



WHITEPAPER

LUCHTVERDELING

 **INTERLAND TECHNIEK**



Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, copie, scan, film of op welke andere wijze ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming te hebben ontvangen (per mail aan te vragen via info@hcgroep.com).

©Interland Techniek | versie 1.2 - maart 2023 | www.hcgroep.com | www.interlandtechniek.nl



5
WHITEPAPER
LUCHTVERDELING



6
DEFINITIES
LUCHTVERDEELTECHNIEK



16
INDELING
LUCHTVERDEELSYSTEMEN



22
DE ROOSTERSELECTIE



24
DE ROOSTERSELECTIE BIJ
INTERLAND TECHNIEK



27
LUCHTVERDEELSLANGEN
EN -KANALEN



29
RESUME



31
CONTACTINFORMATIE

INHOUD

WHITEPAPER LUCHTVERDELING	5	INDELING LUCHTVERDEELSYSTEMEN	16
		ROOSTERKEUZE	18
INLEIDING	6	MAXIMALE CIRCULATIEVOUD PER TYPE ROOSTER	18
DEFINITIES LUCHTVERDEELTECHNIEK	6	DE ROOSTERSELECTIE	22
RUIMTEZONE	6	DE ROOSTERSELECTIE BIJ INTERLAND TECHNIEK	24
VERBLIJFSZONE	6	LUCHTVERDEELSLANGEN EN -KANALEN	27
OVERGANGSZONE	6	RESUME	29
DE DICHTHEID VAN LUCHT	7	CONTACTINFORMATIE	31
INDUCTIE	7		
COANDA-EFFECT	8		
MAXIMALE RUIMTELUCHTSNELHEID	9		
TEMPERATUURVERDELING	10		
RUIMTEDOORSPOELING	10		
GELUIDSNIVEAU	13		
ROOSTERWORP	14		



WHITEPAPER LUCHTVERDELING

Het selecteren van een goed werkend luchtverdeelsysteem vereist veel technische kennis en ervaring.

Deze Whitepaper luchtverdeling geeft u inzicht in de diverse inblaastechnieken, definities en selectiecriteria.

Een luchtverdeelsysteem heeft de taak de toevoerlucht op een zodanige wijze in de ruimte te brengen en te verdelen dat het doel van het luchtbehandelingssysteem, met het oog op de maximale ruimteluchtsnelheid, temperatuurvereffening en de noodzakelijke ruimtedoorspoeling, daadwerkelijk bereikt wordt.

INTERLAND TECHNIEK

Interland Techniek is sinds 1952 specialist op het gebied van klimaatbeheersing. Expertise, eigen productontwikkeling en zelfstandige productie maken oplossingen op maat mogelijk. Duurzame totaaloplossingen op het gebied van klimaattechniek is het uitgangspunt. Interland Techniek is creatief met lucht zodat ieder klimaat technisch vraagstuk met het juiste advies en product wordt opgelost.

Interland Techniek heeft veel ervaring in eenvoudige tot zeer complexe vraagstukken op het gebied van klimaatbeheersing. Maatwerk is onze passie. Van het geven van technisch advies tot het verzekeren van probleemloze werking van onze producten en systemen. Onze producten zijn onderverdeeld in de groepen luchtverdeling, buitenluchtroosters, vochtbeheersing en verwarming. Samen met u ontwikkelen onze engineers oplossingen die geïntegreerd kunnen worden in uw project of klimaatsysteem. Met behulp van het programma van eisen, regelgeving en normen, uitgebreide documentatie, CFD simulatie, architectonische ontwerp mogelijkheden en energiebesparende maatregelen wordt een rooster of apparaat geselecteerd dat past in uw project en budget.

WWW.INTERLANDTECHNIEK.NL

INLEIDING

Om een bepaald binnenklimaat te realiseren wordt veelal lucht als medium gebruikt. Verse buitenlucht wordt voorbehandeld en ingezet om verontreinigingen in de binnenruimte te verdunnen en af te voeren.

Daarnaast wordt lucht, al dan niet recirculerend, gebruikt om warmte, koude of vocht aan een ruimte toe te voeren of juist warmte of vocht uit een ruimte af te voeren.

Er zijn meerdere inblaassystemen om dit te realiseren:

- Luchtinblaasroosters
- Luchtverdeelsslangen (textiel) en -buizen (metaal)

Om een inblaassysteem te selecteren zijn een aantal definities van belang:

DEFINITIES LUCHTVERDEELTECHNIEK

In dit hoofdstuk worden de begrippen welke in deze whitepaper Luchtverdeling worden toegepast nader toegelicht.

ZONES IN EEN RUIMTE

Een te conditioneren ruimte kan in twee zones worden opgedeeld:

Verblijfszone

Voor normale toepassingen in het comfortbereik is de verblijfszone gedefinieerd als die zone die een hoogte heeft van 1,80 m en zich uitstrekt tot 0,15 m vanaf de verticale begrenzingsvlakken (ISO 3258, zie fig. 1). Binnen deze zone moeten de comforteisen gerealiseerd worden.

Overgangszone

De overgangszone omvat het gebied tussen de onderzijde van het lichtrooster en de verblijfszone ($H - H_o$ = overgangszone).

In deze zone worden de uitblaassnelheden tot de gewenste ruimtesnelheden gereduceerd en de mogelijke temperatuurverschillen tussen de toevoerlucht en de ruimtelucht afgebouwd.

