

# TECHNOTE

## INFORMATIEBLAD GELUID AMBER

Dit informatieblad voorziet de installateur van de benodigde informatie en gegevens om een goede geluidsbeoordeling te maken bij het plaatsen van een Amber L/W warmtepomp.



## INHOUD

Informatieblad Geluid Amber .....	1
Regelgeving geluid .....	2
Wettelijke geluidseisen .....	2
Hoe voldoet de installatie aan de geluidseis? .....	2
Geluidsgegevens Amber .....	3
Geluidsgegevens Amber .....	3
Afstand tot erfgrens .....	4
Marge .....	5
Tonaaltoeslag K1 .....	6
Geluidsreductiemodus .....	6
Omkasting .....	6
Advies voor de installateur .....	7
Rekentool geluid LPB-sight .....	8

## REGELGEVING GELUID

Sinds 1 april 2021 gelden er geluidseisen voor nieuw geplaatste, buiten opgestelde, lucht/water warmtepomp installaties, zoals de Itho Daalderop Amber.

Concreet houdt dit in dat er wettelijke regels gelden voor het geluid wat de warmtepomp uitstraalt richting de erfgrans van de woning. Hierbij mag het uitgestraalde geluid op de erfgrans nooit meer dan 45 dB(A) bedragen. Onderstaand staan de regels in detail beschreven.

### WETTELIJKE GELUIDSEISEN

De maximale geluidsdruk die de warmtepomp uitstraalt op de erfgrans mag maximaal 45dB(A) overdag bedragen (*tussen 07:00u-19:00u*), en maximaal 40dB(A) snachts bedragen (*tussen 19:00u-07:00u*).

Met bovenstaande geluidseisen wordt voorkomen dat buurtbewoners ernstige hinder ondervinden van nieuw geplaatste warmtepompinstallaties.

### HOE VOLDOET DE INSTALLATIE AAN DE GELUIDSEIS?

De installateur van de warmtepomp is ervoor verantwoordelijk dat de warmtepomp zo geplaatst wordt dat deze voldoet aan minimaal de wettelijke geluidseisen, en er daardoor geen klachten van aanwonenden ontstaan. De installateur kan bijvoorbeeld vooraf een geluids-berekening maken van de situatie om te bepalen of de installatie voldoet. Hiervoor kan de rekentool van LPB-sight worden gebruikt, welke in dit document verder wordt toegelicht.

Wanneer buurtbewoners toch ernstige hinder ondervinden van de installatie, dan kunnen deze bewoners hier tegen een dispuut bij de gemeente openen. Eerst zullen geluidsberekeningen worden beoordeeld, maar soms kan er ook worden gekozen om een geluidsmeting bij bedrijfstoestand van de warmtepomp uit te voeren.

In dit geval zal er een geluidsmeting worden gedaan, waarbij de Amber in (meestal) één of meerdere bedrijfstoestanden wordt gezet zoals staat genoemd in bijlage VIII van het bouwbesluit 2012, zoals:

Bedrijfstoestand	Actie	Aanvoertemperatuur	Buitentemperatuur
Tapwaterproductie	Warmtapwater-voorraad ten minste 50% leeg tappen met volledig open douche-of badkraan	50 °C tapwater	Maximaal 18 °C
Ruimteverwarming	15 minuten voor de meting de systeemregelaar voor alle zones 5°C hoger instellen dan de aanwezige ruimtetemperatuur	Ontwerptemperatuur afgiftesysteem	Maximaal 10 °C
Ruimtekoeling	15 minuten voor de meting de systeemregelaar voor alle zones 5°C lager instellen dan de aanwezige ruimtetemperatuur	Ontwerptemperatuur afgiftesysteem	Minimaal 23 °C
Hybride (elektrisch of gas-bijstook)	15 minuten voor de meting de systeemregelaar voor alle zones 5°C hoger instellen dan de aanwezige ruimtetemperatuur	Ontwerptemperatuur afgiftesysteem bij T-bivalent	Minimaal 5 °C en maximaal 10 °C

Om aan bovenstaande eisen te voldoen, voorziet Itho Daalderop via dit document de geluidsvermogens bij 7 graden buitentemperatuur met een maximale compressorfrequentie.

