

# Sprayplan

de innovatieve naadloze plafondafwerking

- Mooie, regelmatige en naadloze oppervlaktestructuur
- Uitstekende absorptiewaarden
- Eindeloze mogelijkheden

DIRECT CONTACT

+32 (0) 03 369 16 39

Onze medewerkers  
beantwoorden graag  
uw vragen!

The logo for AcoustIQ features a dark grey, brush-stroke-like horizontal line above the text. The text 'AcoustIQ' is in a dark teal color, with the 'Q' having a small, curved tail at the bottom right.

AcoustIQ



# «Gezegd is nog niet gehoord, gehoord nog niet begrepen.»

Konrad Lorenz

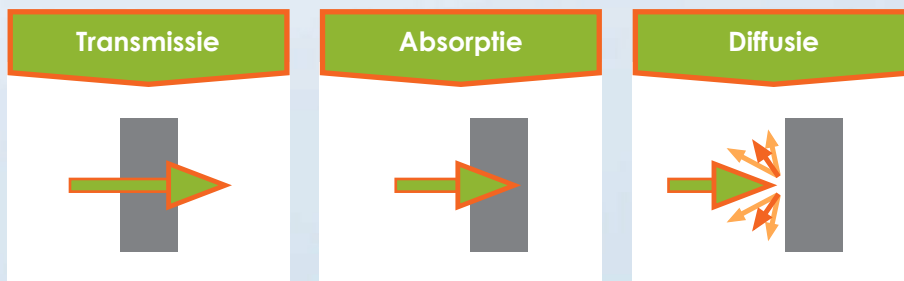
Al meer dan 30 jaar beschermen cellulosevezels in daken en wanden bewoners succesvol tegen koude, warmte en geluid. Voor een prettige leefomgeving en uitstekend rendement is echter ook een optimale ruimteakoestiek belangrijk. De huidige bouw met grote, kale vlakken, open ruimtes en toepassing van harde materialen vraagt meer en meer om akoestische oplossingen. Doordat cellulosevezels bijzonder goed geluid absorberen heeft Warmteplan voor AcoustIQ het akoestische systeem SPRAYPLAN ontwikkeld. Kantoren, woonruimtes, galerijen, bedrijfshallen, commerciële ruimtes, restaurants, klaslokalen of trappenhuizen – dankzij de flexibiliteit van SPRAYPLAN zijn de toepassingen grenzeloos.

## INHOUD

Begripsverklaringen	4-5
Waarom akoestische maatregelen	6-7
Functionaliteit, werking en toepassing	8-11
Voordelen	12-13
Akoestische eisen	14-15



# WIJ BEGRIJPEN RUIMTEAKOESTIEK



**Akoestiek is de wetenschap van geluid en de verspreiding ervan. Het is een zeer complex gebied, dat vaak op inzichten uit andere disciplines zoals natuurkunde of materiaalkunde bouwt. Voor de basiskennis van ruimteakoestiek hebben wij voor u de belangrijkste begrippen vereenvoudigd uiteengezet.**

**Ruimteakoestiek** houdt zich bezig met de hoorbaarheid van spraak en muziek in ruimtes en met het akoestische ontwerp van ruimtes. Daarbij gaat het om de invloed van de bouwkundige omstandigheden van ruimtes op de daarin plaatsvindende geluidsgebeurtenissen. In dit gebied komen de uitstekende akoestische eigenschappen van SPRAYPLAN volledig tot hun recht.

**Geluid** omvat over het algemeen ruis, de klank, de toon of de knal, zoals hij door het menselijk gehoor waargenomen kan worden. Geluid is een trilling of een golf van een elastisch medium (bijvoorbeeld lucht).

Hoe harder een ruis, een klank, toon of knal is, hoe sterker de luchtverplaatsing en hoe hoger de **geluidsdruk**. Het volume en de geluidsdruk worden meestal vermeld als **geluidsdruk-niveau** in de eenheid decibel (dB) of in de (voor de gevoeligheid van het oor gecorrigeerde) eenheid dB(A). De decibelschaal is een logaritmische schaal.





Een verdubbeling van waargenomen geluid resulteert in een niveauverhoging van 10 dB.

De **frequentie** is het aantal trillingen per seconde van een geluidsgolf. De eenheid hiervan is Hertz (Hz). Hoe hoger de waarde (Hz), hoe hoger de geluidsfrequentie. Het menselijk gehoor heeft een bereik van ca. 20 tot ongeveer 20.000 Hz.