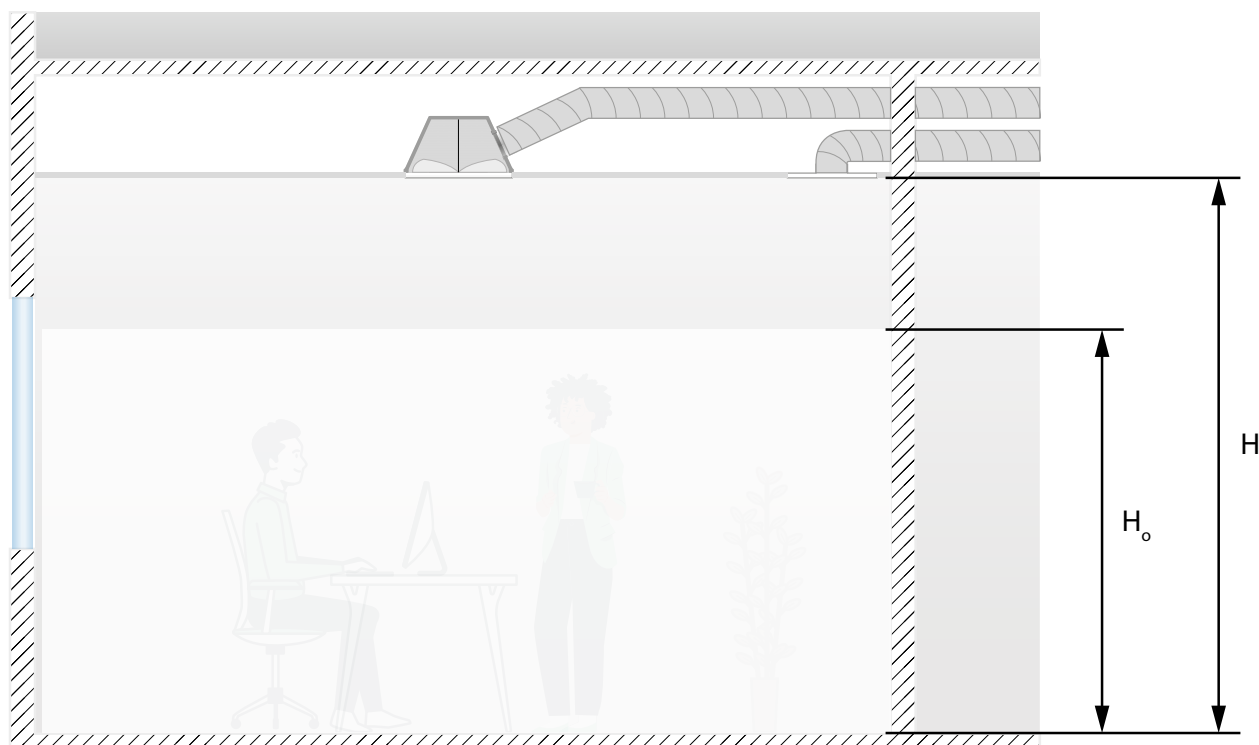


fig. 1 H = plafondhoogte, uitblaashoogte
 H_o = verblijfshoogte 1,8m

DE DICHTHEID VAN LUCHT

De dichtheid van lucht is, zoals bij alle media, afhankelijk van de temperatuur. Zo heeft lucht van 20°C een dichtheid van 1,20 kg/m³, terwijl lucht van 10°C een dichtheid heeft van 1,25 kg/m³. Naarmate lucht warmer wordt, wordt deze dus (per volume-eenheid) lichter. Dit betekent dat als lucht in een ruimte wordt ingeblazen die warmer is dan de lucht in deze ruimte, deze lucht de neiging zal hebben om op te stijgen. Omgekeerd zal ingeblazen lucht die kouder is dan de ruimtelucht, de neiging hebben om te vallen. Deze condities zijn van invloed bij de verticale indringdiepte van een luchtstroom.

INDUCTIE

Het effect van het in beweging brengen van ruimtelucht door een luchtstraal wordt inductie genoemd. De straal wordt zo groter, terwijl de snelheid geleidelijk steeds verder wordt afgebouwd. Dit effect kan worden gebruikt om de impuls van een luchtstraal af te bouwen en om een koudere of warmere straal met de omgeving te laten mengen en zo de convectiestromen te verkleinen. Er zijn voor wand-, vloer- en plafondroosters laag, hoog en zeer hoog inducerende roosters. Het multiwervelrooster type AURORA is een voorbeeld van een zeer hoog inducerend plafondrooster. Roosters met een hoog inductievoud zijn geschikt voor hoge circulatievouden.

Het toepassingsgebied van wervelroosters op basis van circulatievoud is in onderstaand overzicht weergegeven. Standaardroosters kunnen worden toegepast tot een circulatievoud van ±12x de ruimteinhoud. Vanaf een circulatievoud van 12x is het van belang om speciale inblaastechnieken toe te passen om een comfortabele luchtsnelheid in de leefzone te kunnen garanderen. In Cleanrooms wordt in verband met de hoge circulatievouden het multiwervelrooster vaak toegepast (type AURORA).

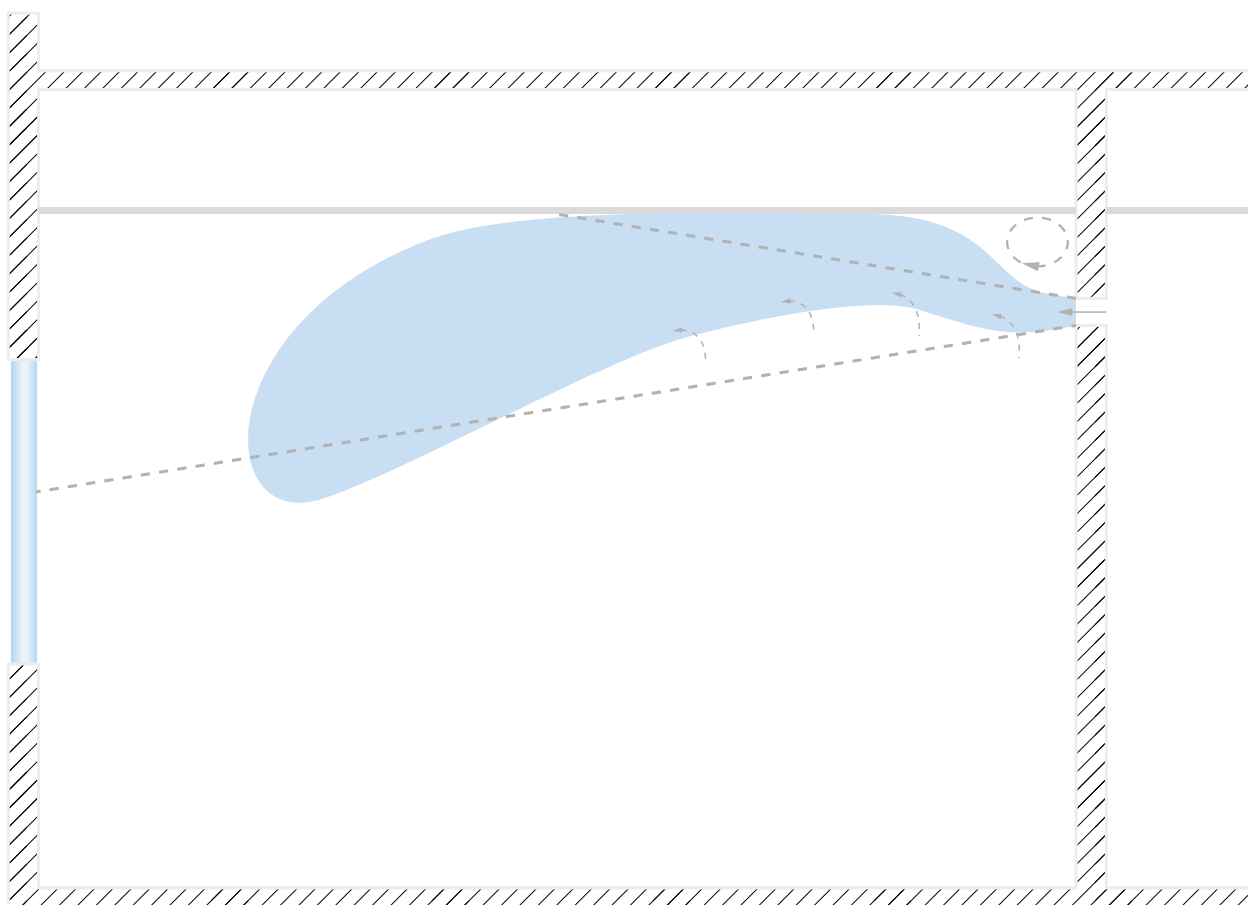
Circulatievoud $n[h-1]$				
≤14	≤20	≤25	≤60	≤80
Wervelrooster en rooster met hoge inductie	Vast wervelrooster met verdringingsrand	Instelbaar wervelrooster met verdringingsrand	Multiwervelrooster	Multiwervelrooster met verdringingsrand
				

COANDA-EFFECT

Het coanda-effect is een verschijnsel uit de stromingsleer dat optreedt als bijvoorbeeld een luchtstraal langs een oppervlak wordt ingeblazen. Het coanda-effect is de neiging van deze luchtstraal om te blijven 'kleven' aan het oppervlak waarlangs hij is ingeblazen. Het coanda-effect kan worden gebruikt om een luchtstraal, door hem langs een oppervlak (bijvoorbeeld een plafond) te blazen, verder een ruimte in te brengen voordat hij in snelheid afbouwt en de verblijfszone intreedt.

Verder de ruimte in te brengen voordat hij de verblijfszone in daalt. Hierdoor wordt de luchtsnelheid afgeremd waardoor deze tochtvrij ervaren wordt.

