

# Warmtepompen – toekomstmuziek?

De energietransitie zorgt voor nieuwe vormen van energie zoals warmtepompen. Nadeel is dat deze geluid produceren. Hoe wordt dit geluid beperkt en wat zijn de praktijkervaringen?

Door: Rosemarie Jansen

## Over de auteur:

Mevr. ir. R.E. Jansen is sinds 1999 werkzaam in de geluidbranche. Als akoestisch adviseur bij Alcedo houdt ze zich bezig met alle aspecten van geluid in en om gebouwen.

## INLEIDING

Klimaatcrisis, aardbevingen en verzakkingen in Groningen hebben ervoor gezorgd dat onze regering besloot dat er vanaf 2018 geen woningen meer gebouwd mogen worden met een gasaansluiting. Sinds die tijd zijn we zoekende hoe we woningen dan moeten verwarmen. Eén van de mogelijkheden die vaak wordt toegepast zijn warmtepompen. Warmtepompen maken gebruik van een “bron” om de woning te verwarmen. Deze bron kan de bodemwarmte zijn, warmte uit de ventilatielucht, warmte onder zonnepanelen of de buitenlucht; zie ook figuur 1. In dat laatste geval wordt buiten de woning een unit geplaatst die vergelijkbaar is met de buitenunit van een airco. Al snel maakte men zich zorgen over de geluidproductie van deze installaties en dat leidde er toe dat sinds 1 april 2021 in het Bouwbesluit eisen worden gesteld aan de geluidniveaus van deze buitenunits. Dit artikel besteedt aandacht aan de eisen die zijn gesteld, de prognoses bij bouwplannen en metingen ter controle achteraf en de praktijkervaringen met warmtepompen en geluid.

## BOUWBESLUIT – EISEN AAN GELUIDSNIVEAUS

Het Bouwbesluit stelt sinds 1 april 2021 eisen aan de geluidniveaus ten gevolge van warmtepompen met als doel het beschermen van naburige woonfuncties. Voor de eigen woning was al een eis opgenomen, namelijk die wordt gesteld aan geluid ten ge-

volge van ventilatie-units en de “oude” verwarmingsketels (30 dB in een verblijfsgebied). De nieuwe eis is als volgt:

“Een installatie voor warmte- of koudeopwekking, die **is opgesteld buiten de uitwendige scheidingsconstructie** van een bouwwerk, veroorzaakt op de **perceelgrens met een perceel voor een andere woonfunctie** een geluidsniveau van ten hoogste **40 dB**, bepaald volgens de Handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai.”

Dit klinkt redelijk simpel maar “The devil is in the details”. Er staat een aantal interessante gegevens in deze zin die stof tot nadenken geven. Hieronder wordt ter toelichting een paar voorbeelden gegeven.

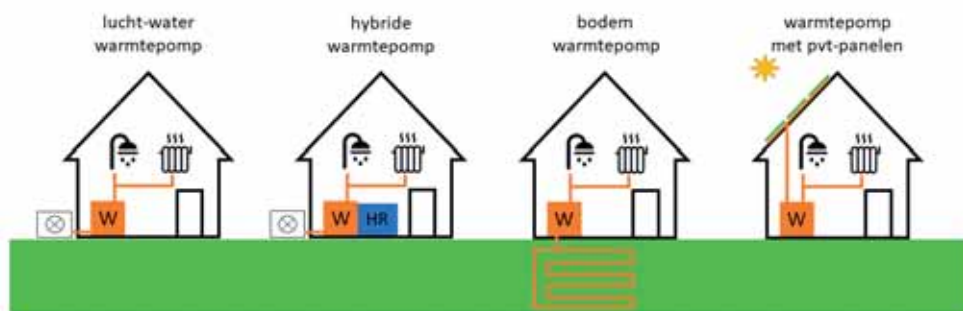
## Een installatie, wat betekent dat?

