

TNO-rapport

IS-RPT-050045

**Verbetering van de contactgeluidisolatie door
Rowi ondervloeren**

Datum 9 mei 2005
Auteur(s) ing. F.J.W. Biegstraaten
Opdrachtgever Rowi Productie B.V.
Projectnummer 008.06052

Rubricering rapport
Titel
Samenvatting
Rapporttekst
Bijlagen

Aantal pagina's 17 (incl. bijlagen)
Aantal bijlagen 1

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 contactgeluidisolatie	4
2.2	Meetmethode dynamische stijfheid	4
2.3	Gebruikte apparatuur	5
2.4	Meetnauwkeurigheid	6
3	Meetresultaten	7
4	Ondertekening	8
	Bijlage(n)	
	A De vernieuwde normen	

1 Inleiding

In opdracht van Rowi Productie B.V. is de verbetering van de contactgeluidisolatie bepaald van een aantal ondervloerconstructies in combinatie met eikenhouten afwerkklagen.

De onderzochte constructies zijn:

- 3,6 mm eiken verlijmd met 3,2 mm MDF op 3 mm haarvilt verlijmd met 0,1 mm PE-folie,
- 3,6 mm eiken verlijmd met 2 lagen 3,2 mm dik MDF op 1,5 mm PE-schuim verlijmd met 3 mm haarvilt en 0,2 mm PE-folie,
- 3,6 mm eiken verlijmd met 2 lagen 3,2 mm dik MDF op 3 mm haarvilt verlijmd met 0,1 mm PE-folie,
- 3,6 mm eiken verlijmd met 2 lagen 3,2 mm dik MDF op 2 mm vochtschermb (PE-schuim met aangehecht 0,2 mm PE-folie),
- 3,6 mm eiken verlijmd met 3 lagen 3,2 mm dik MDF op 3 mm haarvilt verlijmd met 0,1 mm PE-folie,
- 3,6 mm eiken verlijmd met 2 lagen 4 mm dik spaanplaat op 3 mm haarvilt verlijmd met 0,1 mm PE-folie.

De vloerconstructies zijn aangebracht op de standaard proefvloer van gewapend grindbeton met een massa van 260 kg/m² tussen de isolatie meetruimten 4 en 1 (zie blad 9). De afmeting van alle vloerconstructies bedraagt 3,22 x 3,22 m² (ruim 10 m²). In overeenstemming met de Beoordelingsrichtlijn contactgeluidisolatie-verbetering vloerafwerking (BRL-DGT-MEM-030098a) is de vloer belast met circa 23 kg/m². Van alle ondervloerconstructies is tevens de dynamische stijfheid bepaald.

De metingen zijn uitgevoerd op 13 december 2004 in de speciale meetruimten van TNO te Delft. Dit rapport presenteert de resultaten.

2 Meetprocedure

2.1 Meetmethode contactgeluidisolatie

De metingen zijn uitgevoerd volgens de voorschriften die zijn gegeven in de Nederlandse norm NEN-EN-ISO 140-8:1997: "Laboratoriummeting van de vermindering van de geluidoverdracht door lopen op vloerbedekking op een massieve standaard vloer". De contactgeluidtransmissie L_n is berekend met behulp van de volgende formule:

$$L_n = L_i + 10 \lg \frac{A}{A_0}$$

waarin:

- L_i = het geluiddrukniveau in dB t.o.v. 20 μ Pa, opgewekt door de genormaliseerde hamermachine geplaatst op de vloer boven het ontvangvertrek;
 A = het equivalent geluidabsorptie-oppervlak in m^2 , met als referentiewaarde $A_0 = 10 m^2$.

De hamermachine is achtereenvolgens op vier verschillende plaatsen op de vloer opgesteld. Het signaal in het ontvangvertrek wordt opgevangen met een in 64 s ronddraaiende microfoon en geanalyseerd en verwerkt met behulp van een digitale frequentieanalysator type 2133 van het fabrikaat Brüel & Kjær. De integratietijd is ingesteld op 64 s. Het equivalent geluidabsorptie-oppervlak (A) in het ontvangvertrek wordt bepaald met de nagalmformule van Sabine:

$$A = 0,16 \frac{V}{T}$$

waarin:

- V = het volume van het ontvangvertrek in m^3
 T = de nagalmtijd in s

De nagalmtijd is gemeten met stoten breedbandruis waarvan het uitklinken wordt bemonsterd en in de resultaten verwerkt door dezelfde analysator.

De verbetering van de contactgeluidisolatie is bepaald uit het gemiddelde van metingen met vier bronposities op de kale vloer en het gemiddelde van de meetresultaten op dezelfde vier bronposities met vloerafwerking.

2.2 Meetmethode dynamische stijfheid

De dynamische stijfheidmetingen zijn uitgevoerd volgens de voorschriften die zijn gegeven in de norm ISO 9052-1:1989 "Determination of dynamic stiffness". De dynamische stijfheid s' is berekend met behulp van de volgende formule:

$$s' = 4\pi^2 m_t f_r^2$$

waarin:

m_i' = de massa per oppervlakte eenheid van de belastingsplaat in kg/m^2 ,
 f_r = de resonantiefrequentie in Hz.

Een stuk ondervloer met afmetingen van $20 \times 20 \text{ cm}^2$ is op een 40 cm dikke betonnen plaat geplaatst. Op het stuk ondervloer is een stalen plaat van $20 \times 20 \text{ cm}^2$ met een massa van 7,7 kg geplaatst. Op de vier hoekpunten van de staalplaat zijn versnelling-opnemers bevestigd en in het midden van de plaat een krachtopnemer. Door het aanstoten van de krachtopnemer met behulp van een hamer wordt de opstelling in trilling gebracht. Teneinde de invloed van niet-lineair gedrag van het materiaal te beperken wordt de aanstootkracht hierbij zoveel mogelijk constant gehouden rond 1 N. Gemeten wordt de gemiddelde verhouding tussen kracht en versnelling van tien hamer-aanstotingen. De resultaten voor de vier versnellingopnemers worden gemiddeld teneinde alleen de verticale beweging te detecteren. Uit de amplitude en de fase van deze verhouding als functie van de frequentie wordt de resonatiefrequentie bepaald.

