



Betreft : Geluidonderzoek Warmtepompen
Akkergeelster te Brummen

Status : V2

Rapport-
nummer : 2021023.R01

Datum : 4 november 2021

Opstellers : Ing. E. Roelofsen B.Sc.
D. Sjouw

Opdrachtgever
Terranova Vastgoed
Narcisstraat 27
6971 AW Brummen

ER milieu & planologie BV
Eperweg 32
8181 EW Heerde

Telefoon: 06-22912117
E-mail: erik@ermilieu.nl
Internet: www.ermilieu.nl
Kvk: 08076225
BTW nummer: NL.8203.63.601.B01
Bankrekeningnummer: NL39 RABO 01278.51.755

1. Inleiding

Vanwege de ontwikkeling van een appartementencomplex aan de Akkergeelster in Brummen is door ons geluidsonderzoek uitgevoerd. Dit geluidsonderzoek betreft het in kaart brengen van de geluidsbelasting op zowel de eigen appartementen als naar de omgeving vanwege de (mogelijke) realisatie van een tiental (lucht)warmtepompen op het hoogste dak van dit appartementencomplex.

In deze fase van planontwikkeling (ten behoeve van het bestemmingsplan) is het bouwplan nog in ontwikkeling en daarmee de keuze voor de technische installatie nog niet gemaakt. Normaalgesproken wordt dit pas bij verdere uitwerking vormgegeven. Gegeven recente jurisprudentie en de door ontwikkelaar benoemde aandacht voor inpassing in de omgeving, is in een tweetal stappen gekomen tot een set van uitgangspunten voor de installatie (inclusief type luchtwarmtepompen), zodat dit bij verdere uitwerking ingezet kan worden.

Dit wil zeggen dat afhankelijk van de uitkomsten later nog bijvoorbeeld een minder sterk reducerende kast gebruikt kan worden (binnen de grenzen van regelgeving uiteraard) of de positie van de installatie nog te wijzigen (als er meer geluid gereduceerd wordt kunnen ze bijvoorbeeld dichter naar de dakrand om meer ruimte vrij te houden voor de zonnepanelen).

In deze fase wordt dit geluidsonderzoek dus met name neergezet als vertrekpunt om aan te tonen dat de 10 luchtwarmtepompen op het dak geplaatst kunnen worden zonder dat dat hoeft te leiden tot een overschrijding van grenswaarden en dat bij verdere planuitwerking mogelijk nog geschoven wordt in positie of in type installatie. Dit, om ook de energieopwekking (meer) ruimte te bieden op het dak en als zodanig tot een meer duurzaam collectief geheel te kunnen komen.

Om dit te beoordelen zijn geluidsberekeningen uitgevoerd. De resultaten zijn in onderliggend rapport weergegeven.

1.1 Situatie

De nieuwe appartementen worden gerealiseerd aan de Akkergeelster te Brummen. In figuur 1 is de situatie weergegeven.

Figuur 1



2. Normstelling

Geluidsnormen voor warmtepompen zijn sinds april 2021 opgenomen in het Bouwbesluit 2012. Daarnaast is op grond van recente jurisprudentie een beoordeling met de omgeving benodigd om te oordelen of er sprake is van een aanvaardbaar woon- en leefklimaat.

2.1 Bouwbesluit

In het Bouwbesluit is in Afdeling 3.2. Bescherming tegen geluid van installaties, nieuwbouw het volgende artikel opgenomen:

Artikel 3.8.

1. Een toilet met waterspoeling, een kraan, een mechanisch ventilatiesysteem, een installatie voor warmte- of koudeopwekking, een installatie voor het verhogen van waterdruk of een lift veroorzaakt in een op een aangrenzend perceel gelegen verblijfsgebied een volgens NEN 5077 bepaald karakteristiek installatie-geluidsniveau van ten hoogste 30 dB. Dit geldt niet voor een op een aangrenzend perceel gelegen lichte industrie functie of een overige gebruiksfunctie.

