

HANDLEIDING REKENTOOL 'WPAC-GELUID V2020_0'





INHOUDSOPGAVE

1. GELUIDSEISEN VOOR LUCHT-LUCHT- & LUCHT-WATER WARMTEPOMPEN PER 1 APRIL 2021	4
2. ONTWERP EN INSTALLATIE WARMTEPOMPEN	6
3. BASISPRINCIPES REKENTOOL GELUID	8
4. GELUIDSWAARDEN, VERMOGENS EN AFMETINGEN	12
5. VOORBEELD BEREKENING REKENTOOL GELUID	14
6. GELUIDSREDUCERENDE OPLOSSINGEN	20
7. NOTITIES	22

1. NIEUWE GELUIDSEISEN VOOR LUCHT-LUCHT & LUCHT-WATER WARMTEPOMPEN PER 1 APRIL 2021

In het Bouwbesluit 2012 zijn met ingang van 1 april 2021 aangescherpte geluidseisen opgenomen ten aanzien van nieuwe buiten op te stellen installaties voor verwarming en/of koeling. Deze eisen richten zich met name op de buitenunits van lucht-water warmtepompen en lucht-lucht warmtepompen (meestal aangeduid als airco's) voor woningen en woongebouwen, zoals appartementen.

Op basis waarvan zijn de geluidseisen vastgesteld?

Allereerst is het belangrijk dat we weten wat geluidsdruk en geluidvermogen is.

Geluidsvermogen, uitgedrukt in dB, is een eigenschap van een geluidsbron en is onafhankelijk van afstand of akoestische omgeving.

Geluidsdruk, uitgedrukt in dB(A), is het resultaat van een zeker geluidsvermogen en is wel afhankelijk van afstand en omgevingsfactoren.

De geluidseisen die per 1 april 2021 gelden hebben dan ook betrekking op de geluidsdruk bij het maximale vermogen van de lucht-water of lucht-lucht warmtepomp.

Het geluidsvermogen dat op het CE-label wordt vermeld heeft hier geen betrekking op, aangezien deze op een lager (nominaal) vermogen is vastgesteld.

Waarom geluidseisen?

De warmtepompmarkt, en met name de markt voor lucht-lucht en lucht-water warmtepompen, vertoont een blijvend sterke groei in aantallen en in warmteproductie. De bedoeling van de Rijksoverheid is dan ook dat deze geluidseis de warmtepompindustrie helpt en de ontwikkeling van nieuwe stillere warmtepompen versnelt. Panasonic heeft al ruim 60 jaar ervaring op het gebied van energie halen uit lucht, is de grootste compressorfabrikant ter wereld en is ook continue bezig met het nog stiller maken van buitendelen dan ze al zijn.

Hoe wordt dit bepaald?

De bepalingsmethode voor de nieuwe geluidseisen is vastgelegd in de Regeling Bouwbesluit 2012 (Staatscourant 2020, 62676) die gelijktijdig inwerking treedt. Deze bepalingsmethode is een geluidsmeting op locatie. Op basis van akoestische berekeningen kan men echter vooraf aannemelijk maken dat voldaan wordt aan de geluidseis. Voor deze berekeningen heeft het ministerie van BZK een rekentool (ODS-bestand) laten opstellen met een daarbij behorende handleiding.

De geluidseisen gelden niet voor de warmtepomp zelf (uit de fabriek), maar voor een bij een woning geplaatste installatie. De warmtepomp zelf voldoet in het algemeen

niet aan de 40 dB(A) eis. Dit betekent dat de installatie op voldoende afstand van de burens moet worden geplaatst of moeten worden afgeschermd zodat de 40 dB(A) in de avonden op de erfgrens niet worden overschreden.

Waarom wel of niet rekenen met een marge?

De marge houdt rekening met onzekerheden in het gehele proces, van ontwerp tot en met realisatie. In de bouwakoestiek wordt standaard uitgegaan van een marge van 2 dB(A) (zie NPR 5070:2005, NPR 5086:2006 en NTR 5076:2015).

In de rekentool is een marge tot en met 3 aan te houden. Dit is ook het advies vanuit de handleiding van LBP Sight.

Panasonic buitendelen zijn in een laboratorium gemeten conform de Europese normen, waar rekening wordt gehouden met de 63 Hz octaafband. Om deze reden wordt er in de voorbeeld berekeningen gerekend met een marge van 2.

In de te verrichten berekeningen voor een project kan men ook een marge van 0 dB(A) aanhouden en afwijken van het advies van 2 dB(A). Om dit te doen is er wel een goed beargumenteerde onderbouwing benodigd.

Panasonic gaat in deze uit van worstcase en daarom hanteren we een marge van 2 dB(A) vanwege boven genoemde onderbouwing. In de voorbeeldberekeningen zal naar voren komen dat het VOLDOET, inclusief marge.

Wat als een warmtepomp is voorzien van fluistermodus?

De Panasonic warmtepompen, zowel lucht-lucht als lucht-water, zijn standaard voorzien van fluistermodus, oftewel een instelling om bijvoorbeeld in de avond of nacht stiller of fluisterstil te draaien. Doordat onze warmtepompen hiervan voorzien zijn, mag de toegestane geluidsdruk met -5 dB worden gecorrigeerd.

Dat betekent dat de geluidsdruk op de genoemde grenzen overdag (tussen 07.00 en 19.00 uur) maximaal 45 dB(A) mag bedragen en voor de avond en nacht (tussen 19.00 en 07.00 uur) geldt een maximum van 40 dB(A).

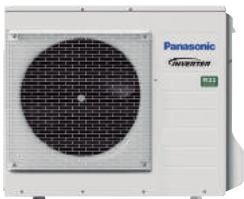
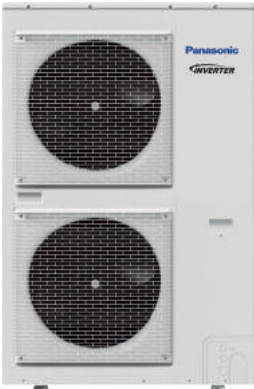
Informatie over hoe dit in te stellen is te vinden in de gebruikershandleidingen van de betreffende unit.



2. ONTWERP EN INSTALLATIE WARMTEPOMPEN

Een eenvoudige vuistregel is: hoe groter het vermogen van het buitendeel, hoe groter het buitendeel qua afmetingen en capaciteit wordt.

