Warmtepompen en geluid

“Stil is goed, aangenaam is beter”



Bosch Thermotechniek B.V., Zweedsestraat 1, postbus 3, 7400 AA Deventer, tel.: 0570 – 602
BTW nr.: NL003808695B01, Deutsche Bank rekeningnr.: 26.51.80.562, IBAN: NL15DEUT0265

Inhoudsopgave

Wat is geluid? 3
Verschil tussen geluidsdruk en geluidsvermogen 5
Geluid van warmtepompen 6
Geluidseis januari 2021 7
Geluid per type buitenunit 12
Accessoires m.b.t. geluid 26
Installatie tips 27
Bronnen 29

Wat is geluid?

Geluid is overal aanwezig en de ervaring er van is erg persoonlijk. Maar wat is geluid? Geluid zijn trillingen van de lucht die wij met onze oren opvangen en vervolgens door onze hersenen worden herkend en omgezet naar (hoorbaar) geluid. Als mens kunnen we slechts bepaalde geluiden opvangen, welke dat zijn hangt onder andere af van de frequentie van de trilling. De frequentie van het geluid wordt uitgedrukt in hertz (Hz). De mens hoort geluid rond een frequentie van 4000 Hz het beste. Doorgaans is de geluidsdrempel bij personen zonder gehoorschade op z'n laagst tussen 1000 Hz en 5000 Hz.

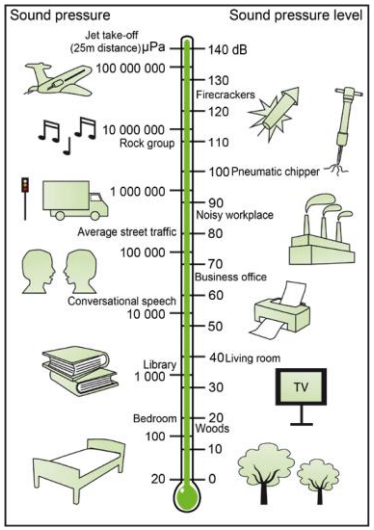
Naast het uitdrukken van verschillende frequenties in Hz, wordt de geluidssterkte, meestal gemeten in decibel (dB). De decibel schaal is logaritmisch, geluid dat twee keer zo sterk is heeft niet een decibelwaarde die twee keer zoveel is. Bij een geluidsniveau van 85 dB is het volume zo hoog dat gehoorbescherming nodig is. Geluid met een niveau van boven de 120 dB komt boven de pijngrens.

Het menselijk oor is gevoelig voor verschillende geluid frequenties (Hz) en de sterkte van het geluid (dB). Om de geluidsterkte gecorrigeerd voor de gevoeligheid van het menselijk oor uit te drukken gebruiken we dB(A). Door gebruik te maken van het A-filter worden bepaalde frequentie zwaarder gewogen dan anderen frequenties.

We mogen decibellen niet zomaar bij elkaar optellen, aangezien de decibel een logaritmische eenheid is. Als bijvoorbeeld twee personenauto's elk een geluidniveau van 80 dB(A) produceren, is hun gezamenlijke geluidsniveau geen 160 dB(A) maar slechts 83 dB(A). Twee geluidbronnen met dezelfde sterkte veroorzaken samen slechts 3 dB(A) meer dan één afzonderlijk.

Als een zware vrachtauto een geluidniveau van 90 dB(A) produceert en we tellen een passerende personenauto van 80 dB(A) daarbij op, dan komen we uit op een geluidniveau van 90,4 dB(A). Het geluidniveau wordt nauwelijks verhoogt door de personenauto, de bepalende geluidbron is de vrachtwagen.

Dit principe geldt ook voor verkeersstromen. Als de verkeersintensiteit op een weg wordt gehalveerd, dan wordt een geluidvermindering van 3 dB(A) bereikt. Omgekeerd zal een verdubbeling van de intensiteit, 3dB(A) meer opleveren.



Voor het menselijk oor is een verandering van 3 dB(A) maar net vast te stellen. Bij een verschil van 5dB(A) is het verschil goed waarneembaar. Een geluid met een 10 dB(A) lager niveau horen we als half zo luid. Om een halvering van het geluidniveau te bereiken zal de bron een factor tien moeten afnemen.

Verschil tussen geluidsdruk en geluidsvermogen

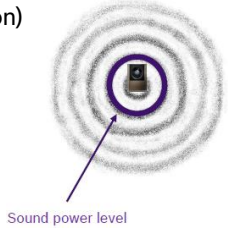
Warmtepompen maken geluid, als fabrikant zijn wij verplicht om het geluid in sterkte te meten en te vermelden in onze installatie-instructie, op het ErP label, gebruikersinstructie etc. De metingen die worden uitgevoerd kunnen worden onderverdeeld in twee waardes; het geluidsdrukniveau (LpA) en het geluidsvermogen niveau (LwA). Beide worden uitgedrukt in dB(A) en het geluidsvermogen zal altijd hoger zijn dan het geluidsdrukniveau.