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

In de onderhavige situatie geldt dus een geluidsnorm van 40 dB.

2.2 Aanvaardbaar woon- en leefklimaat

Op grond van recente jurisprudentie, zie o.a. de uitspraken 28 juli 2021 (ECLI:NL:RVS:2021:1671) en 4 augustus 2021 (ECLI:NL:RVS:2021:1752) moet beoordeeld worden of de cumulatieve geluidbelasting van warmtepompen in relatie tot het omgevingsgeluid wel aanvaardbaar is.

Wat dan aanvaardbaar is moet worden beoordeeld aan de hand van het omgevingsgeluid van het te ontwikkelen gebied.

3. Geluidberekeningen

3.1 Meet- en rekenmethode

Op grond van het Bouwbesluit 2012 geldt voor het berekenen van geluid, afkomstig van een installatie voor warmte- of koude opwekking die is opgesteld buiten de uitwendige scheidsconstructie van een bouwwerk, dat dit moet plaatsvinden conform de Handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai. Dit is vastgelegd in de Regeling Bouwbesluit 2021.

De berekeningen om te bepalen wat de geluidbelasting bedraagt op de eigen appartementen en op de perceelgrens zijn uitgevoerd met de door het ministerie van BZK vastgestelde rekentool.

Voor variant 1 is de rekentool gebruikt met het volgende rekenblad: situatie Ap, bron Op dak

3.2 Te onderzoeken variant

Vanuit de ontwikkelaar is aangegeven dat er vooralsnog één variant moeten worden beschouwd. In eerste instantie is het de bedoeling dat 10 Warmtepompen op het dak van de appartementen worden geplaatst.

De Warmtepompen die (mogelijk) geplaatst worden zijn van het merk Daikin, type ERGA06EAV3. Dit model heeft een geluidvermogen niveau van 62 dB(A), zie ook het bijgevoegde productblad in bijlage 3.

3.3 Rekenresultaten

In onderstaande tabel 1 zijn de rekenresultaten van beide varianten opgenomen.

Tabel 1

Variant 1	Ontvanger	Geluidniveau in dB(A) dagperiode	Geluidniveau in dB(A) avond- en nachtperiode	Voldoet
Warmtepomp midden op dak (1 stuks)	Naast gelegen appartement op 1 ^e verdieping	67	62	Nee
Warmtepomp (2 stuks)	Op middelste appartement op 1 ^e verdieping	70	65	Nee

Uit de rekenresultaten blijkt dat het toegestane geluidniveau op de gevel van het appartement die voor de toetsing moet worden gebruikt te hoog is ten opzichte van de norm uit het Bouwbesluit 2012 en daarom niet toelaatbaar.

Om te onderzoeken wat de minimale geluidreductie van een zogeheten bronmaatregel moet zijn, zijn meerdere geluidreducties ingevoerd. Uit deze berekeningen blijkt dat met een omkasting die ten minste 5 dB(A) reduceert wordt voldaan op de naastgelegen appartementen. Deze bronmaatregel is bijvoorbeeld de geluidsisolerende omkasting voor warmtepompen en airco's van het type Dice, ontwikkeld door Merford. Deze geluidsisolerende omkasting heeft een geluidsdemping van ten minste 9 dB(A), zie het productblad in bijlage 4.

3.4 Cumulatie

In deze paragraaf wordt het immissieniveau op de buitengevel van het appartement die het meest nabij een andere woning/perceelgrens is gelegen omgerekend naar een geluidbelasting.

Daarbij wordt voor het bepalen van de geluidbelasting de volgende formule gehanteerd:

Het equivalente geluidniveau per L_{Aeq} wordt berekend volgens de formule:

$$L_{Aeq} = L_i + K_t - D_{afst}$$

Hierin is:

L_i : invallend geluidniveau op gevel

K_t : toeslag tonaal geluid

D_{afst} : demping van de geometrische uitbreiding

Na het bepalen van het equivalente geluidniveau per warmtepomp worden deze equivalente geluidniveaus energetisch bij elkaar opgesteld.