Dat betekent dat de eis van toepassing is op één enkele installatie. Bij een woning is dat doorgaans ook één warmtepomp-buitenunit. Bij een bouwproject met rijtjeswoningen betekent het dan ook dat de eis geldt per woning. Er wordt geen rekening gehouden met cumulatie van bijvoorbeeld de installatie van de linker- en de rechterburen.

Ook betekent het dat als een installatie uit meerdere buiten opgestelde onderdelen bestaat, bijvoorbeeld een collectieve warmtepompinstallatie, deze als geheel moet worden beschouwd. Het is immers één installatie, ook al bestaat deze uit meerdere units.

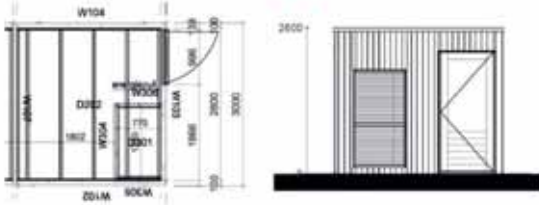
## Opgesteld buiten de uitwendige scheidingsconstructie?

e buitenunit wordt in een kast in de buitenberging geplaatst, bijvoorbeeld achter in de tuin van de woning; zie figuur 2. De vraag is of deze installatie buiten is opgesteld zoals het Bouwbesluit bedoelt? Zo nee, dan is op deze situatie de eis niet van toepassing. Het verdient aanbeveling om bij deze situatie wel te toetsen aan de gestelde eis. In de praktijk maakt het namelijk helemaal niet



FIGUUR 1: VERSCHILLENDE BRONNEN VOOR EEN WARMTEPOMP

### Warmtepomp in buitenberging



FIGUUR 2: WARMTEPOMP IN EEN BUITENBERGING

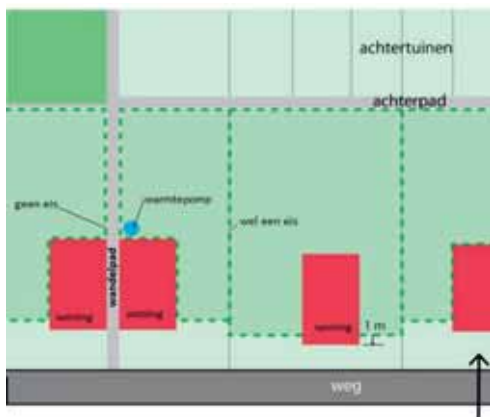
uit of deze helemaal buiten staat of in een kast. De naastgelegen woonfunctie wordt niet beschermd op het moment dat het rooster niet voldoende geluiddempend is. Dit geldt trouwens ook voor warmtepompen die in een dakvlak worden geplaatst (zie figuur 3). De buitenunit wordt dan in een bak in het dakvlak geplaatst. Aan de buitenzijde wordt een geluiddempend rooster aangebracht wat er op afstand uitziet als een dakraam of zonnepaneel. Hierbij moet, meer dan bij echt buiten opgestelde installaties, ook rekening worden gehouden met het geluid in de eigen woning. Geadviseerd wordt om ook bij deze situaties rekening te houden met de geluiduitstraling naar de omgeving en zodoende de omliggende woonfuncties te beschermen.



FIGUUR 3: WARMTEPOMP IN HET DAK GEPLAATST

### Perceelgrens met een perceel voor een andere woonfunctie?

Om de burens te beschermen is de eis opgesteld voor de perceelsgrens met een perceel voor een andere woonfunctie. Klinkt heel logisch maar er zijn situaties dat de burens niet zo goed beschermd worden. Er is namelijk niet altijd een directe perceelsgrens met het perceel voor een andere woonfunctie maar een “openbaar terrein of parkeerplaats” zoals in het voorbeeld in figuur 4. De eis uit het Bouwbesluit is in deze situatie niet van toepassing voor de woning aan de andere zijde van het wandelpad. Gelden er dan helemaal geen beperkingen? Nee. Volgens het Burgerlijk Wetboek mag geen sprake zijn van ontoelaatbare hinder. Het Burgerlijk Wetboek drukt dit echter niet uit in getallen, dus het blijft een interpretatiekwestie.