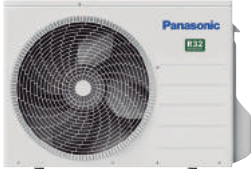
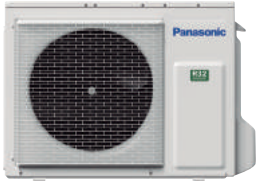
Als voorbeeld de opbouw van de buitendelen van de lucht-water warmtepompen van Panasonic:

			
WH-UD03JE5 WH-UD05JE5	WH-UD07JE5 WH-UD09JE5	WH-UD09HE8 WH-UX09HE8 WH-UD12HE8 WH-UX12HE8 WH-UD16HE8 WH-UX16HE8	WH-UQ09HE8 WH-UQ12HE8 WH-UQ16HE8

Modellen buitenunits Multisplit

2 Ruimtes			3 Ruimtes		4 Ruimtes		5 Ruimtes
3,2 - 6,0kW	3,2 - 6,0kW	3,2 - 7,7kW	4,5 - 9,5kW	4,5 - 11,2kW	4,5 - 11,5kW	4,5 - 14,7kW	4,5 - 18,3kW
							
CU-ZZ35TBE	CU-ZZ41TBE	CU-ZZ50TBE	CU-3Z52TBE	CU-3Z68TBE	CU-4Z68TBE	CU-4Z80TBE	CU-5Z90TBE

Modellen buitenunits FZ, TZ en Etherea

		
542x780x289 mm	618x824x299 mm	695x875x320 mm
CU-FZ25WKE CU-TZ25WKE CU-Z20XKE CU-Z42XKE CU-FZ35WKE CU-TZ35WKE CU-Z25XKE CU-Z25UBE CU-TZ20WKE CU-TZ42WKE CU-Z35XKE CU-Z25UBE	CU-FZ50WKE CU-TZ50WKE CU-TZ60WKE CU-Z35UBE	CU-FZ60WKE CU-Z50XKE CU-Z50UBE CU-Z60UBE CU-TZ71WKE CU-Z71XKE

Vermogens en verdere afmetingen worden in hoofdstuk 5 nader toegelicht.

Het bepalen van het vermogen

Om het vermogen van een lucht-water warmtepomp te bepalen, is het warmteverlies, of ook wel transmissieberekening, bepalend.

Hierin worden de volgende factoren gewogen:

- Isolatieschil van de woning of het gebouw
- Soort glas
- Type ventilatiesysteem
- Soort afgiftesysteem

Voor het bepalen van het vermogen van een lucht-lucht warmtepomp gelden de volgende factoren:

- Grootte van de ruimtes
- Hoeveelheid ruimtes

De reden waarom we dit vermelden in deze brochure is omdat het vermogen van de warmtepomp verband houdt met het geluidsvermogen die er aan gekoppeld is.

Positie van het buitendeel

Een belangrijke factor in het ontwerp is de positie van het buitendeel en hoe deze wordt opgesteld. Deze factor wordt ook wel de "Richtfactor Q" genoemd.

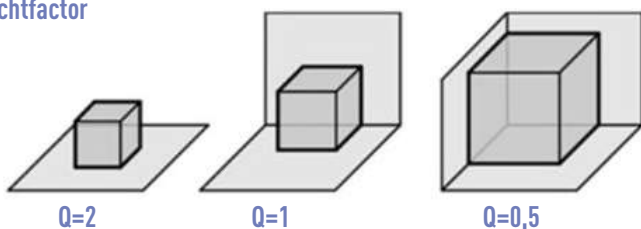
Hiermee kan rekening worden gehouden met de uitblaasrichting oftewel de geluidsspreiding van het buitendeel. Voor de positie van het buitendeel en de daarbij behorende geluidsspreiding heeft de overheid een rekentool voor geluid ontwikkeld. Daarmee kan berekend worden of het geluid ten opzichte van een bepaalde afstand niet hinderlijk is en aan de gestelde eisen voldoet.

Richtfactor Q

Bij de geluidsberekeningen wordt gebruik gemaakt van de richtfactor Q. Deze geeft aan onder welk deel van een hele bol het geluid vanaf de buitenunit (de geluidbron) naar de omgeving straalt.

Dit is van belang bij de ontvangst van geluid op een betreffende toetspositie en wordt bepaald door de reflecterende vlakken van gevels en schermen nabij de bron en/of ontvanger. Deze kan leiden tot andere waarden van de geluidbron.

Richtfactor



De richtfactor Q wordt bij de berekeningen van geluid voor de individuele posities steeds gebruikt, evenals bij de berekeningen van het geluid bij appartementen.

Meting in de praktijk

In de praktijk zal, wanneer er geen erfscheiding aanwezig is, gemeten worden op de perceelgrens op 150 cm boven het maaiveld. Indien er wel een erfscheiding aanwezig is van minimaal 1,8 meter hoog, dan wordt er gemeten op 0,5 meter boven de betreffende erfscheiding. Indien van toepassing dienen ook andere ontvangstposities, zoals ramen en deuren van de aangelegene woningen, in overweging genomen moeten worden.

Hoe een buitendeel goed op te stellen

Het goed opstellen van een buitendeel vergt aandacht. Daarom ter inspiratie hieronder een foto die een voorbeeld geeft van toe te passen accessoires en reeds geïnstalleerde buitendelen die zo geluidsvrij gemonteerd zijn.



3. BASISPRINCIPES REKENTOOL GELUID

De rekentool voor geluid is ontwikkeld om vooraf vast te stellen of de geluidsdruk van de buitenunit van de warmtepomp of airco in de gegeven situatie toelaatbaar is. Nu hebben we gemerkt dat er vanuit de markt wat vragen over deze rekentool zijn, evenals de betreffende handleiding.

Met dit handboek wil Panasonic u graag uitleggen hoe deze rekentool te gebruiken.

Ook nemen we de betreffende situaties onder de loep die in deze berekening naar voren komen.

Deze tool is te vinden via onderstaande link:

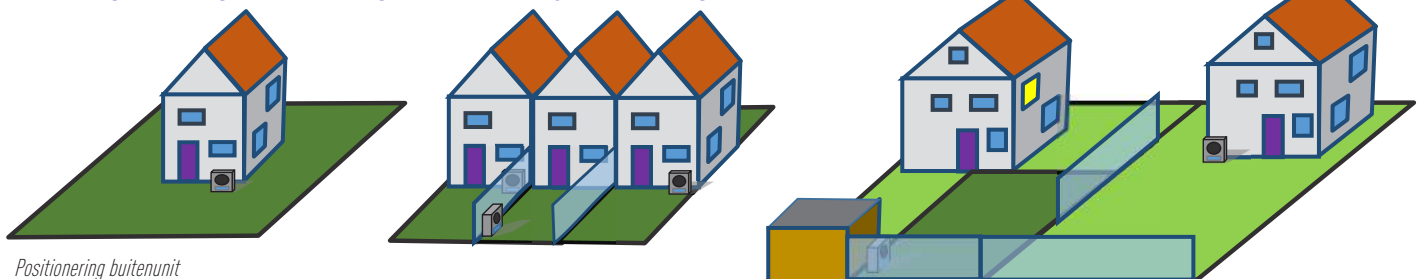
<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2020/11/12/rekentool-geluid-van-buitenopgestelde-installaties-voor-warmte--en-koudeopwekking>

Het doel van de rekentool

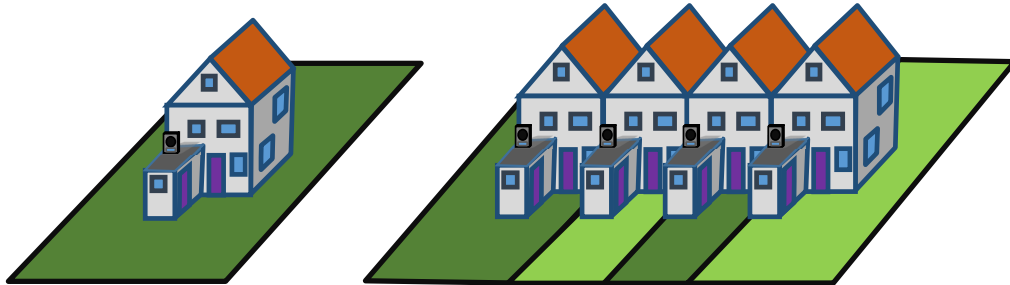
Het doel van de rekentool is om, op basis van de positie van de buitenunit ten opzichte van de perceelgrens en/of andere nabijgelegen controleposities bij woningen, het maximaal toelaatbare geluidvermogensniveau van een buitenunit te bepalen, voor een aantal veel voorkomende situaties.