3.4.1 Berekening cumulatie op naast gelegen woning

De meest nabijgelegen perceelgrens is gesitueerd op ca. 3 meter van de zijgevel van het appartementengebouw. De afstand tussen de warmtepomp en de perceelgrens bedraagt in het ongunstigste geval ca. 10 meter. De afstand tussen de warmtepomp en de meest nabijgelegen woning (aan de rechterzijde) bedraagt in het ongunstigste geval ca. 12 meter, zie onderstaande figuur 2.

Figuur 2



Doordat het geluid een continu geluid kan zijn wordt er geen bedrijfsduurcorrectie toegepast (0 dB(A)) en vanwege het tonale karakter wordt er een toeslag tonaal van 5 dB(A) toegepast.

De **hoogste waarde** op de perceelgrens bedraagt $= 62 + 5 - 31 = 36 \text{ dB(A)}$

De te hanteren geluidsnorm bedraagt 40 dB(A) voor 1 Warmtepomp op de perceelgrens.

Als deze berekening wordt herhaald voor 10 Warmtepompen die telkens 1 meter verder weg zijn gelegen en ook nog eens afscherming hebben van het dak bedraagt de totale geluidbelasting naar verwachting ca. 41 dB(A) op de perceelgrens. Op de gevel van de meest nabijgelegen woning bedraagt de cumulatieve geluidsbelasting ca. 40 dB(A).

Na het treffen van een geluidmaatregel, een omkasting die minimaal 5 dB(A) reduceert zoals aangegeven in paragraaf 3.3, bedraagt de totale geluidsbelasting op de perceelgrens ca. 36 dB(A)¹ en op de gevel van de meest nabijgelegen woning ca. 35 dB(A).

Om de totale cumulatieve geluidsbelasting te beschouwen is het geluidsonderzoek vanwege het wegverkeerslawaai (Soundforce One d.d. 28 oktober 2020) betrokken. Uit dit onderzoek blijkt dat de hoogste geluidbelasting vanwege het wegverkeer 47 dB² bedraagt. Voor de meest kritische periode (de nacht) blijkt dat de hoogste geluidbelasting van het wegverkeer 36 dB² bedraagt.

Om nu de gecumuleerde geluidbelasting te bepalen op de meest nabijgelegen woning is de cumulatiemethode van het wettelijke Reken- en meetvoorschrift geluid toegepast. Hierbij wordt al het geluid omgerekend naar het geluidniveau van wegverkeersgeluid.

Als dan de gecumuleerde geluidbelasting van alle warmtepompen wordt opgeteld bij het geluid van het wegverkeer bedraagt het geluidniveau in de nachtperiode 38 dB nabij de gevel van de meest nabijgelegen woning.

3.4.2 Berekening cumulatie op eigen appartement

Voor de berekening van de gecumuleerde geluidbelasting op het hoogst geluid belaste appartement wordt uitgegaan dat dit het middelste appartement is op de verdieping. De gemiddelde afstand tussen de warmtepompen en de gevel van het middelste appartement bedraagt 6 meter.

De **hoogste waarde** op het middelste appartement bedraagt $= 62 + 5 - 23 = 44 \text{ dB(A)}$

Als deze berekening wordt herhaald voor 10 Warmtepompen die telkens 1 meter verder weg zijn gelegen en ook nog eens afscherming hebben van het dak bedraagt de totale geluidbelasting naar verwachting ca. 49 dB(A) op de gevel van het middelste appartement.

Na het treffen van een geluidmaatregel, een omkasting die 9 dB(A) reduceert zoals aangegeven in paragraaf 3.3, bedraagt de totale geluidsbelasting op de gevel van het middelste appartement ca. 40 dB(A).

¹ De totale geluidsbelasting op de perceelgrens bedraagt ca. 33 dB(A) als een geluidsisolerende omkasting wordt toegepast die 9 dB(A) reduceert.