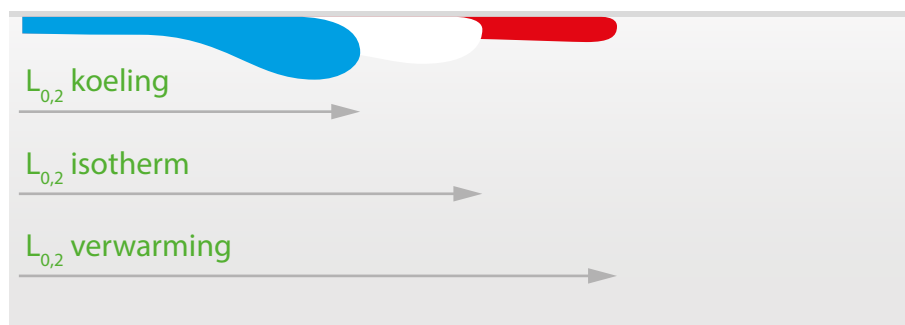
Indien vanuit een wand geen gebruik kan worden gemaakt van dit effect zijn er speciale hooginducerende wandroosters leverbaar. Deze roosters zijn geschikt om bij een lage inblaastemperatuur lucht toe te voeren en niet afhankelijk te zijn van een eventueel coanda-effect. (bijvoorbeeld: een wandrooster gemonteerd >0,3 m vanuit het plafond).



(fig. 2)

Uitblaaskarakteristiek bij koeling, isotherm inblazen en verwarming. Per type rooster moet bij de selectie rekening worden gehouden met de minimaal en maximaal toe te passen inblaastemperatuur (fig. 3).

Bij standaard wandroosters kunnen we het coanda-effect garanderen tot een montageafstand van ca. 30 cm vanaf het plafond (fig. 2). Indien deze afstand groter is moeten er hooginducerende wand roosters worden toegepast,



(fig. 3)

MAXIMALE RUIMTELUCHTSNELHEID

De luchtsnelheid in de verblijfszone hangt af van:

- Luchthoeveelheid in combinatie met type en grootte van het rooster.
- Plaatsing van de roosters ten opzichte van elkaar en ten opzichte van bouwkundige obstakels.
- Plaatsing van het rooster ten opzichte van de verblijfszone
- Convectiestroom.

Verder wordt de maximaal haalbare ventilatievoud bepaald door het uitblaaspatroon van het rooster (wervel, lineair of verdringing).

DIN 1946 deel 2 en NEN-ISO 7730 zijn belangrijke normen op het gebied van het thermisch comfort. Hierin staat onder andere de relatie omschreven tussen de toelaatbare ruimteluchtsnelheid en de luchttemperatuur.

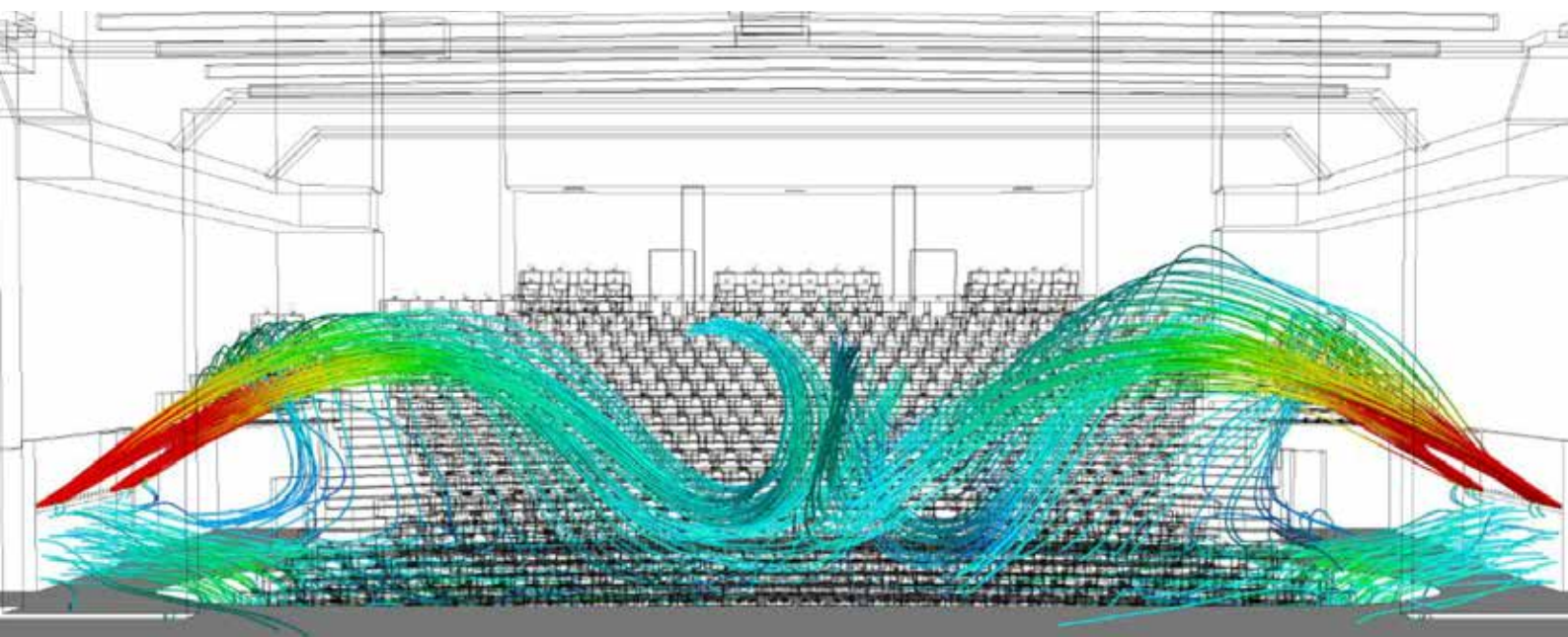
Naast de thermische behaaglijkheid van het gehele lichaam worden eisen aan het klimaat gesteld ter voorkoming van plaatselijke of lokale onbehaaglijkheid.

Speciale aandacht verdient het aspect tocht.

Tochtverschijnselen worden door een te hoge luchtsnelheid in de leefzone veroorzaakt.

In de norm worden grenswaarden voor de gemiddelde luchtsnelheid gegeven van respectievelijk 0,15 m/s in de winter en 0,25 m/s in de zomer. Uit onderzoek van onder andere Fanger is gebleken dat de fluctuaties van de luchtsnelheid een belangrijke rol spelen bij de tochtgevaarwording. Deze fluctuaties kunnen worden uitgedrukt in de zogenaamde turbulentiegraad die is gedefinieerd als de verhouding van de standaarddeviatie van de fluctuaties en de gemiddelde luchtsnelheid.

In kantoorruimten zal de turbulentiegraad over het algemeen tussen 30% en 60% liggen.



CFD model theater De Oranjerie, toetsing ruimteluchtsnelheid in de leefzone.

TEMPERATUURVERDELING

De temperatuurverdeling (temperatuurgadiënt) is afhankelijk van de keuze van het luchtverdeelsysteem.

Er zijn in principe een 2-tal verschillende luchtverdeelsystemen:

- Meng- of hoog inducerend systeem (wand-, -vloer-, plafondrooster en inductieslang).
- Verdringings- of laag inducerend systeem.

Al in een voorontwerp van een installatie zal de keuze van een systeem moeten worden bepaald. Immers de inbouw mogelijkheden van de luchtkanalen zullen in het bouwkundige ontwerp moeten passen.

Ook de plaatsing van de retourroosters speelt een rol bij de systeemkeuze. De selectie en plaatsing van het retourrooster is in standaard situaties minder kritisch en wordt veelal op geluidsniveau geselecteerd.

Verschillende inblaassystemen worden verderop in deze whitepaper behandeld.

RUIMTEDOORSPOELING

Het doel van ventileren is dat luchttoevoerroosters, -verdeelbuizen en -slangen moeten zo ontworpen en geïnstalleerd worden dat ieder punt in de verblijfszone voldoende doorspoeld wordt. Een goede selectie en een juiste verdeling van deze roosters, buizen of slangen in de betreffende ruimte is hierbij van belang. Zoals bij verlichting, zullen de roosters gelijkmatig over een ruimte moeten worden geplaatst.