De installateur dient op voorhand een geluidsberekening te maken, bij voorkeur via de rekentool van LPB-Sight. Dit om aan te tonen dat de Amber zo geplaatst is dat de geluidseisen niet worden overschreden. Wanneer er vanwege een dispuut geluidsmetingen worden uitgevoerd, zullen deze metingen in principe dus niet boven de rekenwaarden uitkomen.

## GELUIDSGEGEVENS AMBER

Hoewel de Itho Daalderop Amber één van de stilste lucht/water warmtepompen is op de markt, maakt ook deze geluid. Veel fabrikanten van warmtepompen leveren niet het maximale geluidsvermogen aan, maar een nominaal geluidsvermogen. Hierdoor kan zo'n warmtepomp in de praktijk (en tijdens metingen na geluidsklachten) meer geluid maken dan deze fabrikant opgeeft.

Veel fabrikanten geven tevens op een geluidsvermogen te hebben gemeten bij een bepaalde buitentemperatuur, maar in werkelijkheid is deze vaak gemeten bij een ruimtetemperatuur van 20 graden, omdat de geluidskamer geen klimaatkamer is. Hierdoor kan de opgave van deze fabrikant, en het geluid wat deze warmtepomp in de praktijk maakt ernstig verschillen.

Itho Daalderop kiest ervoor om **écht het maximale geluidsvermogen** te communiceren.

Itho Daalderop heeft het geluidsvermogen gemeten in een geaccrediteerde klimaatkamer, volgens de EN12102 norm. En maximale gegevens zijn ook altijd gemeten bij een maximaal mogelijke compressorfrequentie.

De geluidsvermogens van Amber zijn dus niet altijd rechtstreeks te vergelijken met die van andere fabrikanten. Maar Amber is gelukkig wel één van de stilste warmtepompen die op het moment te verkrijgen zijn.

Met deze maximale geluidsgegevens kan de installateur bepalen hoe ver de Amber minimaal van de erfgrans moet staan, en of er eventueel aanvullende maatregelen zoals een omkasting of een geluidswerend schotje geplaatst moeten worden.

Voor de Itho Daalderop Amber lucht/water warmtepompen zijn de onderstaande geluidsgegevens bekend.

## GELUIDSGEGEVENS AMBER

In onderstaande tabel zijn de gemeten geluidsgegevens van Amber weergegeven. Afhankelijk van de situatie kan ervoor worden gekozen om de ErP geluidsgegevens, A7W35 geluidsgegevens, of A-7W55 geluidsgegevens te gebruiken. Onder de tabel is een toelichting te vinden.

	Tonaaltoeslag	Marge*	z/3 <sup>e</sup> hoogte buiteneunit	Geluidsvermogen ErP volgens EN14528 (nominaal)****	Maximaal geluidsvermogen A7W35**	Maximaal geluidsvermogen in geluidsreductie-modus A7W35**	Maximaal geluidsvermogen A-7W55****	Maximaal geluidsvermogen in geluidsreductie-modus A-7W55****
Symbool	K1			LwA-max	<b>LwA-max</b>	<b>LwA-max</b>	LwA-max	LwA-max
Eenheid	dB(A)	dB(A)	cm	dB(A)	<b>dB(A)</b>	<b>dB(A)</b>	dB(A)	dB(A)
<b>Amber 65</b>	0	0-1	56	54	<b>59</b>	<b>52</b>	61	57
<b>Amber 95</b>	0	0-1	56	54	<b>62</b>	<b>58</b>	63	58
<b>Amber 120</b>	0	0-1	63	56	<b>63</b>	<b>56</b>	60	58

\*Marge: Reken met 0 dB(A) marge wanneer een zijkant van de Amber richting de erfgrans gericht staat.

Reken met 1 dB(A) marge wanneer de voor, achter of bovenkant van de Amber richting de erfgrans gericht staat.