² Dit is de werkelijke waarde zonder toepassing van artikel 110G Wet geluidhinder.

3.4.3 Beoordeling aanvaardbaarheid

In aanvulling op paragraaf 2.2 moet worden beoordeeld wat aanvaardbaar is. Om een eerste indruk te krijgen van de aanvaardbaarheid van de totale geluidssituatie kan een op de hierboven beschreven wijze gecumuleerde belasting worden vergeleken met de voor die bronsoort van toepassing zijnde normering. Daarbij moet echter worden bedacht dat de normen zijn gesteld voor toetsing van een bron afzonderlijk, zodat letterlijke toepassing van de normen bij de beoordeling van cumulatie niet aan de orde is.

De geluidnorm voor het geluid van warmtepompen is in het Bouwbesluit 2012 gesteld op 40 dB. Deze norm geldt op de perceelgrens en op de gevel van een appartement op hetzelfde perceel. Aan deze waarde wordt cumulatief voldaan.

Dan kan er nog een tweede beoordelingsmethode worden toegepast. Dat is de methode vanuit het oogpunt van een goede ruimtelijke ordening. Vanuit dit oogpunt is de kwalificatie van de omgeving van belang. Naar onze mening kan deze omgeving worden beoordeeld als een zogeheten gemengd gebied met overheersend wonen, maar ook in de directe nabijheid kleinschalige bedrijvigheid en een redelijk drukke ontsluitingsweg (Zutphensestraat). Bij een gemengd gebied behoort een geluidsnorm voor de nachtperiode van 40 dB(A). Aan deze waarde wordt cumulatief voldaan.

De Warmtepompen, met bronmaatregel, voldoen cumulatief aan zowel het Bouwbesluit 2012 en de criteria van een gemengd gebied.

4. Conclusies

Concluderend kan worden gesteld dat de te realiseren luchtwarmtepompen op het appartementencomplex met een bronmaatregel voldoen aan de geluidsnormen van het Bouwbesluit 2012.

Daarnaast blijkt dat de te realiseren luchtwarmtepompen met bronmaatregel cumulatief niet bijdragen aan het heersende omgevingsgeluid.

Vanuit het oogpunt van geluid is er dan ook sprake van een aanvaardbaar woon- en leefklimaat.



Ing. E. Roelofsen B.Sc.
Directeur / deskundige geluid

Bijlagen:

1. Berekeningen geluid
2. Berekeningen geluid, met bronmaatregel
3. Productblad gegevens mogelijk te gebruiken luchtwarmtepomp
4. Productblad geluidsisolerende omkasting Dice

Gegevens plan:	
Omschrijving:	Brummen Warmtepompen
Organisatie	ER milieu & planologie
Uitgevoerd door	de heer D. Sjouw
Datum:	2021.10.12

rekentool
WPAC-geluid V2020_0
ontwikkeld in opdracht van ministerie BZK door
LBP SIGHT
Berekening van het toelaatbare geluidvermogen-niveau van warmtepompen en airco's
Uitgegeven dd. 2020.11.23 (xlsx - versie)

