



AURORA MULTIWERVELROOSTER

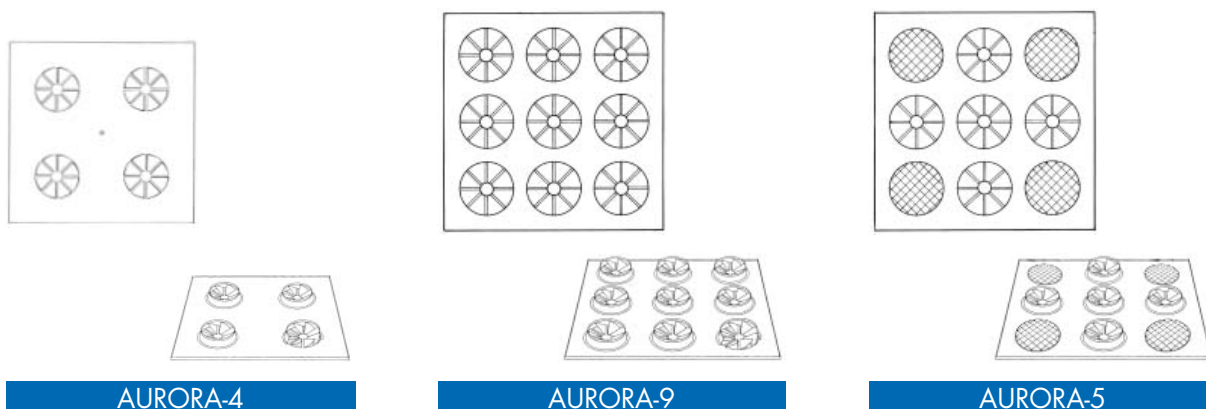
PLAFONDROOSTERS



INHOUDSOPGAVE

- 2 | OVERZICHT AURORA VARIANTEN
- 3 | PRODUCTINFORMATIE
- 4 | CONSTRUCTIE & AFMETING
- 5 | AANSLUITMETHODE
- 6 - 10 | SELECTIEGEGEVENS
- 11 - 12 | MODELVARIANT MET GEPERFOREERDE VERDRINGINGSRAND
- 13 | SELECTIEVOORBEELD
- 14 - 15 | BESTELVOORBEELD

OVERZICHT AURORA VARIANTEN



AURORA-4 Multiwervelrooster met 4 wervelroosters 125mm in de frontplaat

AURORA-9 Multiwervelrooster met 9 wervelroosters 125mm in de frontplaat

AURORA-5 Multiwervelrooster met 9 wervelroosters 125mm in de frontplaat en geperforeerde afdekkap op de buitenste 4 wervelroosters



AURORA-9



AURORA-9-3

PRODUCTINFORMATIE

INTRODUCTIE

De Strullik multiwervelroosters type AURORA is ontwikkeld voor hoge circulatievouden met extreem lage luchtsnelheden en zijn daardoor perfect voor gebruik in laboratoria, stofvrije ruimten, productiegebieden, keukens, ziekenhuizen, theaters en vele andere toepassingen in de farmaceutische en chemische industrie.

Vaak krijgen technici, bij het ontwerpen van luchtventilatiesystemen, te maken met het probleem dat door hoge koelbelastingen, een hoge verdunning van de lucht of extreem lage temperatuurgradiënten in de ruimte roosters bij een hoog circulatievoud gebruikt moeten worden ($25 < n < 60 / h$). Standaard-roosters zijn geschikt voor een maximum circulatievoud van 5-20. Indien het circulatievoud hierboven ligt is het comfort in de leefzone niet gegarandeerd, onder andere door botsing van luchtstromingen van 2 roosters onderling.

Mede door deze eisen is het hooginducerende plafondrooster AURORA ontwikkeld. Met dit rooster is het mogelijk om een snelheid van 0,1 tot 0,15 m/s in de leefzone te bereiken met circulatievouden tot 60/h, een montagehoogte tot 4m en een temperatuurverschil tussen de ruimte en de toevoerlucht van maximaal 8K bij koelen en verwarmen.

Het toevoerrooster wordt vervaardigd van plaatstaal met een poedercoating, of van roestvrij staal en heeft 4 of 9 kleine wervelroosters die in een matrixconfiguratie zijn aangebracht

Onder het rooster ontstaat een turbulente mengzone met een verticale doordringdiepte tot 100mm. Door de inductie zal het temperatuurverschil tussen toevoerlucht en ruimtelucht sterk reduceren. Na 100mm verandert de turbulente stroming in een verticale stroming met bijna laminaire eigenschappen. De doordringdiepte hiervan is aan de hand van de randvoorwaarden precies te definiëren.

Doordat de primaire luchtstroomrichting verticaal is, kunnen de multiwervelroosters zeer dicht bij elkaar gemonteerd worden.

ALGEMEEN

De hoog inducerende wervelstralen uit de wervelroosters ontwikkelen aan de buitenrand van het rooster een horizontale stroming. Midden onder het rooster worden deze wervelstralen afgebogen en ontstaat een verticale stromingsrichting. Door toepassing van geperforeerde afdekkappen op enkele afzonderlijke wervelroosters kunnen verschillende uitblaaspatronen worden ingesteld.