FIGUUR 4: SITUATIE MET EN ZONDER DIRECTE AANGRENZENDE WOONFUNCTIE

### REGELING BOUWBESLUIT, BIJLAGE VIII

Hoe verder met de eis moet worden omgegaan, is omschreven in bijlage VIII van de Regeling Bouwbesluit en de nota van toelichting daarop. Voor de beoordeling van het geluid van warmtepompen, moet deze bijlage zeker kritisch gelezen worden. Er staat bijvoorbeeld dat, als de installatie een “stille modus” heeft die na 19:00 uur wordt gebruikt, in de dagperiode (tussen 7:00 en 19:00 uur) het toegestane geluidniveau 45 dB mag zijn. Dit is 5 dB hoger dan de oorspronkelijke eis uit het Bouwbesluit. Concreet gezegd: door een stille modus te hanteren, blijft de eis in de avond- en nachtperiode maximaal 40 dB, maar in de dagperiode mag bij de burens 45 dB hoorbaar zijn.

### Controlemetingen

Voor het uitvoeren van controlemetingen zijn bedrijfstoestanden omschreven en de voorwaarden waaronder moet worden gemeten. Zo moet een meting voor de bedrijfstoestand “ruimteverwarming” plaatsvinden bij een buitentemperatuur van maximaal 10° C. Ook het ontdooien van de installatie zou moeten worden gemeten. Dit laatste treedt echter op bij temperaturen lager dan 5° C en kan niet worden gesimuleerd maar wordt door de installatie zelfstandig opgestart als het nodig is. Daarmee is deze bedrijfssituatie bij het ontdooien praktisch moeilijk te meten.

Uit praktijkmetingen blijkt dat het geluid vaak een tonaal karakter heeft. Volgens de regeling moet hiermee rekening worden gehouden bij het toetsen aan de eis van het geluidniveau buiten. De metingen in de “eigen” woning worden echter uitgevoerd volgens de NEN 5077 en dan wordt er géén rekening gehouden met tonaal geluid. Het karakter van het geluid van de warmtepomp is bovendien anders dan van verkeerslawaaier. Dat leidt ertoe dat de gevel het geluid van een warmtepomp vaak minder goed isoleert dan verwacht wordt en bewoners last kunnen hebben van hun eigen installatie, ook als aan het Bouwbesluit wordt voldaan.

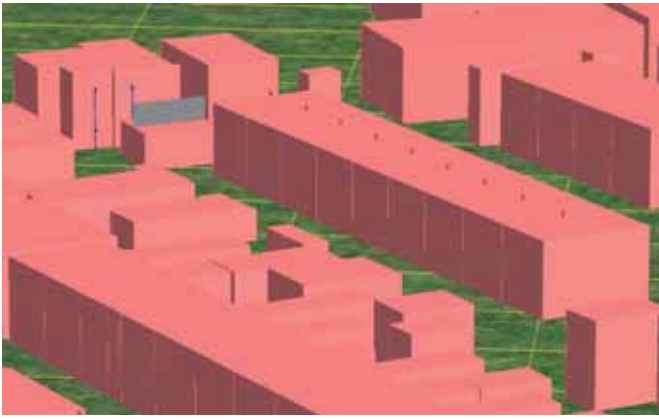
Ook is omschreven wat de beoordelingsposities zijn als een installatie niet op het maaiveld staat maar op een dak of aan de gevel hangt. Dit punt heeft al tot aardig wat discussie gezorgd met beoordelende gemeenten. Lang niet iedereen is op de hoogte van alle mitsen en maren uit de regeling.