2.3 Gebruikte apparatuur

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

apparaat	fabrikaat	type	ser. nr.	TPD nr.
geluidniveaulibrator	Bruël & Kjær	4231	2147248	15366
condensatormicrofoon	Bruël & Kjær	4190	2238412	17245
voorversterker	Bruël & Kjær	2639	1414648	07080
microfoonvoeding	Bruël & Kjær	2804	1798703	10752
microfoonrotor	Bruël & Kjær	3923	779877	3882
hamermachine	Bruël & Kjær	3207	2168683	16338
bolbron	Bruël & Kjær	4296	2096221	15171
bolbron	Bruël & Kjær	4296	2103342	15168
2x100W versterker	Quad	405	22553	03488
real-time-frequentie-analysator	Bruël & Kjær	2133	1469056	15131
versnellingopnemer	Bruël & Kjær	4382	1229988	5896
versnellingopnemer	Bruël & Kjær	4382	1188463	5528
versnellingopnemer	Bruël & Kjær	4382	1188532	5529
versnellingopnemer	Bruël & Kjær	4382	1229734	12680
aanpassingsversterker	Bruël & Kjær	2647	2306437	17025835
aanpassingsversterker	Bruël & Kjær	2647	2306440	17025836
aanpassingsversterker	Bruël & Kjær	2647	2306457	17025840
aanpassingsversterker	Bruël & Kjær	2647	2306455	17025839
krachtopnemer	Bruël & Kjær	8200	2071190	14893
aanpassingsversterker	Bruël & Kjær	2647	2306454	17025837
6 kanaals analysator	Bruël & Kjær	PULSE	2342274	17026165
versnelling calibrator	Bruël & Kjær	4294	1260902	6305

2.4 Meetnauwkeurigheid

De nauwkeurigheid van bouwakoestische metingen wordt getalsmatig uitgedrukt in termen van herhaalbaarheid en reproduceerbaarheid.

De herhaalbaarheid is het maximaal te verwachten verschil (95% betrouwbaarheid) tussen twee metingen aan één object, in hetzelfde laboratorium met in essentie dezelfde meetopstelling en hetzelfde meetsysteem. De reproduceerbaarheid is het maximaal te verwachten verschil (95% betrouwbaarheid) tussen twee metingen aan één object in verschillende laboratoria met elk hun eigen meetopstelling en meetsysteem. In ISO 140-2 worden aan deze beide grootheden eisen gesteld (zie ISO 140-2, annex A). Voor de ééngetalsaanduidingen resulteert een vereiste herhaalbaarheid van 1 dB en een vereiste reproduceerbaarheid van 3 dB.

Uit diverse - nationale en internationale - vergelijkingsonderzoeken ten aanzien van luchtgeluidisolatie blijkt, dat met de meetmethode zoals beschreven in NEN-EN-ISO 140-3 en zoals uitgevoerd bij de TPD aan de eisen voor de herhaalbaarheid wordt voldaan.

De genoemde onderzoeken geven tevens aan dat ook aan de vereiste reproduceerbaarheid tussen de diverse (Europese) laboratoria, waaronder de TPD, wordt voldaan, zij het voor sommige typen meetobjecten slechts marginaal.

Voor contactgeluid hebben dergelijke onderzoeken nog niet plaats gevonden, doch het is aannemelijk dat daarvoor globaal hetzelfde geldt.

3 Meetresultaten

De meetresultaten zijn gegeven op blad 10 t/m 15.

In de grafieken is de verbetering van de contactgeluidisolatie door de vloerafwerking als functie van de middenfrequentie van 1/3 octaafbanden gegeven. De 1/1 octaafbandwaarden zijn met een cirkeltje (o) aangeduid. De verbeteringen staan tevens in tabelvorm naast de grafieken vermeld, samen met de meetresultaten voor de onbedekte standaard vloer.

Onder de grafiek is een aantal ééngetalsaanduidingen samengevat, die zijn bepaald volgens NEN-EN-ISO 717-2:1997. Boven de grafiek is ook nog de verbetering van de isolatie-index voor contactgeluid gegeven ($\Delta I_{\text{co-lab}}$) zoals die tot nu toe in Nederland is gehanteerd. In appendix A wordt op deze ééngetalsaanduidingen een nadere toelichting gegeven.

De resultaten van de metingen van de dynamischestijfheid zijn opgenomen in onderstaande tabel.

ondervloer	dyn. stijfheid s' [MN/m ³]	standaard afw. [MN/m ³]
haarvilt	20	4
PE vochtscherm	59	6
haarvilt + PE-schuim	27	1

In onderstaande tabel zijn de ééngetalsaanduidingen samengevat. Naast de ééngetalsaanduidingen die op de meetbladen zijn gegeven zijn hierbij ook de resultaten volgens de Franse norm (NF S 31-053) en volgens de Amerikaanse norm IIC (ASTM E 989-89) vermeld.

ondervloer	bovenvloer	ΔI_{w}	ΔI_{lin}	$\Delta I_{\text{co-lab}}$	Franse norm	IIC	
						kaal	bedekt
haarvilt	3,6 mm eiken, 3,2 mm MDF	23	11	11	25	24	48
haarvilt + PE-schuim	3,6 mm eiken, 2 x 3,2 mm MDF	23	11	10	24	24	48
haarvilt	3,6 mm eiken, 2 x 3,2 mm MDF	24	12	12	26	24	49
PE vochtscherm	3,6 mm eiken, 2 x 3,2 mm MDF	22	10	9	23	24	48
haarvilt	3,6 mm eiken, 3 x 3,2 mm MDF	24	13	12	26	24	49
haarvilt	3,6 mm eiken, 2 x 4 mm spaanplaat	22	11	10	24	24	46