ZEER HOOG CIRCULATIEVOUD

De AURORA multiwervelroosters zijn ontworpen voor de luchttoevoer in ventilatie- en airconditioningsystemen met een hoog circulatievoud.

- Behandelen van grote koellasten dankzij de hoog inducerende werking.
- Grote luchthoeveelheid op het roosteroppervlak door de minimale hartafstand tussen de roosters.
- Gelijkmatische, lage resulterende luchtsnelheid in de leefzone bij een hoog circulatievoud.

TOEPASSINGEN

- Steriele ruimten
- Laboratoria
- Keukens
- Productieruimten
- Cleanrooms

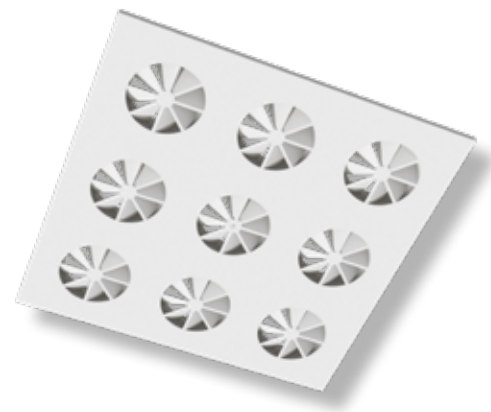
LUCHTHOEVEELHEID:
120–650 m³/h

MONTAGEHOOGTE:
3,0–4,0 m

VERSCHIL TOEVOER- EN RUIJTETEMPERATUUR:

Koeling: - 8K

Verwarming: + 8K



CONSTRUCTIE EN AFMETINGEN

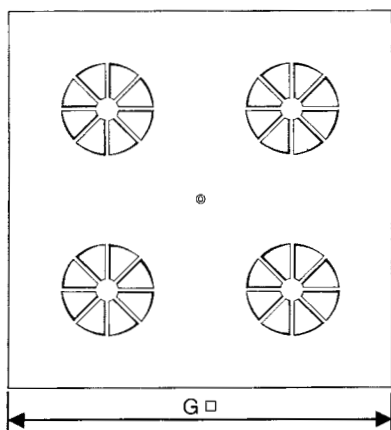
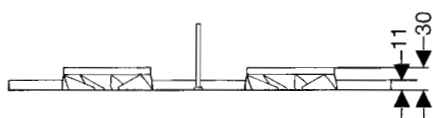
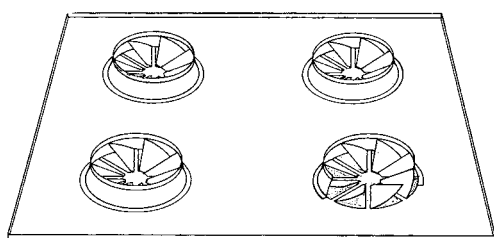
KENMERKEN

Het AURORA multiwervelrooster bestaat uit een roosterplaat (1), waarin afhankelijk van de nominale maat 9 of 4 wervelroosters (2) DN 125 zijn aangebracht. Het luchtstroompatroon kan met name in de verticale indringdiepte worden gevarieerd door toepassing van geperforeerde afdekkappen aan de bovenzijde van het multiwervelrooster (3).

1. Roosterplaat
2. Wervelrooster
3. Geperforeerde afdekkap
4. Bevestigingsschroeven

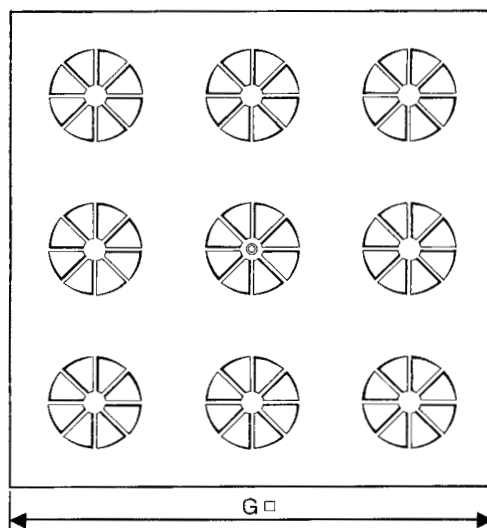
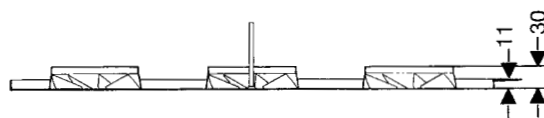
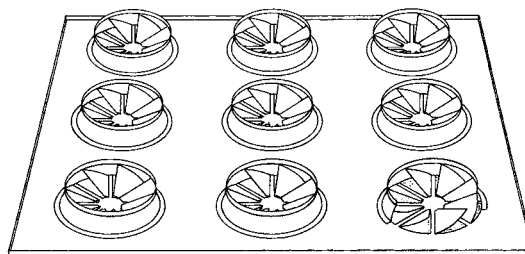


AURORA-4



AURORA-4	
G (mm)	Uitvoering
515	Standaard
594	Inlegmodule raster 600
619	Inlegmodule raster 625
600	Voor raster 600
625	Voor raster 625