De rekentool berekent in een gegeven situatie het maximaal geluidvermogensniveau dat voor een buitenunit toelaatbaar is. Daarbij is onderscheid gemaakt in drie verschillende grondgebonden situaties en een vijftal situaties van een buitenunit bij appartementenbouw. Deze situaties lichten we hieronder nader toe. De situaties zijn genummerd en weergegeven zoals ze ook worden benoemd in de Exceltabbladen van de geluidsberekening.

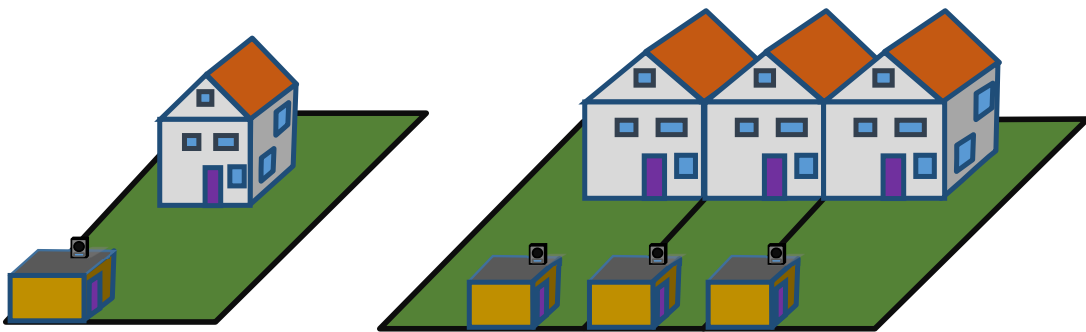
Situatie Gg_1: Grondgebonden woning met buitenunit op maaiveldhoogte



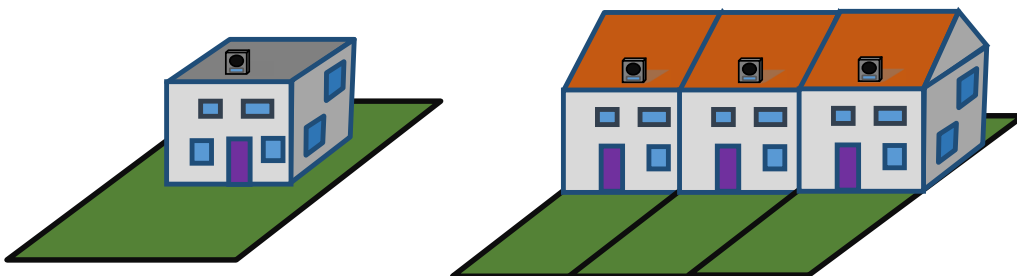
De buitenunit is in de hierboven getoonde voorbeelden opgesteld tegen de achtergevel van de woning, achter in de tuin tegen een schutting of een schuur. Hierbij willen wij u er graag op attenderen dat als er in het ontwerp géén schutting of erfscheiding hoger dan 1,8 meter is opgenomen, deze ook niet in de berekening wordt meegenomen. Zijn deze wel opgenomen in het ontwerp of aanwezig dan worden deze wel meegenomen in de berekening. Laatstgenoemde heeft een positief effect op de berekening.

Situatie Gg_2: Grondgebonden woning met buitenunit op aanbouw tegen de woning*Positionering buitenunit*

De buitenunit is in de hierboven getoonde voorbeelden opgesteld op een berging of schuur.

Situatie Gg_2a: Grondgebonden woning met buitenunit op bouwwerk achter op het perceel*Positionering buitenunit*

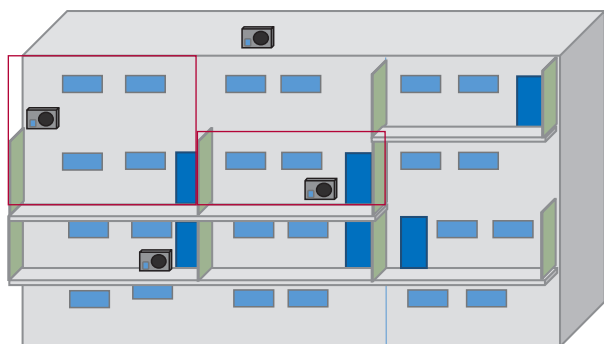
De buitenunit is in de hierboven getoonde voorbeelden opgesteld op een plat of schuin dak.

Situatie Gg_3: Grondgebonden woning met buitenunit op dak van woning*Positionering buitenunit*

De buitenunit is in boven getoonde voorbeelden opgesteld op een plat of schuin dak.

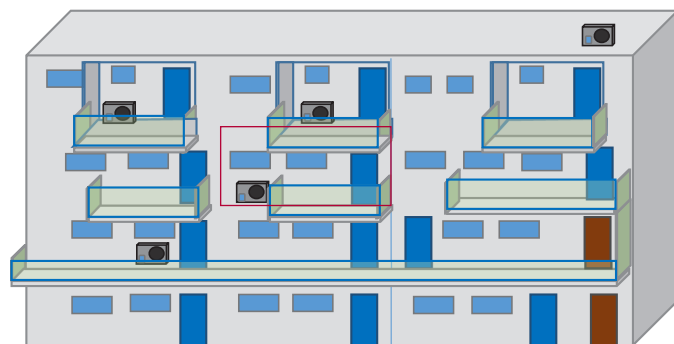
3. BASISPRINCIPES REKENTOOL GELUID

Situatie Ap: Appartementenbouw met buitenunit op vlakke gevel

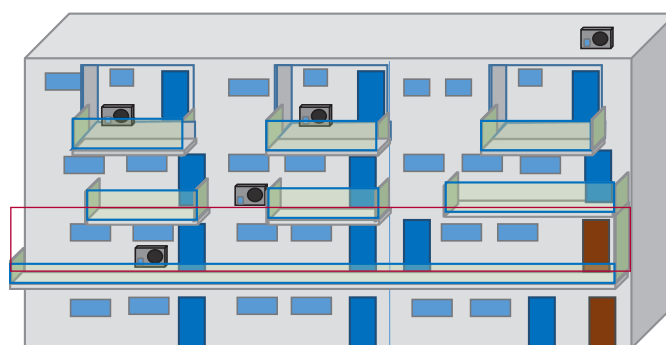


Positionering buitenunit

De buitenunit is in de hierboven getoonde voorbeelden opgesteld op de vlakke gevel van een maisonnette woning, op de gevel bij een uitwendig balkon en op de gevel naast een balkon.