4 Ondertekening

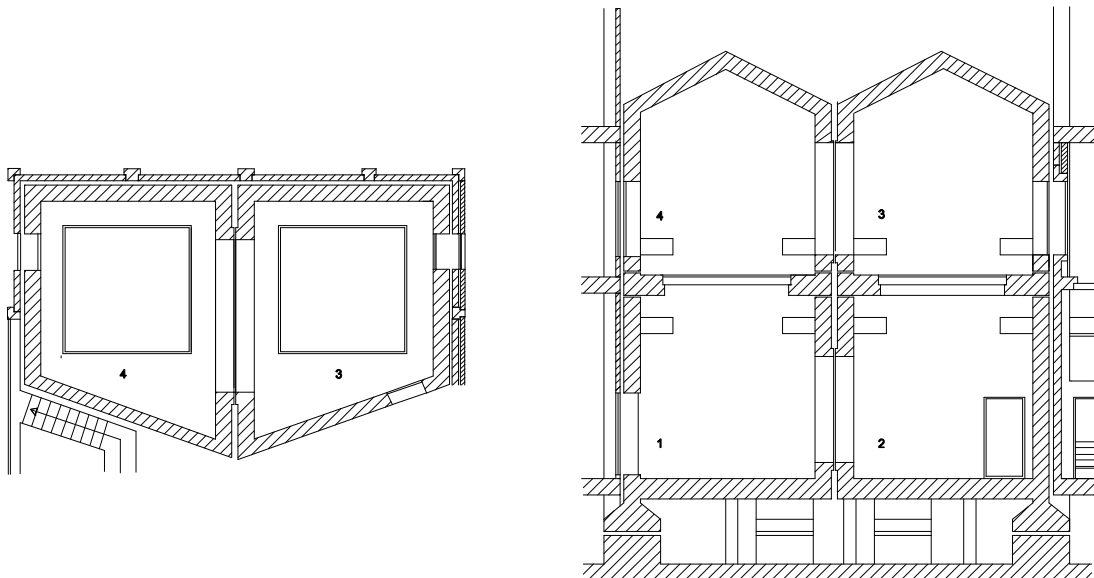
TNO Industrie en Techniek

ing. F.J.W. Biegstraaten

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 meetruimte 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.

VERBETERING CONTACTGELUIDISOLATIE VLOERAFWERKING

Laboratorium metingen volgens NEN-EN-ISO 140-8

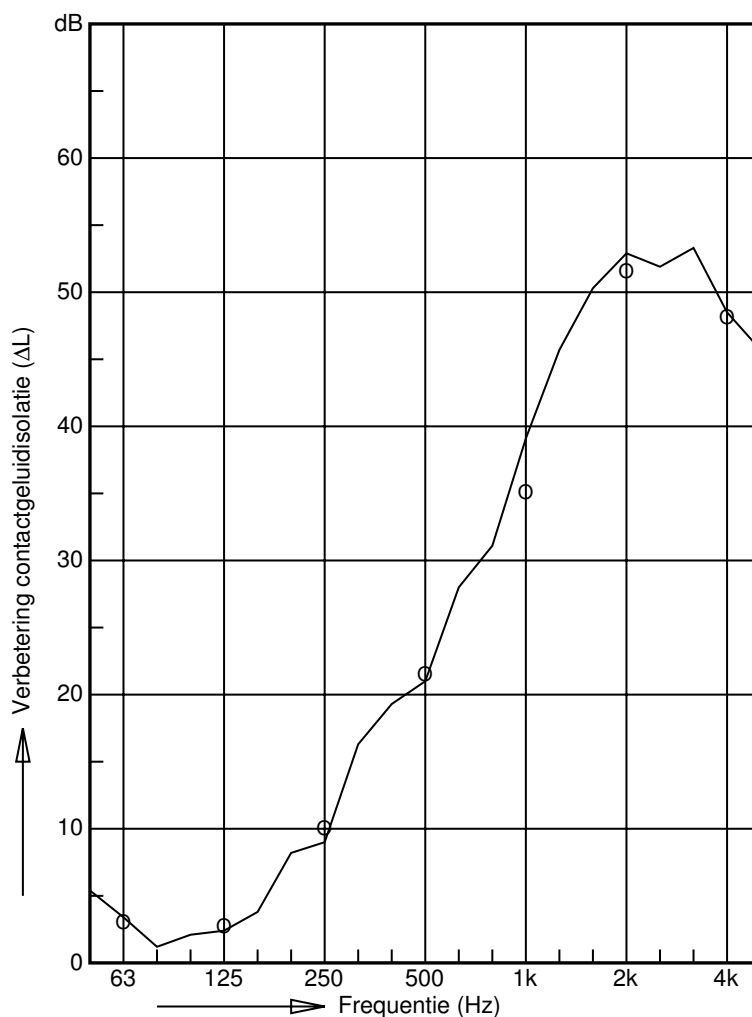
Opdrachtgever	: Rowi Productie B.V.	Product	: haarvilt
Projectnummer	: 008.06052/01.01	Testruimte	: Meetruimten TNO kamer 4-1
Gemonteerd door	: Rowi B.V.	Testdatum	: 2004-12-13
Beschrijving object	: 3,6 mm eiken verlijmd met 3,2 mm MDF op 3 mm haarvilt verlijmd met 0,1 mm PE-folie, belast met 23 kg/m ²		