AURORA-9



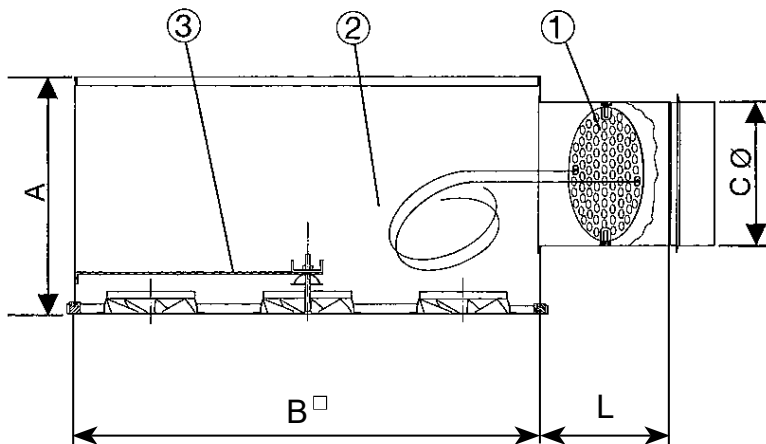
AURORA-9	
G (mm)	Uitvoering
594	Inlegmodule raster 600
619	Inlegmodule raster 625
600	Voor raster 600
625	Standaard

AANSLUITMETHODE

AANSLUITPLENUM TYPE AK

Aansluitplenum type AK waaraan de roosterplaat wordt bevestigd met een centrale bevestigingsschroef. Het aansluitplenum bestaat uit:

- Zijaansluiting met geperforeerde regelklep en afdichtingsring (1)
- Verzinkt plaatstalen plenum (2)
- Geperforeerd vereffeningstrooster (3)



(Plenumkasten kunnen ook geleverd worden met interne isolatie en/of in speciale uitvoering).

Afmeting	Grootte		
	AURORA-4	AURORA-9	
B	495	580	580
A	260	350	350
ØC	160	200	250
L	185	225	275

SELECTIEGEGEVENS

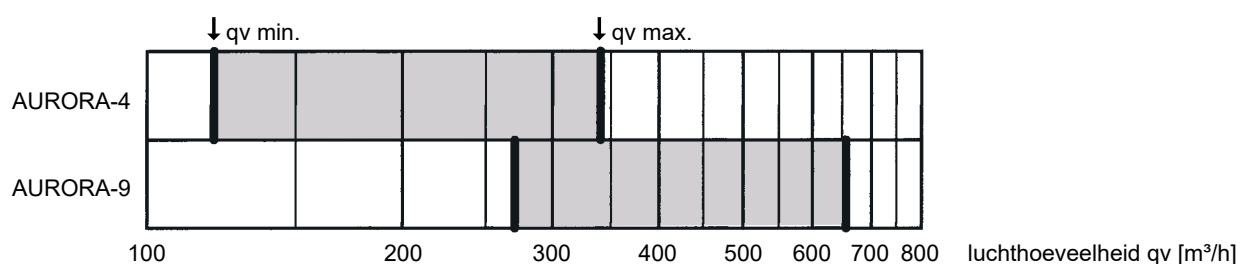
SELECTIEGEGEVENS

Om ervoor te zorgen dat het vereiste luchtstroompatroon wordt bereikt, is het noodzakelijk het onderstaande in acht te nemen.

- Kies de juiste grootte van het rooster
- Verticaal uitblaasp patroon afhankelijk van:
 - Luchthoeveelheid
 - Instelling luchtstroompatroon bij het rooster (uitsluitend voor AURORA-9)
 - Verschil tussen toevoer- en ruimtetemperatuur

KEUZE MAATVOERING

Onderstaande afbeelding geeft het aanbevolen roostertype weer ten opzichte van de luchthoeveelheid bij normaal gebruik. De opgegeven minimale luchthoeveelheid (qv_{min}) zorgt voor stabiel uitblaasp patroon bij een $\Delta t = 8K$ koeling. Het maximale luchthoeveelheidsbereik (qv_{max}) is het luchthoeveelheidsbereik waarbij het geluidsvermogen niveau gelijk is aan 45dB.



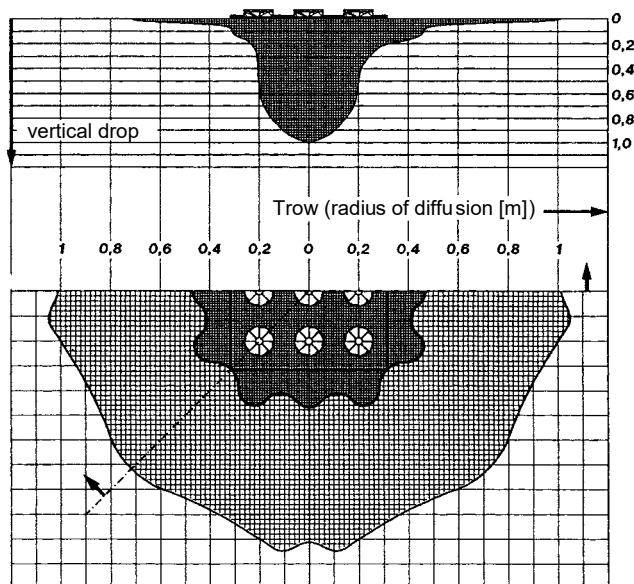
FUNCTIONELE WERKING

Het AURORA multiwervelrooster heeft hoofdzakelijk een verticaal uitblaasp patroon. Op het roosteroppervlak is sprake van een intensieve mengstroom met een zeer snelle afname van het temperatuurverschil tussen toevoer- en ruimtetemperatuur. Deze mengstroom verandert circa 100 mm vanaf het rooster in een verticale verdringingsstroming.