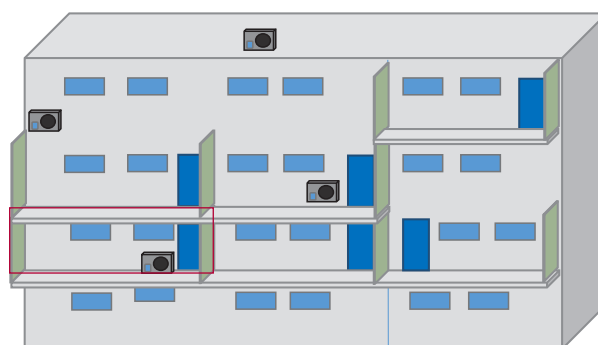
Situatie Ap: Appartementenbouw met buitenunit op galerij



Positionering buitenunit

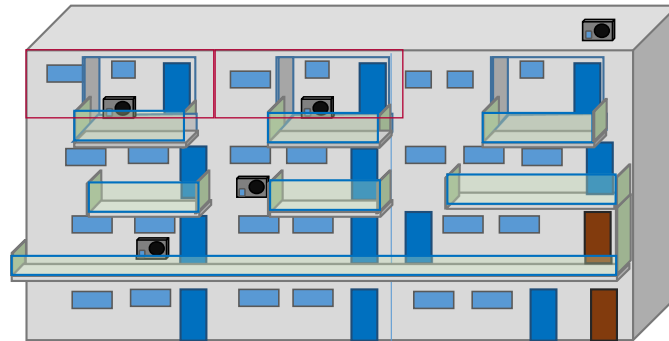
De buitenunit is in het hierboven getoonde voorbeeld opgesteld op een galerij.

Situatie Ap: Appartementenbouw met buitenunit op balkon

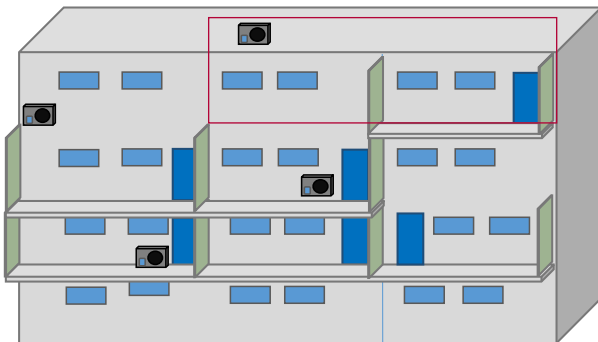
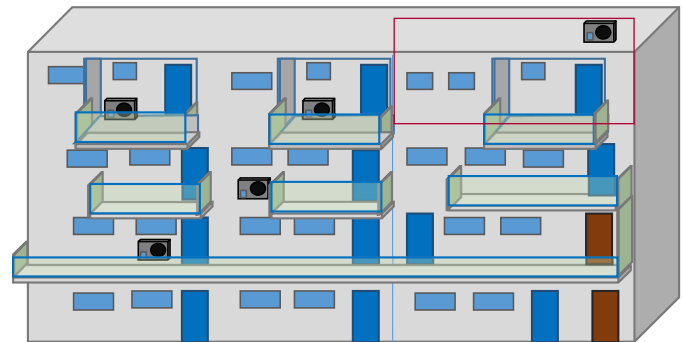


Positionering buitenunit

De buitenunit is in het hierboven getoonde voorbeeld opgesteld op een uitwendig balkon.

Situatie Ap: Appartementenbouw met buitenunit op inwendig balkon*Positionering buitenunit*

De buitenunit is in het hierboven getoonde voorbeeld opgesteld op een inwendig balkon.

Situatie Ap: Appartementenbouw met buitenunit op dak*Positionering buitenunit*

De buitenunit is in de hierboven getoonde voorbeelden opgesteld op een dak bij een appartementencomplex met een uitwendig balkon en een appartementencomplex met een inwendig balkon.

De hiernaast en hierboven getoonde afbeeldingen zijn uit documentatie van LBP Sight gehaald. Deze zijn echter wel bewerkt. Voor de appartementen hebben we de betreffende situatie omkaderd.

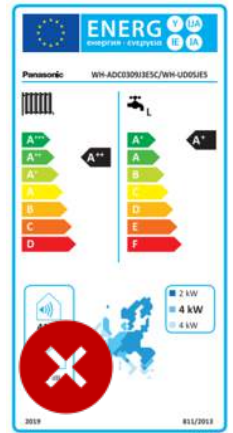
4. GELUIDSWAARDEN, VERMOGENS EN AFMETINGEN

Energielabels Panasonic lucht-water warmtepompen

In het ERP-label, conform EN12102, staat een nominaal geluidsniveau weergegeven.

Deze waarde dient niet te worden gebruikt voor de rekentool.

De geluidswaarde, die aangehouden moet worden voor de geluidsberekening, is het geluidsvermogen bij een buitenluchttemperatuur van -10°C en een wateraanvoertemperatuur van 55°C. Deze gegevens komen overeen met de gegevens volgens het bouwbesluit.



Overzicht geluidsvermogens Panasonic Aquarea buitendelen

Onderstaand een overzicht met de geluidswaardes van alle Panasonic lucht-water warmtepompen buitendelen op een rij.

In dit overzicht staat ook de hoogte van de units vermeld en is de zogeheten bronhoogte (Zb) ook weergegeven. Dit is een belangrijk gegeven voor de bepaling van de bron in de rekentool. Deze genoemde invoerhoogte dient bepaald te worden door de onderstaande hoogte op te tellen bij de hoogte van het vlak waar de unit op geplaatst is.

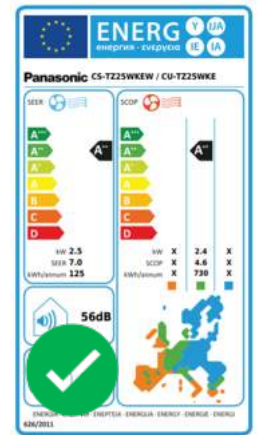
Let bij het bepalen van de hoogte van de bron ook op de hoogte van een eventueel montageframe of eventuele montagebalken.

