbare energie ($f_{ren,dX}$) van de externe warmte- en/of koudelevering bepaald volgens bijlage P. In deze bijlage is NEN 7125:2017 overgenomen.

OPMERKING 1 Bijlage P is van toepassing op externe warmte- en/of koudeleveringssystemen. In principe is een collectieve gebouwinstallatie op het eigen perceel gesitueerd en is er bij opwekkers buiten het perceel sprake van externe warmte- en/of koudelevering. Uitzondering hierop vormt de onderstaande situatie:

- de percelen waaraan de gebouwgebonden installatie levert, zijn aangrenzend en de installatie staat op één van de percelen. Hierbij mag openbaar gebied (grond of water) buiten beschouwing gelaten worden; en
- de kortst gemeten afstand tussen de energieprestatieplichtige gebouwen of delen van gebouwen en het gebouw waarin de installatie staat, is maximaal 50 m; en
- het betreft een bestaande situatie die is opgeleverd voor 1 januari 2021 waarbij de installatie levert aan gebouwen gelegen op ten hoogste drie percelen; en
- de energieprestatieadviseur moet toegang hebben tot de technische installatie.

Als aan deze vier voorwaarden is voldaan, wordt deze installatie als een collectieve gebouwinstallatie aangemerkt. Het opwekkingsrendement en de energiedrager van deze collectieve gebouwinstallatie moeten tevens worden gebruikt voor de hierop aangesloten energieprestatieplichtige gebouwen of delen van een gebouw op de aangrenzende percelen.

3.85 individuele installatie

installatie die slechts aan één energieprestatieplichtig gebouw of gebouwdeel warmte (H) en/of koude (C) en/of ventilatielucht en/of warm tapwater (W) levert

Opmerking 1 bij de term: Voorbeelden hiervan: individueel toestel, individuele installatie, individuele verwarming, individuele afleverzet, individuele DWTW-unit en individuele warmtekostenverdeling betreffen de toepassing in één woning, woonfunctie of utiliteit.

3.30 collectieve gebouwinstallatie

gemeenschappelijke installatie die aan twee of meer energieprestatieplichtige gebouwen of delen van een gebouw binnen het eigen perceel warmte (H) en/of koude (C) en/of ventilatielucht en/of warm tapwater (W) en/of elektriciteit levert

Opmerking 1 bij de term: Het gaat hierbij bijvoorbeeld om een voorziening die wordt gebruikt:

- door meerdere woningen in een woongebouw, of
- in een combinatiegebouw met zowel woningbouw- als utiliteitsbouwfuncties, waarbij die voorziening gebruikt wordt in zowel het woning- als utiliteitsbouwgedeelte, of
- in een utiliteitsgebouw waarbij de gemeenschappelijke installatie energie levert aan meerdere gebouwdelen waarvoor een afzonderlijk energielabel wordt opgesteld.

NEN 7120: gebouwgebonden voorziening

“nieuwbouw: voorziening die onderdeel is van de bouwvergunningsaanvraag

bestaande bouw: voorziening is gebouwgebonden indien zij:

- aanwezig is op het perceel waarop het gebouw is geplaatst én
- een vast en duurzaam onderdeel uitmaakt van het gebouw en/of van een bijbehorende
- installatie én
- bij transactie van het gebouw aan het gebouw gebonden blijft.

OPMERKING Een voorbeeld van een voorziening die onderdeel is van de bouwvergunningsaanvraag is een voorziening voor warmteopwekking die warmte levert aan drie flatgebouwen op één perceel, waarvoor samen een bouwvergunning wordt aangevraagd.”

Warmtewet

De Warmtewet [2013] gaat over beschermen van afnemers van warmte. Onderscheid in soort of omvang installatie wordt niet gemaakt. Warmtewet gaat over niet-inpandige installaties. Installaties in eigendom bij VvE of corporatie die uitsluitend levert aan eigen

leden vallen onder de warmtewet. Als een dergelijke installatie is uitbesteed, dan weer niet. Dat lijkt ons niet wenselijk. Warmtewet valt daarmee af.

Warmtewet 2.0 (Wet collectieve warmtevoorziening)

Binnen de concept regeling Wet collectieve warmtevoorziening [2020] is de redenering als de huidige warmtewet. Warmtenetten tot 10 gebruikers vallen niet onder deze aanstaande wet. Daarom ook niet geschikt.