Massa draagvloer : 260 kg/m²
Oppervlakte : 10 m²

Volume ontvangruimte : 109 m³

Verbetering isolatie-index voor contactgeluid ΔL_{co-lab} : 11 dB

Frequentie (Hz)	Draagvloer		Verbetering	
	$L_{n,0} 1/3$ oct (dB)	$L_{n,0} 1/1$ oct (dB)	ΔL 1/3 oct (dB)	ΔL 1/1 oct (dB)
50	54,1		5,4	
63	54,9	59,8	3,4	3,0
80	55,8		1,2	
100	65,6		2,1	
125	70,9	77,6	2,4	2,7
160	76,2		3,8	
200	73,3		8,2	
250	76,7	80,1	9,0	10,0
315	75,4		16,3	
400	73,2		19,3	
500	76,1	80,5	21,0	21,5
630	77,1		28,0	
800	77,0		31,1	
1000	77,2	82,0	39,1	35,1
1250	77,6		45,7	
1600	78,3		50,3	
2000	78,2	82,8	52,9	51,6
2500	77,4		51,9	
3150	75,9		53,3	
4000	73,4	78,8	48,5	48,2
5000	71,9		45,7	



Eéngetelsaanduiding volgens NEN-EN-ISO 717-2

$\Delta L_w; \Delta L_{lin} = 23; 11$ dB $C_{I\Delta} = -12$ dB; $C_{I\Delta 50-2500} = -13$ dB

VERBETERING CONTACTGELUIDISOLATIE VLOERAFWERKING

Laboratorium metingen volgens NEN-EN-ISO 140-8

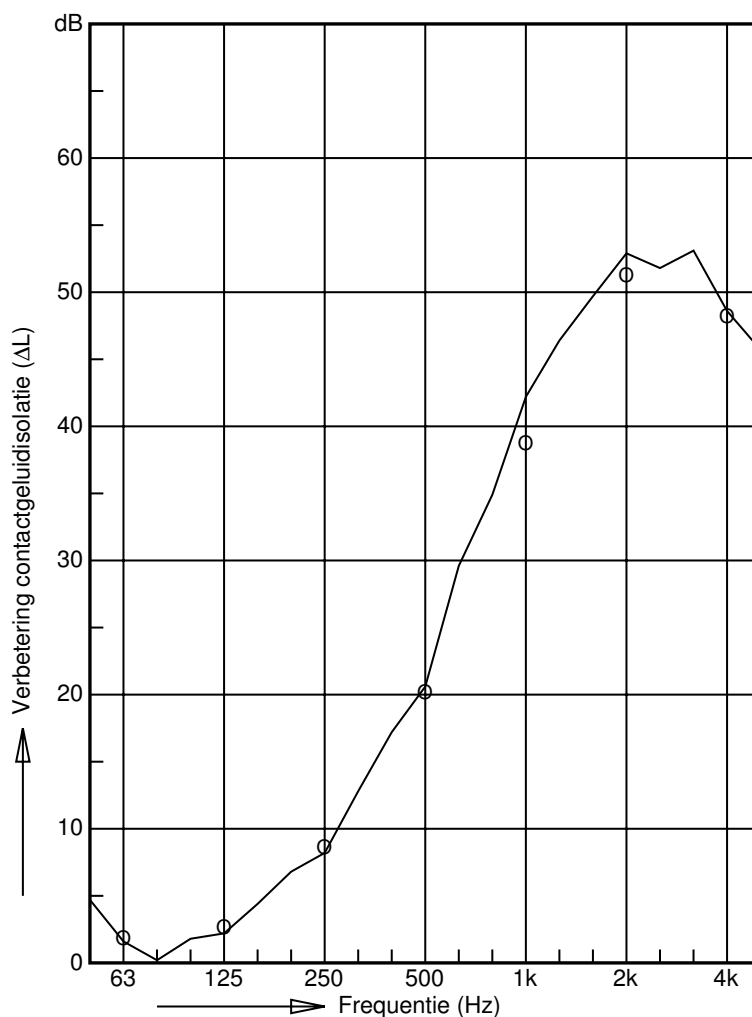
Opdrachtgever : Rowi Productie B.V. Product : haarvilt + PE-schuim
 Projectnummer : 008.06052/01.01 Testruimte : Meetruimten TNO kamer 4-1
 Gemonteerd door : Rowi B.V. Testdatum : 2004-12-13
 Beschrijving object : 3,6 mm eiken verlijmd met 2 lagen 3,2 mm dik MDF
 op 1,5 mm PE-schuim verlijmd met 3 mm haarvilt en
 0,2 mm PE-folie, belast met 23 kg/m²

Massa draagvloer : 260 kg/m²
 Oppervlakte : 10 m²

Volume ontvangruimte : 109 m³

Verbetering isolatie-index voor contactgeluid Δl_{co-lab} : 10 dB

Frequentie (Hz)	Draagvloer		Verbetering	
	$L_{n,0} 1/3$ oct (dB)	$L_{n,0} 1/1$ oct (dB)	ΔL 1/3 oct (dB)	ΔL 1/1 oct (dB)
50	54,1		4,7	
63	54,9	59,8	1,6	1,8
80	55,8		0,2	
100	65,6		1,8	
125	70,9	77,6	2,2	2,7
160	76,2		4,4	
200	73,3		6,8	
250	76,7	80,1	8,2	8,6
315	75,4		12,8	
400	73,2		17,2	
500	76,1	80,5	20,6	20,2
630	77,1		29,6	
800	77,0		34,9	
1000	77,2	82,0	42,2	38,7
1250	77,6		46,4	
1600	78,3		49,7	
2000	78,2	82,8	52,9	51,3
2500	77,4		51,8	
3150	75,9		53,1	
4000	73,4	78,8	48,6	48,2
5000	71,9		45,7	



Eéngetelsaanduiding volgens NEN-EN-ISO 717-2

ΔL_w ; $\Delta L_{lin} = 23; 11$ dB

$C_{I\Delta} = -12$ dB;