Een goede ruimtedoorspoeling is essentieel (fig. 4). Om dit te bereiken moeten alle eerder genoemde aspecten kloppen.



(fig. 4)



**WERVELROOSTER IN COMBINATIE MET
KUNSTSTOFPLENUM**



GELUIDSNIVEAU

Het maximaal toegestane geluidsniveau in de ruimte is een belangrijke selectiecriteria. Voor bijvoorbeeld een comfortvertrek (kantoor) bedraagt de grenswaarde 30-35 dB(A) en voor een concertzaal tussen de 20-30 dB(A).

Soort ruimte	Grenswaarde in dB(A)	Soort ruimte	Grenswaarde in dB(A)
Hotels		Scholen	
Gastenkamers (dag)	30-35	Klaslokalen	30-35
Gastenkamers (nacht)	25-30	Bibliotheek	30-40
Lounge	35-40	Hallen, gangen	40-45
Hallen, gangen	40-45	Auditorium, aula	30-35
Ziekenhuizen		Openbare ruimten	
Bedkamers (dag)	30-35	Bibliotheek	30-35
Bedkamers (nacht)	25-30	Musea	30-40
Onderzoekkamers, operatiekamers etc.	30-35	Postkantoor, banken	40-45
Wasruimten	40-45	Restaurants, winkels	35-45
Woningen		Sportzalen	
Woon- en slaapkamers, ongemeubileerd	30	Meervoudig gebruik	35-40
Gemeubileerd	25	Gymnastieklokalen	35-45
Badkamers, keukens	30	Zwembaden	40-45

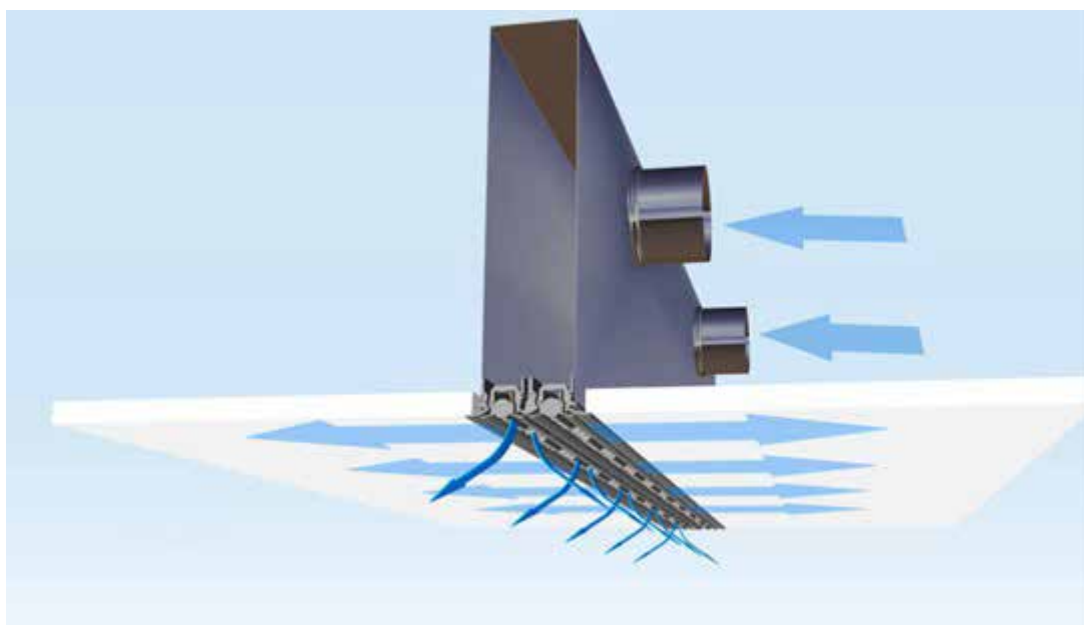
ROOSTERWORP

Een belangrijk selectiecriteria voor de juiste roosterkeuze is de worp (doordringdiepte van de toevoerlucht). De opgegeven worpafstanden van bijvoorbeeld Lt 0.25 zijn gelijk aan de afstand van het rooster tot waar de uitgaande luchtstroom nog een eindsnelheid van 0.25 m/s bezit.

Een rooster dient geselecteerd te worden met een worp kleiner dan of gelijk aan de afstand tot de overstaande muur of obstakel of de helft van de onderlinge roosterafstand. Deze afstanden kunnen eenvoudig op een plattegrond worden opgemeten.

Een te grote worp resulteert in hoge luchtsnelheden in de leefzone. Een te kleine worp kan leiden tot onvoldoende spoeling van de ruimte. Er dient rekening gehouden te worden met andere luchtstromen van bijvoorbeeld radiatoren of eventuele storende elementen in de ruimte. Het geniet de voorkeur als de luchtstroom met de convectiestroom meeblaast.

Het spreekt voor zich dat een industriële ruimte anders moet worden benaderd dan een standaard kantoorvertrek. De worp van een inblaassysteem is essentieel van de juiste keuze van een rooster.



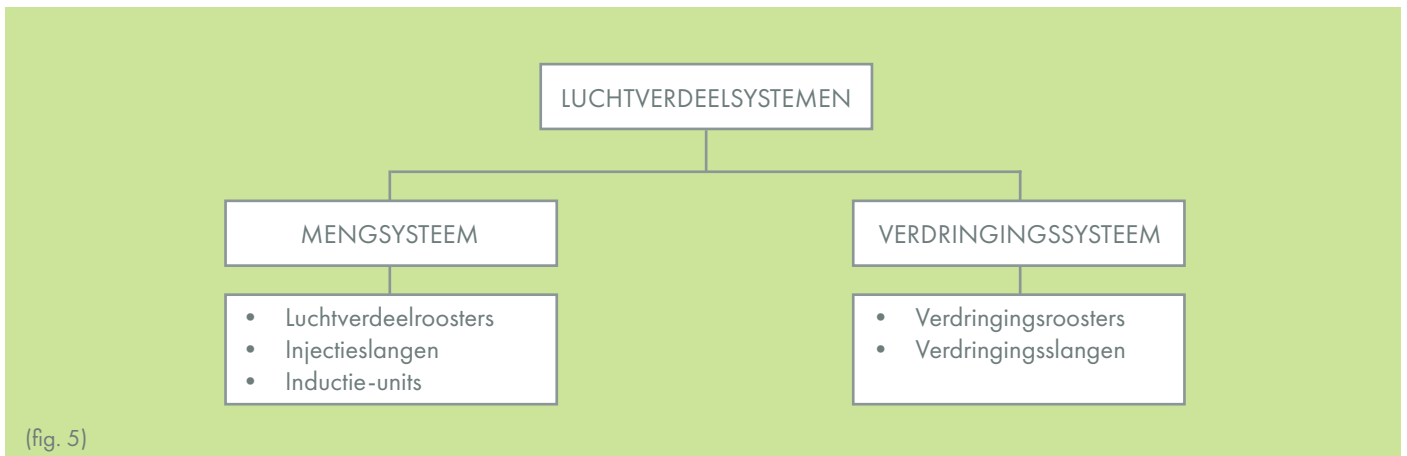


HOOGINDUCEREND UITBLAASPLENUM
TIVOLIVREDENBURG | UTRECHT

INDELING LUCHTVERDEELSYSTEMEN

Luchtverdeelssystemen zijn voor zowel roosters als slangen in twee hoofdgroepen te verdelen:

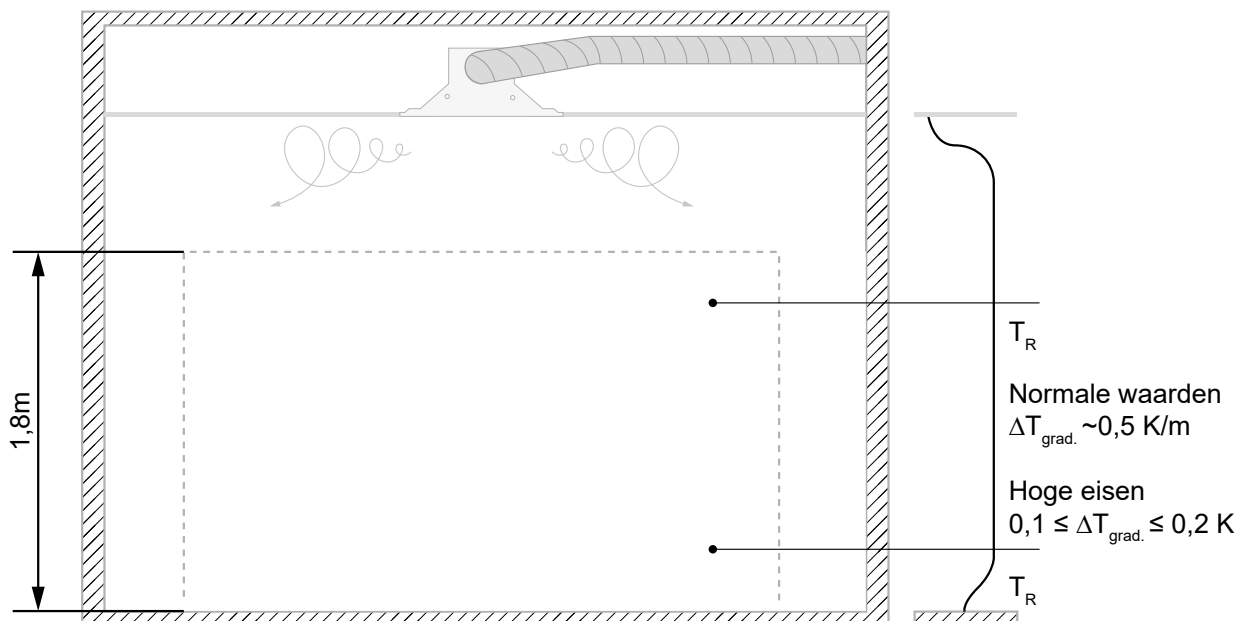
- Mengsystemen
- Verdringingsystemen



Mengsystemen zijn weer onder te verdelen in luchtverdeelroosters, inductie-units en injectieslangen. De toegevoerde lucht zal ten gevolge van een relatief hoge uitblaassnelheid snel met de ruimtelucht worden gemengd.

Verdringingsystemen zijn op haar beurt weer onder te verdelen in verdringingsroosters en verdringingslangen. De toegevoerde lucht zal ten gevolge van een relatief lage uitblaassnelheid de verontreinigde lucht verdringen.

Mengsystemen zijn veelal geschikt voor koeling en verwarming. Verdringingsystemen worden allen toegepast voor koeling in zowel comfort als industriële installaties.

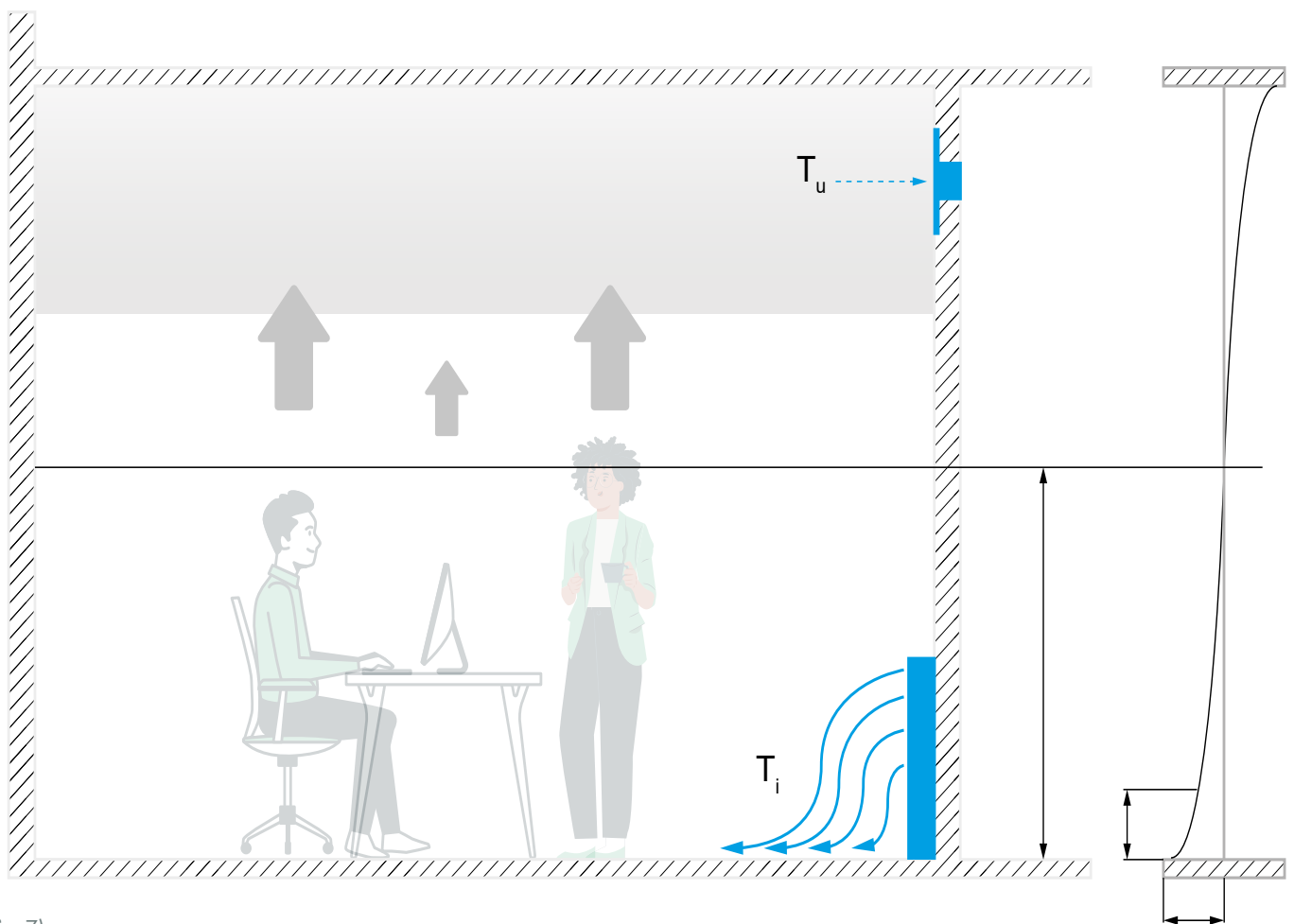


(fig. 6)

Mengsteeem. Ten gevolge van het hoge inductievoud is de verticale temperatuurgradient minimaal.

Bij verdringingsventilatie wordt de gekoelde toevoerlucht, idealiter op vloerniveau, met lage snelheid rechtstreeks de verblijfszone ingebracht, waar het door warmtebronnen (personen, machines, verlichting, etc.) verwarmd wordt. Hierdoor ontstaan convectieve warmtestromen, die de verwarmde en verontreinigde lucht naar het bovenste deel van de ruimte voeren. Boven in de ruimte wordt deze lucht afgezogen en afgevoerd. De toevoertemperatuur ligt ongeveer 2-3 °C onder de ruimtetemperatuur.

Het resultaat van het verdringingsprincipe is dat er boven in de ruimte een warmere, verontreinigde luchtlaag ontstaat en in de verblijfszone een fris binnenklimaat met lage luchtsnelheden en een lage vervuilingconcentratie. Verdringingsventilatie kent een hogere ventilatie-efficiëntie ten opzichte van mengventilatie. Hierdoor kan er bespaard worden op het koelvermogen. Met name in hoge ruimten zijn hoge energiebesparingen te realiseren. Veelal heeft de architect de wens om de roosters te integreren in de bouwkundige constructie. Er worden door Interland Techniek made-to-order oplossingen aangeboden.