SELECTIEGEGEVENS

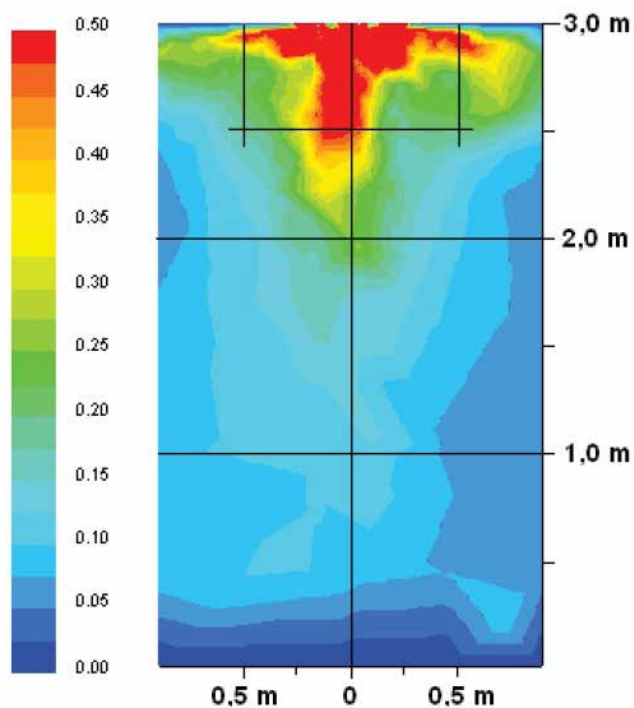
STROMINGSBEELD

Onderstaande afbeelding geeft een voorbeeld van de typische luchtstroomkenmerken met een isovele van 0,25 m/s van een multiwervelrooster AURORA-9



STROMINGSBEELD AURORA-9

Worp en verticale indringdiepte bij $q_v = 500\text{m}^3/\text{h}$ en isotherme condities.

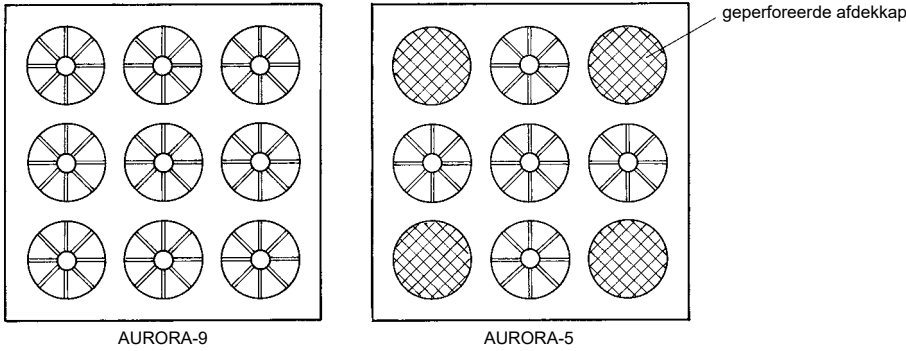


Stromingsbeeld AURORA-9 weergegeven via computersimulatie (CFD).

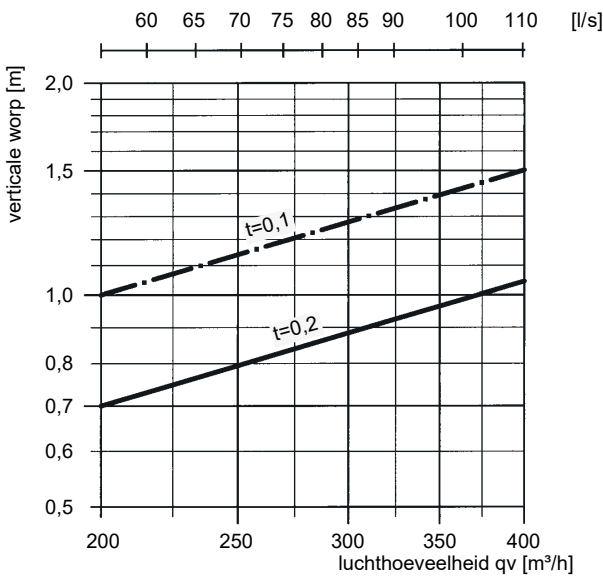
SELECTIEGEGEVENS

VERTICALE INDRINGDIEPTE

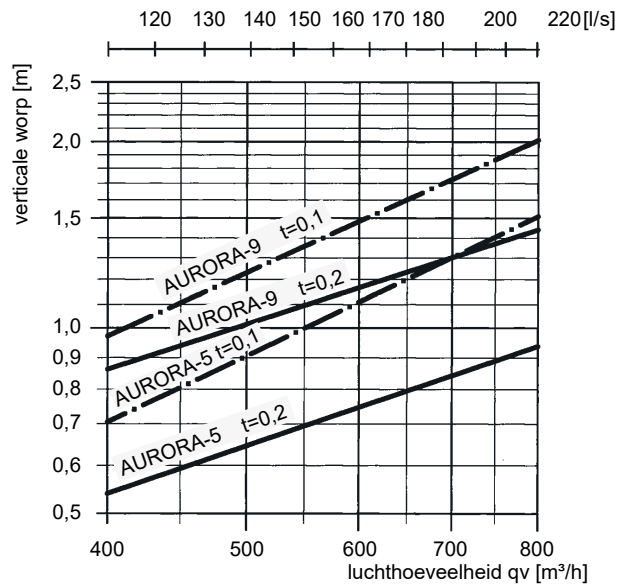
De verticale indringdiepte van een multiwervelrooster is vooral afhankelijk van de luchthoeveelheid (qv). Bij het model AURORA-9 is het mogelijk om de verticale indringdiepte en het luchtstromingspatroon aan te passen door middel van geperforeerde afdekkappen aan de bovenzijde van het rooster.