Installatiekeuringen (EPBD, activiteitenbesluit)

Er gelden in Nederland verschillende sets van eisen voor keuring en onderhoud van verwarmingssystemen, met name afhankelijk van het vermogen (tot 20 kW, van 20-100 kW, groter dan 100 kW). Aansturing van deze eis gebeurt vanuit het Activiteitenbesluit [InfoMil, 2023]. 'Grote stookinstallaties' met een thermisch ingangsvermogen van 50 MW vallen onder een ander regime: Voorschriften daaromtrent zijn opgenomen in de omgevingsvergunning, die voor dit soort grote systemen nodig is.

Het Bbl stelt in artikel 6.42³¹ ³² ook eisen aan de keuring van verwarmingssystemen met nominaal vermogen groter dan 70 kW. Artikel 3.145 en 4.106c³³ geeft eisen aan de aanwezigheid van een systeem voor gebouwautomatisering en -controle, bij systemen met een nominaal vermogen groter dan 290 kW (met ingang van 1 januari 2026).

In de gebouwde omgeving zal een verwarmingsinstallatie van 50 MW zelden voorkomen. Een beperking op vermogen bij 100 kW of 290 kW is daarentegen juist weer te klein. De grenzen uit de voorschriften voor keuringen en onderhoud zijn daarmee niet geschikt als demarcatie.