Geluidsvermogen: (L_W)

- wordt ook wel geluidsemissie genoemd (sound power level (EN) / Schallleistungspegel (DU))
- is onafhankelijk van afstand of richting (afhankelijk van type geluidsbron)
- beschrijft de totale geluidsenergie
- wordt berekend middels gemeten waarden, de eenheid is dB
- De formule om dit te berekenen ziet er als volgt uit:

$$L_w = 10\ log \frac{P}{P_0}\ \text{[dB]}$$

$P_0 = 10^{-12}$ [W] (referentievermogen in Watt)
P = geluidsvermogen in Watt

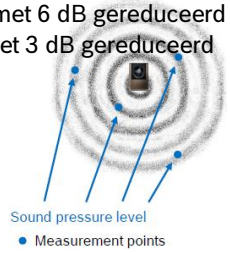


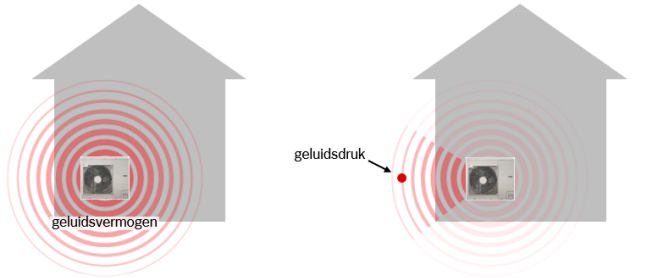
Geluidsdrukniveau: (L_P)

- wordt ook wel Sound pressure level (EN) of Schalldruckpegel (DU) genoemd
- is afhankelijk van afstand tot, richting waarnaar en omgeving waarin, de geluidsbron is opgesteld
- Middels de berekende waarde van het geluidsdrukniveau kan worden bepaald of aan lokale wet- en regelgeving wordt voldaan
- Puntbron: bij iedere afstandverdubbeling, wordt het geluidsdrukniveau met 6 dB gereduceerd
- Lijnbron: bij iedere afstandverdubbeling, wordt het geluidsdrukniveau met 3 dB gereduceerd
- De formule om dit te berekenen ziet er als volgt uit:

$$L_P = 10\ log \frac{P^2}{P_0{}^2}\ \text{[dB]}$$

$P_0 = 20 \cdot 10^{-6}$ [Pa]





Geluidsvermogen
Kracht/**sterkte** van de geluidsbron
Onafhankelijk van de afstand

Geluidsdruk
Geluidssterkte op een bepaald **punt**
Afhankelijk van de afstand

Geluid van warmtepompen

De buitenunit van een warmtepomp maakt geluid. Er zijn twee bronnen van dit geluid, de ventilator en de compressor. De ventilator is nodig om buitenlucht aan te zuigen waar vervolgens warmte uit onttrokken kan worden. Daarnaast zit er een compressor in de buitenunit die de warmte van de bron zal opwaarderen naar een bruikbare temperatuur. Beide componenten draaien verschillende toerentallen en produceren daardoor ook verschillende geluidniveaus. De variatie in toerental is afhankelijk van de buitentemperatuur en de condities in de woning.

Niet iedere warmtepomp heeft dezelfde ventilator en dezelfde compressor. Warmtepompen met meer vermogen produceren doorgaans meer geluid doordat er meer warmte uit de buitenlucht onttrokken moet worden om dat vermogen te bereiken. Daarentegen kan het zijn dat warmtepompen met meer vermogen bij gelijke omstandigheden (te leveren vermogen, buitentemperatuur, aanvoertemperatuur) minder geluid produceren doordat ze minder hard hoeven te werken, wat leidt tot minder geluidproductie.

Alle Nefit Bosch luchtwarmtepompen hebben een stilbedrijf modus. Gedurende stilbedrijf zullen de compressor en ventilator beide op een lager toerental gaan draaien en daardoor minder geluid produceren. De tijden waarop stilbedrijf in werking treedt is instelbaar in het gebruikersmenu van de warmtepomp (voorwaarde is softwareversie 13.07 op HMC300). Voor de nieuwe geluidseis per januari 2021 zal dit stilbedrijf actief moeten zijn in de avond en nacht (tussen 19.00 en 7.00 uur).

Met opmerkingen [PL1]: Updaten met laatste info

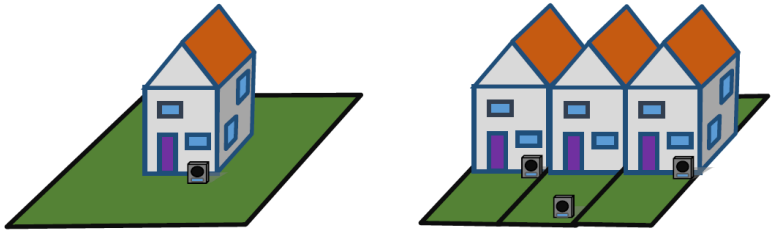
Geluidseis januari 2021

In het nieuwe Bouwbesluit 2012 BENG zal voor het eerst geluideisen aan buitenunits van warmtepompen en airco's worden opgenomen. Warmtepompen spelen een grote rol in de energietransitie en zullen de komende jaren steeds vaker worden toegepast. Zodoende ligt het voor de hand om een eis te stellen aan de buitenunits, mede ook doordat geluid een hot-topic is de laatste jaren. De eis is opgenomen in artikel 3.8.2 en 3.9.3 van het Bouwbesluit 2012 BENG.

