

Integratie van aerothermische warmtepompen in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest

Aandachtspunten op het gebied van geluidsoverlast en stedenbouw

Inhoud

1. Doelgroep	2
2. Inleiding	2
3. Hoe een warmtepomp selecteren om geluidsoverlast voor de omgeving te beperken	3
3.1. Warmtebehoeften	3
3.2. Geluidsvermogen	3
3.3. Werkingswijzen	4
3.4. Meerdere kleine warmtepompen of slechts één met een hoog vermogen installeren?	5
4. Voorzorgsmaatregelen bij de plaatsing van een warmtepomp om de geluidsimpact ervan te verminderen	5
4.1. Nagalm van het geluid	5
4.2. Afstand	6
4.3. Bevestigingen	7
4.4. Geluiddempende voorzieningen	8
4.5. Onderhoud	9
5. Wanneer moet een geluidstechnicus worden ingeschakeld?	9
6. Welke geluidsdrempels moeten in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest worden nageleefd?	10
6.1. Geluidsdrempels buiten	10
6.2. Geluidsdrempels binnen	12
7. Vergunningen en te ondernemen administratieve stappen	12
8. Hulp bij het berekenen van de geluidsniveaus en de minimumafstanden	14
9. Ondersteuning en nuttige links	16

1. DOELGROEP

Deze infofiche richt zich tot professionals die actief zijn in de HVAC-sector, ontwerpers en bouwheren die beter willen begrijpen hoe ze de geluidsimpact van aerothermische warmtepompen (lucht/water of lucht/lucht) kunnen beperken en meer te weten willen komen over de geluidsdrempels en de stedenbouwkundige regels die van kracht zijn in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, evenals over de aanbevelingen om ze na te leven.

Op [de website](#) van Leefmilieu Brussel (zie de rubriek: 'om te downloaden') kunnen particulieren een infofiche over warmtepompen raadplegen.

Deze infofiche wordt aangevuld met een rekenhulpmiddel die kan worden gebruikt om een eerste benadering te geven van de geluidsdruk en de naleving van de geluidsdrempels op de eigendomsgrens voor de eenvoudige gevallen (zie hoofdstuk 8). Link: [HeatPumpNoise](#)

2. INLEIDING

De aerothermische warmtepompen (waarvan de koude bron lucht is) zijn een van de meest efficiënte manieren om gebouwen te verwarmen en de CO₂-uitstoot van verwarmingssystemen te verminderen, maar ze kunnen ook een bron van geluidsoverlast zijn. Om alle vormen van geluidsoverlast te bestrijden, heeft het Brussels Gewest een geluidsreglementering aangenomen om de omgeving te beschermen. De installatie van een aerothermische warmtepomp moet daarom gepaard gaan met een evaluatie van de geluidshinder die wordt veroorzaakt door de warmtepomp en in het bijzonder de buitenunit.

In deze infofiche wordt dieper ingegaan op de belangrijkste punten waarmee rekening moet worden gehouden alvorens een aerothermische warmtepomp te installeren:

- beperk de warmtebehoeften en pas de warmtepomp daaraan aan;
- kies een warmtepomp die zowel energiezuinig als stil is:
 - o minstens energieklasser A+,
 - o het laagst mogelijke geluidsvermogen van de beschikbare modellen;
- houd rekening met de factoren die van invloed zijn op de geluidsoverlast:
 - o de afstand tot de eigendomsgrens en tot de ramen,
 - o de oppervlakken die het geluid kunnen weerkaatsen,
 - o de uitrusting die moet worden aangebracht om de geluidsoverlast te beperken, zoals een inertiebasis, trillingsdempende voorzieningen en geluidsdempende systemen,
 - o de toegankelijkheid om de warmtepomp te kunnen onderhouden;
- doe beroep op een geluidstechnicus zodra er twijfel bestaat over de naleving van de geluidsvoorschriften;
- onderneem de nodige stappen om te voldoen aan de voorschriften met betrekking tot de stedenbouwkundige vergunning, de milieuvergunning en het EPB

3. HOE EEN WARMTEPOMP SELECTEREN OM GELUIDSOVERLAST VOOR DE OMGEVING TE BEPERKEN

Om de geluidsimpact van de warmtepomp te verminderen en zo te voldoen aan de drempelwaarden die vastgelegd zijn in de Brusselse regelgeving, is het van essentieel belang om een geschikte en stille warmtepomp te kiezen.

Waarop moet je letten?

3.1. Warmtebehoeften

De warmtebehoeften verminderen door de wanden van een gebouw te isoleren maakt het mogelijk minder krachtige en dus een stillere warmtepomp te kiezen.

De dimensionering van de warmtepomp moet worden afgestemd op de warmtebehoeften. Als de installatie te klein is, zal ze voortdurend werken en onophoudelijk geluid produceren. Als de warmtepomp te groot is, zal het geluid dat aan de bron wordt geproduceerd vaak hoger zijn dan bij een warmtepomp met een kleiner vermogen.

De dimensionering moet worden uitgevoerd door een vakman uit de sector van de technische installaties die bekwaam is op het gebied van warmtepompen (een ResCert-gecertificeerde installateur, een studiebureau voor speciale technieken, de fabrikant, ...) op basis van een gestandaardiseerde methode of tool, rekening houdend met de warmtebehoeften van het gebouw, berekend aan de hand van de norm NBN EN 12831 en/of de gegevens van het EPB-certificaat of het gemeten energieverbruik.

Zodra de warmtebehoeften zijn berekend, wordt aangeraden om samen met de vakman te bekijken of het mogelijk is om een warmtepomp zonder een van buitenaf zichtbare unit te installeren: een warmtepomp op de luchtafvoer, een thermodynamische boiler (voor de productie van sanitair warm water), een aquathermische warmtepomp (bijvoorbeeld aangesloten op een warmtenet) of een geothermische warmtepomp. Daarnaast moet worden nagegaan of het mogelijk is om een buffervat te gebruiken, omdat dit 'korte werkingscycli' van de warmtepomp kan vermijden en dus de frequentie van de opstartfasen, die over het algemeen luidruchtiger zijn, kan verminderen.

3.2. Geluidsvermogen

Na het bepalen van de grootte van de warmtepomp is de volgende stap het kiezen van het model en het merk. Bij deze selectie is de energieklassering belangrijk (A++, A+++, ...), maar ook **het geluidsvermogen L_W** uitgedrukt in decibel dB (of L_{AW} uitgedrukt in dBA¹).