$C_{I\Delta 50-2500} = -14$ dB

VERBETERING CONTACTGELUIDISOLATIE VLOERAFWERKING

Laboratorium metingen volgens NEN-EN-ISO 140-8

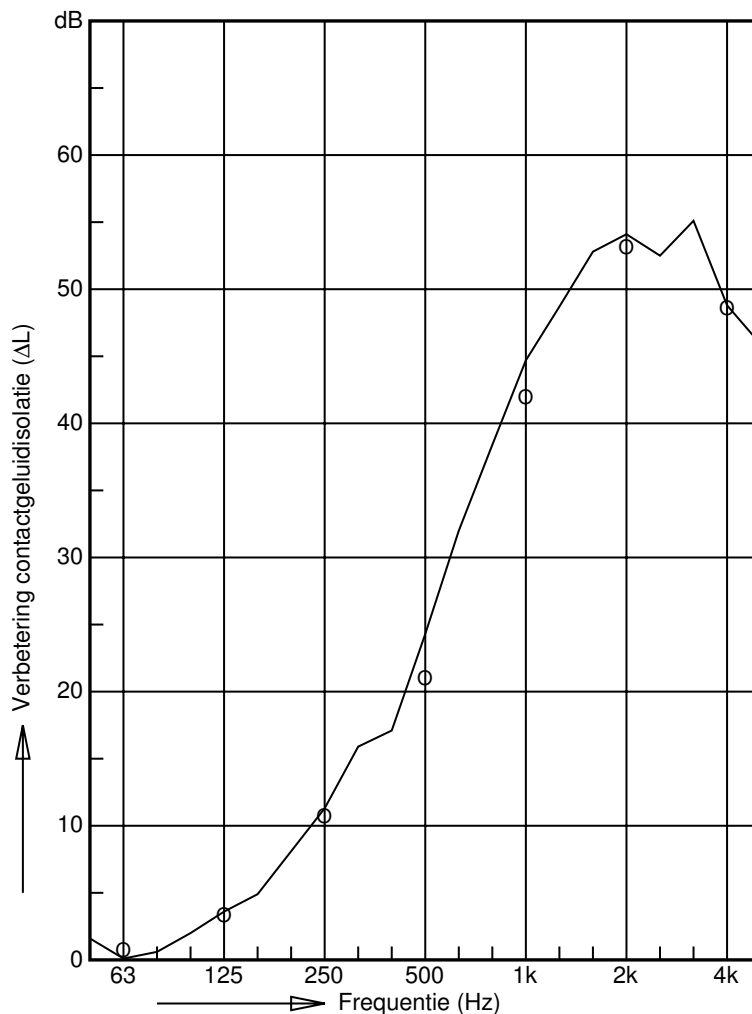
Opdrachtgever	: Rowi Productie B.V.	Product	: haarvilt
Projectnummer	: 008.06052/01.01	Testruimte	: Meetruimten TNO kamer 4-1
Gemonteerd door	: Rowi B.V.	Testdatum	: 2004-12-13
Beschrijving object	: 3,6 mm eiken verlijmd met 2 lagen 3,2 mm dik MDF op 3 mm haarvilt verlijmd met 0,1 mm PE-folie, belast met 23 kg/m ²		

Massa draagvloer : 260 kg/m²
Oppervlakte : 10 m²

Volume ontvangruimte : 109 m³

Verbetering isolatie-index voor contactgeluid ΔL_{co-lab} : 12 dB

Frequentie (Hz)	Draagvloer		Verbetering	
	$L_{n,0} 1/3$ oct (dB)	$L_{n,0} 1/1$ oct (dB)	ΔL 1/3 oct (dB)	ΔL 1/1 oct (dB)
50	54,1		1,6	
63	54,9	59,8	0,1	0,7
80	55,8		0,6	
100	65,6		2,0	
125	70,9	77,6	3,6	3,3
160	76,2		4,9	
200	73,3		8,1	
250	76,7	80,1	11,3	10,7
315	75,4		15,9	
400	73,2		17,1	
500	76,1	80,5	24,3	21,0
630	77,1		32,0	
800	77,0		38,4	
1000	77,2	82,0	44,7	41,9
1250	77,6		48,7	
1600	78,3		52,8	
2000	78,2	82,8	54,1	53,1
2500	77,4		52,5	
3150	75,9		55,1	
4000	73,4	78,8	48,8	48,5
5000	71,9		45,9	



Eéngetelsaanduiding volgens NEN-EN-ISO 717-2

$\Delta L_w; \Delta L_{lin} = 24; 12$ dB
 $C_{IA} = -12$ dB;
 $C_{IA50-2500} = -15$ dB

VERBETERING CONTACTGELUIDISOLATIE VLOERAFWERKING

Laboratorium metingen volgens NEN-EN-ISO 140-8

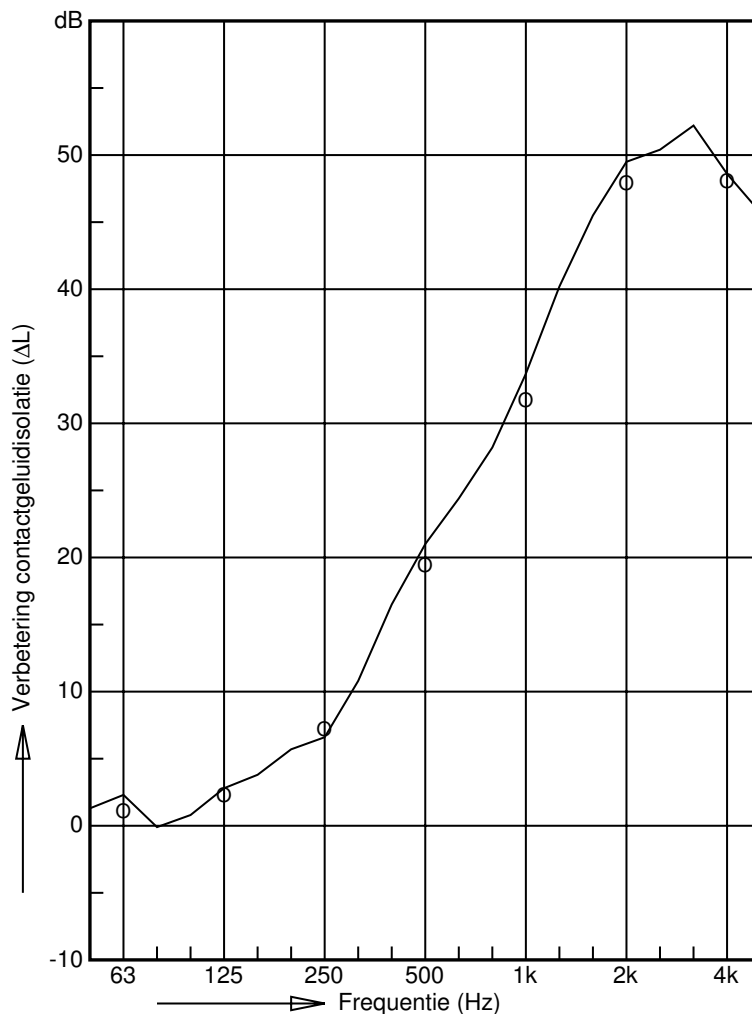
Opdrachtgever	: Rowi Productie B.V.	Product	: PE vochtscherm
Projectnummer	: 008.06052/01.01	Testruimte	: Meetruimten TNO kamer 4-1
Gemonteerd door	: Rowi B.V.	Testdatum	: 2004-12-13
Beschrijving object	: 3,6 mm eiken verlijmd met 2 lagen 3,2 mm dik MDF op 2 mm vochtscherm (PE-schuim met aangehecht 0,2 mm PE-folie), belast met 23 kg/m ²		