De **nagalm** is de afname van de geluidsenergie in een gesloten ruimte na het onderbreken van het geluids-

signaal. Onder de **nagalmtijd** verstaat men het tijdsinterval waarbinnen de geluidsdruk bij een plotselinge onderbreking van de geluidsbron in de ruimte daalt tot een duizendste deel van de beginwaarde van de geluidsdruk, wat overeenkomt met een afname van 60 dB.

De **geluidsisolatie** is een parameter voor de doorlaatbaarheid van een medium voor golven zoals geluidsgolven. Ontmoet een golf, die zich door medium A (bijv. lucht) beweegt, een ander medium B (bijv. een muur)

wordt deze, afhankelijk van de materiaaleigenschappen van de belemmering, op het grensvlak voor een deel gereflecteerd of bij doorkruisen van het materiaal geheel of gedeeltelijk geabsorbeerd. De rest wordt door het medium doorgelaten en komt er aan de andere zijde uit. Hoe minder geluid wordt doorgelaten, hoe groter de geluidsisolatie.

**Geluidsabsorptie** is het proces van vermindering van geluidsenergie wanneer een geluidsgolf in contact komt met een materiaal. «Absorberen» staat gelijk aan «opslokken» en «opzuigen». De absorptiewaarde  $a$  geeft aan welk deel van de kracht van een invallende golf (bijv. geluid) wordt geabsorbeerd ( $a = 0$ : minimale absorptie,  $a = 1$ : maximale absorptie).

**Geluidsdiffusie** (geluidsverstrooiing) beschrijft in het algemeen de mate van verspreiding van het geluid in een ruimte bij de reflectie op een gestructureerd oppervlak.

## BOUW- EN RUIMTEAKOESTIEK

**Bouwakoestiek in het algemeen:** het vakgebied waar gebouwen en geluid bijeenkomen



**Ruimteakoestiek in het algemeen:** de verstaanbaarheid in een ruimte en het akoestisch ontwerp van ruimtes





# IN DE RUST LIGT DE KRACHT

Lawaai en lange, ongecontroleerde galm storen communicatie. Dit in het bijzonder voor mensen met een verminderd gehoor of andere verstaanbaarheidsbeperkingen zoals verschillen in moedertaal. Echter is ook voor mensen met een normaal gehoor de grens snel bereikt waar het gezegde niet meer begrepen wordt.

## Stress en ziekte veroorzaakt door lawaai

Lawaai valt ons vaak lastig, het ergert ons. Op de werkplek leidt lawaai tot slechtere prestaties, stress en vermoeidheid. Zelfs met geluiden die we niet direct als overlast ervaren, zoals onverstaanbare gesprekken op de achtergrond, zijn deze effecten aan te tonen. In klaslokalen wordt het volgen van de leraar sterk bemoeilijkt door lawaai en galm en wordt het volgen van de lessen zeer inspannend, wat kan leiden tot vermoeidheid, hoofd- en keelpijn en, in het slechtste geval, langdurige ziekte.

## Uitwerking van verschillende materialen op de akoestiek

De akoestiek in een ruimte is in belangrijke mate afhankelijk van de akoestische eigenschappen van de aanwezige oppervlaktes. Dit roept de vraag op hoe materialen akoestisch werken en, concreet, in welke mate ze geluid kunnen opslokken. Beton, metselwerk, massief hout of glas absorberen geluid praktisch niet. In het lage frequentiebereik absorberen bijvoorbeeld lichte panelen van hout of gips (v.v. holle ruimtes gevuld met een poreus absorberend materiaal zoals Isofloc) goed. In het middelste

en het hoogste frequentiebereik behalen absorptiematerialen zoals SPRAYPLAN goede waarden.

## Akoestische oplossingen voor moderne gebouwen

Architecten en bouwers ontwerpen en bouwen vandaag de dag vaak gebouwen met open en volumineuze ruimtes en met weerskaatsende oppervlakken zoals beton of glas. Of het nu gaat om wonen of werken; deze ruimtes hebben steeds meer behoefte aan akoestische oplossingen waardoor of gebruikers zich goed voelen en functioneren.

### SLECHTE AKOESTIEK

- vele (geluids)harde vlakken / materialen
- grote volumes

### LANGE NAGALM

- slechte verstaanbaarheid
- lawaaiig

### GOEDE AKOESTIEK

- veel geluidsabsorberende vlakken / materialen
- kleine volumes

### KORTE NAGALM

- goede verstaanbaarheid
- rustig / prettig

### VOORBEELDEN

Op de website van ACOUSTIQ vindt u voorbeelden, die de werking van nagalm in verschillende omgevingen en situaties zeer goed verklaren.