Model	Geluidsvermogen [dB]	Hoogte unit [mm]	Bronhoogte afhankelijk van opstelling			
			Gg-1	Gg-2	Gg-3	Gg-4
			2/3 [mm]	2/3 [mm]	2/3 [mm]	1/2 [mm]
WH-UD03JE5	60	622	415	415	415	311
WH-UD05JE5	64	622	415	415	415	311
WH-UD07JE5	68	795	530	530	530	398
WH-UD09JE5-1	69	795	530	530	530	398
WH-UD03HE5-1	64	622	415	415	415	311
WH-UD05HE5-1	65	622	415	415	415	311
WH-UD07HE5-1	68	795	530	530	530	398
WH-UD09HE5-1	69	795	530	530	530	398
WH-UD09HE8	68	1340	893	893	893	670
WH-UD12HE8	69	1340	893	893	893	670
WH-UD16HE8	72	1340	893	893	893	670
WH-UX09HE8	68	1340	893	893	893	670
WH-UX12HE8	69	1340	893	893	893	670
WH-UX16HE8	72	1340	893	893	893	670
WH-UQ09HE8	61	1410	940	940	940	705
WH-UQ12HE8	62	1410	940	940	940	705
WH-UQ16HE8	65	1410	940	940	940	705
WH-MDC05H3E5	65	865	577	577	577	433
WH-MDC07H3E5	68	865	577	577	577	433
WH-MDC09H3E5	68	865	577	577	577	433
WH-MDC05J3E5	64	865	577	577	577	433
WH-MDC07J3E5	68	865	577	577	577	433
WH-MDC09J3E5	69	865	577	577	577	433
WH-MXC09H3E8	68	1410	940	940	940	705
WH-MXC12H9E8	69	1410	940	940	940	705
WH-MXC16H9E8	72	1410	940	940	940	705

Energielabels Panasonic lucht-lucht warmtepompen

Waar bij lucht-water warmtepompen het geluidsvermogen van het energielabel niet geldt, geldt dit voor lucht-lucht warmtepompen wel. Het geluidsvermogen conform het ERP-label waarbij uitgegaan wordt van de EN12102 is gebaseerd op een buitentemperatuur van 35°C. Deze temperatuur geldt voor de zomer alsook warme periodes in Nederland. Daarom kan het genoemde geluidsvermogen op het ERP-label voor lucht-lucht warmtepompen wél worden aangehouden.

Op onderstaand de afbeelding wordt de positie van het geluidsvermogen van het buitendeel aangegeven.



Overzicht geluidsvermogens Panasonic buitendelen airconditioning:

Onderstaand een overzicht met de geluidswaardes van alle Panasonic lucht-lucht warmtepompen buitendelen op een rij. In dit overzicht staat ook de hoogte van de units vermeld en is de zogeheten bronhoogte (Zb) ook weergegeven. Dit is een belangrijk gegeven voor de bepaling van de bron in de rekentool. Deze genoemde invoerhoogte dient bepaald te worden door de onderstaande hoogte op te tellen bij de hoogte van het vlak waar de unit op geplaatst is. Let bij het bepalen van de hoogte van de bron ook op de hoogte van een eventueel montageframe of -balken.

Model	Geluidsvermogen [dB]	Hoogte unit [mm]	Bronhoogte afhankelijk van opstelling			
			Gg-1	Gg-2	Gg-3	Gg-4
			2/3 [mm]	2/3 [mm]	2/3 [mm]	1/2 [mm]
CU-FZ25WKE	64	542	361	361	361	271
CU-FZ35WKE	64	542	361	361	361	271
CU-FZ50WKE	63	619	413	413	413	310
CU-FZ60WKE	65	695	463	463	463	348
CU-TZ20WKE	61	542	361	361	361	271
CU-TZ25WKE	62	542	361	361	361	271
CU-TZ35WKE	63	542	361	361	361	271
CU-TZ42WKE	64	542	361	361	361	271
CU-TZ50WKE	63	619	413	413	413	310
CU-TZ60WKE	64	619	413	413	413	310
CU-TZ71WKE	66	695	463	463	463	348
CU-Z20XKE	60	542	361	361	361	271
CU-Z25XKE	61	542	361	361	361	271
CU-Z35XKE	63	542	361	361	361	271
CU-Z42XKE	64	542	361	361	361	271
CU-Z50XKE		695	463	463	463	348
CU-Z71XKE		695	463	463	463	348
CU-ZZ35TBE	65	619	413	413	413	310
CU-ZZ41TBE	65	619	413	413	413	310
CU-ZZ50TBE	67	619	413	413	413	310
CU-3Z52TBE	62	795	530	530	530	398
CU-3Z68TBE	66	795	530	530	530	398
CU-4Z68TBE	64	795	530	530	530	398
CU-4Z80TBE	68	999	666	666	666	500
CU-5Z90TBE	70	999	666	666	666	500

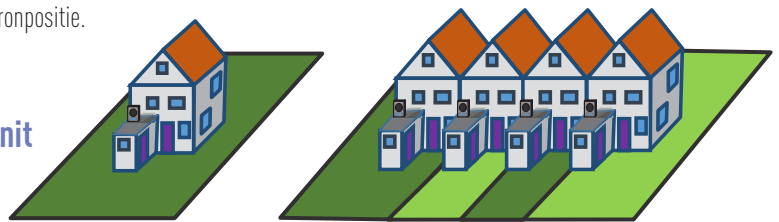
5. VOORBEELD BEREKENING REKENTOOL GELUID

Als voorbeeld hebben we de drie meest voorkomende situaties gehanteerd te weten:

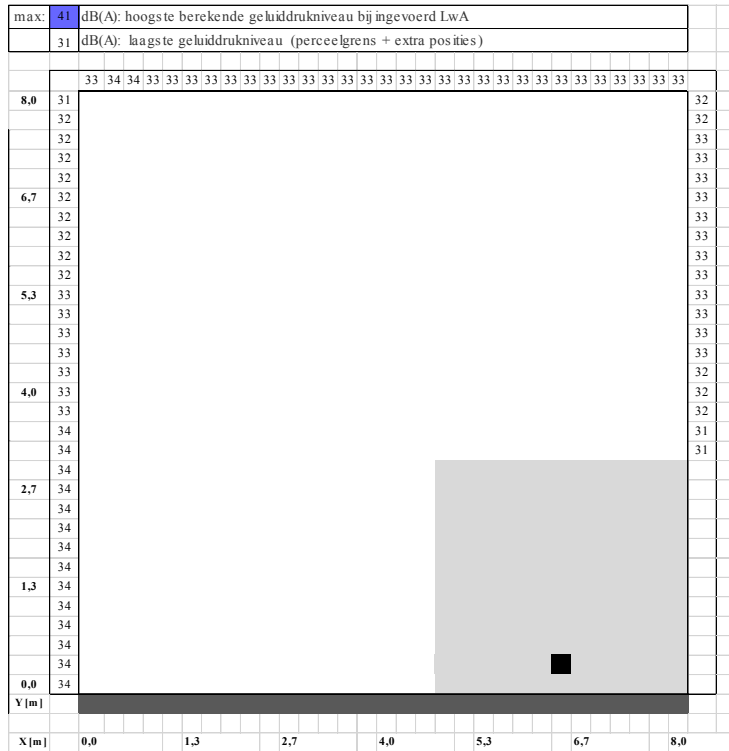
- Gg_2 Warmtepomp / Airco op aanbouw tegen woning
- Gg_2a Warmtepomp / Airco op tuinhuis achter in tuin
- Gg_3 Warmtepomp / Airco op dak van woning

Voor deze voorbeeldberekening zijn we uitgegaan van een warmtepomp gesitueerd op een dak. Conform de rekentool gaan we dan uit van "Situatie Gg_3: Grondgebonden woning, buitenunit op dak van woning". In de tabbladen van de rekentool is deze ook vermeld als Gg_3. Het invullen van het tabblad begint met het invullen van de projectomschrijving, de organisatie, uitgevoerd door en de datum wordt automatisch ingevuld. Daarna komen we op de velden voor het invullen van de bronpositie.