Massa draagvloer : 260 kg/m²
Oppervlakte : 10 m²

Volume ontvangruimte : 109 m³

Verbetering isolatie-index voor contactgeluid Δl_{co-lab} : 9 dB

Frequentie (Hz)	Draagvloer		Verbetering	
	$L_{n,0}^{1/3}$ oct (dB)	$L_{n,0}^{1/1}$ oct (dB)	ΔL 1/3 oct (dB)	ΔL 1/1 oct (dB)
50	54,1		1,3	
63	54,9	59,8	2,3	1,1
80	55,8		-0,1	
100	65,6		0,8	
125	70,9	77,6	2,8	2,3
160	76,2		3,8	
200	73,3		5,7	
250	76,7	80,1	6,6	7,2
315	75,4		10,8	
400	73,2		16,5	
500	76,1	80,5	21,0	19,5
630	77,1		24,4	
800	77,0		28,2	
1000	77,2	82,0	33,7	31,7
1250	77,6		40,2	
1600	78,3		45,5	
2000	78,2	82,8	49,5	47,9
2500	77,4		50,4	
3150	75,9		52,2	
4000	73,4	78,8	48,6	48,1
5000	71,9		45,7	



Eéngetelsaanduiding volgens NEN-EN-ISO 717-2

$\Delta L_w; \Delta L_{lin} = 22; 10$ dB $C_{I\Delta} = -12$ dB; $C_{I\Delta 50-2500} = -14$ dB

VERBETERING CONTACTGELUIDISOLATIE VLOERAFWERKING

Laboratorium metingen volgens NEN-EN-ISO 140-8

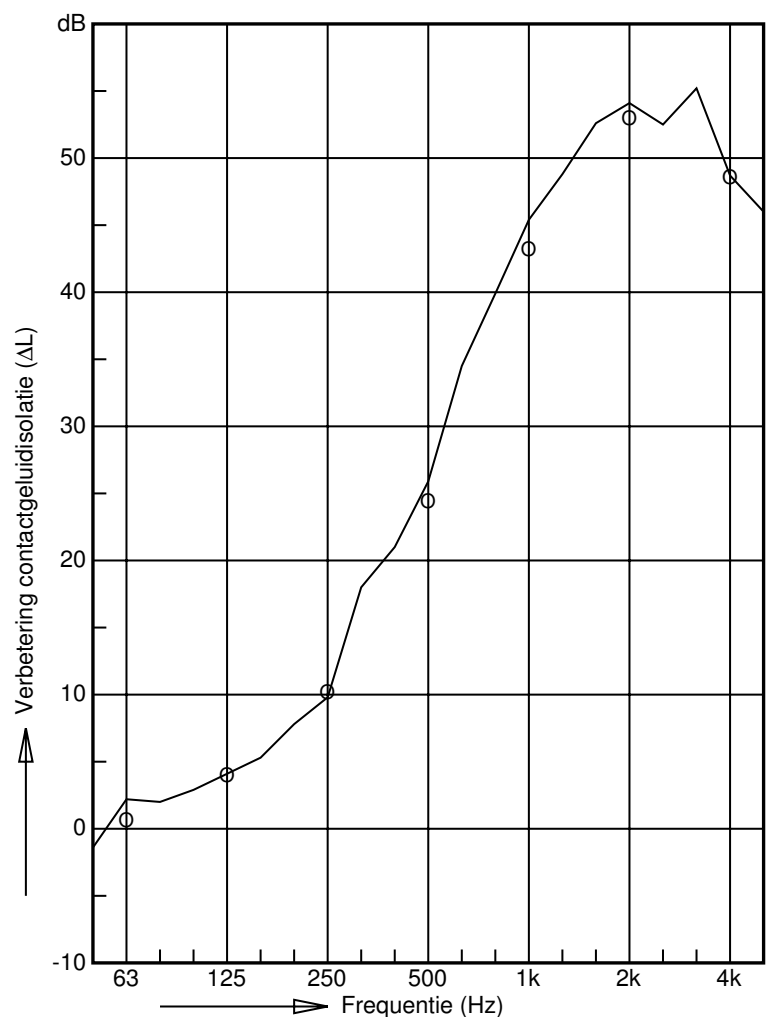
Opdrachtgever	: Rowi Productie B.V.	Product	: haarvilt
Projectnummer	: 008.06052/01.01	Testruimte	: Meetruimten TNO kamer 4-1
Gemonteerd door	: Rowi B.V.	Testdatum	: 2004-12-13
Beschrijving object	: 3,6 mm eiken verlijmd met 3 lagen 3,2 mm dik MDF op 3 mm haevilt verlijmd met 0,1 mm PE-folie, belast met 23 kg/m ²		