Om goed te begrijpen wat er op de technische fiches staat en om de warmtepomp met het juiste geluidsvermogen voor het project te kunnen kiezen, is het van essentieel belang om te weten wat deze indicator (L_W) betekent en deze niet te verwarren met de geluidsdruk.

Het geluidsvermogen L_W is het intrinsieke geluid, d.w.z. het geluid dat door de uitrusting aan de bron wordt geproduceerd en dat niet afhangt van de plaats waar de uitrusting zich bevindt of waar het geluid wordt ontvangen. Het verschilt van het geluidsdrukniveau L_p , dat wordt gemeten met een geluidsmeter, die in sommige gevallen door de fabrikant wordt geleverd, op een bepaalde afstand van de warmtepomp en dat altijd lager zal zijn dan het geluidsvermogen. Dit kan dus verwarrend of zelfs misleidend zijn bij het vergelijken van verschillende installaties.

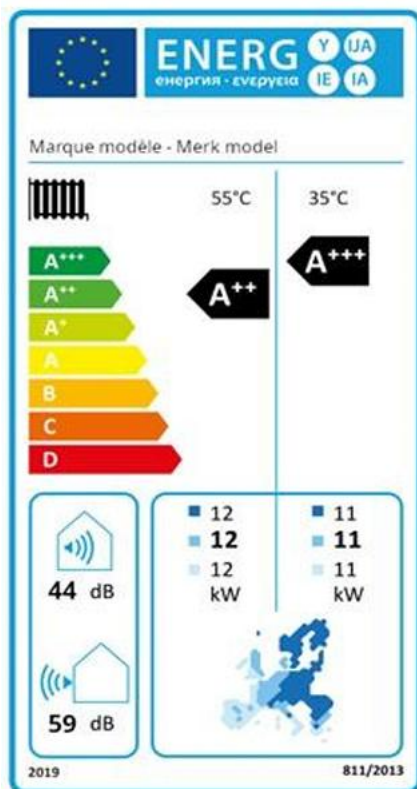
¹ De A-gewogen decibels maken het mogelijk om rekening te houden met de variërende gevoeligheid van het menselijke oor voor de verschillende frequenties waaruit geluid bestaat. In de praktijk wordt het geluidsniveau van een warmtepomp die door een fabrikant wordt geleverd, uitgedrukt in dBA.



Hoewel de Europese verordeningen nr. 813/2013 de eisen voor het ecologisch ontwerp van verwarmingstoestellen van maximaal 400 kW en nr. 206/2012 voor de airconditioners tot 12 kW maximale geluidsvermogensniveaus L_w aan fabrikanten opleggen die warmtepompen op de markt brengen, maakt de aankoop van een warmtepomp die aan deze drempelwaarden voldoet **het niet altijd mogelijk om de geluidsdrempels in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest na te leven!** Er moet dus worden gekozen voor een aerothermische warmtepomp met een buitenunit waarvan het geluidsvermogen zo laag mogelijk is. Er zijn tegenwoordig buitenunits op de markt met een brongeluidsvermogen van minder dan 55 dB.

Waar kan ik het geluidsvermogen L_w terugvinden?

Helaas is de informatie over het geluidsvermogen niet opgenomen in alle technische documenten van toestellen. Volgens de Europese regelgeving moeten alle warmtepompen van minder dan 70 kW voorzien zijn van een energielabel:



dit logo vertegenwoordigt het geluidsvermogen L_w van de binnenunit



dit logo vertegenwoordigt het geluidsvermogen L_w van de buitenunit

De fabrikant is ook verplicht om deze gegevens in [EPREL](#), het Europees productregister voor energie-etikettering, te publiceren in de rubrieken die zijn gewijd aan gedecentraliseerde verwarmingssystemen, ruimteverwarmers/gemengde verwarmers of airconditioners.



Let op: op talrijke reclamedocumenten staat een geluidsdrukwaarde vermeld. De geluidsdruk L_p , die afhangt van de afstand waarop de meting wordt uitgevoerd en de obstakels waarop het geluid kan botsen. Vraag bij twijfel meer informatie en advies aan de fabrikant, een vakman of een ondersteuningsdienst.

3.3. Werkingswijzen

Sommige warmtepompen kunnen worden geprogrammeerd om te schakelen tussen verschillende werkingsmodi. In dit geval bieden ze vaak een 'stille', 'nacht' of 'eco' modus die kan worden geactiveerd, behalve wanneer het erg koud is. Deze modus is stiller dan de andere werkingsmodi. Dit maakt het dus mogelijk om de geluidsoverlast voor de buurt te beperken. Er moet echter wel voor worden gezorgd dat deze modi 's avonds, 's nachts en in het weekend (de veeleisendere periodes die zijn vastgelegd in de Brusselse geluidsvoorschriften) kunnen worden gehandhaafd. Anders moet voor het geluid een maximale werking van de warmtepomp in aanmerking worden genomen.

3.4. Meerdere kleine warmtepompen of slechts één met een hoog vermogen installeren?

Waar mogelijk is het beter om de installatie van meerdere warmtepompen te vermijden:

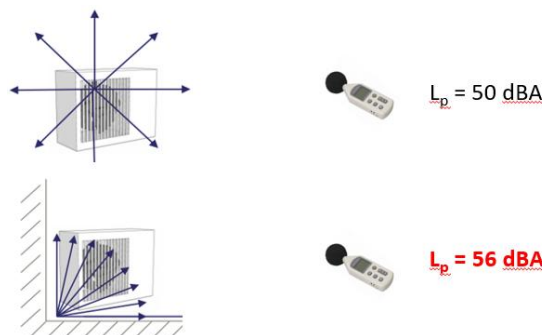
- Technisch gezien zal het onderhoud eenvoudiger zijn en zal de werking 'vloetter' verlopen dan met meerdere kleine installaties die het risico lopen in korte cycli te werken, wat een impact heeft op het jaarrendement en de levensduur van de warmtepomp.
- Vanuit stedenbouwkundig oogpunt is de integratie van meerdere buitenunits of openingen in een gevel vaak nadelig voor de architecturale kwaliteit van het pand.
- Wat het geluid betreft, produceren verschillende kleine warmtepompen vaak meer lawaai dan een krachtigere warmtepomp. Bovendien is de kans groot dat het moeilijker zal zijn om de akoestische bescherming te plaatsen en om de apparatuur op een afstand van de ramen en weerskaatsingsmuren te houden.