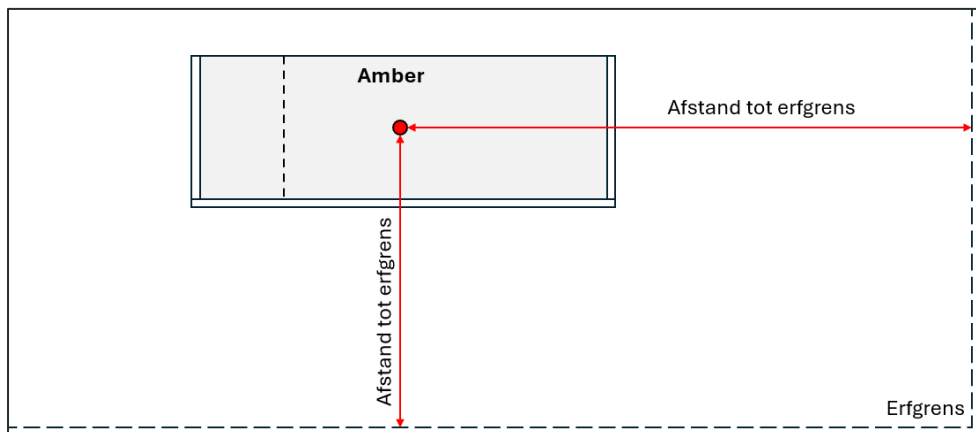
\*\*A7W35 maximale geluidsgegevens zijn normaalgesproken de beste keus om te gebruiken bij geluidsberekeningen. Bij de standaard testcondities, zoals genoemd in het bouwbesluit 2012, zijn dit "echt" de maximale geluidsvermogens bij maximale compressorfrequentie. Deze conditie is vergelijkbaar of strenger met een geluidsmeting die wordt verricht na een klacht van een omwonende.

\*\*\*A-7W55 zijn de absoluut maximale geluidsvermogens in "worst-case" situaties. Deze conditie is strenger dan een geluidsmeting die wordt verricht na een klacht van een omwonende. Gebruik deze gegevens vooral in erg kritische situaties. Let op, deze worst-case condities zijn bij andere fabrikanten vaak niet beschikbaar.

\*\*\*Erp geluidsvermogens zijn gemeten bij A7W35 onder nominale condities (ca. 70% compressorvermogen). Gebruik deze geluidsgegevens wanneer de situatie niet te kritisch is, en wanneer de warmtepomp niet vollast hoeft te draaien. Deze gegevens zijn niet beschikbaar icm. de geluidsreductie-modus.

## AFSTAND TOT ERFGRENS

In onderstaande tabel wordt een indicatieve berekening gegeven van de minimale afstand die tussen het hart van de Amber, en de erfgrans gehouden moet worden.



Let op, onderstaande afstanden zijn slechts een indicatie berekend via een rekenmodel.

Eventuele obstakels kunnen geluid reflecteren en daardoor positieve, maar ook negatieve invloed hebben op de minimale afstand tot de erfgrans.

Gebruik de officiële rekentool voor een betrouwbare en gedetailleerde berekening.

Amber 65 (maximaal geluidsvermogen A7W35)	Op erfgrans, max toegestaan:	Minimale afstand tot erfgrans (vanaf het midden van Amber)		
		In vrije veld	tegen 1 muur	tegen 2 muren
	Overdag / 's nachts	1,8 m	2,5 m	3,6 m
Bij gebruik van geluidsreductiemodus tussen 19:00 en 07:00u	45* / 40 dB(A)	1,8 m	2,5 m	3,6 m
Zonder gebruik van geluidsreductiemodus	45 / 40* dB(A)	3,2 m	4,5 m	6,4 m
Bij Altijd aan van geluidsreductie-modus	45 / 40* dB(A)	1,5 m	2,1 m	2,9 m