AP: Bron tegen appartementengebouw of op dak

Bronpositie									
Xb (bij voorkeur 0!)	0,00 m	X-coördinaat bron, afstand langs gevel / of op dak van gebouw							
Yb (afstand tot gevel)	-3,00 m	Y-coördinaat bron							
Zb = hoogte bron v.a. maaiveld	7,87 m	Z-coördinaat van de bronhoogte (bodenvlak + 1/2e hoogte buitenunit)							
Bronsterkte									
Geluidvermogeniveau LwA	62 dB(A)	Vrij in te vullen; heeft geen invloed op toegestaan LwA.							
marge:	3 dB(A)								
Invoer ontvangposities		positie 1	positie 2	positie 3	positie 4	positie 5	positie 6	positie 7	positie 8
Omschrijving	(bv:)	Links	Rechts	Boven	Onder	LB	RB	LO	RO
Xontv ("nvt" invullen om positie niet mee te nemen)	m	4,5	-3,0	1,0	1,0	6,0	-3,0	6,0	nvt
Yontv (afstand uit gevel t.o.v. brongevel)	m	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Zontv	m	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	
Buitenunit afgeschermd op ontvangpositie?	J / N	j	j	j	j	j	j	j	
Ontvangpositie bij raam/deur met balkon?	J / N	j	j	j	j	j	j	j	
Q-geluidbron (bij buitenunit)	-	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	
Q-ontvanger	-	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	
Q – geluidbron: 2 = voor gevel, (of op dak) rondom vrij binnen 2,5 m van bron. 1 = voor gevel, in richting van ontvanger 1 extra reflector-vlak binnen 2,5 m van bron 0.5 = voor gevel, in richting van ontvanger 2 of meer extra reflector-vlakken binnen 2,5 m van bron Q - ontvanger: 2 = op raam of deur in vlakke gevel, rondom vrij binnen 2,5 m van bron. 1 = op raam of gevel, met in richting van bron 1 extra reflector-vlak binnen 2,5 m van ontvanger 0.5 = op raam of gevel, in richting van bron 2 of meer extra reflector-vlakken binnen 2,5 m van bron									
Berekend zonder marge:		positie 1	positie 2	positie 3	positie 4	positie 5	positie 6	positie 7	positie 8
Berekeningen									
Lp (berekend bij ingevoerd LwA)	dB(A)	38	40	42	42	36	40	36	
		incl.refl	incl.refl	incl.refl	incl.refl	incl.refl	incl.refl	incl.refl	
toelaatbaar geluid (zonder marge)		positie 1	positie 2	positie 3	positie 4	positie 5	positie 6	positie 7	positie 8
(L _{WA} + K ₁ - D _{omkasting}) max, dag =	dB(A)	69	67	65	65	71	67	71	
(L _{WA} + K ₁ - D _{omkasting}) max, avond+nacht =	dB(A)	64	62	60	60	66	62	66	
Berekend toelaatbaar maximaal geluidvermogeniveau:		Dag (7 - 19 u)		Av.+Nacht (19 - 7 u)					
berekend (L_{WA} + K₁ - D_{omkasting})_{max} =		62		57		dB (A-gewogen)			
Beschrijving installatie:									
Toestel:	Toestel								
Maximaal vermogen	0 kW								
Maximaal begrensd vermogen	0 kW								
Merk	Heatpump								
Type	ERGA06EV								
Toetsing	Dag (7 - 19 u)		Av.+Nacht (19 - 7 u)						
Opgave L _{WA-max} van leverancier:	62		57		dB (A-gewogen)				
Opgave K ₁ van leverancier	5		5		dB (tonaaltoeslag)				
Opgave D _{omkasting} van leverancier	0		0		dB (geluiddeductie)				
(L _{WA-max} + K ₁ -D _{omkasting}) leverancier:	67		62		dB (A-gewogen)				
Toetsresultaat op basis prognose:	VOLDOET NIET		VOLDOET NIET		naar verwachting				

moet J of N zijn!

moet J of N zijn!

Zie handleiding

Zie handleiding

geen balkon: invallend geluidniveau (excl. reflectie);
wel balkon: geluidniveau op gevel (incl. reflectie.)

Warmtepomp of Airco

moet J of N zijn!
moet J of N zijn!
Zie handleiding
Zie handleiding

geen balkon: invallend geluidniveau (excl. reflectie);
wel balkon: geluidniveau op gevel (incl. reflectie.)