(fig. 7)
Verdringingsysteem. Ten gevolge van de lage inblaassnelheid is de inductie minimaal en de ventilatie-effectiviteit maximaal. Er ontstaat een verticale temperatuurgradient.

ROOSTERKEUZE

Roosters voor het inblazen van lucht zijn er in vele uitvoeringen, met elk hun eigen kenmerken en toepassingsgebieden. Voorbeelden van uitvoeringen van roosters zijn:

- Wervelroosters (al of niet instelbaar);
- Geperforeerde roosters;
- Lijnroosters;
- Trogroosters;
- Jets of nozzles;
- Verdringingsroosters;
- Rokken.

Toevoerroosters kunnen op basis van onderstaande kenmerken worden beoordeeld:

- Inbouwpositie (wand, plafond, vloer);
- Wijze van inblazen (hooginducerend, inducerend, verdringend);
- Capaciteit/ventilatievoud;
- Worp.

Combinaties van bovenstaande kenmerken maken dat een rooster in een bepaalde situatie wel of niet het gewenste resultaat kan opleveren. Het ventilatie- of circulatievoud dat dient te worden gerealiseerd leidt tot keuze voor een bepaald type rooster, om deze luchthoeveelheid binnen de gestelde eisen voor de ruimte aan deze ruimte te kunnen toevoeren.

MAXIMALE CIRCULATIEVOUD PER TYPE ROOSTER

In deze tabel zijn per type rooster de voornaamste eigenschappen weergegeven.

Roostertype	Max. aantal luchtwisselingen (H ⁻¹)	Gem. lichtsnelheid verblijfszone (m/s)	Max. ΔT koelen (K)	Max. ΔT verw. (K)
Wandrooster	4-6	0,15 - 0,20	6	20
Lijnrooster	4-8	0,15 - 0,20	8	20
Jetrooster	4-6	0,15 - 0,20	10	20
Rokkenrooster	6-8	0,12 - 0,18	8	12
Geperforeerd rooster	6-10	0,12 - 0,20	8	10
Wervelrooster	10-14	0,12 - 0,18	10-12	6
Multi-wervelrooster	<60	0,12 - 0,20	10	6
Verdringingsrooster	<200	0,10 - 0,30	2	2
Thermische gedreven verdringingsrooster	<20	0,15 - 0,50	3-6	2
Geperforeerde luchtslangen	8-10	0,12 - 0,20	10	20
Textiele luchtslangen	<20	0,10 - 0,15	5	3

SOORTEN WERKPLEKKEN

Een overzicht van type roosters welke in diverse ruimten kunnen worden toegepast met daarbij een classificatie voor de maten van toepasbaarheid.

		Meng								Verdringing			Laagimpuls
		Nozzles	Wandroosters	Wandinductierooster	Eenz. lijnrooster	Geperf. rooster	Nozzlerooster	Wervelrooster	Lijnrooster	Wandroosters	Vloerroosters	Theaterventilatie	
Kantoren	Verwarming + koeling				••	••	••	•••					
	0-30 W/m ²			••	•••	•••	•••	•••	••	•••			
	30-60 W/m ²				••	•••	••	•••	••				
	>60 W/m ²					••	••	••	•	••	•••		
Zalen	Conferentieruimten				•	••	••	••	••				
	Theaters, bioscopen					•	•	•	•	••	••		
	Collegezalen					•	•	•	•	••	••		
	Restaurants				•	••	••	••	••	•••	••		
	Leslokalen			••	••	•••	•••	•••	•	•••			
	Tentoonstellingen		•	••	•••	•••	•••	•••	•	•••	•••		
Bedrijven	Winkels	•	•	••	••	•••	•••	•••	••				
	Supermarkten	•	•		•••	•••	•••	•••					
	Sporthallen	•••	••				••						
	Zwembaden	•••	••				••	••					
	Catering				•	••	••	••		••			•••
	Laboratoria				•	••	••	••	•	••			•••
	"Schone ruimtes"				•	••	••	•••					
	Woonhuizen		••	••	•••	•••			••				
Instellingen		••	••	•••	•••			••	••				

• Redelijk •• Goed ••• Uitstekend



VERDRINGINGSVENTILATIE
SARPHATIHUIS | AMSTERDAM



**VERDRINGINGSROOSTER
GASHOUDER | AMSTERDAM**

Luchthoeveelheid 9.000m³/h per rooster. Geschikt voor verwarming en koeling.



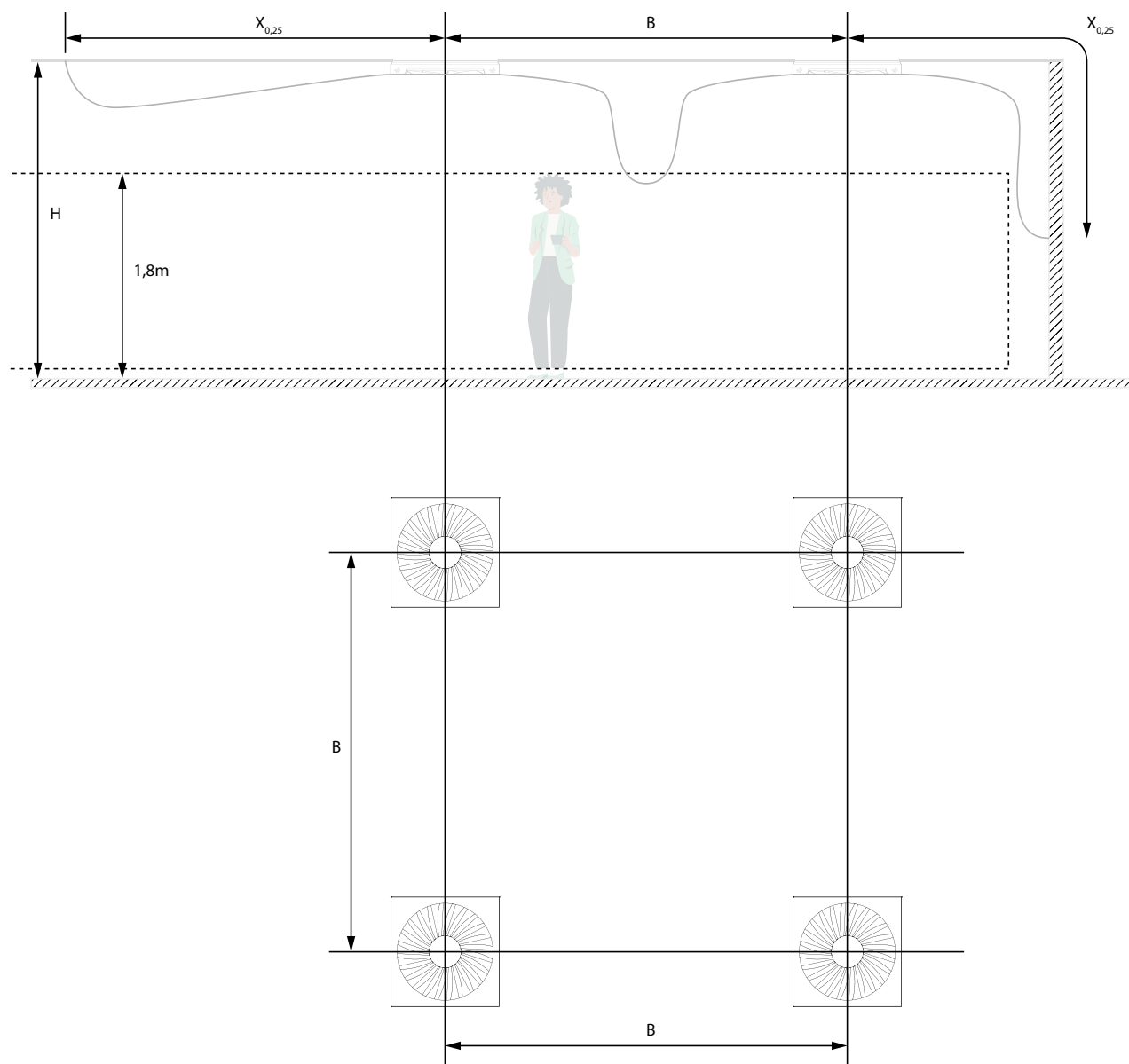
Verdringingsroosters ten behoeve van schietbaan Politie in Rotterdam