Amber 95 (maximaal geluidsvermogen A7W35)	Op erfgrans, max toegestaan:	Minimale afstand tot erfgrans (vanaf het midden van Amber)		
		In vrije veld	tegen 1 muur	tegen 2 muren
	Overdag / 's nachts	2,9 m	4,0 m	5,7 m
Bij gebruik van geluidsreductiemodus tussen 19:00 en 07:00u	45 / 40* dB(A)	2,9 m	4,0 m	5,7 m
Zonder gebruik van geluidsreductiemodus	45 / 40* dB(A)	4,5 m	6,4 m	9,0 m
Bij Altijd aan van geluidsreductie-modus (niet geadviseerd)	45 / 40* dB(A)	2,9 m	4,0 m	5,7 m

Amber 120 (maximaal geluidsvermogen A7W35)	Op erfgrans, max toegestaan:	Minimale afstand tot erfgrans (vanaf het midden van Amber)		
		In vrije veld	tegen 1 muur	tegen 2 muren
	Overdag / 's nachts	2,9 m	4,0 m	5,7 m
Bij gebruik van geluidsreductiemodus tussen 19:00 en 07:00u	45* / 40 dB(A)	2,9 m	4,0 m	5,7 m
Zonder gebruik van geluidsreductiemodus	45 / 40* dB(A)	5,1 m	7,2 m	10,1 m
Bij Altijd aan van geluidsreductie-modus	45 / 40* dB(A)	2,3 m	3,2 m	4,5 m

\* Dit is de kritische waarde waarop de minimale afstand tot de erfgrans is gebaseerd.

## MARGE

In de rekentool wordt er een standaard marge aanbevolen van 3 dB(A) vanwege onzekerheden in de geluidsmetingen en/of het verschil tussen geluidsberekeningen en geluid in de praktijk:

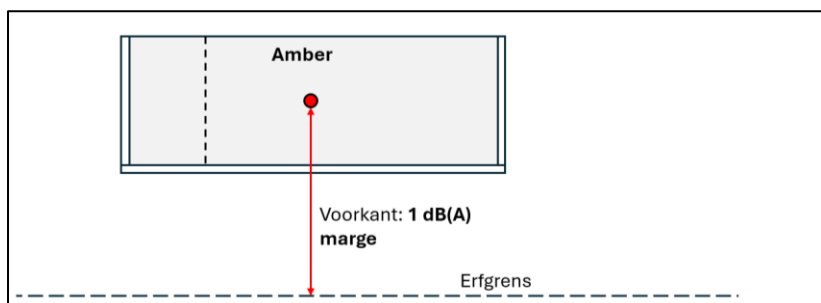
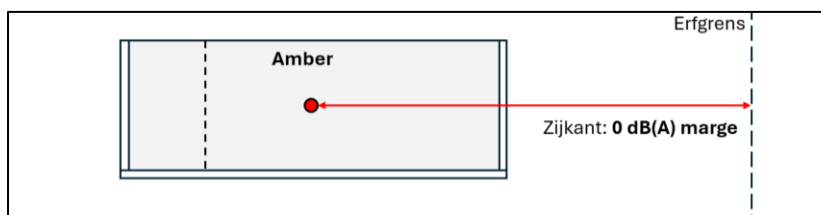
- In de rekentool wordt 1dB(A) marge geadviseerd voor de kritische 63Hz octaafband die niet in elke geluidsmeting wordt meegenomen.
- In de rekentool wordt 1dB(A) marge geadviseerd voor tonaliteit welke niet in elke geluidsmeting wordt meegenomen.
- In de rekentool wordt 1dB(A) marge geadviseerd aangezien het verschil in uitstraling van geluid per zijde van de warmtepomp kan verschillen.