³¹ Bouwbesluit 2012, artikel 6.61

³² Ook Regeling Bouwbesluit 2012, artikel 3a.1

³³ Bouwbesluit 2012, artikel 6.63

Bijlage 2 Energiegebruiken voorbeeldberekeningen

| Voorbeeldwoning | GO [m2] | Warmtebehoefte QH,nd [kWh/jaar] | Warmtebehoefte QH,nd [kWh/m2,jaar] | Vermogen verwarming [kW] | HR107 | Hybride 60% COP 3,6 | | | | Hybride 70% COP 3,6 | | | | Hybride 80% COP 3,6 | | | 7.471.018 | 100% |
|---------------------------------|---------|---------------------------------|------------------------------------|--------------------------|---------------|--------------------------|---------------|------------------|--------------------------|---------------------|------------------|--------------------------|---------------|---------------------|-----------------|------------------|-----------|------|
| | | | | | Gas [m3/jaar] | Elektriciteit [kWh/jaar] | Gas [m3/jaar] | Vermogen WP [kW] | Elektriciteit [kWh/jaar] | Gas [m3/jaar] | Vermogen WP [kW] | Elektriciteit [kWh/jaar] | Gas [m3/jaar] | Vermogen WP [kW] | Aantal woningen | Aandeel woningen | | |
| vrijstaande woning <1965 | 153,28 | 32.738 | 213,58 | 28,7 | 4.150 | 7.693 | 1.581 | 10,2 | 8.735 | 1.180 | 12,3 | 9.780 | 777 | 14,7 | 417.795 | 5,6% | | |
| vrijstaande woning 1965-1974 | 174,92 | 35.839 | 204,89 | 31,5 | 4.541 | 8.342 | 1.757 | 11,1 | 9.498 | 1.312 | 13,4 | 10.659 | 865 | 16,1 | 128.491 | 1,7% | | |
| vrijstaande woning 1975-1991 | 161,00 | 25.330 | 157,33 | 22,2 | 3.212 | 5.885 | 1.256 | 7,9 | 6.711 | 938 | 9,5 | 7.540 | 619 | 11,4 | 200.818 | 2,7% | | |
| vrijstaande woning 1992-2005 | 178,60 | 21.818 | 122,16 | 19,2 | 2.766 | 5.017 | 1.106 | 6,8 | 5.743 | 827 | 8,2 | 6.472 | 546 | 9,8 | 196.027 | 2,6% | | |
| vrijstaande woning 2006-2014 | 201,98 | 21.085 | 104,39 | 18,5 | 2.674 | 4.860 | 1.065 | 6,6 | 5.560 | 796 | 7,9 | 6.262 | 526 | 9,5 | 66.147 | 0,9% | | |
| vrijstaande woning >2014 | 194,25 | 17.749 | 91,37 | 15,6 | 2.252 | 4.078 | 908 | 5,5 | 4.673 | 679 | 6,6 | 5.271 | 448 | 8,0 | 30.934 | 0,4% | | |
| 2 onder 1 kap <1965 | 122,89 | 24.209 | 197,00 | 21,3 | 3.071 | 5.684 | 1.180 | 7,5 | 6.461 | 881 | 9,1 | 7.241 | 581 | 10,9 | 329.777 | 4,4% | | |
| 2 onder 1 kap 1965-1974 | 133,99 | 24.587 | 183,50 | 21,6 | 3.117 | 5.702 | 1.224 | 7,6 | 6.507 | 914 | 9,2 | 7.314 | 603 | 11,0 | 101.381 | 1,4% | | |
| 2 onder 1 kap 1975-1991 | 129,80 | 18.050 | 139,06 | 15,8 | 2.290 | 4.187 | 907 | 5,6 | 4.783 | 678 | 6,8 | 5.381 | 447 | 8,1 | 216.977 | 2,9% | | |
| 2 onder 1 kap 1992-2005 | 143,90 | 15.538 | 107,98 | 13,6 | 1.972 | 3.590 | 791 | 4,8 | 4.109 | 591 | 5,8 | 4.630 | 391 | 7,0 | 152.248 | 2,0% | | |
| 2 onder 1 kap 2006-2014 | 152,35 | 14.372 | 94,34 | 12,6 | 1.825 | 3.326 | 732 | 4,5 | 3.806 | 547 | 5,4 | 4.289 | 362 | 6,5 | 60.644 | 0,8% | | |
| 2 onder 1 kap >2014 | 159,89 | 11.550 | 72,24 | 10,1 | 1.468 | 2.686 | 590 | 3,6 | 3.073 | 441 | 4,3 | 3.462 | 292 | 5,2 | 22.206 | 0,3% | | |
