

Stieltjesweg 1
Postbus 155
2600 AD Delft

www.tno.nl

T +31 15 269 20 00

F +31 15 269 21 11

TNO-rapport

MON-RPT-033-DTS-2008-00750

**Geluidabsorptie van een aantal Sonaspray
constructies**

Datum	5 maart 2008
Auteur(s)	ing. F.J.W. Biegstraaten
Opdrachtgever	Asona Nederland B.V. T.a.v. de heer Hylkema Postbus 9057 1180 MB AMSTELVEEN
Projectnummer	033.12685
Aantal pagina's	13 (incl. bijlagen)

Alle rechten voorbehouden. Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor onderzoeksopdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
2	Meetprocedure	4
2.1	Meetmethode	4
2.2	Gebruikte apparatuur	5
2.3	Meetnauwkeurigheid	5
3	Meetresultaten	6
4	Ondertekening	7

1 Inleiding

In opdracht van Asona Nederland B.V. is de geluidabsorptie bepaald van een aantal geluidabsorberende wandsystemem.

De metingen zijn uitgevoerd aan de volgende constructie:

- Sonaspray FC met een dikte van circa 16 mm.
- Combinatieconstructie van circa 50 mm minerale wol waarop een laag Sonaspray is gespoten met een dikte van 10 mm.
- Sonaspray met een dikte van circa 10 mm die na verspuiting is gladgestreken.
- Sonaspray K 13 standaard met een dikte van circa 25 mm.

Alle constructies zijn aangebracht op akoestisch harde platen, geplaatst op de granieten vloer van de nagalmkamer en voorzien van een houten kader met een hoogte gelijk aan de dikte van de constructies. De afmetingen van alle constructies bedroegen $3 \times 3,33 \text{ m}^2$.

De metingen zijn uitgevoerd op 24 mei 2006 in de nagalmkamer van TNO te Delft.



2 Meetprocedure

2.1 Meetmethode

De meting is uitgevoerd overeenkomstig de voorschriften die zijn vastgelegd in de Nederlandse Norm NEN-EN-ISO 354:2003 "Akoestiek - Meting van absorptie in een nagalmkamer".

Het equivalent geluidabsorberend oppervlak A in m^2 is, voor de 1/3 octaafbanden van 50 Hz t/m 5 kHz, berekend met behulp van de volgende formule:

$$A = 55,3 \frac{V}{c} \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)$$

Waarin:

- $V =$ het volume van de lege nagalmkamer in m^3 ;
 $c =$ de geluidsnelheid in m/s ;
 $T_1 =$ de nagalmtijd van de lege nagalmkamer in s ;
 $T_2 =$ de nagalmtijd van de nagalmkamer met het te testen object in s .

Aangezien de temperatuur en vochtigheid tijdens alle metingen hetzelfde is geweest, is de betreffende term in bovenstaande formule achterwege gelaten.

De nagalmtijd is in beide situaties op zes vaste microfoonposities gemeten met twaalf stoten breedbandruis (zes per luidsprekerpositie) waarvan het uitklinken wordt bemonsterd door een digitale frequentieanalysator type 2133 van het fabrikaat Brüel & Kjær.

De geluidabsorptiecoëfficiënt α_s is berekend met behulp van de volgende formule:

$$\alpha_s = \frac{A}{S}$$

Waarin:

- $A =$ het equivalent geluidabsorberend oppervlak A in m^2 , berekend met de hiervoor gegeven formule;
 $S =$ het oppervlak van het testobject in m^2 .

De geluidabsorptiecoëfficiënt α_{pi} , voor elke octaafband is berekend uit de 1/3 octaafband geluidabsorptiecoëfficiënten met behulp van de volgende formule:

$$\alpha_{pi} = \frac{(\alpha_{i1} + \alpha_{i2} + \alpha_{i3})}{3}$$

Waarin:

- α_{i1} , α_{i2} en α_{i3} = de drie 1/3 octaafband geluidabsorptiecoëfficiënten binnen octaafband i .

De waarde van α_{pi} wordt afgerond op 0,05.

2.2 Gebruikte apparatuur

De bij de metingen gebruikte apparatuur is in onderstaande tabel opgenomen.