4. VOORZORGSMaatregelen bij de plaatsing van een warmtepomp om de geluidsimpact ervan te verminderen

De keuze van de locatie voor de buitenunit is van essentieel belang om elke verhoging van het waargenomen geluidsniveau voor de burens of de gebruikers van de warmtepomp te voorkomen. Gezien het oneindige aantal mogelijke configuraties zijn er geen standaardlocaties of -afstanden die systematisch alle problemen zullen vermijden. Sommige configuraties moeten echter worden vermeden en er moeten eenvoudige regels worden gevolgd om te voorkomen dat het waargenomen geluidsniveau toeneemt.

4.1. Nagalm van het geluid

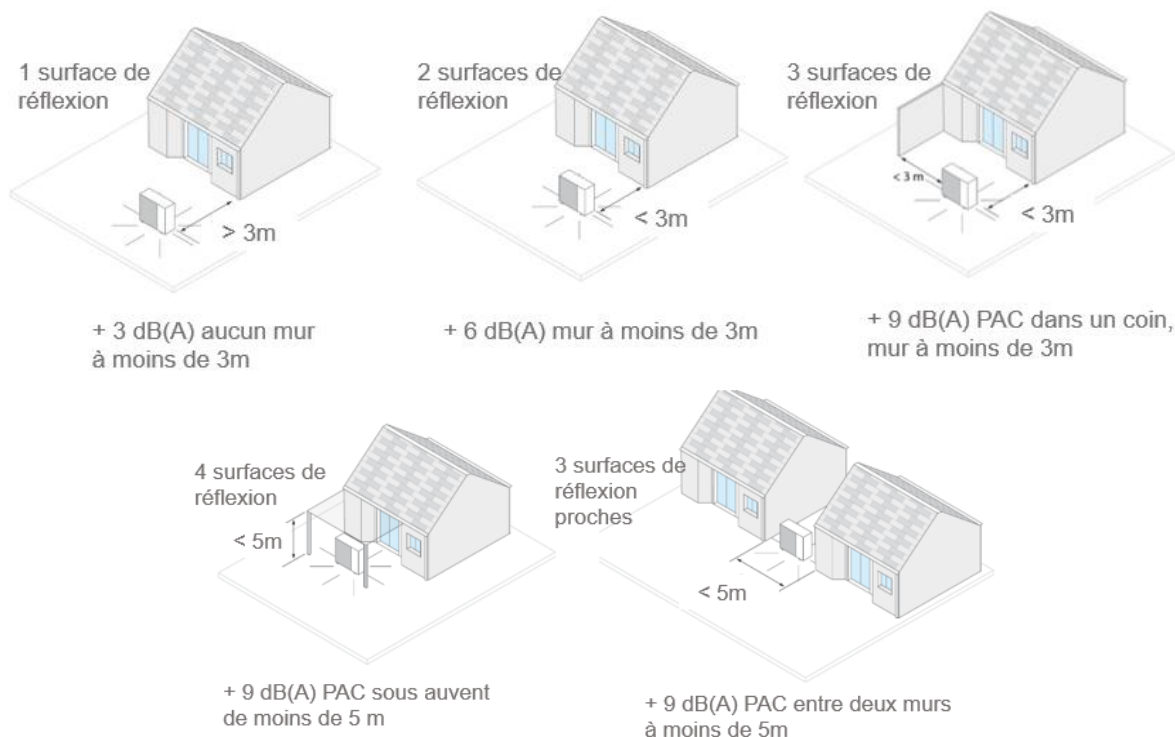
Over het algemeen zal de plaatsing van een warmtepomp dicht bij de grond, een muur of een ander hard oppervlak de geluidsverspreiding concentreren in richtingen die vrij zijn van obstakels. Dus voor dezelfde warmtepomp (identiek geluidsvermogen L_w) en voor een ontvanger die op dezelfde afstand is geplaatst, zal het geluidsniveau dat op een bepaalde afstand (L_p) wordt waargenomen groter zijn als de warmtepomp in de buurt van vaste oppervlakken is geplaatst.



Voor **elk extra vast oppervlak in de buurt van de bron en de ontvanger**, zal het waargenomen geluidsniveau **met 3 dB toenemen**.

Zo kunnen verschillende configuraties met elkaar worden vergeleken. In de volgende voorbeelden installeert de eigenaar van een huis een warmtepomp in zijn tuin.

Afhankelijk van de configuratie en de plaatsing van de warmtepomp is het geluidsniveau dat de burenen aan de overkant waarnemen niet hetzelfde:



Source image : schallrechner.lu

Opmerking: De grond waarop de warmtepomp is geplaatst, vormt op zichzelf een reflecterend oppervlak. In alle beschreven gevallen moet dus minstens een toename van 3 dB in aanmerking worden genomen.

4.2. Afstand

De afstand is een van de belangrijke factoren om de geluidsoverlast te verminderen. De warmtepomp moet dus uit de buurt worden gehouden van gevels van burenen en van openingen of ramen (vooral die van slaapkamers). Een paar meter kan al het verschil maken !

Het geluidsdrukniveau L_p **neemt met 6 dB af telkens als de afstand tot de geluidsbron wordt verdubbeld**.

Het geluidsdrukniveau L_p op een bepaalde afstand d van de warmtepomp kan worden berekend op basis van het geluidsvermogensniveau L_w :

$$L_p \approx L_w - 20 \log d - 8$$

Deze formule is geschikt voor een warmtepomp op de grondoppervlak. Let op: ze houdt geen rekening met de weerkaatsing tegen muren, de demping door schermen of de atmosferische effecten zoals de wind.