Massa draagvloer : 260 kg/m²
 Oppervlakte : 10 m²

Volume ontvangruimte : 109 m³

Verbetering isolatie-index voor contactgeluid Δl_{co-lab} : 12 dB

Frequentie (Hz)	Draagvloer		Verbetering	
	$L_{n,0} 1/3$ oct (dB)	$L_{n,0} 1/1$ oct (dB)	ΔL 1/3 oct (dB)	ΔL 1/1 oct (dB)
50	54,1		-1,4	
63	54,9	59,8	2,2	0,6
80	55,8		2,0	
100	65,6		2,9	
125	70,9	77,6	4,1	4,0
160	76,2		5,3	
200	73,3		7,8	
250	76,7	80,1	9,8	10,2
315	75,4		18,0	
400	73,2		21,0	
500	76,1	80,5	25,9	24,4
630	77,1		34,5	
800	77,0		39,9	
1000	77,2	82,0	45,4	43,2
1250	77,6		48,8	
1600	78,3		52,6	
2000	78,2	82,8	54,1	53,0
2500	77,4		52,5	
3150	75,9		55,2	
4000	73,4	78,8	48,7	48,6
5000	71,9		46,0	



Eéngetelsaanduiding volgens NEN-EN-ISO 717-2

$\Delta L_w; \Delta L_{lin} = 24; 13$ dB
 $C_{I\Delta} = -11$ dB;
 $C_{I\Delta 50-2500} = -15$ dB

VERBETERING CONTACTGELUIDISOLATIE VLOERAFWERKING

Laboratorium metingen volgens NEN-EN-ISO 140-8

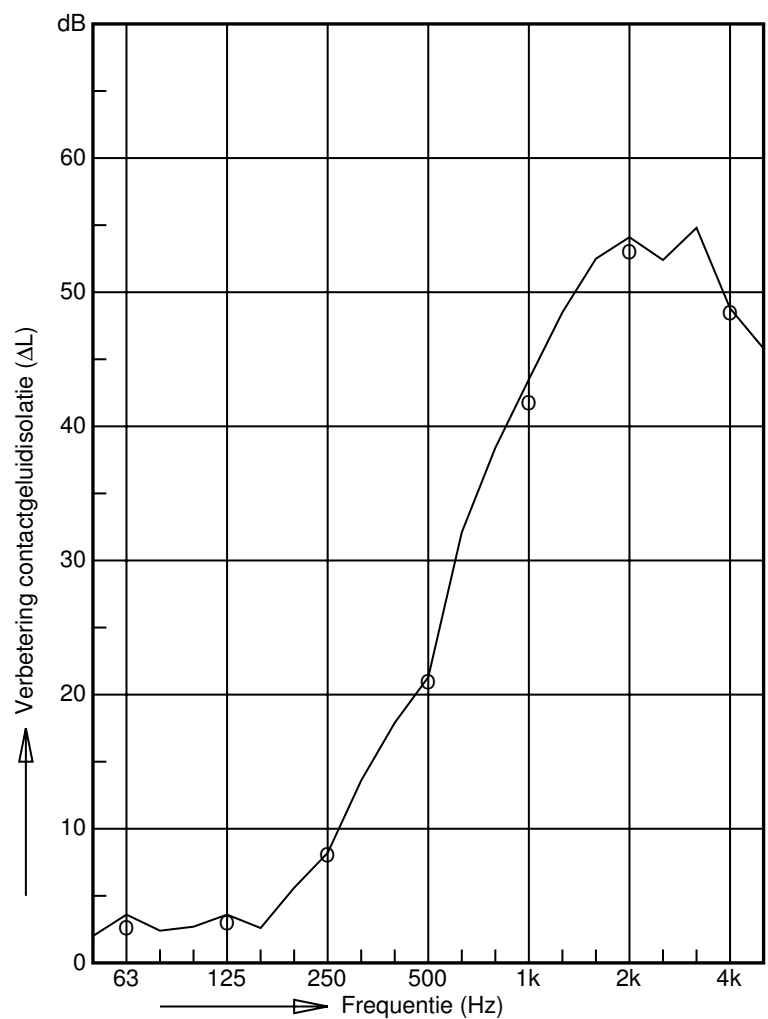
Opdrachtgever	: Rowi Productie B.V.	Product	: haarvilt
Projectnummer	: 008.06052/01.01	Testruimte	: Meetruimten TNO kamer 4-1
Gemonteerd door	: Rowi B.V.	Testdatum	: 2004-12-13
Beschrijving object	: 3,6 mm eiken verlijmd met 2 lagen 4 mm dik spaanplaat op 3 mm haarvilt verlijmd met 0,1 mm PE-folie, belast met 23 kg/m ²		

Massa draagvloer : 260 kg/m²
 Oppervlakte : 10 m²

Volume ontvangruimte : 109 m³

Verbetering isolatie-index voor contactgeluid Δl_{co-lab} : 10 dB

Frequentie (Hz)	Draagvloer		Verbetering	
	$L_{n,0} 1/3$ oct (dB)	$L_{n,0} 1/1$ oct (dB)	ΔL 1/3 oct (dB)	ΔL 1/1 oct (dB)
50	54,1		2,0	
63	54,9	59,8	3,6	2,6
80	55,8		2,4	
100	65,6		2,7	
125	70,9	77,6	3,6	2,9
160	76,2		2,6	
200	73,3		5,6	
250	76,7	80,1	8,2	8,0
315	75,4		13,6	
400	73,2		17,9	
500	76,1	80,5	21,3	20,9
630	77,1		32,1	
800	77,0		38,4	
1000	77,2	82,0	43,5	41,7
1250	77,6		48,5	
1600	78,3		52,5	
2000	78,2	82,8	54,1	52,9
2500	77,4		52,4	
3150	75,9		54,8	
4000	73,4	78,8	48,8	48,5
5000	71,9		45,8	



Eéngetelsaanduiding volgens NEN-EN-ISO 717-2

$\Delta L_w; \Delta L_{lin} = 22; 11$ dB
 $C_{I\Delta} = -11$ dB;
 $C_{I\Delta 50-2500} = -13$ dB

A De vernieuwde normen

De akoestische prestatie van bouwelementen wordt bepaald met genormaliseerde meetmethoden gebaseerd op internationale normen (ISO 140) en uitgedrukt in één getal volgens nationale (NEN 5079, DIN 52 210 etc.) en internationale (ISO 717) normen. Inmiddels zijn nieuwe Europese normen van kracht geworden waarin dit wordt geregeld (EN-ISO 140 en EN-ISO 717). Deze Europese normen zijn of worden in alle Europese landen ook als nationale norm overgenomen.