Wettelijke eisen:
Het Bouwbesluit stelt eisen aan het geluidsdrukniveau van de buitenunit op de perceelgrens bij grondgebonden woningen, of bij posities van deuren en te openen ramen bij appartementen.
Het maximaal optredende geluiddrukniveaus mag in beide gevallen maximaal 40 dB zijn. Omdat de geluidshinder overdag minder hinderlijk wordt ervaren, mag conform de meetmethode uit de regeling Bouwbesluit is er voor modulerende buitenunits een correctie van +5 dB worden toegepast voor overdag tussen 7:00 en 19.00. Dit betekent dat het optredende geluidsdrukniveau voor overdag (07:00 – 19:00) maximaal 45 dB mag zijn.

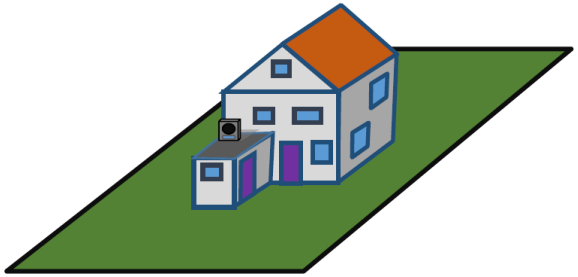
Voor het berekenen van het geluidsdrukniveau is een rekentool ontwikkeld, die door de installateur gebruikt kan gaan worden. In deze rekentool wordt ervan uitgegaan dat de buitenunit in verschillende situaties kan worden toegepast. Er wordt onderscheidt gemaakt tussen de volgende vijf situaties:

1. Grondgebonden woning, buitenunit op maaiveld
2. Grondgebonden woning, buitenunit op aanbouw tegen de woning
3. Grondgebonden woning, buitenunit op bouwwerk achter op het perceel
4. Grondgebonden woning, buitenunit op dak van woning
5. Appartementenbouw, buitenunit tegen gevel of op dak



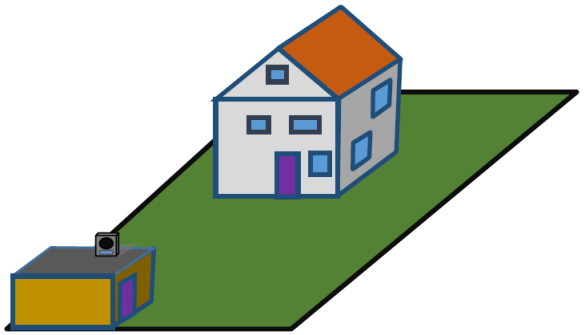
LBP SIGHT, 2020; concept handleiding rekentool geluid

1. Grondgebonden woning, buitenunit op maaiveld
   Meetmethode:
   Op de perceelgrens, op 1,5 meter hoogte boven het maaiveld, of bij een erfafscheiding op 0,5 meter boven een scherm waarvan de hoogte ten minste 1.8 meter is.



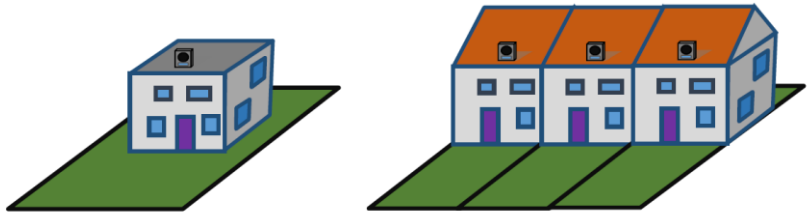
LBP SIGHT, 2020; concept handleiding rekentool geluid

2. Grondgebonden woning, buitenunit op aanbouw tegen de woning
   Meetmethode:
   Op de perceelgrens, op 1,5 meter hoogte boven het maaiveld, of bij een erfafscheiding op 0,5 meter boven een scherm waarvan de hoogte ten minste 1.8 meter is.



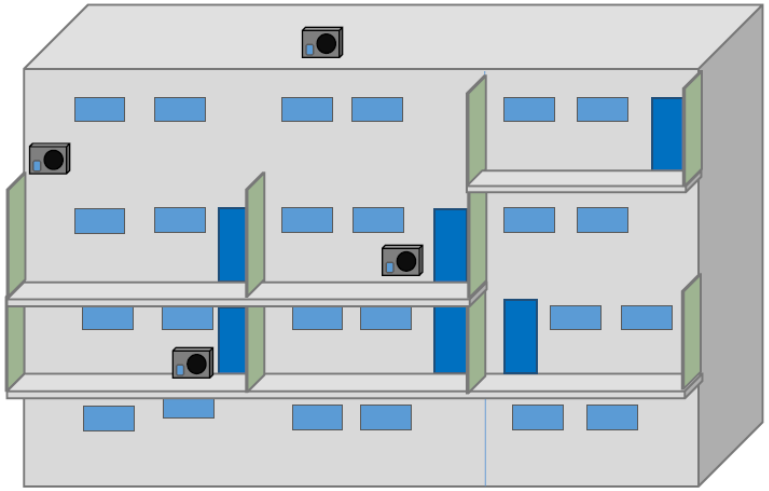
LBP SIGHT, 2020; concept handleiding rekentool geluid

3. Grondgebonden woning, buitenunit op bouwwerk achter op het perceel
   Meetmethode:
   Op de perceelgrens, op 1,5 meter hoogte boven het maaiveld, of bij een erfafscheiding op 0,5 meter boven een scherm waarvan de hoogte ten minste 1.8 meter is.