Warmtepomp of Airco

Gegevens plan:	
Omschrijving:	Brummen Warmtepompen - met maatregel
Organisatie	ER milieu & planologie
Uitgevoerd door	de heer D. Sjouw
Datum:	2021.10.12

rekentool
WPAC-geluid V2020_0
ontwikkeld in opdracht van ministerie BZK door
LBP SIGHT
Berekening van het toelaatbare geluidvermogen-niveau van warmtepompen en airco's
Uitgegeven dd. 2020.11.23 (xlsx - versie)

AP: Bron tegen appartementengebouw of op dak

Bronpositie									
Xb (bij voorkeur 0!)	0,00 m	X-coördinaat bron, afstand langs gevel / of op dak van gebouw							
Yb (afstand tot gevel)	-3,00 m	Y-coördinaat bron							
Zb = hoogte bron v.a. maaiveld	7,87 m	Z-coördinaat van de bronhoogte (bodenvlak + 1/2e hoogte buitenunit)							
Bronsterkte									
Geluidvermogeniveau LwA	62 dB(A)	Vrij in te vullen; heeft geen invloed op toegestaan LwA.							
marge:	3 dB(A)								
Invoer ontvangposities		positie 1	positie 2	positie 3	positie 4	positie 5	positie 6	positie 7	positie 8
Omschrijving	(bv:)	Links	Rechts	Boven	Onder	LB	RB	LO	RO
Xontv ("nvt" invullen om positie niet mee te nemen)	m	4,5	-3,0	1,0	1,0	6,0	-3,0	6,0	nvt
Yontv (afstand uit gevel t.o.v. brongevel)	m	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Zontv	m	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	
Buitenunit afgeschermd op ontvangpositie?	J / N	j	j	j	j	j	j	j	
Ontvangpositie bij raam/deur met balkon?	J / N	j	j	j	j	j	j	j	
Q-geluidbron (bij buitenunit)	-	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	
Q-ontvanger	-	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	
Q – geluidbron: 2 = voor gevel, (of op dak) rondom vrij binnen 2,5 m van bron. 1 = voor gevel, in richting van ontvanger 1 extra reflector-vlak binnen 2,5 m van bron 0.5 = voor gevel, in richting van ontvanger 2 of meer extra reflector-vlakken binnen 2,5 m van bron Q - ontvanger: 2 = op raam of deur in vlakke gevel, rondom vrij binnen 2,5 m van bron. 1 = op raam of gevel, met in richting van bron 1 extra reflector-vlak binnen 2,5 m van ontvanger 0.5 = op raam of gevel, in richting van bron 2 of meer extra reflector-vlakken binnen 2,5 m van bron									
Berekend zonder marge:		positie 1	positie 2	positie 3	positie 4	positie 5	positie 6	positie 7	positie 8
Berekeningen									
Lp (berekend bij ingevoerd LwA)	dB(A)	38	40	42	42	36	40	36	
		incl.refl	incl.refl	incl.refl	incl.refl	incl.refl	incl.refl	incl.refl	
toelaatbaar geluid (zonder marge)		positie 1	positie 2	positie 3	positie 4	positie 5	positie 6	positie 7	positie 8
(L _{WA} + K ₁ - D _{omkasting}) max, dag =	dB(A)	69	67	65	65	71	67	71	
(L _{WA} + K ₁ - D _{omkasting}) max, avond+nacht =	dB(A)	64	62	60	60	66	62	66	
Berekend toelaatbaar maximaal geluidvermogeniveau:		Dag (7 - 19 u)		Av.+Nacht (19 - 7 u)					
berekend (L_{WA} + K₁ - D_{omkasting})_{max} =		62		57		dB (A-gewogen)			
Beschrijving installatie:									
Toestel:	Toestel								
Maximaal vermogen	0 kW								
Maximaal begrensd vermogen	0 kW								
Merk	Heatpump								
Type	ERGA06EV								
Toetsing		Dag (7 - 19 u)		Av.+Nacht (19 - 7 u)					
Opgave L _{WA-max} van leverancier:		62		57		dB (A-gewogen)			
Opgave K ₁ van leverancier		5		5		dB (tonaaltoeslag)			
Opgave D _{omkasting} van leverancier		5		5		dB (geluiddeductie)			
(L _{WA-max} + K ₁ - D _{omkasting}) leverancier:		62		57		dB (A-gewogen)			
Toetsresultaat op basis prognose:		VOLDOET		VOLDOET		naar verwachting			

moet J of N zijn!
moet J of N zijn!
Zie handleiding
Zie handleiding

geen balkon: invallend geluidniveau (excl. reflectie);
wel balkon: geluidniveau op gevel (incl. reflectie.)