Itho Daalderop heeft echter zeer uitgebreide geluidstesten uitgevoerd in een geaccrediteerde klimaatkamer waardoor al deze onzekerheden wél gemeten zijn. Hierdoor kan met onderstaande marges worden gerekend:

	Marge	
63 Hz octaafband:	0dB(A)	Itho Daalderop heeft deze wél meegenomen in de geluidsmetingen. Er hoeft daarom geen extra marge voor aangehouden te worden.
Tonaliteitsverschil	0dB(A)	Via uitgebreide geluidsmetingen in een klimaatkamer, welke per 1/3 tertsband wordt vastgelegd is aangetoond dat alle Amber modellen het laagst mogelijke level van tonaliteit veroorzaken. Er hoeft daarom geen extra marge voor aangehouden te worden.
Uitstraling geluid per zijde	0 tot 1dB(A)	Itho Daalderop heeft het verschil in uitstraling van geluid per zijde wél gemeten. Het meeste geluid wordt via de voor-en achterzijde uitgestraald. In mindere mate via de zijkanten en bovenkant. Vandaar dat met de volgende marge kan worden gerekend:  1dB(A) Marge wanneer de voor of achterzijde in de richting van de kritische erfgrens staat 0dB(A) Marge wanneer de zijkant of bovenkant in de richting van de kritische erfgrens staat

### Samenvatting Marge:

- **1dB(A)** Marge wanneer de **voor of achterzijde** in de richting van de erfgrens staat.
- **0dB(A)** Marge wanneer de **zijkant of bovenkant** in de richting van de erfgrens staat.



---

## TONAALTOESLAG K<sub>1</sub>

Wanneer er sprake is van tonaliteit kan geluid ervaren worden als brommen, zoemen, piepen of fluiten. Aangezien tonaliteit niet direct zichtbaar is in het geluidsvermogen kan er een boete (K<sub>1</sub>) gelden van 0 tot 6 dB(A) wanneer er sprake is van tonaliteit bij warmtepompen.

Itho Daalderop heeft geluidsmetingen uitgevoerd volgens de EN12102 norm. Op basis van deze geluidsrapportages is volgens de NVN-ISO/TS 20065 norm vastgesteld of er sprake is van tonaliteit.

Voor alle Amber modellen is het laagst mogelijke level van tonaliteit vastgesteld. Hierdoor kan er met een tonaaltoeslag (K<sub>1</sub>) worden gerekend van 0 dB(A).

Er zijn bij alle Amber types dus geen vervelende brommen, zoemen, piepen of fluiten vastgesteld.

### 0 dB(A) - Tonaaltoeslag K<sub>1</sub>

---

## GELUIDSREDUCTIEMODUS

De Amber beschikt over een geluidsreductiemodus. Wanneer deze wordt geactiveerd zal het compressor toerental en de ventilator worden begrensd. Er kunnen tijdsblokken worden ingesteld wanneer de geluidsreductiemodus actief dient te zijn.

Tussen 19:00u – 7:00u geldt niet de 45 dB(A)-grens, maar een strengere 40 dB(A) grens qua geluidsniveau op de erfrens. Wanneer de geluidsreductiemodus binnen dit tijdsbestek is geactiveerd kan dit ervoor zorgen dat de warmtepomp veel dichterbij de erfrens geplaatst mag worden. Zo is te zien in de tabel bij "afstand tot de erfrens".

Let wel op dat het maximale verwarmings- en/of koeling-vermogen wanneer de geluidsreductiemodus actief is wordt begrensd tot ca. 80%. Houdt hier dus rekening mee met de keuze van de type Amber.

---

## OMKASTING

Wanneer de afstand tot de erfrens alsnog niet toereikend is voor de situatie kan er ook worden gekozen om een omkasting om de Amber buitenunit te plaatsen. Deze hebben vaak een dempende werking. Aanvullend zullen omwonende de fan niet meer zien draaien. Dit heeft dan weer een psychologisch effect waardoor er minder geluidshinder ervaren zal worden.

Enkele fabrikanten van omkastingen die deze voor Amber kunnen leveren zijn:

- Merford (via [www.akoestiekwinkel.nl](http://www.akoestiekwinkel.nl))
- Aircocover

Er zijn echter meer omkastingen beschikbaar van andere fabrikanten.

De geluidseisen op de erfgrans van omwonende zijn wettelijk vastgelegd in het bouwbesluit 2012. De installateur is dus verplicht zorg te dragen dat deze geluidseisen worden nagestreefd bij een nieuwe installatie van een warmtepomp.