# GRENZELOZE ONTWERP- MOGELIJKHEDEN

**SPRAYPLAN** is een sterk geluidsabsorberende spuitpleister op cellulosebasis. Doordat bij de productie van **SPRAYPLAN** uitsluitend lichtecht papier wordt gebruikt hoeft, na voltooiing van de spuitwerkzaamheden, het plafond niet te worden bekleed. De regelmatige oppervlaktestructuur is eenvoudig en decoratief. Basiskleuren zijn poolWIT, zachtWIT, lichtGRIJS, industrieelGRIJS en antracietZWART, meer kleuren zijn mogelijk door een opvolgende nabehandeling met een speciale, akoestisch open kleurcoating.

## Hoe functioneert SPRAYPLAN?

Geluidsabsorberende materialen zoals **SPRAYPLAN** verminderen de reflectie van het geluid dat het materiaal raakt. De geluidsabsorptie door **SPRAYPLAN** wordt bereikt door het transformeren van geluidsenergie in warmte-energie. Door de wrijving van de moleculen tegen elkaar wordt het geluid omgezet in warmte. Het akoestische spuitwerk op basis van cellulose heeft een hoge porositeit, maakt veel wrijving mogelijk en

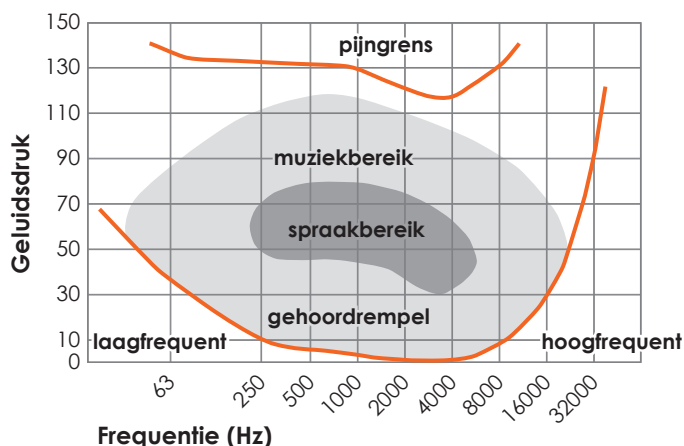
behaalt daardoor een uitstekende absorptiewaarde.

## Waar is SPRAYPLAN effectief?

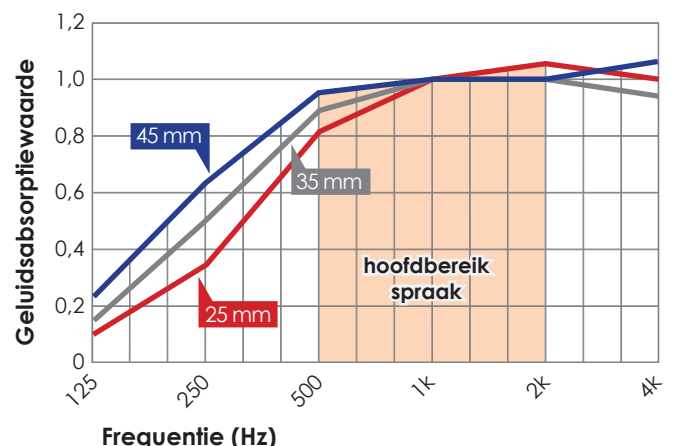
Het hoorbare bereik is het frequentiebereik en geluidsdruk niveau dat door het menselijk oor wordt waargenomen. Het hoorbare bereik wordt aan de onderzijde bepaald door de gehoordrempel en aan de bovenzijde door de pijngrens. Links wordt het hoorbare bereik door de laagst hoorbare frequentie van

mensen met ongeveer 20 Hz en rechts door de hoogste hoorbare frequentie met ongeveer 20.000 Hz begrensd. Het belangrijkste gebied, het spraakgebied, ligt ongeveer tussen 500 en 2.000 Hz. Poreuze, absorberende materialen zoals **SPRAYPLAN** zijn juist in dit gebied zeer effectief. Onderstaande curve met geluidsabsorptiecoëfficiënt  $\alpha$  toont dat **SPRAYPLAN** in het spraakfrequentiebereik uitstekend geluid absorbeert. De spraakverstaanbaarheid in een