Onderstaande afbeelding geven de verticale indringdiepte (0,1 en 0,2 m/s) onder isotherm condities afhankelijk van de luchthoeveelheid.



AURORA-4, verticale indringdiepte afhankelijk van de luchthoeveelheid



AURORA-9 en 5, verticale indringdiepte afhankelijk van de luchthoeveelheid

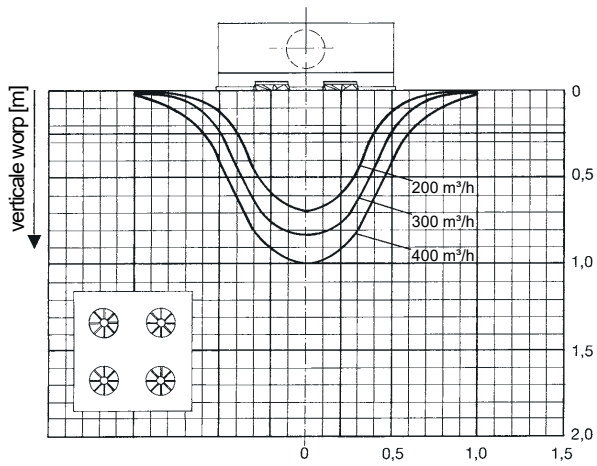
INVLOED TEMPERATUURVERSCHIL OP DE VERTICALE INDRINGDIEPTE

Vanwege hoge inductie bij het roosteroppervlak wordt het temperatuurverschil tussen toevoer- en ruimtelucht snel kleiner. In de koelmodus wordt het temperatuurverschil bij 0,2 m/s isovel met 80% verkleind. Onderstaande tabel geeft de verandering van de verticale indringdiepte weer, afhankelijk van het verschil tussen de temperatuur van toevoer- en ruimtelucht. Gerelateerd aan de isotherme condities geeft de factor F de multiplier voor een correctie op de verticale indringdiepte afhankelijk van het temperatuurverschil weer:

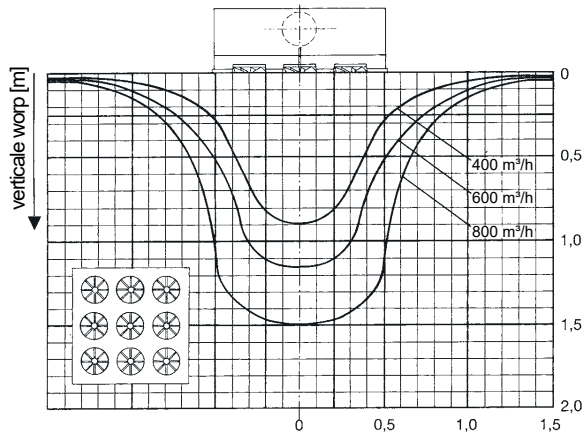
$\Delta t(K)$	Koelmodus				Isotherm	Verwarmingsmodus			
	-8	-6	-4	-2	0	+2	+4	+6	+8
F	1,20	1,15	1,1	1,04	1,0	0,96	0,91	0,88	0,83

SELECTIEGEGEVENS

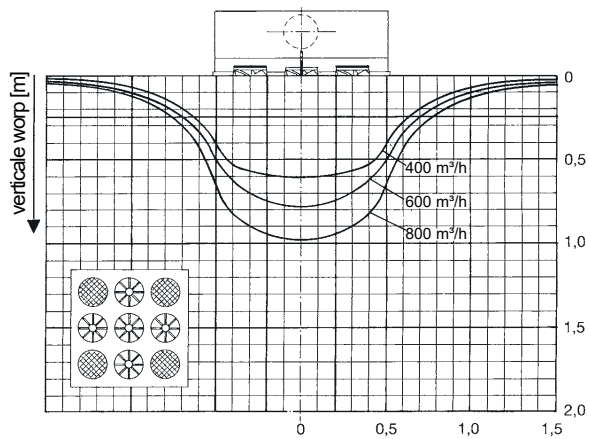
VERTICALE LUCHTSTROOM



AURORA-4 BIJ 0,2 M/S ISOVELE.



AURORA-9 BIJ 0,2 M/S ISOVELE.



AURORA-5 BIJ 0,2 M/S ISOVELE.