Onder deze omstandigheden geeft de volgende tabel een benadering van de geluidsdruk niveaus L_p in functie van de afstand d die worden gegenereerd door warmtepompen met een geluidsvermogen L_w van respectievelijk 70, 65, 60 en 55 dB (huidige waarden voor warmtepompen die in 2024 op de markt beschikbaar waren):

Geluidsvermogen van de warmtepomp L_w (dB)	Geluidsdruk L_p (dB) op verschillende afstanden d (m)					
	5 m	10 m	15 m	20 m	25 m	30 m
70 dB	48 dB	42 dB	38,5 dB	36 dB	34 dB	32,5 dB
65 dB	43 dB	37 dB	33,5 dB	31 dB	29 dB	27,5 dB
60 dB	38 dB	32 dB	28,5 dB	26 dB	24 dB	22,5 dB
55 dB	33 dB	27 dB	23,5 dB	21 dB	19 dB	17,5 dB

4.3. Bevestigingen

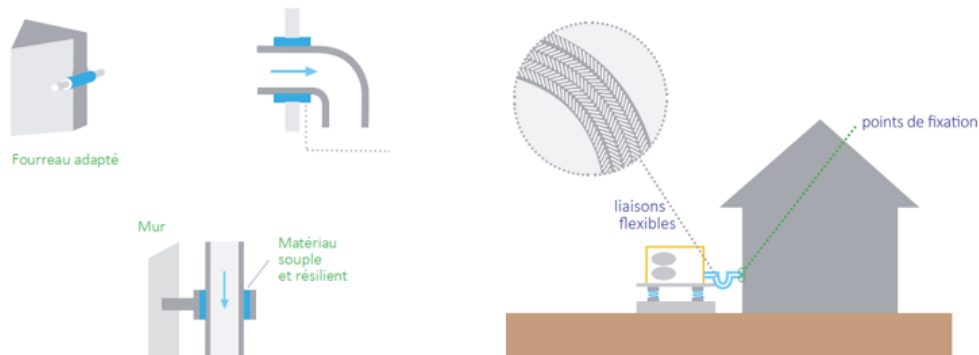
Op een dak of in een geventileerde technische ruimte moet de warmtepomp op een inertiebasis (bv. een betonnen plaat) worden geïnstalleerd om te voorkomen dat er extra geluid wordt gegenereerd en dat dit via de structuur van het gebouw rechtstreeks wordt doorgegeven aan de verdiepingen die lager zijn. De massa van de basis moet **minstens 2 keer groter zijn** dan de massa van de warmtepomp. De basis moet niet stevig aan het gebouw worden bevestigd, maar moet worden uitgerust met trillingsdempende voorzieningen, zoals veren, 'silent blocks', enz.

Als de warmtepomp op een stijve metalen frame op de vloer is geïnstalleerd of tegen een draagmuur is bevestigd, is het van essentieel belang om trillingsdempende voorzieningen te installeren tussen de warmtepomp en het frame. De door de fabrikant gegeven instructies voor het bevestigen van het frame moeten nauwgezet worden gevolgd.



© Build Silence

Naast de bevestiging van de warmtepomp is het ook belangrijk om te voorzien in een goed akoestisch ontwerp voor de leidingen en accessoires: flexibele, veerkrachtige doorvoerkokers voor leidingen die door de muren lopen, bevestigingsbeugels met trillingsdempende kragen, enz.



Source image : afpac-fiche-acoustique-pompes-a-chaleur-n°2.pdf

4.4. Geluiddempende voorzieningen

Zelfs als een warmtepomp volgens een geschikte montage zorgvuldig geplaatst en gekozen is vanwege de lage geluidsemissie, kan de geluidsoverlast nog steeds aanzienlijk zijn voor mensen die in de buurt van de installatie wonen, vooral als ze zich in de onmiddellijke nabijheid bevinden. In dat geval moeten extra geluiddempende voorzieningen worden overwogen.

- De **akoestische bekleding** bestaat uit de plaatsing van een absorberend en isolerend omhulsel rond de buitenunit. De geluidsreductie ligt rond de tien decibel, maar kan oplopen tot 25 dB.
- De plaatsing van **geluidsschermen** kan een efficiënte oplossing zijn als dit scherm zo dicht mogelijk in de buurt van de warmtepomp en voldoende hoog ten opzichte van de te beschermen ruimtes wordt geïnstalleerd². Een zwaar scherm, bijvoorbeeld van baksteen of beton, is doeltreffend om de geluidsoverdracht te beperken, maar de locatie moet zodanig worden gekozen dat reflecties op dit scherm worden vermeden en het geluidsniveau toeneemt op een plaats die aanvankelijk niet werd beïnvloed. Er kunnen verminderingen van 10-15 dB worden bereikt.
- Het gebruik van **absorberende panelen** kan een zwaar geluidsscherm vervangen. Het geluid wordt niet langer direct tegengehouden door de aanwezigheid van een obstakel, maar wordt gedempt wanneer het door de panelen gaat. In de praktijk bedraagt de maximale demping ongeveer 6 dB.



Houd er rekening mee dat voor de keuze, de grootte en de installatie van geluiddempende voorzieningen het advies van een akoestisch expert nodig is. Deze voorzieningen verminderen over het algemeen de luchtstromen rond de warmtepomp, en dus de efficiëntie, en moeten in overweging worden genomen bij de dimensionering van de warmtepomp. Er moet ook worden opgemerkt dat deze voorzieningen duur kunnen zijn (enkele duizenden euro's) en dat er daarom zo vroeg mogelijk in het installatieproject van de warmtepomp rekening mee moet worden gehouden.

² Het is belangrijk om minstens de directe zichtlijn tussen de warmtepomp en de te beschermen plaatsen te verbreken.

4.5. Onderhoud

Het onderhoud van een warmtepomp voorkomt dat het geluidsniveau na verloop van tijd toeneemt en dat er nieuwe geluiden ontstaan, maar helpt ook om de prestaties op peil te houden.

Daarom moet er tijdens de installatie op worden gelet dat de te onderhouden onderdelen van de installatie toegankelijk zijn.

Dit onderhoud wordt uitgevoerd in overeenstemming met

- de voorschriften van de fabrikant,
- de reglementering betreffende koelgassen,
- het minimale onderhoudsprogramma voor verwarmingssystemen van type 2, en klimaatregelings- en ventilatiesystemen

Elke toename of verschijning van geluid moet de aandacht trekken en de tussenkomst van een professional vereisen.

5. WANNEER MOET EEN GELUIDSTECHNICUS WORDEN INGESCHAKELD?

Zodra er onzekerheid is over de naleving van de regelgeving betreffende buurlawaai of een risico op geluidsoverlast voor de bewoners, is het raadzaam om een geluidstechnicus in te schakelen. Hetzelfde geldt voor elke complexe situatie (meerdere warmtepompen, risico op nagalm, enz.).

Het kan bijvoorbeeld nodig zijn om beroep te doen op een geluidstechnicus wanneer een warmtepomp in de buurt van een geluidsgevoelige omgeving (woonzone) wordt geïnstalleerd. In dat geval kan de geluidstechnicus de afstanden nauwkeurig beoordelen ten opzichte van de wettelijke geluidsdrempels, de optimale plaats voor de warmtepomp aanduiden en, indien nodig, geschikte geluiddempende voorzieningen voorstellen.