## VAN DE GEHOORGRENS TOT DE PIJNGRENS



## GELUIDSABSORPTIE SPRAYPLAN



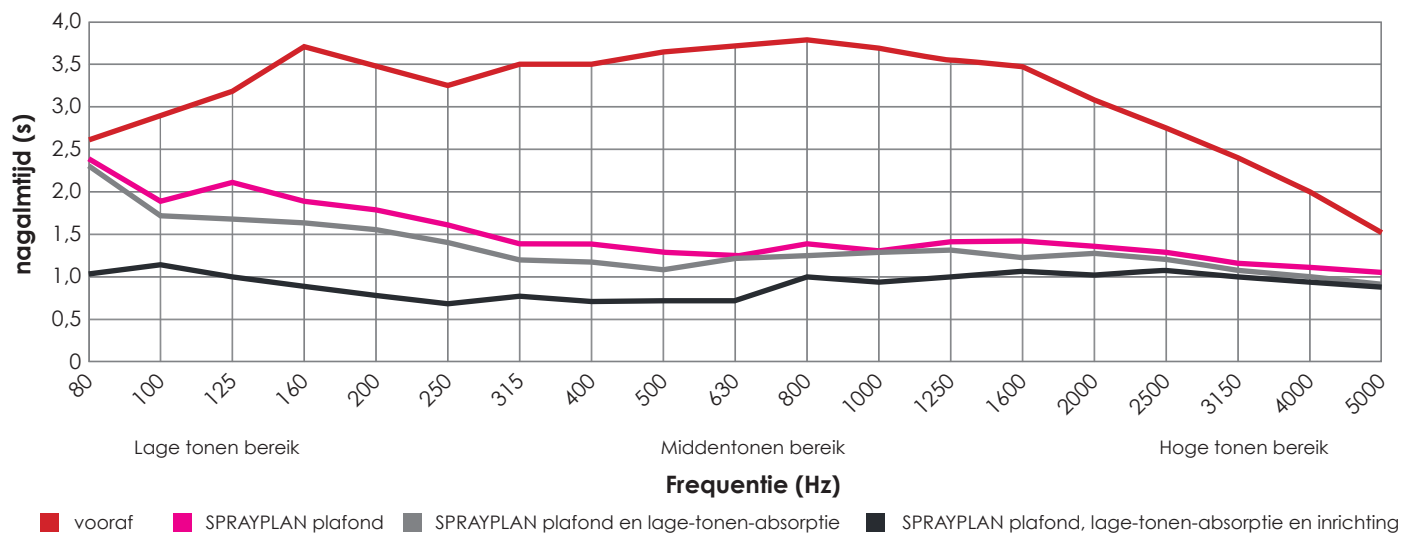




### **Hoe lang moet je schreeuwen tegen een glas water zodat het gaat koken?**

Voor het produceren van grote geluidsvolumes, zijn slechts de kleinste geluidsenergieën benodigd. Hoe klein deze fysieke energie is, toont deze berekening: Ervan uitgaande dat er geen energie verloren gaat, zou je één jaar in een glas water moeten schreeuwen zodat het gaat koken.

## NAGALMTIJD IN MIDDEN- EN HOGE TONEN - ZIE REFERENTIEVOORBEELD



ruimte wordt daardoor beter en het is beduidend rustiger. Met toenemende gespoten dikte wordt de geluidsabsorptie ook in het lage frequentiebereik steeds beter. SPRAYPLAN kan probleemloos met andere lage-tonen absorptiemiddelen gecombineerd worden, om een optimaal resultaat in het gehele bereik te krijgen. De optimale werking bereikt SPRAYPLAN op oppervlaktes zoals bijvoorbeeld het plafond. De gedetailleerde eigenschappen van SPRAYPLAN vindt u op ons productblad. Testrapporten en detailtekeningen stellen wij graag ter beschikking.

### Hoe wordt SPRAYPLAN aangebracht?

SPRAYPLAN wordt met een door Warmteplan ontwikkelde machine en een in water oplosbaar bindmiddel op het plafond (of eventueel andere absorberende oppervlaktes) gespoten. De cellulosevezels hechten aan het oppervlak en vormen een

gelijkmatige absorberende laag. Afhankelijk van de gewenste geluidsabsorptie kan met de dikte worden gevarieerd.

### Waar wordt SPRAYPLAN toegepast?

SPRAYPLAN kan op vlakke, gebogen en geprofileerde oppervlaktes in zeer uiteenlopende type ruimtes toegepast worden, zoals kantoren, woonkamers, galerieën, industriële gebouwen, commerciële ruimtes, restaurants, klaslokalen en trappenhuisen.