LBP SIGHT, 2020; concept handleiding rekentool geluid

4. Grondgebonden woning, buitenunit op dak van woning
   Meetmethode:
   Op de perceelgrens, op 1,5 meter hoogte boven het maaiveld, of bij een erfafscheiding op 0,5 meter boven een scherm waarvan de hoogte ten minste 1.8 meter is. En het geluid bij de deuren en te openen ramen van aangrenzende woning



LBP SIGHT, 2020; concept handleiding rekentool geluid

5. Appartementenbouw, buitenunit tegen gevel of op dak
   Meetmethode:
   Aangezien er geen sprake is van een perceelgrens, wordt berekend wat het geluid is bij de deuren en te openen ramen van aangrenzende woning.

Rekentool

Met opmerkingen [PL2]: Link naar LBP sight rekentool

Nadat de definitieve eisen zijn goedgekeurd is er een meetmethode voor het vaststellen van het geluidsdrukniveau bepaald en als handreiking naar de praktijk is er een rekentool ontwikkeld. In deze rekentool zullen een aantal gegevens van de buitenunit ingevuld moeten worden. Deze gegevens zijn per type buitenunit verzameld in tabellen die in het volgende hoofdstuk worden weergegeven. De rekentool zal aangeven wat het maximale geluidvermogen niveau van de buitenunit mag zijn, in de dag periode (7-19 uur) en de avond/nacht periode (19-7 uur).

Tonaliteit (K_1)

Warmtepompen hebben de neiging om continu geluid te maken van ongeveer dezelfde toonhoogte, ook wel tonaal geluid genoemd. Deze tonaliteit kan als extra storend worden ervaren, en daarom is er in de rekentool een toeslag voor tonaliteit (K_1) opgenomen.
Gemeten volgens twee verschillende methoden: internationale methode (NEN-ISO 1996-1:2016), Duitse methode (DIS47315/150257).

Afscherming (K_{sch})

Als er tussen het meetpunt en de buitenunit een geluidsafscherming staat, dan mag hiervoor een correctie worden toegepast in de rekentool. Om deze Correctie voor afscherming (K_{sch}) te mogen gebruiken moet de geluidsafscherming voldoen aan een aantal voorwaarden:

- De oppervlaktemassa van het geluidsscherm moet minimaal 10 kg/m2 bedragen.
- Er mogen geen spleten of kieren in het geluidsscherm aanwezig zijn
- Het geluidsscherm maakt onderdeel uit van de omgevingsvergunning

Modulerende buitenunits (K_{dag})

Voor modulerende buitenunits is er een correctie van +5dB toegestaan overdag tussen 7:00 en 19:00 uur. Deze correctie (K_{dag}) is op alle Nefit Bosch luchtwarmtepompen van toepassing aangezien alle units moduleren.

Geluid per type buitenunit

Monoblock buitenunits

Er zijn zesentwintig monoblock buitenunits beschikbaar, eenentwintig Bosch buitenunits en vijf Nefit buitenunits. Ieder type heeft een silent mode, hierdoor kan in de avond en nacht het geluid worden gereduceerd. Instelbaar op de binnenunit.

Type	**Compress 3800i AW 4 O-S**		
Vermogen (A-10/W35) 100% compressor		4,304	kW
Max. geluid vermogen dag	L_{wA}	56,2	dB(A)
Max. geluid vermogen avond + nacht (silent mode 4)	L_{wA}	47,7	dB(A)
Tonaliteit toeslag dag	K_1	0	dB(A)
Tonaliteit toeslag avond + nacht	K_1	0	dB(A)
Afmetingen (BxDxH)	1150x804x500 mm		



Type	**Compress 3800i AW 6 O-S**		
Vermogen (A-10/W35) 100% compressor		6,057	kW
Max. geluid vermogen dag	L_{wA}	56,8	dB(A)
Max. geluid vermogen avond + nacht (silent mode 4)	L_{wA}	49,3	dB(A)
Tonaliteit toeslag dag	K_1	0	dB(A)
Tonaliteit toeslag avond + nacht	K_1	0	dB(A)
Afmetingen (BxDxH)	1150x804x500 mm		



Type	**Compress 3800i AW 7 O-S**		
Vermogen (A-10/W35) 100% compressor		7,732	kW
Max. geluid vermogen dag	L_{wA}	58,5	dB(A)
Max. geluid vermogen avond + nacht (silent mode 4)	L_{wA}	49,9	dB(A)
Tonaliteit toeslag dag	K_1	0	dB(A)
Tonaliteit toeslag avond + nacht	K_1	0	dB(A)
Afmetingen (BxDxH)	1150x804x500 mm		



Type	Compress 5800i AW 4OR-S		
Vermogen (A-10/W35) 100% compressor		3,63	kW
Max. geluid vermogen dag	L_{wA}	51,2	dB(A)
Max. geluid vermogen avond + nacht (silent mode 4)	L_{wA}	40,5	dB(A)
Tonaliteit toeslag dag	K_1	0	dB(A)
Tonaliteit toeslag avond + nacht	K_1	0	dB(A)
Afmetingen (BxDxH)	1100x800x540 mm		



Type	Compress 5800i AW 5OR-S		
Vermogen (A-10/W35) 100% compressor		5,45	kW
Max. geluid vermogen dag	L_{wA}	53	dB(A)
Max. geluid vermogen avond + nacht	L_{wA}	41,6	dB(A)
Tonaliteit toeslag dag	K_1	0	dB(A)
Tonaliteit toeslag avond + nacht	K_1	0	dB(A)
Afmetingen (BxDxH)	1100x800x540 mm		