De toelichting bij de regeling geeft duidelijk het doel aan van de eis. Dat is het beschermen van personen tegen het geluid van de installaties. De eis wordt in eerste instantie gelegd op de erfgrans omdat deze onafhankelijk is van hetgeen op het woonperceel wordt gebouwd. Er zijn ook situaties waarbij de toetsing plaats mag vinden op andere, logischer plekken. Toetsen op een blinde gevel, zonder ramen en deuren en waar geen buitenruimte kan komen, hoeft dus niet. Er zullen immers geen personen op deze plek zijn die beschermd moeten worden. Adviseurs en beoordelaars moeten goed kijken waar buitenruimtes en te openen ramen en deuren van verblijfsruimtes zijn of kunnen zijn. De eisen in het Bouwbesluit zijn niet volledig dicht getimmerd. Er zitten mazen in de wet, maar met gezond verstand moeten omliggende woningen kunnen worden beschermd.

### PROGNOSES

Voordat er gebouwd wordt, kunnen we vooraf beoordelen of aan de gestelde eisen kan worden voldaan. Hiervoor is een rekentool ontwikkeld.<sup>1</sup> Het is een Excel-rekensheet waarmee de geluidbelasting van warmtepompen in eenvoudige situaties berekend kan worden.

De bedoeling is dat de rekentool gebruikt kan worden door installateurs. Echter, het is niet zo eenvoudig om de rekentool te gebruiken. Ook geeft het niet een duidelijk visueel beeld van de situatie, wat het lastig maakt om dit als communicatiemiddel te



FIGUUR 5: 3D WEERGAVE UIT GEOMILIEU MET BRONNEN (ROOD) EN BEOORDELINGSPUNTEN (BLAUW)

gebruiken met personen die niet op de hoogte zijn van de situatie. Er wordt gewerkt aan een verbeterde versie van de tool waardoor deze gebruiksvriendelijker moet worden.

Met het programma Geomilieu, dat ook gebruikt wordt voor onder andere industrielawaaberekeningen, is de geluidbelasting ten gevolge van een warmtepomp ook te berekenen. Met dit programma wordt een driedimensionaal model gemaakt en is de situatie ook driedimensionaal in beeld te brengen (zie figuur 5). Dit geeft veel inzicht, ook voor hen die minder goed op de hoogte zijn van deze materie of situatie. Ook kunnen meerdere bronnen worden meegenomen in de berekening en kan inzicht worden verkregen in de effecten van cumulatie, wanneer meerdere installaties gelijktijdig in gebruik zijn. En wordt er gerekend met reflecties van de omliggende gebouwen.

Om prognoses te kunnen maken, zijn gegevens over de geluidproductie van warmtepompen nodig. Het gaat om het geluidniveau bij het maximaal vermogen van de installatie. Dit is dus niet het geluidniveau dat op het energielabel is aangegeven. Ook moet bekend zijn wat het geluidvermogen in een stille modus is en of er sprake is van tonaliteit. Deze gegevens moeten worden aangeleverd door de leverancier van de installatie. Helaas kan nog lang niet elke leverancier de benodigde gegevens aanleveren. In Duitsland zijn de gegevens van heel veel warmtepompen reeds opgenomen in een online database.<sup>2</sup> Deze gegevens zijn door leveranciers aangeleverd en bevatten het maximale geluidniveau, het geluidniveau bij een stille modus en gegevens over de tonaliteit.

Toch zijn er soms verschillen te zien tussen gegevens die worden aangeleverd door de fabrikant en die via deze website zijn te verkrijgen. Welke gegevens zijn nu juist? En waar komt dat verschil vandaan? Wat is er nu daadwerkelijk gemeten? Geluidniveaus bij het ontdooien/defrosten zijn er niet of nauwelijks, terwijl dit wel beoordeeld moet worden. Als er ook gegevens over het geluidpectrum zijn dan kan nauwkeuriger worden geadviseerd over de wijze waarop bijvoorbeeld een gevel van de eigen woning kan worden geïsoleerd of welke geluiddempende kast doelmatig is.