Apparaat	Fabrikaat	Type	Ser. nr.	TPD nr.
Geluidniveaucalibrator	Bruël & Kjær	4231	2147248	15366
Condensatormicrofoon	Bruël & Kjær	4176	1072982	12565/1
Voorversterker	Bruël & Kjær	2639	1605931	
Microfoonvoeding	Bruël & Kjær	2804	315500	1998
2 luidsprekers	Philips	AD12202/M8		
50W versterker	Quad	50E	9908	3719
Real-time-frequentie-analysator	Bruël & Kjær	2133	1469056	15131

2.3 Meetnauwkeurigheid

Afhankelijk van de betreffende frequentie en de grootte van de absorptiecoëfficiënt bedraagt de nauwkeurigheid van de gemeten absorptiecoëfficiënten $\pm 0,1$ tot $\pm 0,03$. Bij lage frequenties en geringe absorptie is de mogelijke fout het grootst.

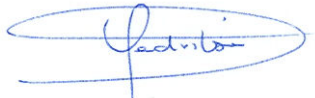
3 Meetresultaten

De meetresultaten zijn op blad 12 en 13 van dit rapport in grafiek- en tabelvorm gegeven. Naast de geluidabsorptiecoëfficiënt in tertsbanden is ook de praktijk-geluidabsorptie-coëfficiënt α_p in octaafbanden gegeven, zoals bepaald volgens NEN-EN-ISO 11654.

Onder de grafiek is de ééngetalsaanduiding α_w gegeven zoals bepaald volgens NEN-EN-ISO 11654.

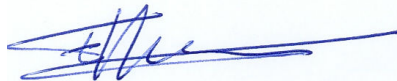
4 Ondertekening

Delft, 5 maart 2008

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'P. Hendriksen', enclosed within a blue oval shape.

ing. P Hendriksen
Afdelingsmanager

TNO Industrie & Techniek

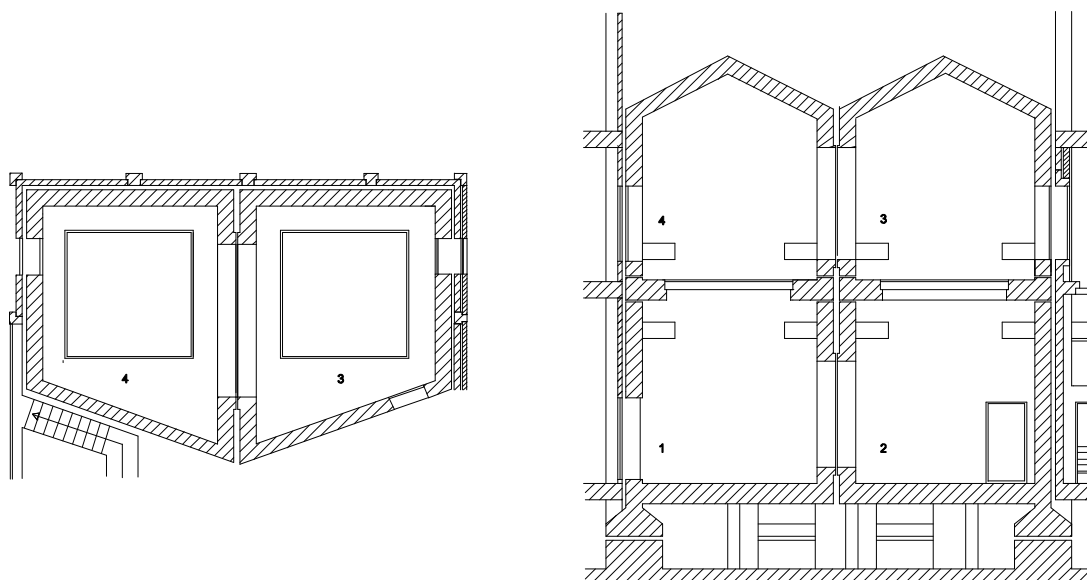
A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'F.J.W. Biegstraaten', with a long horizontal stroke extending to the right.