5.1 Situatie Gg_2: Grondgebonden woning met buitenunit op aanbouw tegen de woning



BRON OP AANBOUW TEGEN WONING					
Bronpositie					
Xb	6,50 m	X-coördinaat bron (meer dan 0,25 m binnen rand bouwwerk)			
Yb	0,30 m	Y-coördinaat bron (meer dan 0,25 m binnen rand bouwwerk)			
Zb	3,56 m	dit is 2/3e van de bronhoogte (H-onderkant + 2/3e H-machine)			
Bronsterkte					
Geluidvermogeniveau LwA	62 dB(A)	Vrij in te vullen; heeft geen invloed op toegestaan LwA.			
Marge	2 dB(A)				
Gevel waar aanbouw tegen staat					
Xh1	-1,00 m				
Xh2	10,00 m				
Perceelgrens				Grenst aan woonbestemming?	J / N
Xp1	0,0 m	X-coördinaat linkerhoek perceel = 0		Linkerzijde (y-as; x=0)	J
Xp2	8,0 m	X-coördinaat rechterhoek perceel		Rechterzijde: (X=Xp2)	J
Yp1	0,0 m	Y-coördinaat linkerhoek perceel = 0		Onderzijde (x-as; Y=0)	N
Yp2	8,0 m	Y-coördinaat rechterhoek perceel		Bovenzijde (Y=Yp2)	J
ze	1,5 m	Beoordelingshoogte			
Aanbouw waar buitenunit op staat					
xA1	5,0 m	Kleinste X-coördinaat van de aanbouw			
xA2	8,0 m	Grootste X-coördinaat van de aanbouw			
yA1	0,0 m	Kleinste Y-coördinaat van de aanbouw (moet 0 zijn)			
yA2	3,0 m	Grootste Y-coördinaat van de aanbouw			
zAs	3,0 m	Hoogte aanbouw waar buitenunit op staat			
Invoer extra ontvangposities		positie 1	positie 2	positie 3	
Xontv ("nvt" invullen om positie niet mee te nemen)	m	8,0	9,0	nvt	
Yontv	m	0,0	0,0		Q
Zontv	m	-2,1	-2,1		2: op bodem of dak, rondom vrij
Buitenunit volledig afgeschermd op ontvangpositie?	J / N	N	N		1: op bodem of dak, tegen 1 wand
Q-geluidbron	-	1,0	1,0		0.5: op bodem of dak, tussen 2 of meer wanden
Resultaten op extra posities		positie 1	positie 2	positie 3	perceelgrens
Lp berekend op deze positie		41	40		34
					dB(A) (bij het ingevoerde LwA)



Toelaatbare geluidvermogens (zonder marge)		positie 1	positie 2	positie 3	perceelgrens
$(L_{wA} + K_1 - \text{Domkasting})$ max, dag =	dB(A)	66	67		73
$(L_{wA} + K_1 - \text{Domkasting})$ max, avond+nacht =	dB(A)	61	62		68

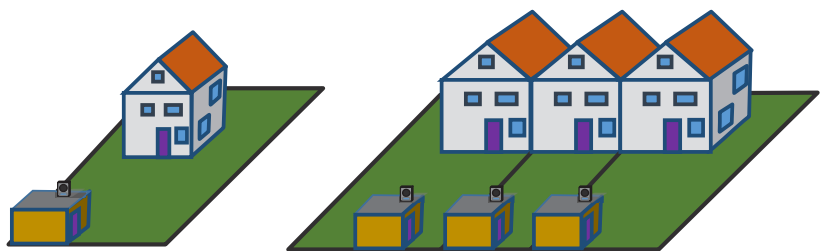
Berekend toelaatbaar maximaal geluidsvermogeniveau	Dag (07.00 - 19.00 uur)	Avond en nacht (19.00 - 07.00 uur)	
Berekenmd $(L_{wA} - \text{max} + K_1 - \text{Domkasting})$	64	59	dB (A-gewogen)

Beschrijving installatie		
Toestel:	Toestel	(Warmtepomp of airco)
Maximaal vermogen	2,5 kW	
Maximaal begrensd vermogen	3,0 kW	
Merk	Panasonic	
Type	CU-TZ25WKE	

Toetsing	Dag (07.00 - 19.00 uur)	Avond en nacht (19.00 - 07.00 uur)	
Opgave $L_{wA} - \text{max}$ van leverancier	61	53	dB (A-gewogen)
Opgave K_1 van leverancier	0	3	dB (tonaaltoeslag)
Opgave Domkasting van leverancier	0	0	dB (geluidreductie)
$(L_{wA} - \text{max} + K_1 - \text{Domkasting})$ leverancier	61	56	dB (A-gewogen)
Toetsresultaat op basisprognose	VOLDOET	VOLDOET	Naar verwachting

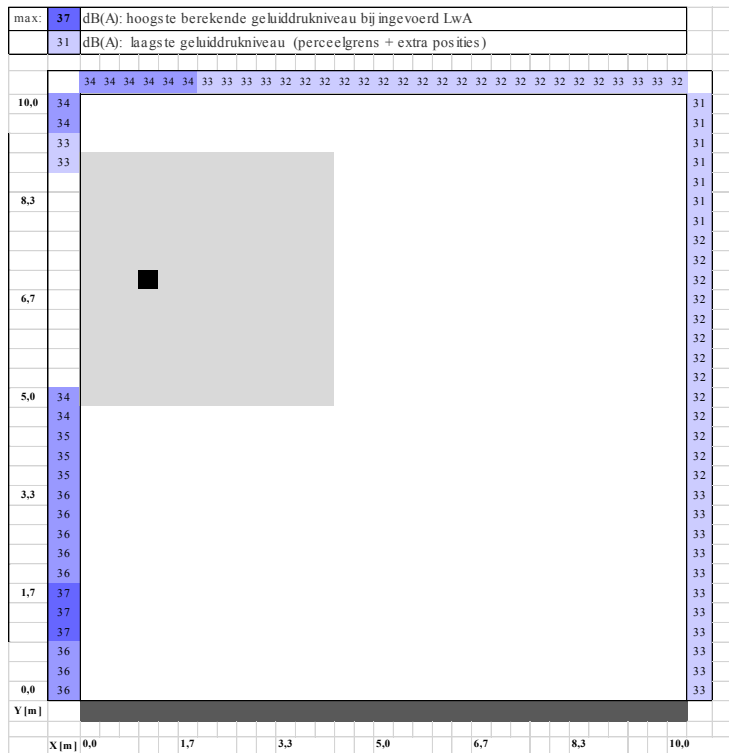
5. VOORBEELD BEREKENING REKENTOOL GELUID