De geluidstechnicus kan meer bepaald:

- de situatie analyseren op basis van plannen en technische fiches, advies geven over de keuze van de uitrusting en de locatie ervan, corrigerende oplossingen dimensioneren;
- de geluidsomgeving van het project analyseren;
- de uitrusting modelleren, geluidssimulaties uitvoeren om de geluidsniveaus in de omgeving te beoordelen;
- het geluid van de technische installaties meten en hun geluidsvermogen beoordelen

Hoe vind ik een geluidstechnicus?

Via de ABAV (Belgische Akoestische Vereniging) en de websites van het Vlaamse en Waalse Gewest voor de erkende akoestische laboratoria:

- www.abav.be
- <https://environnement.wallonie.be/home/acteurs-et-institutions/acteurs-agrees/lutte-contre-le-bruit.htm>
- <https://www.vlaanderen.be/informatie-voor-de-milieudeskundige-geluid-en-trillingen>

6. WELKE GELUIDSDREMPELS MOETEN IN HET BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST WORDEN NAGELEEFD?

Om alle soorten van geluidsoverlast tegen te gaan, heeft het Brussels Gewest een geluidsreglementering aangenomen om de buurt te beschermen. Een warmtepomp moet dus zodanig worden geïnstalleerd dat de drempels die erin zijn vastgelegd worden nageleefd.

6.1. Geluidsdrempels buiten

Twee reglementeringen beperken het geluid in de buurt en zijn van toepassing op de warmtepompen:

Als de warmtepomp geen ingedeelde inrichting is:

[21 NOVEMBER 2002. - Besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering betreffende de strijd tegen het buurtlawaaï](#)

Als de warmtepomp een ingedeelde inrichting is:

[21 NOVEMBER 2002. - Besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering betreffende de strijd tegen de geluids- en trillingenhinder voortgebracht door de ingedeelde inrichtingen](#)

De warmtepomp is een ingedeelde inrichting als:

- het totale elektrische vermogen van de compressoren, nodig voor de werking van het koelcircuit, hoger is dan 10 kW elektrisch vermogen
- en/of als ze meer dan
 - o 5 ton CO₂ van de koelvloeistof HFK bevat, zoals bedoeld in bijlage I, deel I van [Verordening \(EG\) nr. 517/2014 van het Europees Parlement en de Raad van 16 april 2014 inzake bepaalde gefluoreerde broeikasgassen](#), los of als mengsel of
 - o 3 kg koelvloeistof (van een ander type dan HFK) bevat dewelke niet tot nauwelijks een impact heeft op de klimaatopwarming.

In beide gevallen moet het specifieke geluidsniveau buiten dat door de warmtepomp³ wordt veroorzaakt, voldoen aan een drempelwaarde die afhangt van de werkingsperiode en de geluidszone waarin de warmtepomp zich bevindt. Deze drempelwaarde geldt voor de **buitenkant van de gebruikte gebouwen, met uitzondering van de rijbanen en de parkings in openlucht.**

De geluidsdrempels die buiten moeten worden nageleefd, zijn:

Geluidszones	Drempelwaarden van het specifieke geluidsniveau (dB) volgens de werkingsperioden			
	Periode A	Periode B	Periode C	Periode C - installatie die niet mag worden onderbroken (geval van warmtepompen voor de verwarming)
Zone 1	42	36	30	30
Zone 2	45	39	33	39
Zone 3	48	42	36	42
Zone 4	51	45	39	45
Zone 5	54	48	42	48
Zone 6	60	54	48	54

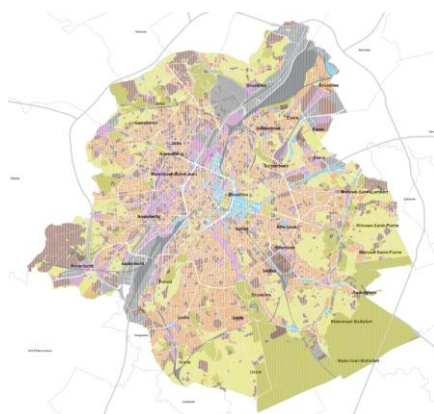
³ Geluidsdruk niveau van de warmtepomp onder meer gecorrigeerd voor het restgeluidsniveau

Deze geluidsdrempel moet worden gegarandeerd op de eigendomsgrens als het om een ingedeelde inrichting gaat, en op het niveau van de buitenruimten van de burens (balkon, tuin, terrassen) als het geen ingedeelde inrichting is.

Meer informatie over de periodes (A B C) en de zones:

	Ma	Di	Wo	Do	Vr	Za	Di/feestd.
7-19 u.	A	A	A	A	A	B	C
19-22 u.	B	B	B	B	B	C	C
22-7 u.	C	C	C	C	C	C	C

Om de geluidszone te bepalen waarin een installatie zich bevindt, is het Brussels Gewest in kaart gebracht volgens deze 6 zones op het [Geodata-portaal](#).



In de praktijk, als de warmtepomp waarschijnlijk tijdens de week na 22.00 uur of op zaterdag of zondag na 19.00 uur zal werken (wat in de overgrote meerderheid van de gevallen het geval is), moet ervoor worden gezorgd dat de werking van de warmtepomp het mogelijk maakt om het meest beperkende niveau na te leven (drempelwaarden voor periode C). **Als de installatie echter 24 uur per dag moet werken**, zoals het geval is bij de meeste warmtepompen die worden gebruikt voor het verwarmen van ruimten (maar niet noodzakelijk voor zwembadwater of sanitair warm water), staat de wetgeving een toename van 6 dB toe in periode C (behalve voor installaties in zone 1).

Voorbeelden:

- In woongebied

In woongebied (zone 2) mag het geluid van een warmtepomp **op de eigendomsgrens** de waarde van **45 dB overdag op weekdays en 33 dB 's nachts (of 39 dB als de pomp 24 uur per dag in bedrijf is)** niet overschrijden.

- Wanneer de buurt zich in een andere zone bevindt:

Als de buurt zich in een andere geluidszone bevindt dan die waarin de warmtepomp zich bevindt, verschillen de drempels die op de eigendomsgrens moeten worden nageleefd naargelang het al dan niet om een ingedeelde inrichting gaat.