ing. F.J.W. Biegstraaten
Auteur

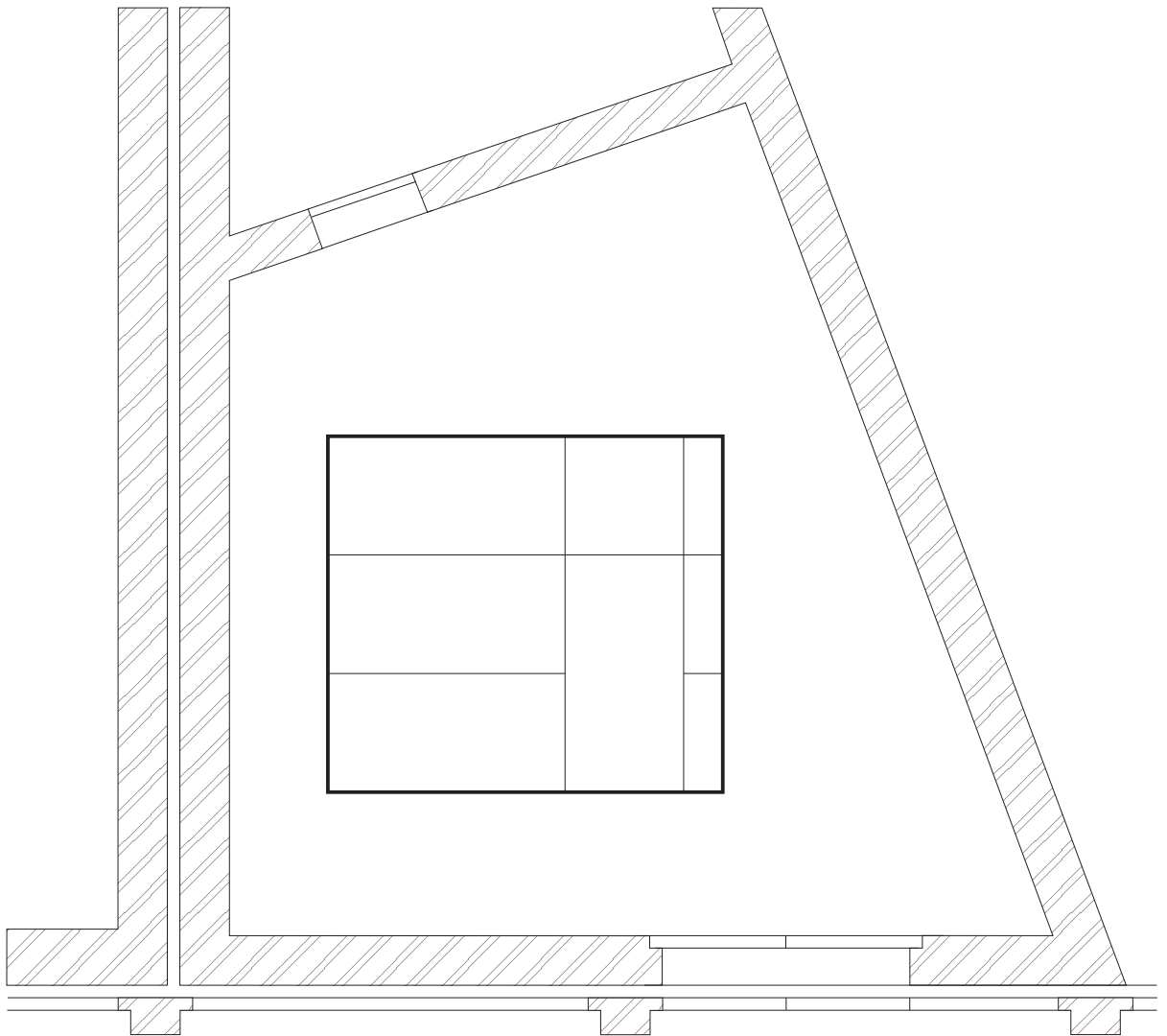
ISOLATIEMEETRUIMTEN TNO DELFT

De isolatiemeetruimten van TNO te Delft vormen een blok van vier kamers, elk met een volume van ca. 100 m³. De kamers zijn onderling constructief gescheiden. De kamers hebben een hard afgewerkte vloer en hard afgewerkte wanden, waarvan tenminste twee onderling niet parallel zijn geplaatst. In elke kamer zijn 4 diffusoren opgehangen met een totale eenzijdige oppervlakte van 5,7 m².