5.2 Voorbeeld berekening Gg_2a: Warmtepomp / Airco op tuinhuis achter in tuin



BRON OP AANBOUW TEGEN WONING

Bronpositie					
Xb	1,00 m	X-coördinaat bron (meer dan 0,25 m binnen rand bouwwerk)			
Yb	7,00 m	Y-coördinaat bron (meer dan 0,25 m binnen rand bouwwerk)			
Zb	3,80 m	dit is 2/3e van de bronhoogte (H-onderkant + 2/3e H-machine)			
Bronsterkte					
Geluidvermogeniveau LwA	62 dB(A)	Vrij in te vullen; heeft geen invloed op toegestaan LwA.			
Marge	3 dB(A)				
Gevel waar aanbouw tegen staat					
Xh1	0,00 m				
Xh2	10,00 m				
Perceelgrens				Grenst aan woonbestemming?	J / N
Xp1	0,0 m	X-coördinaat linkerhoek perceel = 0		Linkerzijde (y-as; x=0)	J
Xp2	10,0 m	X-coördinaat rechterhoek perceel		Rechterzijde: (X=Xp2)	J
Yp1	0,0 m	Y-coördinaat linkerhoek perceel = 0		Onderzijde (x-as; Y=0)	N
Yp2	10,0 m	Y-coördinaat rechterhoek perceel		Bovenzijde (Y=Yp2)	J
ze	1,5 m	Beoordelingshoogte			
Bouwwerk waar buitenunit op staat					
xA1	-1,0 m	Kleinste X-coördinaat van het bouwwerk			
xA2	8,0 m	Grootste X-coördinaat van het bouwwerk			
yA1	0,0 m	Kleinste Y-coördinaat van het bouwwerk			
yA2	3,0 m	Grootste Y-coördinaat van het bouwwerk (maximaal 1,00 m kleiner dan Yp2)			
zAs	3,0 m	Hoogte bouwwerk waar buitenunit op staat			
Invoer extra ontvangposities		positie 1	positie 2	positie 3	
Xontv ("nvt" invullen om positie niet mee te nemen)	m	-2,0	8,0	nvt	
Yontv	m	0,0	0,0		Q
Zontv	m	4,5	4,5		2: op bodem of dak, rondom vrij
Buitenunit volledig afgeschermd op ontvangpositie?	J / N	N	N		1: op bodem of dak, tegen 1 wand
Q-geluidbron	-	2,0	2,0		0.5: op bodem of dak, tussen 2 of meer wanden
Resultaten op extra posities		positie 1	positie 2	positie 3	perceelgrens
Lp berekend op deze positie		35	33		37
		dB(A) (bij het ingevoerde LwA)			



Toelaatbare geluidvermogens (zonder marge)		positie 1	positie 2	positie 3	perceelgrens
$(L_{wA} + K1 - \text{Domkasting}) \text{ max, dag} =$	dB(A)	72	74		70
$(L_{wA} + K1 - \text{Domkasting}) \text{ max, avond+nacht} =$	dB(A)	67	69		65

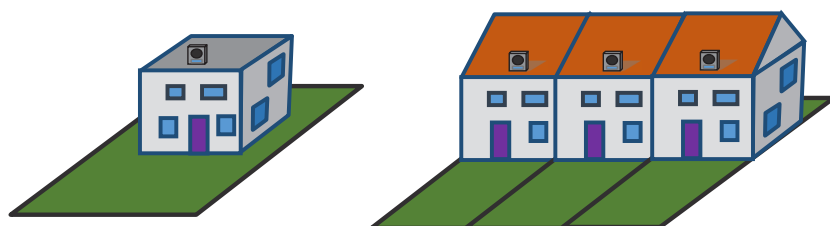
Berekend toelaatbaar maximaal geluidsvermoggenniveau	Dag (07.00 - 19.00 uur)	Avond en nacht (19.00 - 07.00 uur)	
Berekenmd $(L_{wA}\text{-max} + K1 - \text{Domkasting})$	67	62	dB (A-gewogen)

Beschrijving installatie		
Toestel:	Toestel	(Warmtepomp of airco)
Maximaal vermogen	5,6 kW	
Maximaal begrensd vermogen	3,8 kW	
Merk	Panasonic	
Type	CU-TZ25WKE	

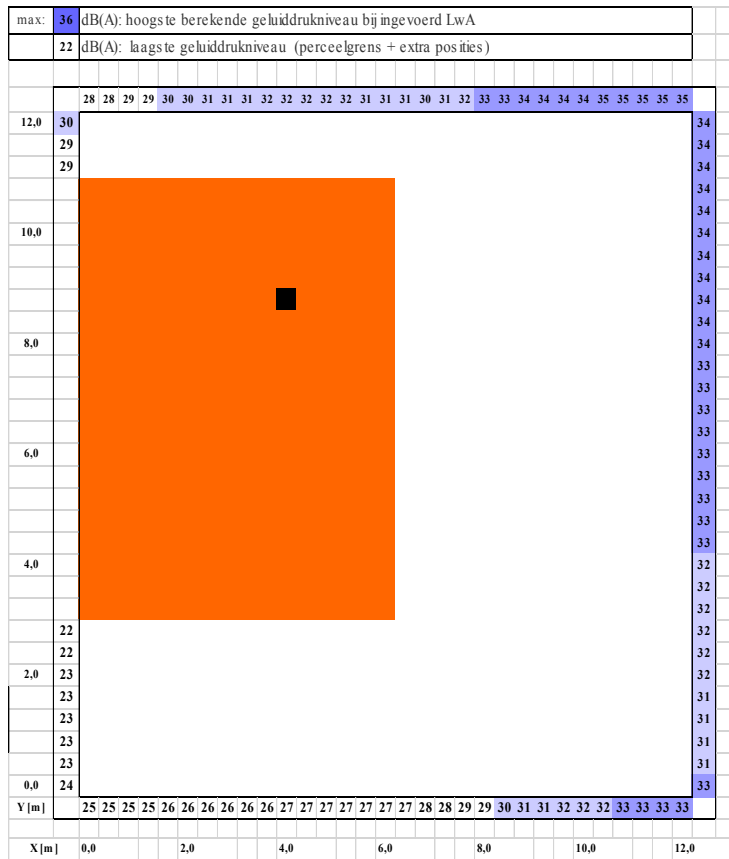
Toetsing	Dag (07.00 - 19.00 uur)	Avond en nacht (19.00 - 07.00 uur)	
Opgave $L_{wA}\text{-max}$ van leverancier	62	59	dB (A-gewogen)
Opgave K1 van leverancier	0	3	dB (tonaaltoeslag)
Opgave Domkasting van leverancier	0	0	dB (geluiddreductie)
$(L_{wA}\text{-max} + K1 - \text{Domkasting})$ leverancier	62	62	dB (A-gewogen)
Toetsresultaat op basisprognose	VOLDOET	VOLDOET	Naar verwachting