- **Ingedeelde** warmtepomp: de drempelwaarden waaraan moet worden voldaan, zijn die van de **minst strenge** geluidszone (of die bepaald door de milieuvergunning als deze strenger zijn).
- **Niet-ingedeelde** warmtepomp: de drempelwaarden die moeten worden nageleefd, zijn die van de **strengste** geluidszone.

- **Als er meerdere warmtepompen zijn:**

Als er meerdere warmtepompen op één perceel (eigendom) staan, gelden de drempelwaarden voor alle aanwezige warmtepompen. De eigenaar van een warmtepomp hoeft echter geen rekening te houden met het geluid van de warmtepompen van naburige eigendommen.

6.2. Geluidsdrempels binnen

Er zijn ook drempels die moeten worden nageleefd in de gebruikte gebouwen. Deze drempelwaarden zijn van toepassing op de overschrijdingen, ongeacht of de warmtepomp een ingedeelde inrichting is of niet. De overschrijding van het niveau is het verschil tussen het totale geluidsniveau wanneer de bronnen in werking zijn en het omgevingsgeluidsniveau wanneer de bronnen niet in werking zijn. De geluidsdrempels binnen variëren niet naargelang van de geluidszone of het feit of de warmtepomp al dan niet een ingedeelde inrichting is, maar wel naargelang van de werkingsperiode en de ruimte waarin de warmtepomp wordt waargenomen:

<i>Ruimte</i>	<i>Periode</i>	<i>Overschrijding (dB)</i>
<i>Rust</i>	<i>C</i>	<i>3</i>
	<i>A & B</i>	<i>6</i>
<i>Verblijf</i>	<i>A, B & C</i>	<i>6</i>
<i>Dienst</i>	<i>A, B & C</i>	<i>12</i>

Hoewel ze vaak stiller zijn dan de buitenunits, moet er dus ook bijzondere aandacht worden besteed aan het geluidsvermogen en de plaatsing van de binnenunits van de warmtepompen om geluidsoverlast te voorkomen.

Deze grenswaarden voor de overschrijdingen moeten ook worden nageleefd voor het geluid dat wordt geproduceerd door de buitenunit van een warmtepomp die op de scheidingsmuur van een naburig gebouw of op het dak van een flatgebouw zou zijn geïnstalleerd, wanneer het geluid binnen waarneembaar is.

7. VERGUNNINGEN EN TE ONDERNEMEN ADMINISTRATIEVE STAPPEN

Hieronder volgt een overzicht van de verschillende vergunningen en stappen die moeten worden ondernomen voor de installatie van aerothermische warmtepompen, naargelang de situatie.

- Stedenbouwkundige vergunning:

De installatie van een warmtepomp is onderworpen aan een stedenbouwkundige vergunning op basis van artikel 98, § 1, 1° of 2° van het Brussels Wetboek van Ruimtelijke Ordening (BWRO).

Er zijn echter vrijstellingen van de stedenbouwkundige vergunning mogelijk voor de plaatsing van een grondwarmtepomp, tegen een niet-beschermd gebouw, voor zover er niet wordt afgeweken van een bijzonder bestemmingsplan, een stedenbouwkundige verordening of een verkavelingsvergunning, en op voorwaarde dat aan de volgende cumulatieve voorwaarden wordt voldaan:

- de warmtepomp heeft een maximaal volume van 1 m³;
- ze bevindt zich op een minimale afstand van 3 meter ten opzichte van de mandelige grens;
- ze is niet zichtbaar vanaf de openbare ruimte.

In het geval van beschermde gebouwen, d.w.z. gebouwen die ingeschreven staan op de bewaarlister of beschermd zijn of waarvan de procedure tot inschrijving of bescherming lopend is, zijn er enkel vrijstellingen op het vlak van de procedures voorzien voor de installatie van een grondwarmtepomp, onder de bovengenoemde voorwaarden.

Wanneer de voorwaarden voor de vrijstelling van een stedenbouwkundige vergunning niet zijn vervuld, voor een niet beschermd goed, zijn er ook vrijstellingen op het vlak van de procedures, bij gebrek aan een afwijking, voor de plaatsing van warmtepompen, voor zover aan de volgende voorwaarden is voldaan:

- het elektrisch vermogen van deze installaties bedraagt minder dan 150 kW ;
- de plaatsing is gebeurd in overeenstemming met het bestaande architecturale uitzicht van het pand waarop ze worden geïnstalleerd

Meer informatie:

- [Vademecum - De energetische verbeteringen en de stedenbouwkundige vergunning](#)
- [Wanneer is een stedenbouwkundige vergunning nodig?](#)
- [BruGIS - De webgis van Brussel Stedenbouw en Erfgoed](#)
- [Register van het beschermd onroerend erfgoed van het Brussels Hoofdstedelijk gewest](#)

Of de warmtepomp nu onderworpen is aan een stedenbouwkundige vergunning of niet, als ze zich buiten op de grond of tegen een gebouw bevindt, moet ze op de minst schadelijke manier worden geïnstalleerd, rekening houdend met haar goede integratie en de naleving van de esthetische, architecturale, landschappelijke en erfgoedaspecten van de context waarin ze wordt opgenomen.

Voordat je je aerothermische warmtepomp installeert, neem je best vooraf contact op met de dienst Stedenbouw van je gemeente of met urban.brussels. Zo weet je zeker dat je voldoet aan de huidige stedenbouwkundige voorschriften en voorkom je onaangename verrassingen.

- Milieuvergunning:
De warmtepomp is onderworpen aan een milieuvergunning
 - als ze:
 - o 5 ton CO₂ van de koelvloeistof HFK bevat, zoals bedoeld in bijlage I, deel I van [Verordening \(EG\) nr. 517/2014 van het Europees Parlement en de Raad van 16 april 2014 inzake bepaalde gefluoreerde broeikasgassen](#)
 - o of 3 kg koelvloeistof (van een ander type dan HFK) bevat die een impact heeft op de klimaatopwarming;
 - of als het totale elektrische vermogen van de compressoren, nodig voor de werking van het koelcircuit, hoger is dan of gelijk is aan 10 kW elektrisch vermogen.