Tussen meetruimten 1 en 2 bevindt zich een testopening voor wandconstructies van 3,75 x 2,65 m²; tussen meetruimte 3 en 4 bevindt zich een dubbele draagconstructie met een testopening voor glasmetingen met afmetingen 1,500 x 1,250 m². Tussen meetruimte 1 en 4 bevindt zich een standaard beton vloer van 100 mm (ca. 260 kg/m²) en tussen meetruimten 2 en 3 een testopening voor vloerconstructies van 3,15 x 3,15 m².



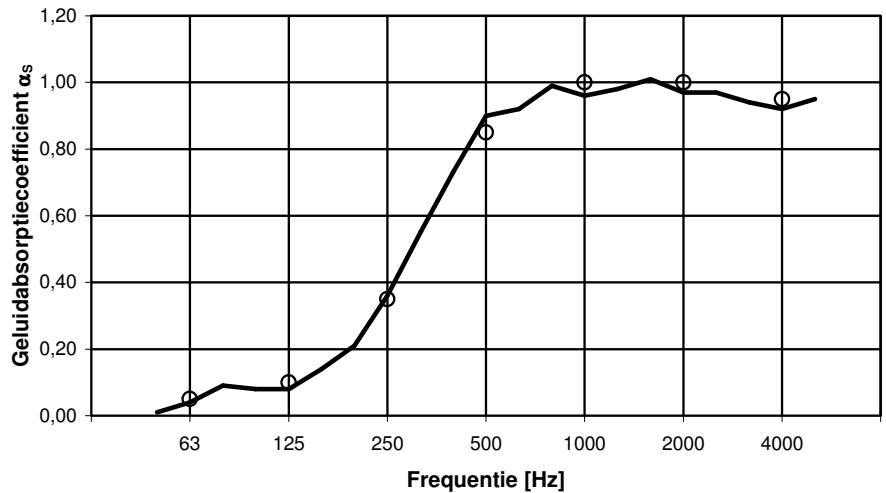
De isolatiemeetruimten voldoen aan ISO 140-1:1997. De testopening voor glas voldoet aan ISO 140-3:1995 en de standaard vloer voldoet aan ISO 140-8:1997. De meetprocedure met 2 luidsprekerposities en een roterende microfoon voldoet aan ISO 140-3:1995 en de meetprocedure met vier posities voor de hamermachine en een roterende microfoon voldoet aan ISO 140:6:1998. Er wordt hiermee voldaan aan de eisen voor herhaalbaarheid en reproduceerbaarheid van ISO 140-2:1991.



GELUIDABSORPTIE volgens NEN-EN-ISO 354

Opdrachtgever : Asona B.V. Product : Sonaspray FC
 Projectnummer : 033.12685 Testruimte : Galmkamer TNO Delft
 Gemonteerd door: Asona Testdatum : 2006-05-24
 Beschrijving : Sonaspray FC met een dikte van ca. 16 mm, gespoten op akoestisch harde platen, constructie geplaatst op de granieten vloer, 3 x 3,33 m², in houten kader
 Oppervlak : 10,0 m² Volume : 200 m²
 Temperatuur : 20 °C Twee luidsprekerposities
 Rel. vochtigheid : 38 %

Freq. Hz	α_s 1/3 oct dB	α_p 1/1 oct dB
50	0,01	
63	0,04	0,05
80	0,09	
100	0,08	
125	0,08	0,10
160	0,14	
200	0,21	
250	0,36	0,35
315	0,55	
400	0,73	
500	0,90	0,85
630	0,92	
800	0,99	
1000	0,96	1,00
1250	0,98	
1600	1,01	
2000	0,97	1,00
2500	0,97	
3150	0,94	
4000	0,92	0,95
5000	0,95	