Type	Compress 5800i AW 7OR-S		
Vermogen (A-10/W35) 100% compressor		5,86	kW
Max. geluid vermogen dag	L_{wA}	57,7	dB(A)
Max. geluid vermogen avond + nacht (silent mode 4)	L_{wA}	43,8	dB(A)
Tonaliteit toeslag dag	K_1	0	dB(A)
Tonaliteit toeslag avond + nacht	K_1	0	dB(A)
Afmetingen (BxDxH)	1100x800x540 mm		



Type	Compress 5800i AW 10 OR-T		
Vermogen (A-10/W35) 100% compressor		9,99	kW
Max. geluid vermogen dag	L_{wA}	58	dB(A)
Max. geluid vermogen avond + nacht (silent mode 4)	L_{wA}	46	dB(A)
Tonaliteit toeslag dag	K_1	0	dB(A)
Tonaliteit toeslag avond + nacht	K_1	0	dB(A)
Afmetingen (BxDxH)	1350x1100x540 mm		



Type	Compress 5800i AW 12 OR-T		
Vermogen (A-10/W35) 100% compressor		11,82	kW
Max. geluid vermogen dag	L_{wA}	60	dB(A)
Max. geluid vermogen avond + nacht (silent mode 4)	L_{wA}	46	dB(A)
Tonaliteit toeslag dag	K_1	0	dB(A)
Tonaliteit toeslag avond + nacht	K_1	0	dB(A)
Afmetingen (BxDxH)	1350x1100x540 mm		



Type	Compress 7400AW 5		
Vermogen (A-10/W35) 100% compressor		4,76	kW
Max. geluid vermogen dag	L_{wA}	55	dB(A)
Max. geluid vermogen avond + nacht	L_{wA}	49	dB(A)
Tonaliteit toeslag dag	K_1	3	dB(A)
Tonaliteit toeslag avond + nacht	K_1	0	dB(A)
Afmetingen (BxDxH)	930x600x1380 mm		



Type	Compress 7400AW 7		
Vermogen (A-10/W35) 100% compressor		6,20	kW
Max. geluid vermogen dag	L_{wA}	55	dB(A)
Max. geluid vermogen avond + nacht	L_{wA}	51	dB(A)
Tonaliteit toeslag dag	K_1	3	dB(A)
Tonaliteit toeslag avond + nacht	K_1	0	dB(A)
Afmetingen (BxDxH)	930x600x1380 mm		



Type	Compress 2000AWF 4 R-S		
Vermogen (A-10/W35) 100% compressor		4,34	kW
Max. geluid vermogen dag	L_{wA}	55	dB(A)
Max. geluid vermogen avond + nacht	L_{wA}	54	dB(A)
Tonaliteit toeslag dag	K_1	0	dB(A)
Tonaliteit toeslag avond + nacht	K_1	0	dB(A)
Afmetingen (BxDxH)	1295x400x717 mm		



Type	Compress 2000AWF 6 R-S		
Vermogen (A-10/W35) 100% compressor		5,11	kW
Max. geluid vermogen dag	L_{wA}	58	dB(A)
Max. geluid vermogen avond + nacht	L_{wA}	56	dB(A)
Tonaliteit toeslag dag	K_1	0	dB(A)
Tonaliteit toeslag avond + nacht	K_1	0	dB(A)
Afmetingen (BxDxH)	1295x400x717 mm		



Type	Compress 2000AWF 8 R-S		
Vermogen (A-10/W35) 100% compressor		7,08	kW
Max. geluid vermogen dag	L_{wA}	59	dB(A)
Max. geluid vermogen avond + nacht	L_{wA}	56	dB(A)
Tonaliteit toeslag dag	K_1	0	dB(A)
Tonaliteit toeslag avond + nacht	K_1	0	dB(A)
Afmetingen (BxDxH)	1385x445x864 mm		



Type	Compress 2000AWF 10 R-S		
Vermogen (A-10/W35) 100% compressor		7,89	kW
Max. geluid vermogen dag	L_{wA}	60	dB(A)
Max. geluid vermogen avond + nacht	L_{wA}	57	dB(A)
Tonaliteit toeslag dag	K_1	0	dB(A)
Tonaliteit toeslag avond + nacht	K_1	0	dB(A)
Afmetingen (BxDxH)	1385x445x864 mm		



Type	Compress 2000AWF 12 R-T		
Vermogen (A-10/W35) 100% compressor		10	kW
Max. geluid vermogen dag	L_{wA}	65	dB(A)
Max. geluid vermogen avond + nacht	L_{wA}	61	dB(A)
Tonaliteit toeslag dag	K_1	0	dB(A)
Tonaliteit toeslag avond + nacht	K_1	0	dB(A)
Afmetingen (BxDxH)	1385x445x864 mm		



Type	Compress 2000AWF 14 R-T		
Vermogen (A-10/W35) 100% compressor		11	kW
Max. geluid vermogen dag	L_{wA}	65	dB(A)
Max. geluid vermogen avond + nacht	L_{wA}	61	dB(A)
Tonaliteit toeslag dag	K_1	0	dB(A)
Tonaliteit toeslag avond + nacht	K_1	0	dB(A)
Afmetingen (BxDxH)	1385x445x864 mm		