SPRAYPLAN kan op vrijwel elke schone ondergrond zoals hout, staal, beton of gips worden gespoten. Afhankelijk van het oppervlak kan een primer gebruikt worden (bijvoorbeeld bij sterk zuigende ondergronden). Met SPRAYPLAN kunnen ook onderdelen of vormen bespoten worden die in een ruimte als akoestisch design element gebruikt kunnen worden.

1 De cellulosevezels worden met een door Warmteplan ontwikkelde machine verspoten.

2 SPRAYPLAN kan op plafonds of op andere oppervlaktes gespoten worden.

3 Woningen of Industriehallen, SPRAYPLAN is overal toepasbaar.

### REFERENTIEVOORBEELD

De voormalige fabriekshallen werden herbestemd. In de oorspronkelijke, ruwe staat waren deze totaal ongeschikt voor ander gebruik. Bij een op normaal volume gevoerd gesprek galmde de ruimte na en het geluidsniveau werd door een groot aantal mensen als onaangenaam ervaren. Daarom werden de plafonds met 20 mm SPRAYPLAN-bespoten. Met SPRAYPLAN was de nagalmtijd in de midden en hoge frequenties direct in een veel beter bereik. Middels aanvullend lagetonenabsorptieplaten was het gehele frequentiebereik optimaal gedekt. De gemiddelde nagalmtijd bij 500/1.000 Hz was in de lege ruimte vóór het bespuiten 3,6 seconden. Met vloerbekleding, meubilair in de ruimte en met het SPRAYPLAN akoestisch plafond was de gemiddelde nagalmtijd bij 500/1.000 Hz nog slechts 0,86 seconden.





2



3



# SOM VAN ALLE VOORDELEN: Sprayplan

**SPRAYPLAN** uitstekende geluidsabsorptiewaarden en deze worden bij toenemende dikte steeds beter. De spraakverstaanbaarheid in ruimtes wordt verbeterd, het geluidsniveau aanzienlijk verminderd. Naast deze uitstekende akoestische eigenschappen, profiteert u met **SPRAYPLAN** van talrijke andere voordelen.

**Nauwelijks verlies van plafondhoogte**  
SPRAYPLAN kan direct op de bestaande ondergrond gespoten worden. Er is geen ingewikkelde onderconstructie benodigd. Een onverslaanbaar argument, als de plafondhoogte al gering is.

**Uitstekende prijs-prestatieverhouding**  
Dankzij de mogelijkheid om zonder aanvullende constructie of bevestigingsystemen direct op de bestaande constructie te spuiten, heeft het systeem een zeer goede prijs-prestatieverhouding. Bovendien is de verwerking zeer efficiënt.

**Naadloos oppervlak**  
SPRAYPLAN wordt naadloos en nauwkeurig aangebracht. Daardoor ontstaat een mooi, gelijkmatig oppervlak, dat daarnaast eenvoudig en decoratief is.



### **Geen grenzen aan uw fantasie**

SPRAYPLAN kan veelzijdig toegepast worden. Of het nu gaat om een rechthoekig plafondvlak met omlijsting, een akoestisch vlak in wolkvorm of kleurige accenten op wanden - met SPRAYPLAN kunt u de fantasie de vrije loop laten. De ontwerpmogelijkheden zijn eindeloos.

### **Snelle montage**

Afhankelijk van de grootte van de ruimte en het gewenste (akoestische) resultaat kan SPRAYPLAN al in één of twee dagen aangebracht zijn.

### **Extra thermische voordelen**

De thermische waarde van cellulose is zelfs in een laagdikte van enkele centimeters zo goed, dat het het comfort van de ruimte verbetert en de opwarmtijd verkort.

### **Uitstraling van een ruimte behouden?**

U wilt geen extra elementen toevoegen aan een ruimte en het karakter behouden?

Desondanks zijn akoestische maatregelen dringend nodig? Dankzij de flexibiliteit van SPRAYPLAN verschilt deze sterk met andere akoestische maatregelen. SPRAYPLAN is eenvoudig, volgt de vorm van de ondergrond en kan (afhankelijk van de gewenste nagalmtijd) worden gespoten in verschillende diktes.