| rijwoning hoek <1946 | 110,75 | 28.747 | 259,57 | 25,2 | 3.644 | 6.732 | 1.400 | 8,9 | 7.654 | 1.045 | 10,8 | 8.580 | 689 | 12,9 | 124.954 | 1,7% | | |
| rijwoning hoek 1946-1964 | 100,90 | 21.010 | 208,22 | 18,4 | 2.665 | 4.895 | 1.042 | 6,5 | 5.580 | 778 | 7,9 | 6.268 | 514 | 9,4 | 136.256 | 1,8% | | |
| rijwoning hoek 1965-1974 | 115,96 | 21.289 | 183,59 | 18,7 | 2.700 | 4.945 | 1.061 | 6,6 | 5.643 | 793 | 8,0 | 6.343 | 523 | 9,6 | 251.112 | 3,4% | | |
| rijwoning hoek 1975-1991 | 112,97 | 14.949 | 132,32 | 13,1 | 1.898 | 3.491 | 748 | 4,6 | 3.983 | 559 | 5,6 | 4.476 | 369 | 6,7 | 361.937 | 4,8% | | |
| rijwoning hoek 1992-2005 | 128,79 | 14.261 | 110,73 | 12,5 | 1.810 | 3.306 | 724 | 4,4 | 3.781 | 541 | 5,3 | 4.259 | 358 | 6,4 | 118.456 | 1,6% | | |
| rijwoning hoek 2006-2014 | 136,67 | 12.542 | 91,77 | 11,0 | 1.593 | 2.909 | 641 | 3,9 | 3.329 | 479 | 4,7 | 3.752 | 316 | 5,6 | 56.498 | 0,8% | | |
| rijwoning hoek >2014 | 119,70 | 9.498 | 79,35 | 8,3 | 1.208 | 2.225 | 485 | 3,0 | 2.543 | 363 | 3,6 | 2.863 | 240 | 4,3 | 20.568 | 0,3% | | |
| rijwoning tussen <1946 | 108,96 | 17.514 | 160,74 | 15,4 | 2.225 | 4.110 | 864 | 5,4 | 4.679 | 645 | 6,6 | 5.250 | 426 | 7,9 | 333.632 | 4,5% | | |
| rijwoning tussen 1946-1964 | 97,87 | 15.907 | 162,53 | 14,0 | 2.019 | 3.710 | 795 | 4,9 | 4.233 | 594 | 6,0 | 4.758 | 392 | 7,1 | 235.703 | 3,2% | | |
| rijwoning tussen 1965-1974 | 114,90 | 16.307 | 141,92 | 14,3 | 2.070 | 3.788 | 821 | 5,1 | 4.327 | 613 | 6,1 | 4.868 | 405 | 7,3 | 407.035 | 5,4% | | |
| rijwoning tussen 1975-1991 | 113,60 | 12.311 | 108,38 | 10,8 | 1.565 | 2.876 | 622 | 3,8 | 3.285 | 465 | 4,6 | 3.695 | 307 | 5,5 | 573.067 | 7,7% | | |
| rijwoning tussen 1992-2005 | 124,45 | 10.135 | 81,44 | 8,9 | 1.289 | 2.357 | 522 | 3,2 | 2.699 | 390 | 3,8 | 3.043 | 258 | 4,6 | 261.931 | 3,5% | | |
| rijwoning tussen 2006-2014 | 119,13 | 8.870 | 74,45 | 7,8 | 1.129 | 2.076 | 456 | 2,8 | 2.375 | 341 | 3,3 | 2.676 | 225 | 4,0 | 129.019 | 1,7% | | |
| rijwoning tussen >2014 | 117,00 | 8.053 | 68,83 | 7,1 | 1.026 | 1.892 | 414 | 2,5 | 2.164 | 310 | 3,0 | 2.437 | 205 | 3,6 | 43.531 | 0,6% | | |
| maisonnette gemiddeld <1965 | 101,04 | 15.650 | 154,89 | 13,7 | 1.986 | 3.638 | 788 | 4,9 | 4.155 | 589 | 5,9 | 4.675 | 389 | 7,0 | 233.182 | 3,1% | | |
| maisonnette gemiddeld 1965-1974 | 81,26 | 12.818 | 157,74 | 11,3 | 1.629 | 3.008 | 641 | 4,0 | 3.429 | 479 | 4,8 | 3.852 | 316 | 5,8 | 4.983 | 0,1% | | |
| maisonnette gemiddeld 1975-1991 | 85,77 | 8.023 | 93,54 | 7,0 | 1.021 | 1.894 | 409 | 2,5 | 2.162 | 306 | 3,0 | 2.432 | 202 | 3,6 | 95.785 | 1,3% | | |
| maisonnette gemiddeld 1992-2005 | 106,20 | 8.073 | 76,02 | 7,1 | 1.027 | 1.890 | 416 | 2,5 | 2.163 | 311 | 3,0 | 2.438 | 206 | 3,6 | 48.335 | 0,6% | | |
| maisonnette gemiddeld 2006-2014 | 113,05 | 6.650 | 58,83 | 5,8 | 847 | 1.572 | 343 | 2,1 | 1.797 | 257 | 2,5 | 2.023 | 170 | 3,0 | 19.358 | 0,3% | | |