Type	Compress 2000AWF 16 R-T		
Vermogen (A-10/W35) 100% compressor		12,70	kW
Max. geluid vermogen dag	L_{wA}	68	dB(A)
Max. geluid vermogen avond + nacht	L_{wA}	63	dB(A)
Tonaliteit toeslag dag	K_1	0	dB(A)
Tonaliteit toeslag avond + nacht	K_1	0	dB(A)
Afmetingen (BxDxH)	1385x445x864 mm		



Type	Compress 2000AWF 18 R-T		
Vermogen (A-10/W35) 100% compressor		17,95	kW
Max. geluid vermogen dag	L_{wA}	70	dB(A)
Max. geluid vermogen avond + nacht	L_{wA}	66	dB(A)
Tonaliteit toeslag dag	K_1	0	dB(A)
Tonaliteit toeslag avond + nacht	K_1	0	dB(A)
Afmetingen (BxDxH)	1557x400x1120 mm		



Type	Compress 2000AWF 22 R-T		
Vermogen (A-10/W35) 100% compressor		19,27	kW
Max. geluid vermogen dag	L_{wA}	72	dB(A)
Max. geluid vermogen avond + nacht	L_{wA}	64	dB(A)
Tonaliteit toeslag dag	K_1	0	dB(A)
Tonaliteit toeslag avond + nacht	K_1	0	dB(A)
Afmetingen (BxDxH)	1557x400x1120 mm		



Type	Compress 2000AWF 26 R-T		
Vermogen (A-10/W35) 100% compressor		20,58	kW
Max. geluid vermogen dag	L_{wA}	74	dB(A)
Max. geluid vermogen avond + nacht	L_{wA}	71	dB(A)
Tonaliteit toeslag dag	K_1	0	dB(A)
Tonaliteit toeslag avond + nacht	K_1	0	dB(A)
Afmetingen (BxDxH)	1557x400x1120 mm		



Type	Compress 2000AWF 30 R-T		
Vermogen (A-10/W35) 100% compressor		21,14	kW
Max. geluid vermogen dag	L_{wA}	77	dB(A)
Max. geluid vermogen avond + nacht	L_{wA}	75	dB(A)
Tonaliteit toeslag dag	K_1	0	dB(A)
Tonaliteit toeslag avond + nacht	K_1	0	dB(A)
Afmetingen (BxDxH)	1557x400x1120 mm		



Type	Monoblock 5s		
Vermogen (A-10/W35) 100% compressor		4,37	kW
Max. geluid vermogen dag	L_{wA}	61	dB(A)
Max. geluid vermogen avond + nacht	L_{wA}	55	dB(A)
Max. geluid vermogen dag + omkasting	L_{wA}	58	dB(A)
Max. geluid vermogen avond + nacht + soundhood	L_{wA}	51	dB(A)
Tonaliteit toeslag dag	K_1	0	dB(A)
Tonaliteit toeslag avond + nacht	K_1	0	dB(A)
Afmetingen (BxDxH)	950x330x1380 mm		



Type	Monoblock 7s		
Vermogen (A-10/W35) 100% compressor		5,43	kW
Max. geluid vermogen dag	L_{wA}	63	dB(A)
Max. geluid vermogen avond + nacht	L_{wA}	58	dB(A)
Max. geluid vermogen dag + omkasting	L_{wA}	58	dB(A)
Max. geluid vermogen avond + nacht + soundhood	L_{wA}	54	dB(A)
Tonaliteit toeslag dag	K_1	0	dB(A)
Tonaliteit toeslag avond + nacht	K_1	0	dB(A)
Afmetingen (BxDxH)	930x440x1380 mm		



Type	Monoblock 9s		
Vermogen (A-10/W35) 100% compressor		7,65	kW
Max. geluid vermogen dag	L_{wA}	64	dB(A)
Max. geluid vermogen avond + nacht	L_{wA}	58	dB(A)
Max. geluid vermogen dag + omkasting	L_{wA}	59	dB(A)
Max. geluid vermogen avond + nacht + soundhood	L_{wA}	55	dB(A)
Tonaliteit toeslag dag	K_1	0	dB(A)
Tonaliteit toeslag avond + nacht	K_1	0	dB(A)
Afmetingen (BxDxH)	950x330x1380 mm		



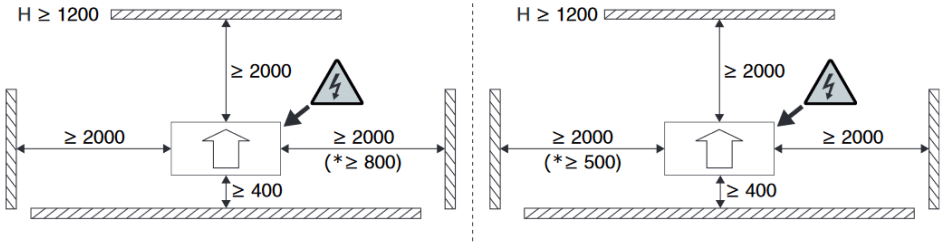
Type	Monoblock 13t		
Vermogen (A-10/W35) 100% compressor		9,97	kW
Max. geluid vermogen dag	L_{wA}	64	dB(A)
Max. geluid vermogen avond + nacht	L_{wA}	57	dB(A)
Max. geluid vermogen dag + omkasting	L_{wA}	61	dB(A)
Max. geluid vermogen avond + nacht + soundhood	L_{wA}	56	dB(A)
Tonaliteit toeslag dag	K_1	0	dB(A)
Tonaliteit toeslag avond + nacht	K_1	0	dB(A)
Afmetingen (BxDxH)	1122x545x1695 mm		