#### OVERLAST IN DE PRAKTIJK

In de praktijk blijkt dat bewoners hinder hebben van zowel hun eigen warmtepomp als de warmtepomp van burens. Nu zijn er tussen 2018, toen er geen woningen meer gebouwd mochten worden met een gasaansluiting, en april 2021 veel warmtepompen geplaatst terwijl er geen geluidregelgeving voor was. Er werd niet of nauwelijks gedacht aan het geluid met als gevolg dat er veel installaties zijn geplaatst die niet aan de huidige eis voldoen (en formeel ook niet hoeven te voldoen).

Nu er een eis wordt gesteld, wordt dit wel beoordeeld. Een geluidniveau van 40 of 45 dB conform de eisen is echter duidelijk hoorbaar, zeker in een stille omgeving. Dus ook als er wordt voldaan aan de eisen dan zijn er mensen die daar hinder van hebben. Ook bij het slapen met een open raam of ventilatierooster zal het geluidniveau binnen hoorbaar zijn en tot hinder kunnen leiden. In een woning is het geluidniveau in een stille nacht ongeveer 25 dB en dan is iedere brom hoorbaar. Bij meerdere warmtepompen in de buurt kan het geluidniveau hoger zijn dan de grenswaarde, deze is immers van toepassing op één enkele installatie.

Omdat het geluidniveau vooral door lagere tonen wordt gekenmerkt die door bijvoorbeeld ramen slechter worden geïsoleerd, kan, ook bij gesloten ramen binnen overlast ontstaan. Deze lagere tonen zijn ook slechter te isoleren door omkastingen of schermen.

Ook bij bestaande woningen worden vaker hybride warmtepompen geplaatst. Deze zorgen samen met een conventionele CV-ketel voor de verwarming van de woning. Of voor het plaatsen hiervan een vergunning voor nodig is, is niet altijd duidelijk. Daar zijn de gemeentes niet éénduidig in. Deze installaties worden vaak door particulieren geplaatst die geen of nauwelijks weet hebben van de geluideisen, en er vaak gewoon niet bij stilstaan. Als gemeente is het lastig hier grip op te houden en te voorkomen dat er een wildgroei ontstaat aan warmtepompunits in woonwijken. Met alle gevolgen van dien.

Warmtepompinstallaties moeten ook worden onderhouden. Bij gebrek aan onderhoud kan het geluidvermogen hoger worden. Als een installatie nu voldoet aan de regelgeving kan dat in de toekomst niet meer het geval zijn.

#### OVERLAST BEPERKEN EN MAATREGELLEN OM TE VOLDOEN AAN HET BOUWBESLUIT

Begin bij de bron en kies voor een stille warmtepomp. Nu er aandacht is voor het geluid en de overlast die bewoners ervaren, komen er ook stillere installaties op de markt. Daarnaast moet goed worden nagedacht over een zo gunstig mogelijk plek van de warmtepomp. Dus zo ver mogelijk van de erfgrans vandaan maar ook niet vlakbij een raam van de eigen woning. De voor het geluid gunstige keuze kan overigens nog wel eens tot conflicten leiden met de visie van een welstandscommissie.

Als er na bovengenoemde maatregelen niet wordt voldaan aan de eisen, dan is het nodig om geluiddempende maatregelen te nemen zoals een scherm of omkasting. Bij een scherm moet worden voorkomen dat het geluid gereflecteerd wordt en daarvoor aan de andere zijde een probleem kan veroorzaken. Ook moet het scherm voldoende massa hebben.