### **Natuurlijk en milieuvriendelijk**

In binnenruimtes zijn natuurlijke materialen eerste keuze. SPRAYPLAN-voldoet aan alle eisen voor bouwmaterialen in woon- en werkruimtes. Bij de productie van SPRAYPLAN wordt weinig energie verbruikt en geeft het een zinvolle bijdrage aan echte recycling.

**SPRAYPLAN:**  
Wie kan zich met  
deze voordelen  
meten?

### **METEN VAN DE NAGALMTIJD**

Er zijn meerdere Apps beschikbaar voor een eenvoudige meting van de nagalmtijd (bijv. RevMeter Pro voor de iPhone). Daarmee kunt u snel en eenvoudig vaststellen of in een ruimte akoestische maatregelen noodzakelijk zijn. Deze Apps kunnen uiteraard professionele metingen, uitgevoerd door een akoestisch expert, niet vervangen.

### **Brandbaarheid SPRAYPLAN**

SPRAYPLAN heeft een brandklasse **B/s1/d0** gemeten volgens EN 13501-1:2007+A1:2009. Testmethode EN ISO 13823:2010 (SBI-test), EN ISO 11925-2:2010. Op verzoek kunnen afschriften van de brandrapportages van Efectis Nederland worden toegezonden.

Overige technische specificaties vindt u in het SPRAYPLAN productblad.



# MET ZEKERHEID DE BESTE OPLOSSING



Voor veel ruimtes zijn de vereisten en benodigde maatregelen voor een akoestisch ontwerp relatief eenvoudig te begrijpen en te implementeren. De NEN-EN-ISO 354:2003, sterk geïnspireerd door de DIN 18041, bevat informatie over akoestische eisen en te nemen maatregelen in kleine tot middelgrote kamers.

**DIN 18041 maakt onderscheid tussen twee categorieën van ruimtes:**

**Categorie A:** Optimale spraakcommunicatie over middelgrote en grote afstanden: bijvoorbeeld ontmoetings-, onderwijs- en conferentieruimtes, collegezalen en vergaderzalen. De ruimtes in categorie A vereisen meer aandacht voor het akoestisch ontwerp. Deze is afhankelijk van het volume van de ruimte en hiervoor zijn optimale nagalmtijden (per frequentie) vastgelegd. Daarnaast zijn specificaties naar volume en vorm van de ruimte omschreven.

**Categorie B:** Goede communicatie over kortere afstanden: bijvoorbeeld restaurants, spreekkamers in advocatenkantoren en artspraktijken, kantoren, kantoortuinen, openbare ruimtes, lobby's, showrooms en trappenhuisen. In de ruimtes van categorie B is het primaire doel, middels absorberende oppervlaktes, de galm en het geluidsniveau te verminderen.



In een normtabel is voor vier deelcategorieën voor ruimtes af te lezen welke plafonds en wanden, als veelvoud van het vloeroppervlak, met een materiaal met een bepaalde geluidsabsorptiewaarde moet worden bekleed. Zo dekt de norm een groot aantal ruimtes en toepassingen van ruimtes af, waarbij de opmerking gemaakt moet worden dat voor mensen met een gehoorbeperking bijzondere eisen gelden. De norm geldt niet voor de hoorbaarheid in ruimtes met speciale eisen, zoals theaters, concertzalen, bioscopen,

kerken en ruimtes voor de hoogwaardige opname van muziek en spraak of zang. De aanbevelingen kunnen ook toegepast worden voor ruimtes voor algemene muzikale optredens, multifunctionele zalen en ruimtes met grotere volumes tot ca. 30.000 m<sup>3</sup>.

#### **U bent geïnteresseerd in SPRAYPLAN?**

Wij begeleiden u graag naar een optimale ruimteakoestiek. ACOUSTIQ heeft de vakmensen in huis die zich volledig op uw akoestische uitdaging storten.

Optimaal geschoold kunnen zij u een eersteklas verwerking garanderen en uw vragen vakkundig beantwoorden. Voor meer gedetailleerde vragen kan ACOUSTIQ u in contact brengen of bemiddelen met een bouwfysisch expert. ACOUSTIQ en zijn akoestische professionals verheugen zich er op snel ook uw ruimte tot volle tevredenheid akoestisch te optimaliseren.

### **DE STAPPEN NAAR OPTIMALE RUIMTEAKOESTIEK**





Nijverheidsstraat 72, unit 24 | 2160 | Wommelgem  
Tel: +32 03 369 16 39 | [info@acoustiq.be](mailto:info@acoustiq.be) |  
[www.acoustiq.nl](http://www.acoustiq.nl)