Deze geluidseisen zijn in het leven geroepen om ervoor te zorgen dat omwonende geen klachten uitten over het geluid van warmtepompen. Maar zolang er na het installeren van een warmtepomp ook daadwerkelijk geen klachten worden geuit, is het doel van deze eis volbracht.

Per situatie kan de installateur daarom het beste inschatten of de omwonende snel geluidsklachten kunnen ervaren, of dat het kritische deel van de erfgrans bijvoorbeeld op een loos gedeelte van de tuin of weiland uitkomt waar geen geluidsklachten zullen worden ervaren. In dat laatste geval kán de installateur ervoor kiezen de eisen en geluidsdrukwaarden iets soepeler te interpreteren. Er zal tenslotte geen hinder worden ondervonden door de omwonenden.

Hierbij moet wel worden gelet op het feit dat de situatie bij de omwonenden kán en mag veranderen (er wordt bijvoorbeeld op het loos stukje tuin een terras geplaatst). Hierdoor kan de situatie alsnog kritisch worden.

Wanneer de situatie kritischer is, bijvoorbeeld wanneer een slaapkamerraam van de omwonende vlak bij de erfgrans en de warmtepomp aanwezig is, wordt de installateur aangeraden om deze geluidseis strikt te volgen. In dat geval kan ook worden gekozen om de worst-case maximale geluidsgegevens bij A-7W55 te gebruiken. Dan zit de installateur altijd veilig.

Mochten er na plaatsing toch klachten worden geuit, dan kan er eerst in overleg met de omwonende een oplossing worden gezocht. De geluidsreductie-modus op Amber kan worden geactiveerd, of er kan een geluidswerende kap, schutting of afscherming worden geplaatst.

# REKENTOOL GELUID LPB-SIGHT

Het ministerie BZK heeft in samenwerking met LBP Sight een rekentool ontwikkeld waarmee een nauwkeurige geluidsberekening kan worden gemaakt van een situatie waar een warmtepomp geplaatst wordt. Deze rekentool kan voor de installateur en bewoner als bewijslast dienen om aan te tonen dat de warmtepomp in een praktijksituatie voldoet aan de gestelde geluidseisen.

De "Rekentool geluid warmtepompen en airco's" is kosteloos te downloaden via de website van de rijksoverheid.

Onderstaand een toelichting welke gegevens in deze rekentool kunnen worden ingevuld.

- 1) In onderstaand voorbeeld is de Amber 65 als voorbeeld genomen. Het betreft een standaard-situatie, dus er kan met A7W35 geluidsmetingen op maximaal compressorvermogen worden gerekend.
- 2) De warmtepomp-gegevens worden als volgt (onderstaand rood omcirkeld) ingevoerd in de rekentool. Deze gegevens zijn te vinden in de tabel bij "geluidsgegevens Amber" in dit document. Van boven naar beneden zijn dit: Bronhoogte, de Marge en zowel voor de standaardwerking, als voor de geluidsreductiemodus de LwA-max en de K1 tonaaltoeslag.
- 3) Wanneer ook de erfgrans en woning-gegevens juist zijn ingevoerd, verschijnt onderin de sheet het resultaat. Onderstaand groen omcirkeld.