Type	Monoblock 17t		
Vermogen (A-10/W35) 100% compressor		12,3	kW
Max. geluid vermogen dag	L_{wA}	64	dB(A)
Max. geluid vermogen avond + nacht	L_{wA}	58	dB(A)
Max. geluid vermogen dag + omkasting	L_{wA}	62	dB(A)
Max. geluid vermogen avond + nacht + soundhood	L_{wA}	56	dB(A)
Tonaliteit toeslag dag	K_1	0	dB(A)
Tonaliteit toeslag avond + nacht	K_1	0	dB(A)
Afmetingen (BxDxH)	1122x545x1695 mm		



Minimale afstanden rondom Monoblock & Compress buitenunits:



*De afstand kan aan één kant worden verminderd. Dit kan wel leiden tot een hoger geluidsniveau.

Split buitenunits

Er zijn zeven verschillende split buitenunits beschikbaar; ieder type heeft een stille modus die ingesteld kan worden zodat ‘s avonds en ‘s nachts minder geluid productie plaats vindt.

Type	**3400i split 4**		
Vermogen (A-10/W35)		3,92	kW
Max. geluid vermogen dag	L_{WA}	64	dB(A)
Max. geluid vermogen avond + nacht (stilbedrijf)	L_{WA}	58	dB(A)
Tonaliteit toeslag dag	K_1	0	dB(A)
Tonaliteit toeslag avond + nacht	K_1	0	dB(A)
Afmetingen (BxDxH)	976x380x609 mm		



Type	**3400i split 6**		
Vermogen (A-10/W35)		4,50	kW
Max. geluid vermogen dag	L_{WA}	61	dB(A)
Max. geluid vermogen avond + nacht	L_{WA}	56	dB(A)
Tonaliteit toeslag dag	K_1	0	dB(A)
Tonaliteit toeslag avond + nacht	K_1	0	dB(A)
Afmetingen (BxDxH)	975x380x864 mm		



Type	**3400i split 8**		
Vermogen (A-10/W35)		5,54	kW
Max. geluid vermogen dag	L_{WA}	61	dB(A)
Max. geluid vermogen avond + nacht	L_{WA}	56	dB(A)
Tonaliteit toeslag dag	K_1	0	dB(A)
Tonaliteit toeslag avond + nacht	K_1	0	dB(A)
Afmetingen (BxDxH)	975x380x864 mm		



Type	**3400i split 10 (230V)**		
Vermogen (A-10/W35)		6,20	kW
Max. geluid vermogen dag	L_{WA}	62	dB(A)
Max. geluid vermogen avond + nacht (stilbedrijf)	L_{WA}	57	dB(A)
Tonaliteit toeslag dag	K_1	0	dB(A)
Tonaliteit toeslag avond + nacht	K_1	0	dB(A)
Afmetingen (BxDxH)	975x380x864 mm		



Type	**3400i split 10 (400V)**		
Vermogen (A-10/W35)		8,76	kW
Max. geluid vermogen dag	L_{WA}	66	dB(A)
Max. geluid vermogen avond + nacht	L_{WA}	58	dB(A)
Tonaliteit toeslag dag	K_1	0	dB(A)
Tonaliteit toeslag avond + nacht	K_1	0	dB(A)
Afmetingen (BxDxH)	975x380x1262 mm		



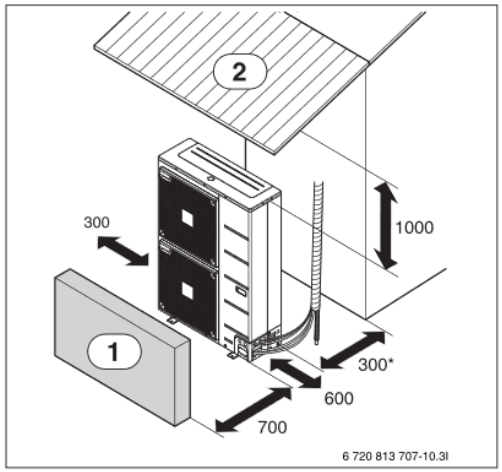
Type	**3400i split 12 (400V**		
Vermogen (A-10/W35)		10,80	kW
Max. geluid vermogen dag	L_{WA}	68	dB(A)
Max. geluid vermogen avond + nacht	L_{WA}	58	dB(A)
Tonaliteit toeslag dag	K_1	0	dB(A)
Tonaliteit toeslag avond + nacht	K_1	0	dB(A)
Afmetingen (BxDxH)	975x380x1262 mm		



Type	**3400i split 14 (400V**		
Vermogen (A-10/W35)		11,50	kW
Max. geluid vermogen dag	L_{WA}	68	dB(A)
Max. geluid vermogen avond + nacht	L_{WA}	58	dB(A)
Tonaliteit toeslag dag	K_1	0	dB(A)
Tonaliteit toeslag avond + nacht	K_1	0	dB(A)
Afmetingen (BxDxH)	975x380x1262 mm		



Minimale afstanden rondom split buitenunits:



Afb. 11 Minimale afstanden voor onderhoudsdoeleinden (mm)