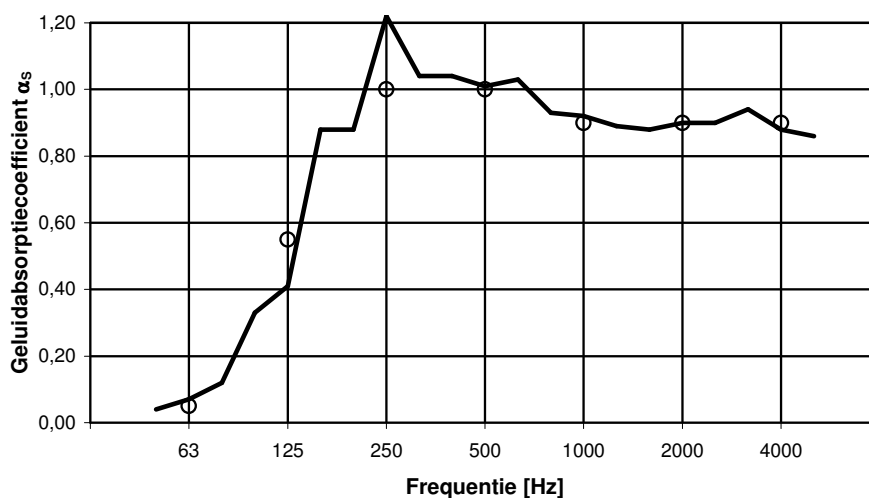


Eéngetalsaanduiding volgens EN-ISO 11654 $\alpha_w = 0,65$ (MH); klasse C

GELUIDABSORPTIE volgens NEN-EN-ISO 354

Opdrachtgever : Asona B.V. Product : Sonaspray
 Projectnummer : 033.12685 Testruimte : Galmkamer TNO Delft
 Gemonteerd door : Asona Testdatum : 2006-05-24
 Beschrijving : combinatieconstructie van 50 mm minerale wol op akoestisch harde platen waarop een laag Sonaspray met een dikte van ca. is gespoten, 3 x 3,33 m², in houten kader
 Oppervlak : 10,0 m² Volume : 200 m²
 Temperatuur : 20 °C Twee luidsprekerposities
 Rel. vochtigheid : 38 %

Freq.	α_s	α_p
Hz	1/3 oct dB	1/1 oct dB
50	0,04	
63	0,07	0,05
80	0,12	
100	0,33	
125	0,41	0,55
160	0,88	
200	0,88	
250	1,22	1,00
315	1,04	
400	1,04	
500	1,01	1,00
630	1,03	
800	0,93	
1000	0,92	0,90
1250	0,89	
1600	0,88	
2000	0,90	0,90
2500	0,90	
3150	0,94	
4000	0,88	0,90
5000	0,86	