5. VOORBEELD BEREKENING REKENTOOL GELUID

5.3 Voorbeeld berekening Gg_3: Warmtepomp / Airco op dak woning



BRON OP AANBOUW TEGEN WONING					
Bronpositie					
Xb	4,00 m	X-coördinaat bron (meer dan 0,25 m binnen rand woning)			
Yb	9,00 m	Y-coördinaat bron (meer dan 0,25 m binnen rand woning)			
Zb	7,30 m	dit is 2/3e van de bronhoogte (H-onderkant + 2/3e H-machine)			
Bronsterkte					
Geluidvermogeniveau LwA	67 dB(A)	Vrij in te vullen; heeft geen invloed op toegestaan LwA.			
Marge	3 dB(A)				
Gevel waar aanbouw tegen staat					
Xh1	0,00 m				
Xh2	10,00 m				
Perceelgrens				Grenst aan woonbestemming?	J / N
Xp1	0,0 m	X-coördinaat linkerhoek perceel = 0		Linkerzijde (y-as; x=0)	J
Xp2	12,0 m	X-coördinaat rechterhoek perceel		Rechterzijde: (X=Xp2)	J
Yp1	0,0 m	Y-coördinaat linkerhoek perceel = 0		Onderzijde (x-as; Y=0)	J
Yp2	12,0 m	Y-coördinaat rechterhoek perceel		Bovenzijde (Y=Yp2)	J
ze	1,5 m	Beoordelingshoogte			
Bouwwerk waar buitenunit op staat					
xA1	-1,0 m	Kleinste X-coördinaat van de woning			
xA2	6,0 m	Grootste X-coördinaat van de woning			
yA1	3,0 m	Kleinste Y-coördinaat van de woning			
yA2	11,0 m	Grootste Y-coördinaat van de woning (maximaal 1,00 m kleiner dan Yp2)			
zAs	6,0 m	Hoogte van de woning waar buitenunit op staat			
Invoer extra ontvangposities		positie 1	positie 2	positie 3	
Xontv ("nvt" invullen om positie niet mee te nemen)	m	-2,0	16,0	nvt	
Yontv	m	11,0	10,0		Q
Zontv	m	4,5	7,5		2: op bodem of dak, rondom vrij
Buitenunit volledig afgeschermd op ontvangpositie?	J / N	J	N		1: op bodem of dak, tegen 1 wand
Q-geluidbron	-	2,0	2,0		0.5: op bodem of dak, tussen 2 of meer wanden
Resultaten op extra posities		positie 1	positie 2	positie 3	perceelgrens
Lp berekend op deze positie		36	36		35
		dB(A) (bij het ingevoerde LwA)			



Toelaatbare geluidvermogens (zonder marge)		positie 1	positie 2	positie 3	perceelgrens
$(L_{wA} + K1 - \text{Domkasting}) \text{ max, dag} =$	dB(A)	72	74		70
$(L_{wA} + K1 - \text{Domkasting}) \text{ max, avond+nacht} =$	dB(A)	67	69		65

Berekend toelaatbaar maximaal geluidsvermoggenniveau	Dag (07.00 - 19.00 uur)	Avond en nacht (19.00 - 07.00 uur)	
Berekenmd $(L_{wA}\text{-max} + K1 - \text{Domkasting})$	73	68	dB (A-gewogen)

Beschrijving installatie		
Toestel:	Toestel	(Warmtepomp of airco)
Maximaal vermogen	5,6 kW	
Maximaal begremsd vermogen	3,8 kW	
Merk	Panasonic	
Type	CU-TZ25WKE	

Toetsing	Dag (07.00 - 19.00 uur)	Avond en nacht (19.00 - 07.00 uur)	
Opgave $L_{wA}\text{-max}$ van leverancier	61	53	dB (A-gewogen)
Opgave K1 van leverancier	0	3	dB (tonaaltoeslag)
Opgave Domkasting van leverancier	0	0	dB (geluidreductie)
$(L_{wA}\text{-max} + K1 - \text{Domkasting})$ leverancier	61	56	dB (A-gewogen)
Toetsresultaat op basisprognose	VOLDOET	VOLDOET	Naar verwachting

6. GELUIDSREDUCERENDE OPLOSSINGEN

In de rekentool is het mogelijk om de meest optimale situatie te bepalen voor de opstelling van het buitendeel. De plaatsbepaling van het buitendeel van de warmtepomp of airconditioning zijn uitermate belangrijk: dit kan in de tuin, in- of op een schuurtje, een aanbouw of een dakopstelling zijn.

Uiteraard kan er gebruik worden gemaakt van de geluidsreductiemodus, welke in de regeling is opgenomen en via een timer is te programmeren, zodat het maken van tapwater overdag mogelijk is en dit niet in de avond plaats hoeft te vinden. Dit is ook vooral aan te raden indien u de beschikking heeft over PV-panelen. Er kan ook worden gekozen voor andere middelen om het geluidsvermogen te reduceren.

In het onderstaande worden enkele voorbeelden benoemd.

In het dak; Hydrotop





Op het dak, schoorsteenoplossing



Op een schuur, berging of aanbouw

Geluidsreductie van 9- 15dB, Merford DICE.

Binnenopstelling van het buitendeel in schuur/berging of garage is ook een mogelijkheid. Geluideisen hebben volgens het bouwbesluit betrekking op toepassing in buitenruimten van de woning. Denk hierbij aan gevel- en/of tuinopstelling.

Wanneer er voor een dergelijke oplossing wordt gekozen dient men rekening te houden met de installatie-instructies om een goede werking te kunnen garanderen.

Denk hierbij aan: voldoende toevoer en afvoer van de lucht, weerstand, condenswaterafvoer en kortsluitlucht.

Het is aan te bevelen om bij het toepassen van deze oplossing contact op te nemen met uw Panasonic distributeur of het Panasonic Sales Team.

In dit document hebben wij een aantal voorbeelden van opstellingen aangegeven om te kunnen bepalen of, bij gebruik in een bepaalde situatie, het geluidsvermogen voldoet aan de gestelde eisen van het bouwbesluit.

7. NOTITIES

Handwriting practice lines consisting of 20 horizontal dotted lines.



Ontdek de producten van Panasonic op onze websites

www.aircon.panasonic.nl

www.panasonicproclub.com

Panasonic Nederland

Europalaan 28E, 5232 BC 's-Hertogenbosch

Panasonic is een handelsmerk van Panasonic Corporation

heating & cooling solutions

In verband met de voortschrijdende innovatie van onze producten gelden de specificaties in deze catalogus onder voorbehoud van typografische fouten en het recht van de fabrikant om kleine wijzigingen aan te brengen zonder voorafgaande kennisgeving ter verbetering van het product. Volledige of gedeeltelijke reproductie van deze catalogus is zonder uitdrukkelijke toestemming van Panasonic Nederland niet toegestaan.