[1] Hek of hindernissen
[2] Overkapping
[*] Wandmontage 150 mm

Accessoires m.b.t. geluid

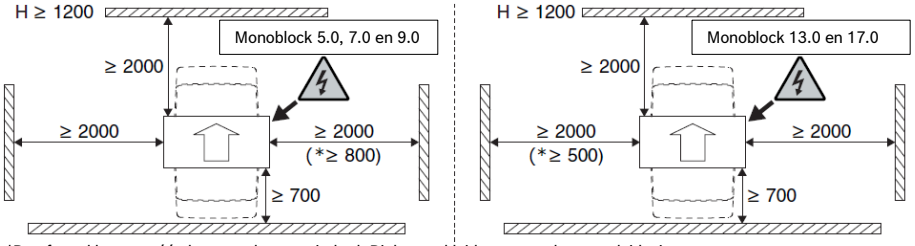
Om te voldoen aan de eisen zullen er in de praktijk situaties voor kunnen komen waarbij de buitenunit niet stil genoeg is. Als er geen mogelijkheid is om de buitenunit verder van de persceelgrens te plaatsen, of verder van een te openen raam of deur dan kunnen geluid accessoires welke de geluidsdruk kunnen reduceren een oplossing bieden. Men kan hiervoor bv contact opnemen met een bedrijf welke gespecialiseerd is in dergelijke producten, bv Isopartner of Merford.

Monoblock buitenunit
Voor de Nefit EnviLine Monoblock buitenunits zijn speciale SoundHoods ontwikkeld. Deze kappen worden aan beide kanten van de buitenunit gemonteerd en dempen het geluid richting de omgeving. In het vorige hoofdstuk is er per type Monoblock aangegeven hoeveel reductie hiermee gerealiseerd wordt.





Minimale afstanden bij opstelling monoblock met soundhood



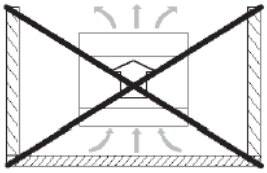
*De afstand kan aan één kant worden verminderd. Dit kan wel leiden tot een hoger geluidsniveau.

Installatie tips

Geluid is een gevoelig onderwerp, zodoende is het belangrijk om voor het plaatsen na te denken over de maatregelen. Hiermee komt de eigenaar en de omgeving niet voor vervelende verassingen komen te staan zodra de warmtepomp zijn werk gaat doen. De aanschaf van een warmtepomp is een positieve zaak en draagt bij aan een duurzame toekomst, met minder energieverbruik.
Hieronder staan een aantal installatietips waar vooraf rekening gehouden mee kan worden, om te zorgen voor een probleemloze installatie:

Plaatsing & oriëntatie

1. Plaats de buiten unit bij voorkeur niet in hoeken en in nissen, de kans op geluidsreflectie en mogelijk overlast is dan aanzienlijk.



2. Voorkom dat de uitblaasrichting belemmerd wordt door objecten (struiken, schuttingen, etc.) in het veld, dit kan leiden tot versterking van geluidsproductie.
3. Installeer het buitendeel zodanig dat het geluid zich verplaatst naar de straat en niet naar de buren of ruimten waar geluidseisen aan worden gesteld
4. Plaats een geluidsabsorberend scherm tussen de warmtepomp en de ontvanger van het geluid om aan geluidseisen te voldoen. Zo zijn geluidsreducties van wel 7dB(A) mogelijk.

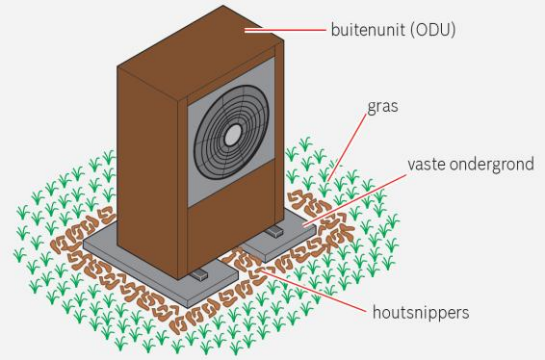


Voorbeeld van toepassing geluidsabsorberend scherm (bv. SA-80 Geluidsscherm)

5. Plaats de uitblaas richting van de buiten unit nooit tegen de hoofdrichting van de wind.
6. Plaats de warmtepomp niet in een kuil! Koude lucht zal daar gemakkelijk worden gerecirculeerd en de werking van de unit nadelig beïnvloeden.

Trillingen:

7. Gebruik Trillingsdempers die voor een correcte / goede ontkoppeling zorgen in verband met contact geluiden
8. Zorg voor flexibele aansluitliedingen om trilling te minimaliseren
9. Gebruik bij monoblok de installatie set (accessoire) om de buitenunit en grondleiding te ontkoppelen van elkaar
10. Om geluid verder te reduceren kan er rondom de buitenunit geluidsabsorberende materialen worden toegepast (bijvoorbeeld gras, hout snippers, etc).



Installatie:

11. Indien de afstand tussen binnen- en buitendeel van een split warmtepomp meer dan 7,5 meter bedraagt, vul de installatie dan bij met een correcte hoeveelheid koudemiddel. Een installatie die niet goed/correct gevuld is kan veel meer geluid produceren.

Bronnen

Installatie-instructie ODU split en monoblock

Planningsdocumenten

Training document – Sound (Bosch TT)

Handboek installatietechniek uitgave 2002

Concept handleiding rekentool geluid, LBP SIGHT, 2020

Jobnummer: 6721831564 10/2026