SELECTIEGEGEVENS

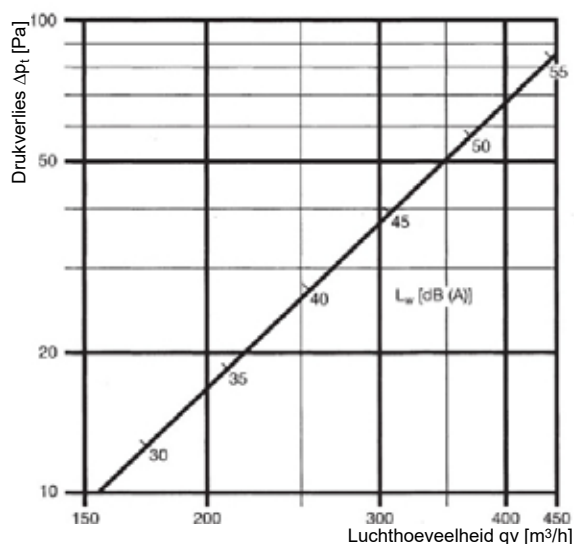
MINIMALE AFSTAND TUSSEN ROOSTERS

De minimum afstand tussen twee roosters is afhankelijk van de worp van het rooster. Multiwervelroosters hebben vanwege de convergerende luchtstroom een zeer kleine worp. Daarom is ook de minimum afstand tussen de roosters zeer klein. Bij de Multiwervelroosters is er een constante minimum afstand tussen de roosters:

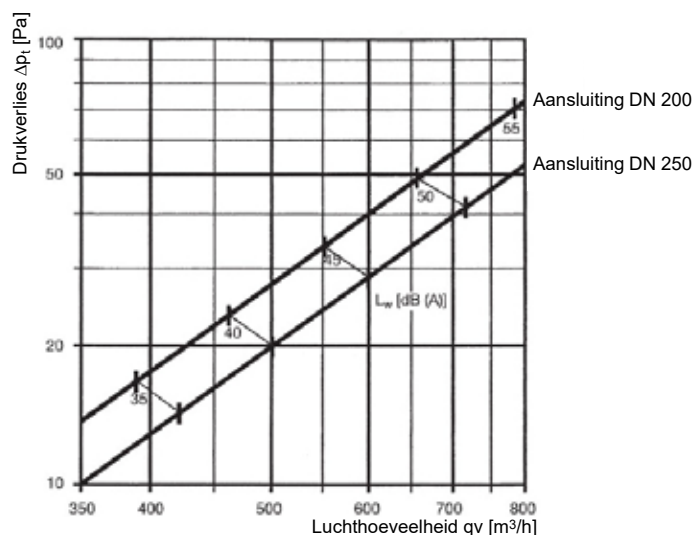
$$t_{\min} = 1,25 \text{ m} = \text{constant}$$

DRUKVERLIES EN GELUIDSNIVEAU

Onderstaande afbeeldingen geven het totale drukverlies en het geluidsvermogeniveau weer voor de complete roostereenheid bestaande uit het multiwervelrooster en het aansluitplenum.



Totale drukverlies (Pa) en geluidsvermogen-niveau (dB[A]) voor multiwervelrooster AURORA-4



Totale drukverlies (Pa) en geluidsvermogen-niveau (dB[A]) voor de multiwervelroosters AURORA-9 en AURORA-5.

AURORA-9-3 EN -5-3

MODELVARIANT MET VERDRINGINGSRAND

Voor hogere luchthoeveelheden (q_v max = 1250m³/s) is de AURORA-9 verkrijgbaar in de speciale variant AURORA-9-3 en -5-3. Dit model heeft een doorzak gedeelte met een 70mm rand van geperforeerde plaat om het verdringingseffect te stimuleren. 50% van de luchttoevoer gaat via de wervelroosters en 50% via de geperforeerde plaat.

Luchthoeveelheidsbereik = (450–1250 m³/h)

Het aansluitplenum is standaard voorzien van 2 zijaansluitingen DN 200 die tegenover elkaar of haaks op elkaar geplaatst zijn.

VERTICALE LUCHTSTROOM

Het verticale uitblaasptraan wordt bepaald door 50% van luchttoevoer die via de wervelroosters gaat. Zie hiervoor bladzijde 8

VOORBEELD

Totale luchthoeveelheid = 1008 m³/h
Hoeveelheid die door de roosters gaat: 554 m³/h.
Selectie uitvoeren op basis van deze luchthoeveelheid.



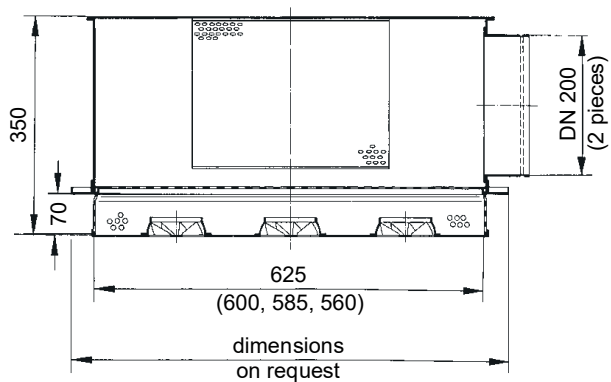
AURORA-9-3 EN -5-3

AFSTAND TUSSEN ROOSTERS

Hier geldt een constant minimum afstand tussen roosters:
 $t_{\min} = 1,75 \text{ m} = \text{constant}$