Een geluiddempende omkasting moet worden afgestemd op het geluidpectrum van de warmtepomp. Zoals eerder beschreven heeft een warmtepomp vaak in de lagere frequenties een hoger geluidvermogen. Dat betekent dat er vaak een zware, grote om-



FIGUUR 6: OMKASTING VOORBEELD VAN ACOUR



FIGUUR 7: OMKASTING VOORBEELD VAN MERFORD

kasting nodig is met veel geluiddempend materiaal zoals in figuur 6 en 7 te zien zijn. Ook moet een omkasting zo min mogelijk belemmering vormen voor de werking en de capaciteit van de installatie. Een geluiddempende omkasting moet dan ook altijd in overleg met de installateur worden gekozen of ontworpen.

#### De toekomst?

Verwarmen met warmtepompen zorgt op het moment voor meer geluid in de gebouwde omgeving. Nu er eisen worden gesteld aan de geluiduitstraling zijn er vele innovaties vanuit de installatiebranche om het geluidniveau te beperken. Ook zijn er ontwikkelingen van het gebruik van andere bronnen dan de hier besproken lucht-warmtepompen. Bij het verduurzamen van bestaande wijken en het opstellen van ruimtelijke plannen wordt vanuit gemeentes ook steeds meer aandacht besteed aan het geluidaspect. Als de betrokkenen de handen ineen slaan, dan kan verwarmen zonder aardgas leiden tot mooie duurzame en stille oplossingen.

#### REFERENTIES

- 1 <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2020/11/12/rekentool-geluid-van-buiten-opgestelde-installaties-voor-warmte-en-koudeopwekking>.
- 2 <https://www.waermepumpe.de/schallrechner/>

## K N I P S E L K R A N T

### Ruis kalmeert als je slaapt

De Universiteit van Peking deed onderzoek naar de effecten van pink noise op de slaap onder een kleine groep mensen (50 respondenten). Een deel van de hen werd tijdens hun slaap blootgesteld aan roze ruis. Een ander deel kreeg geen geluid te horen.

Ondertussen werd de hersenactiviteit van alle proefpersonen gemeten. 75 procent van de deelnemers bleek rustiger te hebben geslapen wanneer ze aan de roze ruis waren blootgesteld. Het is natuurlijk maar een klein onderzoek, maar volgens de wetenschappers speelt geluid een belangrijke rol bij onze hersenactiviteit en de synchronisatie van hersengolven, zelfs tijdens onze slaap. De gestage, aanhoudende toon van roze geluid vertraagt en regelt je hersengolven en zorgt er voor dat je hersenen niet afgeleid worden. Dit resulteert in een diepe, rustige slaap met ongeveer één hersengolf per seconde (in waaktoestand zijn dit ongeveer 10 golven per seconde). Om optimaal te profiteren van roze ruis adviseren de onderzoekers dan ook naar opnames te luisteren die een gestandaardiseerd, ononderbroken geluid produceren. Ook onderzoek gepubliceerd in het wetenschappelijke blad *Neuron*, heeft aangetoond dat roze ruis kan helpen om tot een diepere slaap te komen.

Bron: *gezondheidsnet*

### Stillere banden sorteren (nog) geen effect

Nieuwe banden voor auto's en vrachtwagens moeten sinds 2016 voldoen aan aangescherpte normen voor geluid volgens een Europese richtlijn. Maar de verwachte afname van geluid blijft nog uit. De aanname was een reductie van 1 tot 2 decibel, maar in de praktijk bleek het verkeer op snelwegen in 2019 juist 3 decibel meer geluid te maken dan berekeningen aantonen.

Bron: *verkeersnet*

### Te veel en te lang klokgeluid

Een pastoor in Florence is beboet omdat hij te vaak de kerkklokken luidt. De klokken beieren soms wel tweehonderd keer per dag, zeggen omwonenden. Toscaanse autoriteiten hebben de priester nu een straf opgelegd van 2000 euro, meldt de Italiaanse krant *Il Corriere Fiorentino*.

Bron: *kro/ncrv*