Warmtepomp of Airco

PRODUCT NAME		ERGA06EV			
</					

DICE

Geluidsisolerende omkasting voor warmtepompen en airco's

De warmtepomp levert een belangrijke bijdrage aan de energietransitie. De buitenunit van de warmtepomp heeft echter één nadeel: de geluidsp productie. Merford heeft een geluidreducerende oplossing ontwikkeld die eenvoudig en snel kan worden gemonteerd. DICE bestaat uit onderhoudsvrij materiaal en heeft een lange levensduur, waardoor het de investering meer dan waard is.

Toepassingen

DICE is een vrijstaande geluidsisolerende omkasting voor warmtepompen en airco's. De omkasting is toepasbaar bij voldoende ruimte (minimaal 50 cm aan alle zijden) rondom de buitenunit. Het product is verkrijgbaar in zeven uitvoeringen met verschillende maatvoeringen. Op de volgende pagina is een overzicht te vinden van alle uitvoeringen en de bijbehorende maten.

Eigenschappen

Storende bromgeluiden worden door DICE de kop ingedrukt. De omkasting realiseert een geluidsdemping van 9 tot 15 dB, waarbij de luchtweerstand nagenoeg gelijk blijft. U installeert DICE eenvoudig en snel. Omdat de omkasting aan alle kanten geopend kan worden, kunt u zonder veel moeite bij de warmtepomp of airco terecht voor onderhoud. DICE dankt haar stabiele basis aan het basisframe, dat ook voor een goede isolatie tussen het staal en de vloer zorgt. Zo wordt roestvorming voorkomen.

Samenstelling

DICE is opgebouwd uit verzinkte staalplaat. De panelen en de akoestische lamellen zijn gevuld met hoogwaardig, geluidsabsorberend materiaal dat geen allergische reacties veroorzaakt aan de huid, ogen of longen.



— De serviceluiken kunnen eenvoudig worden geopend voor onderhoud aan de buitenunit



Eigenschappen

- Hoge geluidsdemping: 9-15 dB(A)
- Geschikt voor de meeste buitenunits
- Standaard uitgevoerd in verzinkt staal
- Standaard uitgevoerd zonder coating (een RAL-coating naar keuze is als meerwerkoptie mogelijk)
- Eenvoudige montage
- Vandalismebestendige constructie
- Onderhoudsvrij materiaal
- Lange levensduur
- Beschermt tegen weersinvloeden
- Toegankelijk voor onderhoud, buitenunit van alle kanten bereikbaar
- Afsluitbaar
- Eenvoudig te verankeren
- Minimale luchtweerstand over het aan- en afzuigrooster
- Beschikt over antirecirculatieplaat waardoor aanzuiging buitenunit niet wordt beïnvloed
- Inclusief drukvalcalculatie voor rendementsbehoud warmtepomp