DE ROOSTERSELECTIE

Algemeen

Voor het selecteren van het juiste luchtverdeelsysteem zijn de volgende gegevens noodzakelijk:

- De in te blazen luchthoeveelheid;
- Positie van inblazen (via wand, vloer of plafond);
- De bouwkundige situatie;
- De bestemming van de ruimte;
- De geluidseisen;
- De ruimtetemperatuur;
- De inblaastemperatuur;
- Aanwezigheid van obstakels;
- Esthetische wensen van de architect;
- Worplengte;
- Eindsnelheid in de leefzone;
- Uittredesnelheid;
- Coanda-effect van het rooster;
- Montage- en inbouwmogelijkheden.



(fig. 8)

De lay-out van een roosterselectie.

DE IN TE BLAZEN LUCHTHOEVEELHEID

De totaal in te blazen luchthoeveelheid volgt uit het gewenste ventilatievoud en/of circulatievoud, de koellast en de verwarmingscapaciteit.

DE BOUWKUNDIGE SITUATIE

De bouwkundige situatie en de esthetische eisen van de architect bepalen de materiaalkeuze, de plaats, het type en de verdeling van de roosters in de ruimte.

In een vroeg stadium zal met een architect een aantal mogelijkheden moeten worden besproken (bijvoorbeeld in een systeemplafond zitten meerdere disciplines wat vroegtijdig overleg noodzakelijk maakt).

DE BESTEMMING VAN DE RUIMTE

De bestemming van de ruimte bepaalt het criteria voor het thermisch- en akoestisch comfort (bijvoorbeeld een theater met een hoogte van 10m en een grote luchthoeveelheid vereist veel kennis en creativiteit van de luchttechnici).

Verder zijn voor de bepaling van de afmeting van het rooster de werp, de spreiding en de luchtval van belang. Deze gegevens zijn met behulp van onze selectiegegevens te bepalen.

HET GELUIDSNIVEAU

Het geluidsniveau en het drukverlies zijn onmisbaar voor een goede selectie maar hebben geen invloed op de luchtbeweging in de ruimte.

DE INBLAASTEMPERATUUR

Ieder type rooster heeft een maximum en een minimum inblaastemperatuur. Een standaard wandrooster is bijvoorbeeld ongeschikt voor een inblaastemperatuur van -8K ten opzichte van de ruimtetemperatuur.

Door een te laag inducerend vermogen zal de lucht te snel naar de verblijfszone ombuigen met tocht als gevolg. Een hoog inducerend plafond wervelrooster functioneert bij lagere inblaastemperaturen beter ten opzichten van een geperforeerd plafondrooster. Bij verdringingsventilatie gelden andere uitgangspunten. Hier leest u meer over op pagina 17.

AANWEZIGHEID VAN OBSTAKELS

Selectiedata van onze roosters zijn getoetst in een ideale (lege) testruimte.

In werkelijkheid zijn ruimtes echter voorzien van allerlei obstakels welke het ideale stromingspatroon kan beïnvloeden. Het effect en de mate van beïnvloeding zijn erg moeilijk te voorspellen.

Indien gewenst maken we gebruik van CFD berekeningen om de invloed van obstakels te kunnen beoordelen.

Het selecteren van roosters voor grote ruimten zoals theaters zijn vrijwel niet met betrekking tot de standaard selectiegegevens te bepalen.

De adviseurs van Interland Techniek adviseren u graag naar de mogelijkheden en referenties welke zijn uitgevoerd.

ESTHETISCHE WENSEN VAN DE ARCHITECT.

De bouwkundige situatie en de esthetische eisen van de architect bepalen de materiaalkeuze, de plaats, het type en de verdeling van de roosters in de ruimte. Inbouwmogelijkheden moeten vroeg in het ontwerpproces worden besproken. (veelal maatwerk)



DE ROOSTERSELECTIE BIJ INTERLAND TECHNIEK

Met de omschreven inleiding, definities en roosterselectie criteria hebben we voldoende basis om een rooster te kunnen selecteren.

HOE MAAK JE EEN GOEDE ROOSTERSELECTIE?

Wij verdelen de luchtroosters in vloer-, wand- en plafondroosters.

De keuze zal vooral bepaald worden door het luchtverdeelsysteem dat door de ontwerper als uitgangspunt is gekozen en de comforteisen die worden gevraagd.

Het rooster dient geselecteerd te worden aan de hand van de opgegeven sselectietabellen. (zie www.interlandtechniek.nl)

Er zijn roosters met een vast uitblaaspatroon door vaste lamellen, maar ook roosters met volledig instelbaar uitblaaspatroon in 1, 2, 3, 4 of alle richtingen beschikbaar.

De tabelwaarden houden echter geen rekening met eventuele spreiding en geven de worp bij volledig vooruit gerichte lamellen op. Het uitblaaspatroon is mede bepalend voor de plaatsingspositie van het rooster.

Voor wand- en kanaalroosters die naast elkaar gemonteerd zijn, dient bij een recht-vooruit luchtpatroon de onderlinge afstand minimaal gelijk te zijn aan 1/3 van de worp. Voor gespreide luchtpatronen dient in deze situatie de onderlinge afstand minimaal gelijk te zijn aan de worp. Bij selecteren van instelbare wervelroosters, ronde lamellenroosters of multiwervelrooster komt er tevens een verticale component bij. Deze roosters zijn namelijk traploos instelbaar tussen horizontaal en verticaal uitblazend. Uitgaande van een bezettingszone van 1,8m wordt aanbevolen de verticale worp tot op deze leefzone te selecteren.

Naast bovenstaand zijn de volgende aandachtspunten eveneens van belang:

LUCHTHOEVEELHEID CONSTANT OF VARIABEL

Het is aanbevolen om het rooster steeds op de grootste luchthoeveelheid te selecteren. Vervolgens de selectie controleren bij de minimale luchthoeveelheid, er bestaat een kans op koudeval, door een te lage uitredesnelheid. Er moet dan wellicht een ander rooster worden geselecteerd of verhogen van de minimale luchthoeveelheid. Het kan dus voorkomen dat men bij lage luchtdebieten tocht ervaart, en bij hogere debieten niet meer.

SOORT PLAFOND

Om comfortklachten te voorkomen is het essentieel dat het plafond vlak is. De worp van veel roosters is namelijk gebaseerd op het optreden van het coanda-effect (kleefeffect). Een vlak plafond is een garantie voor het optreden van dit effect. De selectietabellen van de muurroosters houden rekening met het coanda effect bij plaatsing op 300 mm onder het plafond. Bij plaatsing op een afstand tussen 400 en 600 mm onder plafond wordt aangeraden een afbuiging van 15° in de richting van het plafond in te stellen. Bij montage op een afstand groter dan 600 mm van het plafond zal de worp 75% kleiner worden door het ontbreken van het coanda-effect. Bij de plafondroosters is het coanda-effect steeds ingerekend indien niet anders vermeld.