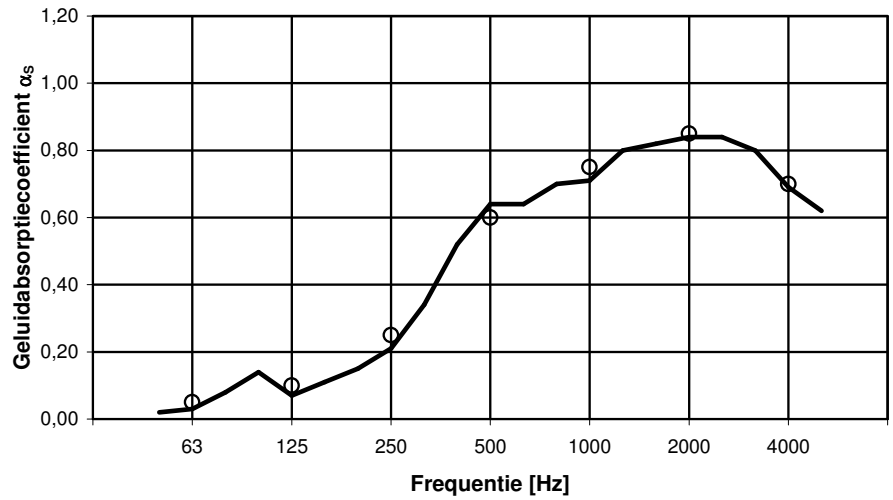


Eéngetalsaanduiding volgens EN-ISO 11654 $\alpha_w = 0,95$ (L); klasse A

GELUIDABSORPTIE volgens NEN-EN-ISO 354

Opdrachtgever : Asona B.V. Product : Sonaspray FCX
 Projectnummer : 033.12685 Testruimte : Galmkamer TNO Delft
 Gemonteerd door : Asona Testdatum : 2006-05-24
 Beschrijving : Sonaspray FCX met een dikte van ca.10 mm, gespoten op akoestisch harde platen en gladgestreken, constructie geplaatst op granieten vloer, 3 x 3,33 m², in houten kader
 Oppervlak : 10,0 m² Volume : 200 m³
 Temperatuur : 20 °C Twee luidsprekerposities
 Rel. vochtigheid : 38 %

Freq.	α_s	α_p
Hz	1/3 oct dB	1/1 oct dB
50	0,02	
63	0,03	0,05
80	0,08	
100	0,14	
125	0,07	0,10
160	0,11	
200	0,15	
250	0,21	0,25
315	0,34	
400	0,52	
500	0,64	0,60
630	0,64	
800	0,70	
1000	0,71	0,75
1250	0,80	
1600	0,82	
2000	0,84	0,85
2500	0,84	
3150	0,80	
4000	0,69	0,70
5000	0,62	

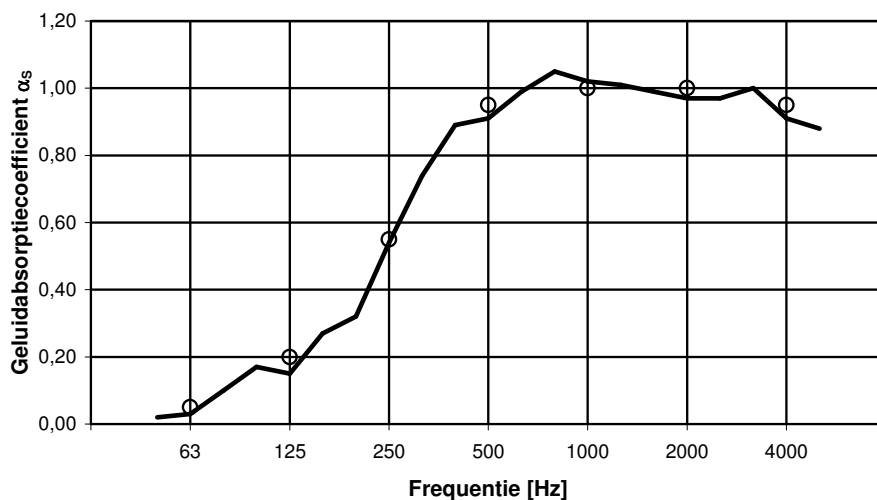


Eéngetalsaanduiding volgens EN-ISO 11654 $\alpha_w = 0,55$ (H); klasse D

GELUIDABSORPTIE volgens NEN-EN-ISO 354

Opdrachtgever : Asona B.V. Product : Sonaspray K13
 Projectnummer : 033.12685 Testruimte : Galmkamer TNO Delft
 Gemonteerd door : Asona Testdatum : 2006-05-24
 Beschrijving : Sonaspray K13 standaard met een dikte van ca. 25 mm, gespoten op akoestisch harde platen, constructie geplaatst op de granietenvloer, 3 x 3,33 m², in houten kader
 Oppervlak : 10,0 m² Volume : 200 m²
 Temperatuur : 20 °C Twee luidsprekerposities
 Rel. vochtigheid : 38 %

Freq.	α_s	α_p
Hz	1/3 oct dB	1/1 oct dB
50	0,02	
63	0,03	0,05
80	0,1	
100	0,17	
125	0,15	0,20
160	0,27	
200	0,32	
250	0,54	0,55
315	0,74	
400	0,89	
500	0,91	0,95
630	0,99	
800	1,05	
1000	1,02	1,00
1250	1,01	
1600	0,99	
2000	0,97	1,00
2500	0,97	
3150	1,00	
4000	0,91	0,95
5000	0,88	



Eéngetalsaanduiding volgens EN-ISO 11654 $\alpha_w = 0,85$ (); klasse B