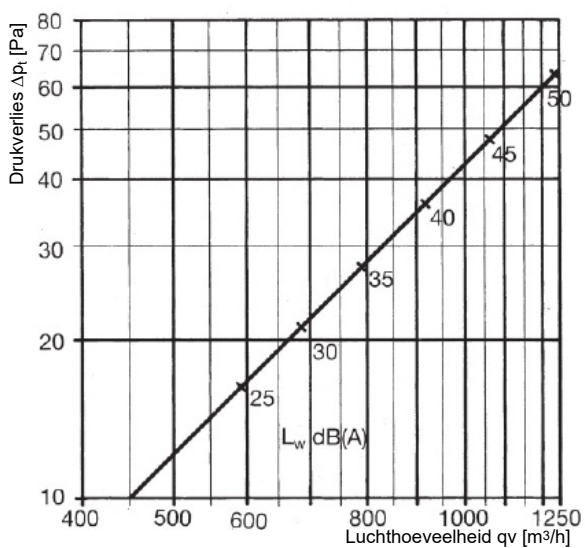
OPMERKING

Bij multiwervelroosters met verdringingsrand mag, in verband met de gelijkmatige luchtverdeling op de geperforeerde rand en de roosterplaat, geen volumeregelaar in de aansluitingen worden toegepast.



GELUIDSVERMOGENNIVEAU EN DRUKVERLIES

Totale drukverlies (Pa) en geluidsvermogen-niveau (dB[A]) voor multiwervelrooster AURORA-9-3 en -5-3



SELECTIEVOORBEELD

GEGEVEN

Laboratorium met de volgende details:

Lengte: 6,0 m

Breedte: 4,5 m

Hoogte: 2,8 m

Toevoerluchthoeveelheid q : 2700 m³/h

Vershil temp. koeling 4K

Vershil temp. verwarming 2K

Luchtsnelheid in leefzone $v_t \leq 0,15$ m/s

Maximum geluidsniveau $L_w \leq 45$ dB(A)

GEVRAAGD

Roostermaat

Aantal roosters

Luchthoeveelheid per rooster

Plaatsing van de roosters

Drukverlies en geluidsniveau

OPLOSSING

Indringdiepte bij 4k koeling

$$t_v = H - 1,8 \text{ m} = 2,8 - 1,8 = 1 \text{ m}$$

Indringdiepte in geval van isotherm

$$t_v \text{ iso} = 1,0/1,1 = 0,91 \text{ m}$$

MAXIMALE LUCHTHOEVEELHEID VOOR DE TOEGESTANDE VERTICALE INDRINGDIEPTE

Van blz. 8 en 10 kan de volgende data afgeleid worden voor de verschillende maten van de AURORA-roosters:

- AURORA-4: $q = 260$ m³/h bij 42 dB(A)
- AURORA-9: $q = 410$ m³/h bij 32 dB(A)
- AURORA-5-1: $q = 570$ m³/h bij 42 dB(A)

Model AURORA-5-1 kan in verband met het toelaatbare geluidsvermogeniveau maximaal 540m³/h toevoeren, zodat de waarde $L_w=45$ dB(A) niet overschreden wordt.

AANTAL ROOSTERS

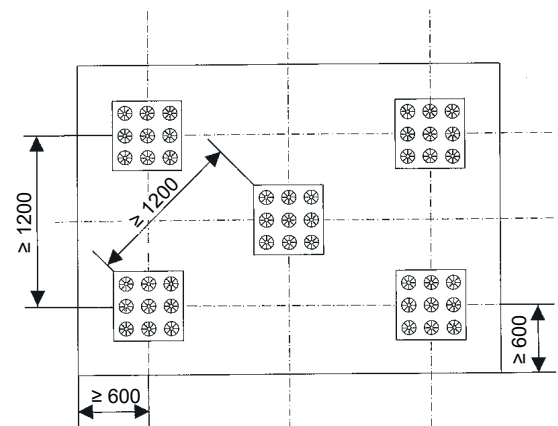
AURORA-4: $2700/260$ m³/h = 10,38 komt neer op 11 roosters

AURORA-9: $2700/410$ m³/h = 6,59 komt neer op 7 roosters

AURORA-5-1: $2700/540$ m³/h = 5,00 komt neer op 5 roosters

Kostentechnisch gezien is model AURORA-5-1 de beste keuze.

PLAATSING ROOSTERS



CONCLUSIE

5 stuks multiwervelroosters model AURORA-5-1 à 540 m³/h

$t_v \leq 1$ m bij 4K koeling

$L_w = 45$ dB (zie pag. 10)

$\Delta p = 33$ Pa (zie pag. 10)