Er bestaan ook situaties waarbij er obstakels in het plafond zitten. Mogelijke obstakels kunnen zijn:

- Balken of koven aan het plafond;
- Onderbouw-verlichting;
- Schuin aflopende plafonds;
- Hoge of grote obstakels op de vloer.

In geval van plaatsing op afstanden groter dan 600mm van het plafond en alle andere speciale opstellingen moet u contact opnemen met onze afdeling luchtverdeling.

RUIMTEHOOGTE

De maximaal worp zoals in tabellen weergegeven voldoet tot een bepaalde maximale plafondhoogte (gebruikelijk is circa 3,5 meter). In een aantal gevallen wordt specifiek gesproken over lagere of hogere ruimten en over correctietabellen of worden eindsnelheden Vz aan de bezettingszone opgegeven. Bij ruimten lager dan 2,6 meter wordt aanbevolen om extra advies in te winnen.

Voor hogere ruimten zijn specifieke oplossingen beschikbaar. Een variabel instelbaar wervelrooster kan zijn uitblaaspatroon al dan niet automatisch, instellen en is daardoor geschikt voor verwarming en koeling tot maar liefst een hoogte van 12m. De instelling van het rooster geschiedt door middel van een servomotor of thermisch element. Daarnaast is verdringsventilatie binnen enkele voorwaarden een fantastisch inblaassysteem voor hogere ruimtes.

GEKOELDE OF VERWARMDE LUCHT

De worpgegevens van roosters zoals vermeld in tabellen zijn gebaseerd op het inblazen van lucht bij isotherme conditie, waarbij de temperatuur van primaire en secundaire lucht gelijk zijn. Bij kritische roosterselecties verdient het de aanbeveling rekening te houden met verkorte of verlengde worp als gevolg van een afwijkende ΔT (zie onderstaande tabel). Bovenstaande gegevens gelden niet voor verdringingsroosters waar men best een maximale ΔT van 3 à 4 K hanteert

ΔT	Gewenste eigenschappen	Voorbeeld
-10 K	Toevoeren buiten leefgebied	All-air luchtbehandeling van een ruimte met een hoge koellast (vergaderruimte, restaurant).
	Hooginducerend toevoeren	
	Coanda-effect is gewenst	
-4 K	Toevoeren buiten het leefgebied	Kantoor met beperkt gekoelde ventilatielucht.
	Laaginducerend toevoeren	
+4 K	Laaginducerend toevoeren	Inblazen van verwarmde lucht ter compensatie van koudeval aan een gevel.
	Inblaaspositie laag t.o.v. de leefzone	
+10 K	Toevoeren buiten leefgebied	Luchtverwarming in grote hallen.
	Hooginducerend toevoeren	
	Coanda-effect is gewenst	

LUCHTSNELHEID

Veel roosters worden geselecteerd op basis van de worp. Er zijn echter roostertypes die elkaar beïnvloeden waardoor de worp niet meer constant is, maar afhankelijk van het aantal roosters en de plaatsing ervan. De selectietabellen van plafondroosters geven de eindsnelheid weer bij verschillende plafondroosters en roosterafstanden



Toepassing van hooginducerende instelbare inblaasnozzles zonder coanda-effect.



LUCHTVERDEELSLANGEN EN -KANALEN

Een belangrijke groep in het luchtverdeelprogramma van Interland Techniek zijn de stalen en textiele luchtverdeelslangen en -kanalen. Deze maatwerk inblaasoplossing maakt het mogelijk om geconditioneerde ventilatielucht tochtvrij in te blazen in de meest uiteenlopende marktsegmenten: variërend van kantoren, scholen, multifunctionele ruimten en horeca tot aan zwembaden, theaters, distributiecentra of magazijnen.

VOORDELEN LUCHTVERDEELKANALEN ALGEMEEN

- Uniforme, gelijkmatige luchtverdeling zonder 'dode zones'.
- Eenvoudig kanaalsysteem aangezien het luchttransportsysteem gecombineerd wordt met luchtinblaassysteem.
- Aanzienlijk minder kanaalcomponenten (plenumboxen, regelkleppen, geluiddempers, etc.) ten opzichte van traditioneel inblaassysteem met roosters.
- Door het creëren van een thermische schil om de luchtverdeelkanalen is er geen kans op condensatie. Hierdoor is thermisch isolatiemateriaal onnodig.

Interland Techniek beschikt als enige leverancier over 3 verschillende typen luchtverdeelkanalen met ieder hun eigen materiaalsoort, specifieke toepassingsgebieden en inblaaseigenschappen:

- TEXXVENT | textiele luchtverdeelslangen
- ACTIVENT | stalen luchtverdeelkanalen
- FLEXXVENT | stalen luchtverdeelkanalen

Interland Techniek heeft met deze luchtverdeelkanalen voor elke ruimte altijd een passende inblaasoplossing. Afhankelijk van de ruimte afmetingen, inblaascondities en het ambitieniveau wat betreft comfort, is Interland Techniek altijd in staat een systeem te ontwerpen en te monteren die aan uw wensen voldoet.





LUCHTVERDEELSLANGEN
IJBAAN ELFSTEDENHAL | LEEUWARDEN

RESUME

Het selecteren van een goed werkend luchtverdeelsysteem vereist veel technische kennis en ervaring. Indien een luchtverdeelrooster of slang verkeerd wordt geselecteerd resulteert dit in een comfortklacht van de gebruiker. Een te hoog geluidsniveau of tocht is veelal te wijten aan een verkeerd geselecteerd of gemonteerd uitblaassysteem.

Gezien het feit dat het luchtverdeelsysteem een relatief kleine post is in de begroting van een totale klimaatinstallatie en de gevolgen groot zijn bij een verkeerde keuze, zal het eindresultaat het best zijn indien er goed overleg is tussen Interland Techniek, installateur (of adviseur) en architect.

**INDIEN U VRAGEN HEEFT MET
BETREKKING TOT DEZE WHITEPAPER,
NEEMT U DAN CONTACT MET ONS OP
VIA:**

**INTERLANDTECHNIEK@HCGROEP.COM
OF BEL NAAR 0416 - 317 830**



**HOOGINDUCEREND WERVELROOSTER VOORZIEN
VAN EEN PLENUM MET HEPA FILTER.**

WILT U WETEN WAT INTERLAND TECHNIEK VOOR U KAN BETEKENEN?

Bel of e-mail ons en wij komen bij u langs.

RAYONVERDELING

Christiaan Prijs
Verkoop leider Noord-Nederland
Tel.: 06 - 124 084 62
E-mail: c.prijs@hcgroep.com

Frank Lamers
Verkoop leider West-Nederland
Tel.: 06 - 515 449 68
E-mail: f.lamers@hcgroep.com

Marcel Pullens
Verkoop leider Midden- & Zuid-Nederland
Tel.: 06 - 538 940 76
E-mail: m.pullens@hcgroep.com

Commercieel Directeur
Peter van der Velde
Tel.: 06 - 551 110 19
E-mail: p.van.der.velde@hcgroep.com

CONTACTPERSONEN PRODUCTGROEPEN

Ventilatoren Frank Fonken Tom Absil Bert van Laarhoven	Luchtbehandeling Bert van Laarhoven Frank Fonken Tom Absil	Vochtbeheersing Roland Groffen Ronald van der Elst Peter van der Burg	
Kanaalcomponenten Tom Absil Patrick van Sambeek Luc van Noije Ad Kint Max Versteeg	Temperatuurbeheersing Gerard Kros Tom Absil Frank Fonken Bert van Laarhoven	Luchtverdeling Patrick van Sambeek Luc van Noije Ad Kint Max Versteeg	E-mail Inatherm inatherm@hcgroep.com Interland Techniek interlandtechniek@hcgroep.com Tel.: 0416 - 317 830



WHITEPAPER LUCHTVERDELING

WWW.INTERLANDTECHNIEK.NL

 **INTERLAND TECHNIEK**