| maisonnette gemiddeld >2014 | 113,05 | 5.788 | 51,20 | 5,1 | 738 | 1.377 | 299 | 1,8 | 1.573 | 224 | 2,2 | 1.771 | 148 | 2,6 | 976 | 0,0% | | |
| galerij gemiddeld <1965 | 72,75 | 10.516 | 144,55 | 9,2 | 1.337 | 2.464 | 533 | 3,3 | 2.814 | 398 | 3,9 | 3.166 | 263 | 4,7 | 83.176 | 1,1% | | |
| galerij gemiddeld 1965-1974 | 84,00 | 9.349 | 111,30 | 8,2 | 1.189 | 2.189 | 478 | 2,9 | 2.503 | 358 | 3,5 | 2.818 | 236 | 4,2 | 208.977 | 2,8% | | |
| galerij gemiddeld 1975-1991 | 67,25 | 6.064 | 90,17 | 5,3 | 774 | 1.450 | 310 | 1,9 | 1.654 | 232 | 2,3 | 1.858 | 153 | 2,7 | 116.802 | 1,6% | | |
| galerij gemiddeld 1992-2005 | 76,70 | 5.780 | 75,36 | 5,1 | 737 | 1.377 | 299 | 1,8 | 1.573 | 223 | 2,2 | 1.769 | 148 | 2,6 | 138.805 | 1,9% | | |
| galerij gemiddeld 2006-2014 | 87,55 | 5.782 | 66,04 | 5,1 | 737 | 1.374 | 300 | 1,8 | 1.571 | 224 | 2,2 | 1.768 | 148 | 2,6 | 103.527 | 1,4% | | |
| galerij gemiddeld >2014 | 82,13 | 2.877 | 35,03 | 2,5 | 370 | 727 | 149 | 0,9 | 825 | 112 | 1,1 | 923 | 74 | 1,3 | 30.713 | 0,4% | | |
| portiek gemiddeld <1946 | 64,20 | 11.335 | 176,55 | 10,0 | 1.440 | 2.671 | 566 | 3,5 | 3.043 | 423 | 4,2 | 3.417 | 279 | 5,1 | 282.658 | 3,8% | | |
| portiek gemiddeld 1946-1964 | 67,00 | 10.330 | 154,18 | 9,1 | 1.313 | 2.432 | 520 | 3,2 | 2.774 | 388 | 3,9 | 3.116 | 256 | 4,6 | 246.287 | 3,3% | | |
| portiek gemiddeld 1965-1974 | 74,67 | 9.010 | 120,66 | 7,9 | 1.147 | 2.120 | 458 | 2,8 | 2.421 | 342 | 3,4 | 2.723 | 226 | 4,0 | 136.166 | 1,8% | | |
| portiek gemiddeld 1975-1991 | 67,00 | 6.583 | 98,25 | 5,8 | 839 | 1.572 | 335 | 2,0 | 1.792 | 250 | 2,5 | 2.013 | 165 | 3,0 | 197.570 | 2,6% | | |
| portiek gemiddeld 1992-2005 | 87,90 | 6.970 | 79,30 | 6,1 | 888 | 1.645 | 359 | 2,2 | 1.881 | 269 | 2,6 | 2.117 | 177 | 3,1 | 68.565 | 0,9% | | |
| portiek gemiddeld 2006-2014 | 87,00 | 6.409 | 73,66 | 5,6 | 816 | 1.525 | 328 | 2,0 | 1.740 | 245 | 2,4 | 1.956 | 162 | 2,9 | 35.646 | 0,5% | | |
| portiek gemiddeld >2014 | 59,00 | 4.945 | 83,81 | 4,3 | 631 | 1.197 | 253 | 1,5 | 1.363 | 189 | 1,8 | 1.530 | 125 | 2,2 | 10.719 | 0,1% | | |
| overig gemiddeld <1965 | 70,61 | 8.547 | 121,05 | 7,5 | 1.088 | 2.017 | 434 | 2,7 | 2.302 | 324 | 3,2 | 2.588 | 214 | 3,8 | 43.968 | 0,6% | | |
| overig gemiddeld 1965-1974 | 80,00 | 9.463 | 118,29 | 8,3 | 1.204 | 2.222 | 481 | 2,9 | 2.538 | 360 | 3,5 | 2.855 | 238 | 4,2 | 33.128 | 0,4% | | |
| overig gemiddeld 1975-1991 | 68,10 | 5.793 | 85,06 | 5,1 | 739 | 1.388 | 297 | 1,8 | 1.583 | 222 | 2,2 | 1.778 | 147 | 2,6 | 98.170 | 1,3% | | |
| overig gemiddeld 1992-2005 | 91,98 | 6.981 | 75,90 | 6,1 | 889 | 1.647 | 360 | 2,2 | 1.883 | 269 | 2,6 | 2.120 | 178 | 3,1 | 127.970 | 1,7% | | |
| overig gemiddeld 2006-2014 | 93,20 | 6.114 | 65,60 | 5,4 | 779 | 1.448 | 317 | 1,9 | 1.656 | 237 | 2,3 | 1.865 | 157 | 2,7 | 109.680 | 1,5% | | |
| overig gemiddeld >2014 | 82,00 | 4.635 | 56,53 | 4,1 | 592 | 1.119 | 241 | 1,4 | 1.276 | 180 | 1,7 | 1.434 | 119 | 2,1 | 18.727 | 0,3% | | |