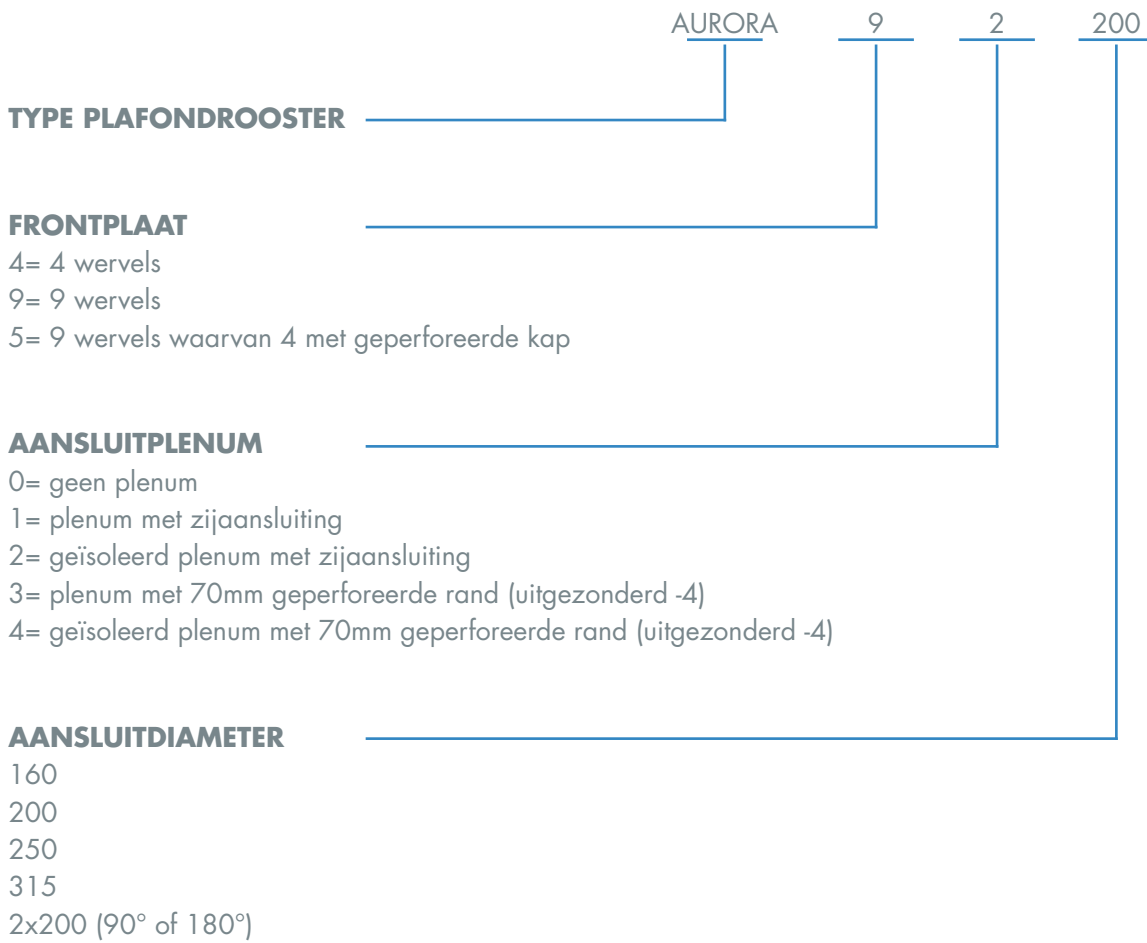
BESTELVOORBEELD

Positie	Omschrijving	Aantal eenheden	Eenheidsprijs	Totaalprijs
	<p>Multiwervelroosters als toevoerroosters voor het opwekken van een diffuse luchtbeweging bij een zo klein mogelijke temperatuurgradiënt. Bijzonder geschikt voor zeer hoge luchtwisselingen.</p> <p>Lucht wordt via een matrix van 4 of 9 individuele wervelroosters Ø125 aangevoerd. Plenums zijn gemaakt van verzinkt plaatstaal met geperforeerde vereffeningsplaat en zij-aansluiting(en) met afdichtingsrubber.</p> <p>Model wervelrooster</p> <ul style="list-style-type: none"> • AURORA-4 (4 roosterelementen) • AURORA-9 (9 roosterelementen) <ul style="list-style-type: none"> o zonder geperforeerde afdekkappen (AURORA-9) o met geperforeerde afdekkappen (AURORA-5) <p>Materiaal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Staal (standaard) • Roestvrij staal (1.4301) <p>Flensafmeting</p> <p>..... mm x mm</p> <p>Roosteroppervlak (buitenkant)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Poedercoating RAL 9010 (standaard) • Gelakt in RAL..... • Roestvrij staal (1.4301) (E) <ul style="list-style-type: none"> o Normaal o Glasparel gestraald o Geslepen <p>Aansluit plenum</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plenumkast (standaard) <ul style="list-style-type: none"> o Plenum inwendig geïsoleerd <p>Zijaansluitingen D.....</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plenum met verdringingsrand <ul style="list-style-type: none"> 1 Zijaansluiting D..... 2 Zijaansluitingen D..... <ul style="list-style-type: none"> o Positionering 90° o Positionering 180° <p>Afwerking (buitenkant) plenum</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stalen plaat, gegalvaniseerd • Plenumkast gelakt in RAL..... • Roestvrij staal (1.4301) • Plenumkast met verdringingsrand, poedercoating in RAL..... <p>Luchthoeveelheid:m³/h Max. geluidsvermogeniveau..... dB(A) Max. drukverlies:Pa</p> <p>Leverancier: Inatherm B.V. Fabrikant: Strulik GmbH Model: AURORA</p>			

BESTELVOORBEELD

VERKLARING PRODUCTCODE

AURORA-9-2-200





CONTACTGEGEVENS

INATHERM

TIELENSTRAAT 17
5145 RC WAALWIJK



T +31 (0)416 317 830
E INATHERM@SWEGON.NL
I WWW.INATHERM.NL