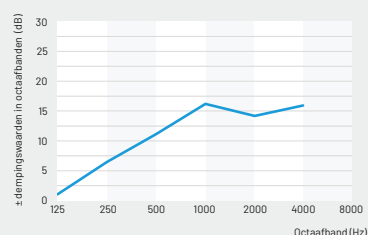
Toepassingen

- Warmtepompen
- Airco's

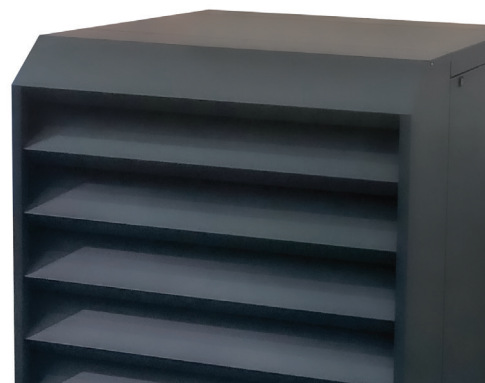


Geluidsdemping

Zie de grafiek hieronder



DICE



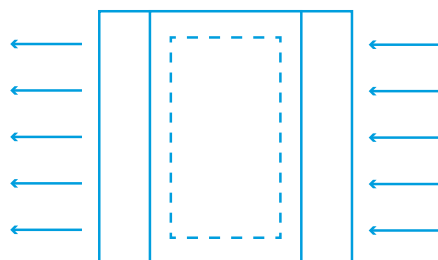
Levering en montage

DICE wordt in losse onderdelen geleverd op pallet, inclusief bevestigingsmateriaal en gebruiksaanwijzing voor de montage.

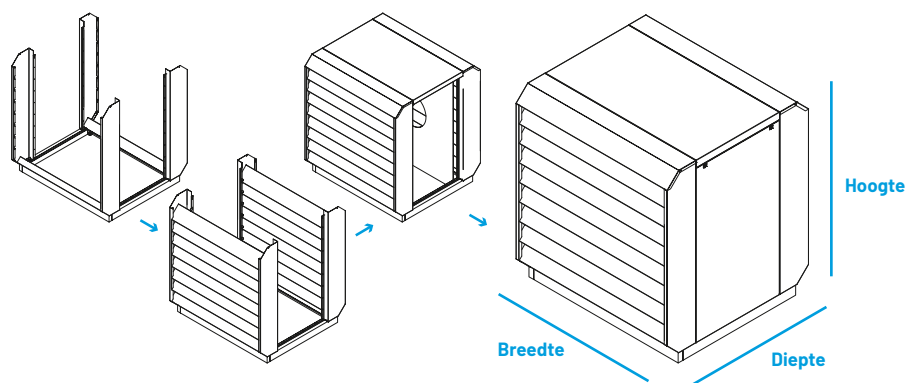
- Af fabriek Gorinchem
- Levertijd in onderling overleg

Disclaimer

Ondanks de zorgvuldige samenstelling van dit productblad kunnen hieraan geen rechten worden ontleend. Wijzigingen zijn voorbehouden. Neem voor de meest actuele versie contact op met onze verkoopafdeling of kijk op merford.com.



— Bovenaanzicht DICE met schematische weergave van luchtdoorlaat (rechts luchttoevoer, links luchtuitvoer)



— De opbouw van DICE in vier stappen

Frequentieband (Hz)	Invoegdemping (dB)	
	Tertswaarden	Octaafbandw.
50	1,8	
63	2,3	2,3
80	2,3	
100	1,4	
125	-0,3	0,7
160	1,3	
200	4,8	
250	8,1	6,9
315	9,1	
400	9,5	
500	9,6	10,7
630	15,1	
800	18,2	
1000	16,8	16,2
1250	14,5	
1600	13,5	
2000	14,5	14,6
2500	16,0	
3150	14,4	
4000	16,7	15,9
5000	17,2	

— Geluidsisolatiewaarden gemeten volgens BS EN ISO 3744:2010, in overeenstemming met BS EN ISO 11546-1:2009

Type	Lamellen	Breedte extern	Hoogte extern	Diepte extern	Breedte inwendig	Hoogte inwendig	Diepte inwendig	Gewicht
DICE-05	5	1200	1060	1250	1060	990	650	123
DICE-07	7	1200	1420	1250	1060	1350	650	159
DICE-07-L	7	1400	1420	1400	1260	1350	800	185
DICE-07-XL	7	1600	1420	1500	1460	1350	900	209
DICE-09	9	1200	1740	1250	1060	1670	650	195
DICE-09-L	9	1400	1740	1400	1260	1670	800	227
DICE-09-XL	9	1600	1740	1500	1460	1670	900	225

— Overzicht van de beschikbare uitvoeringen, bijbehorende maten in mm en gewichten in kg