<b>Bronpositie</b>						
Xb	2,50 m	X-coördinaat bron				
Yb	0,30 m	Y-coördinaat bron				
Zb	0,56 h	dit is 2/3e van de bronhoogte (H-onderkant + 2/3e H-machine)				
<b>Bronsterkte</b>						
Geluidvermogeniveau LwA	59 dB(A)	Vrij in te vullen; heeft geen invloed op toegestaan LwA.				
Marge:	0 dB(A)					
<b>Perceelgrens</b>						
Xp1	0,0 m	X-coördinaat linkerhoek perceel = 0	Grenst aan woonbestemming?		J / N	
Xp2	5,0 m	X-coördinaat rechterhoek perceel	Linkerzijde (y-as; x=0)		J	
Yp1	0,0 m	Y-coördinaat linkerhoek perceel = 0	Rechterzijde: (X=Xp2)		J	
Yp2	3,3 m	Y-coördinaat rechterhoek perceel	Onderzijde (x-as; Y=0)		N	
ze	1,5 m	Beoordelingshoogte	Bovenzijde (Y=Yp2)		J	
<b>Gevel van huis</b>						
Xh1	0,0 m	kleinste X-coördinaat waar het huis grenst				
Xh2	5,0 m	grootste X-coördinaat waar het huis grenst				
<b>Afschermdende tuinmuren</b>						
Ym-li	0,0 m	Lengte tuinmuur links, vanaf x-as (= vanaf gevellijn woning)				
Hm-li	0,0 m	Hoogte tuinmuur links				
Ym-re	0,0 m	Lengte tuinmuur rechts, vanaf x-as (= vanaf gevellijn woning)				
Hm-re	0,0 m	Hoogte tuinmuur rechts				
Xm-v1	0,0 m	Start X-coördinaat scherm achtergrens; geen scherm: dan Xm-va=Xmv1 = <0 invoeren				
Xm-v2	0,0 m	Eind X-coördinaat scherm achtergrens; geen scherm: dan Xm-va=Xmv1 = <0 invoeren				
Hm-v	0,0 m	Hoogte tuinmuur achter				
<b>Invoer extra ontvangposities</b>						
Xontv ("nvt" invullen om positie niet mee te nemen)	m	nvt	nvt	nvt	geen berekening op extra ontvangposities nodig	
Yontv	m	1,0	2,0	3,0		
Zontv	m	1,5	1,5	1,5	Q = 2: op bodem of dak, rondom vrij	
Buitenunit volledig afgeschermd op ontvangpositie?	J / N	n	n	n	Q = 1: op bodem of dak, tegen 1 wand	
Q-geluidbron	-	1,0	1,0	1,0	Q = 0.5: op bodem of dak, tussen 2 of meer wanden	
<b>Resultaten op extra posities en perc.grens:</b>						
Lp boven scherm: (zonder marge):					maaiveld	scherm
Lp berekend op deze positie: (zonder marge, met Kscherm):					44	
						dB(A) (bij het ingevoerde LwA)
						dB(A) (bij het ingevoerde LwA)
<b>toelaatbare geluidvermogens (zonder marge)</b>						
		vrije posities			perceel grens	
		positie 1	positie 2	positie 3	maaiveld	scherm
					+ 0.5m	+ 0.5m
(L <sub>WA</sub> + K <sub>1</sub> - D <sub>omkasting</sub> ) max, dag =	dB(A)				60	
(L <sub>WA</sub> + K <sub>1</sub> - D <sub>omkasting</sub> ) max, avond+nacht =	dB(A)				55	
<b>Bereken toelaatbaar maximaal geluidvermogeniveau:</b>						
		Dag (7 - 19 u)			Av.+Nacht (19 - 7 u)	
berekend (L <sub>WA</sub> + K <sub>1</sub> - D <sub>omkasting</sub> ) <sub>max</sub> =		60			55	
					dB (A-gewogen)	
<b>Beschrijving installatie:</b>						
Toestel:	Toestel					(Warmtepomp of airco)
Maximaal vermogen	5,6 kW					
Maximaal begrens vermogen	3,8 kW					
Merks	Heatpump					
Type	Example_type					
<b>Toetsing</b>						
		Dag (7 - 19 u)			Av.+Nacht (19 - 7 u)	
Opgave L <sub>WA,max</sub> van leverancier:		59			52	
Opgave K <sub>1</sub> van leverancier		0			0	
Opgave D <sub>omkasting</sub> van leverancier		0			0	
(L <sub>WA,max</sub> + K <sub>1</sub> - D <sub>omkasting</sub> ) leverancier:		59			52	
Toetsresultaat op basis prognose:		VOLDOET			VOLDOET	
		naar verwachting				