Raadpleeg voor meer informatie de website van Leefmilieu Brussel (rubriek 132 voor de ingedeelde warmtepompen):

<https://leefmilieu.brussels/pro/wetgeving/verplichtingen-en-vergunningen/koelinstallaties>

- EPB-reglementering voor de technische installaties:
De warmtepompen zijn onderworpen aan de EPB-vereisten (isolatie, meting, regeling, enz.) zodra ze een thermisch vermogen van meer dan 12 kW hebben.
Als ze omkeerbaar zijn, moeten ze ook een EPB-diagnose klimaatregeling ondergaan.

Meer informatie: <https://leefmilieu.brussels/pro/wetgeving/verplichtingen-en-vergunningen/epb-verwarming-en-klimaatregeling>

8. HULP BIJ HET BEREKENEN VAN DE GELUIDSNIVEAUS EN DE MINIMUMAFSTANDEN

Deze infofiche wordt aangevuld met een rekenhulpmiddel die kan worden gebruikt om een eerste benadering te geven van de geluidsdruk en de naleving van de geluidsdrempels op de eigendomsgrens voor de eenvoudige gevallen (zie hoofdstuk 8). Link: [HeatPumpNoise](#)

- Interpretatie van gegevens geleverd door de verkopers en de fabrikanten

Zoals eerder vermeld, is het geluidsvermogen L_W aan de bron de referentie die in aanmerking komt voor het geluidsniveau van een warmtepomp. Vaak vinden we echter de geluidsdrukwaarden L_p gemeten op enkele meters afstand en informatie die niet erg duidelijk is.

1^e voorbeeld:

Caractéristiques techniques

TYPE			
Puissance à A7/W35	kW	1.6 - 6.8	2.2 - 9.8
Puissance nominale A7/W35 / COP selon EN 14511	kW / -	4.5 / 5.47	4.1 / 5.72
Puissance nominale A2/W35 / COP selon EN 14511	kW / -	5.15 / 4.54	5.75 / 4.65
Puissance nominale A7/W35 / COP selon EN 14511	kW / -	5.88 / 2.73	7.97 / 2.88
Puissance de refroidissement A35 / W18	kW / -	2.3 - 7.0	4.3 - 10.0
Température de départ max.	°C	70	70
Pression sonore en mode nocturne réduit (autonome, à 3 m de distance)	dB(A)	32	34

Op basis van de volgende formule, die een vrijeveldbenadering geeft voor een op de grond geïnstalleerde warmtepomp, $L_p \approx L_W - 20 \log d - 8$ kan het geluidsvermogen worden berekend: $L_W \approx L_p + 20 \log d + 8$, namelijk $32 + 20 \cdot \log(3) + 8 = 49,5$ dB voor de eerste kolom en $51,5$ dB voor het model in de tweede kolom.

Het gaat echter om de geluidsdruk in gereduceerde modus. Ze maakt het dus niet mogelijk om het geluidsvermogen in normale modus te berekenen, die dus hoger moet zijn.

2^e voorbeeld:

Capacité de refroidissement: Air 32°C / Eau 27°C	kW	2,5
Puissance absorbée	kW	0,7
Ampérage	A	3,5
Alimentation électrique	Volts / Hz	
Nombre de compresseurs		
Type de compresseur		
Marque du compresseur		
Echangeur		
Débit requis	m3/h	3
Raccords tuyaux	mm	
Nombre de ventilateurs		
Vitesse de rotation	RPM	830
Orientation du ventilateur		
Niveau sonore	dB(A)	48
Dimensions de l'appareil	cm	75.5x27x48

Deze fiche geeft het geluidsniveau weer, maar specificeert niet op welke afstand de meting werd uitgevoerd. **Dit gegeven volstaat dus niet om de berekeningen uit te voeren op basis waarvan kan worden nagegaan of de geluidsdrempels op de eigendomsgrens kunnen worden nageleefd.**

3^e voorbeeld:

Een fabrikant vermeldt in zijn technische documentatie het volgende:

Niveau sonore a 1M/4M/10M	51/38/30 dB(a)
---------------------------	----------------

Het geluidsvermogen kan met behulp van deze formule worden geraamd: $L_w \approx L_p + 20 \log d + 8$, d.w.z. $51 + 20 \log (1) + 8 = 59$ dB

- Geluid van meerdere warmtepompen

Opgelet: het geluid van meerdere warmtepompen wordt niet samengeteld, omdat de decibels een logaritmische schaal zijn. De volgende formule kan worden gebruikt om de totale geluidsdruk van meerdere warmtepompen te berekenen:

$$L_p = 10 \log \left(10^{L_{p1}/10} + 10^{L_{p2}/10} + 10^{L_{p3}/10} + \dots \right)$$

waarbij L_p de totale geluidsdruk is en L_{p1} , L_{p2} , L_{p3} , ... de geluidsdrukken van elke warmtepomp.

2 warmtepompen met een geluidsdruk op 5 m van 35 dB genereren een geluidsniveau van 37 dB en niet van 70 dB $\rightarrow L_p = 10 \log (10^{35/10} + 10^{35/10}) = 37$ dB

Bij benadering evolueert de som van het geluid in decibel van 2 warmtepompen (L_{p1} & L_{p2}) als volgt:

L_{p1} (dB)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
L_{p2} (dB)	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39
$L_{p1\&2}$ (dB)	53	52	52	52	51	51	51	51	51	51	50 *	50 *

* Vanaf een verschil van 10 dB of meer tussen de geluidsdrukniveaus van de 2 warmtepompen, voor vergelijkbare geluiden, heeft de machine met het lagere geluidsdrukniveau geen invloed op het waargenomen geluid: het geluid wordt gemaskeerd door de luidruchtigere machine!

Dus als je geluidsproblemen hebt met meerdere apparaten, is het van essentieel belang om je in de eerste plaats te richten op de luidruchtigste om het lawaai effectief te verminderen.

- Voorbeelden van berekeningen van minimumafstanden

Hier volgen enkele voorbeelden van berekeningen van **minimale afstanden d_{min} die nodig zijn om te voldoen aan de geluidsreglementering**, om een orde van grootte te geven. Het gaat om eenvoudige gevallen en worden dus enkel ter informatie gegeven. Elke situatie is anders. Het is dus nodig om de gekozen warmtepomp, de configuratie van de omringende gebouwen, de plaatsing en de mogelijke bevestigingssystemen te onderzoeken.

1^e voorbeeld:

Geluidsvermogen L_w van de warmtepomp: 60 dBA

Woongebied (geluidszone 2) - geluidsdrempel: 39 dBA

Als de warmtepomp op de grond is geïnstalleerd, zonder andere reflecterende oppervlakken:

$$d_{\min} = 4,5 \text{ m}$$

Als de warmtepomp op de grond is geplaatst, op minder dan 3 meter van een muur:

$$d_{\min} = 6,4 \text{ m}$$

Als de warmtepomp op de grond is geplaatst, op minder dan 3 meter van een hoek die door twee muren wordt gevormd: $d_{\min} = 9,0 \text{ m}$

2^e voorbeeld:

Geluidsvermogen L_w van de warmtepomp: 60 dBA

Warmtepomp op de grond geïnstalleerd, op minder dan 3 meter van een muur

Indien in geluidszone 1 geïnstalleerd (drempel = 30 dBA): $d_{\min} = 17,9 \text{ m}$

Indien in geluidszone 2 geïnstalleerd (drempel = 39 dBA): $d_{\min} = 6,4 \text{ m}$

Indien in geluidszone 3 geïnstalleerd (drempel = 42 dBA): $d_{\min} = 4,5 \text{ m}$

3^e voorbeeld:

Geluidsvermogen L_w van de warmtepomp: 60 dBA

Warmtepomp op meer dan 5 m van de grond bevestigd tegen een muur en op minder dan 3 meter van een tweede muur

Indien in geluidszone 1 geïnstalleerd (drempel = 30 dBA): $d_{\min} = 17,9 \text{ m}$

Indien in geluidszone 2 geïnstalleerd (drempel = 39 dBA): $d_{\min} = 6,4 \text{ m}$

Indien in geluidszone 3 geïnstalleerd (drempel = 42 dBA): $d_{\min} = 4,5 \text{ m}$

4^e voorbeeld:

Geluidsvermogen L_w van de warmtepomp: 55 dBA

Warmtepomp op meer dan 5 m van de grond bevestigd tegen een muur en op minder dan 3 meter van een tweede muur

Indien in geluidszone 1 geïnstalleerd (drempel = 30 dBA): $d_{\min} = 10,1 \text{ m}$

Indien in geluidszone 2 geïnstalleerd (drempel = 39 dBA): $d_{\min} = 3,6 \text{ m}$

Indien in geluidszone 3 geïnstalleerd (drempel = 42 dBA): $d_{\min} = 2,6 \text{ m}$

9. ONDERSTEUNING EN NUTTIGE LINKS

In Brussel zijn er twee contactpunten voor **geluidsadvies** :

- **Professionals** (aannemers, architecten, syndicus van gebouwen, enz.) kunnen terecht bij de Facilitator Duurzame Gebouwen, die gratis hulp aanbiedt.

Website: <https://leefmilieu.brussels/facilitator-duurzame-gebouwen>

Telefoon: 0800 85 775

E-mail: facilitator@leefmilieu.brussels

- **Particulieren** kunnen terecht bij Homegrade, het advies- en begeleidingscentrum voor privéhuisvesting, voor gratis advies.

Website: <https://homegrade.brussels/>

Telefoon: 1810

Contactformulier: <https://homegrade.brussels/contact/>

Leefmilieu Brussel biedt regelmatig **opleidingen en seminars** aan.

- Tweedaagse opleiding Duurzame Gebouwen: 'Akoestiek: ontwerp en realisatie', 1 keer per jaar
- Seminars Duurzame Gebouwen: over meerdere onderwerpen, waaronder de warmtepompen en/of de akoestiek

<https://leefmilieu.brussels/pro/diensten-en-aanvragen/advies-en-begeleiding/opleidingen-en-seminaries-duurzame-gebouwen-van-leefmilieu-brussel?highlight=formations%20b%C3%A2timent%20durable>

Beschikbare **documentatie**:

- Beperken van buurtlawaai in Brussel
<https://leefmilieu.brussels/pro/milieubeheer/de-gezondheid-en-veiligheid-garanderen/beperken-van-buurtlawaai-brussel>
- Gids Duurzame Gebouwen - Warmtepomp
<https://gidsduurzamegebouwen.brussels/warmtepomp>
- Geluidsfiches van de 'Association Française pour les Pompes A Chaleur'
https://www.afpac.org/downloads/Recommandations-acoustiques_t20083.html
- Code van goede praktijk met betrekking tot de installatie van een warmtepomp of airconditioningsysteem, gepubliceerd door het Vlaamse Gewest
<https://www.buildwise.be/nl/nieuws/vlaamse-code-van-goede-praktijk-om-geluidsoverlast-van-warmtepompen-te-voorkomen/>
- Zwitserland: Informatieblad over de akoestische beoordeling van lucht/water-warmtepompen ontwikkeld door Cercle Bruit (Groep van kantonale verantwoordelijken voor de bescherming tegen lawaai)
https://www.cerclebruit.ch/enforcement/6/CB_Vollzugshilfe_621_Waermepumpen_FR.pdf

Simulatietools:

Brussels Hoofdstedelijk Gewest: [HeatPumpNoise](#) die kan worden gebruikt om een eerste benadering te geven van de akoestische druk en de naleving van de geluidsdrempels (bepaald door de Brusselse wetgeving) aan de grenzen van eigendommen voor eenvoudige gevallen.

Daarnaast heeft Buildwise een berekeningstool ontwikkeld op basis van de norm ISO 9613-2. Deze tool is gratis en online beschikbaar: <https://bbri-betonappoptiventtest.azurewebsites.net/home?locale=nl>

Er bestaan andere simulatietools, maar deze vergelijken de resultaten met wetgeving die afwijkt van de Brusselse wetgeving:

Zwitserland:

Webapplicatie « Attestation du respect des exigences de protection contre le bruit » ontwikkeld door de Groupement professionnel suisse pour les pompes à chaleur (GSP) in samenwerking met de Groupement des responsables cantonaux de la protection contre le bruit (Cercle Bruit):
<https://www.fws.ch/fr/cercle-bruit/>

Luxemburg: Een tool voor het berekenen van het geluidsniveau is beschikbaar op www.schallrechner.lu/fr. Met behulp van dit platform is het mogelijk om snel het geluidsdrukniveau van een warmtepompproject te berekenen

Oostenrijk: Het AIT (Austrian Institute of Technology) heeft een App ontwikkeld voor de optische en akoestische positionering van verwarmings- en koelingsapparaten.
<https://www.ait.ac.at/en/research-topics/efficient-buildings-and-hvac-technologies/projects/hvac-positioner>