In Nederland zullen alle delen van de meetnorm (NEN-EN-ISO 140) worden overgenomen; de norm voor de bepaling van de ééngetalsaanduiding is reeds overgenomen (NEN-EN-ISO 717:1997). Op het gebruiken en toepassen van deze laatste norm geeft NPR 5079:1999 een toelichting.

De aanpassingen in de serie meetnormen betreffen vooral het aanscherpen van de meetprocedure op diverse punten ter bevordering van de reproduceerbaarheid; wezenlijke veranderingen hebben echter niet plaatsgevonden. Wel wordt aanbevolen het frequentiegebied uit te breiden tot lagere frequentiebanden (t.m. 50 Hz tertsbands). Aangezien de metingen bij die lage frequenties minder betrouwbaar zijn, moeten deze resultaten voorsnog als globale indicatie worden beschouwd.

Veel groter is op het eerste gezicht de verandering in de wijze waarop de gemeten prestaties in één getal worden uitgedrukt. De wijze waarop de akoestische prestatie van bouwelementen wordt weergegeven is een samenvoeging van twee verschillende systemen. De productprestaties dienen altijd volgens beide systemen te worden gegeven, teneinde de volledige informatie te verstrekken, op de voorgeschreven wijze. Daarbij wordt als referentie altijd de oorspronkelijke gewogen grootte volgens de oude ISO 717 aangegeven met spectrum-aanpassingstermen C die aangeven in welke mate de A-gewogen grootte voor een bepaald referentiespectrum hiervan afwijkt. Voor de verschillende akoestische prestaties wordt dit als volgt weergegeven.

- luchtgeluidisolatie bouwelementen, gemeten volgens NEN-EN-ISO 140-3:
 $R_w (C; C_{tr})$, bijvoorbeeld $R_w (C; C_{tr}) = 52 (-1; -5)$
- luchtgeluidisolatie kleine elementen, gemeten volgens NEN-EN-ISO 140-10:
 $D_{ne;w} (C; C_{tr})$, bijvoorbeeld $D_{ne;w} (C; C_{tr}) = 34 (-2; -7)$
- contactgeluidisolatie vloeren, gemeten volgens NEN-EN-ISO 140-6:
 $L_{n;w} (C_1)$, bijvoorbeeld $L_{n;w} (C_1) = 65 (-9)$
- verbetering contactgeluidisolatie door vloerafwerking of vloerbedekking, gemeten volgens NEN-EN-ISO 140-8:
 $\Delta L_w ; \Delta L_{lin}$, bijvoorbeeld $\Delta L_w ; \Delta L_{lin} = 18; 8$

Opmerking: Als alternatief mag ook $\Delta L_w (C_{1A})$ worden gebruikt

Het bij deze spectrum-aanpassingstermen beschouwde frequentiegebied betreft de tertsbands van 100 Hz tot en met 2500 Hz (contactgeluid) of 3150 Hz (luchtgeluid). In NEN-EN-ISO 717 wordt daarnaast de mogelijkheid geboden om ter informatie ook een breder frequentiegebied in de ééngetalsaanduiding te betrekken. Daartoe kunnen aanvullend spectrum-aanpassingstermen worden gegeven waarin ook lagere

frequentiebanden (tot en met 50 Hz) en/of hogere frequentiebanden (tot en met 5000 Hz) zijn betrokken. Ook deze spectrum-aanpassingstermen kunnen worden gebruikt om vanuit de gewogen grootheid een A-gewogen grootheid voor het betreffende frequentiegebied te bepalen.

Bij de toepassing van de gegevens kan (nationaal) gekozen worden voor één van beide systemen. In Nederland is die keuze gemaakt en verwerkt in de vernieuwde norm NEN 1070:1999 'Geluidwering in gebouwen'. Daarbij is gekozen voor het A-gewogen systeem met referentiespectra. En hoewel de berekeningswijze en benamingen van de grootheden hiermee in de meeste gevallen sterk is gewijzigd, is de feitelijke frequentieweging in grote lijnen gelijksoortig gebleven. Hierdoor bestaan er vrij eenduidige relaties tussen de 'oude' en de 'nieuwe' grootheden (binnen ± 1 dB(A)). De grootheden die relevant zijn voor de Nederlandse situatie en de relaties die bestaan met de tot nu toe gehanteerde grootheden zijn als volgt:

luchtgeluidisolatie van bouwelementen, tot nu $I_{\text{lu-lab}}$ of $R_{\text{A,verkeer}}$:

- A-gewogen luchtgeluidisolatie voor kenmerkend buurgeluid R_{A} van bouwelementen: $R_{\text{A}} = R_{\text{w}} + C \approx I_{\text{lu-lab}} + 51$
- A-gewogen luchtgeluidisolatie voor kenmerkend buitengeluid R_{Atr} van bouwelementen: $R_{\text{Atr}} = R_{\text{w}} + C_{\text{tr}} \approx R_{\text{A, wegverkeer}}$
- A-gewogen geluidniveauverschil voor kenmerkend buurgeluid $D_{\text{ne;A}}$ van kleine bouwelementen: $D_{\text{ne;A}} = D_{\text{ne;w}} + C$
- A-gewogen geluidniveauverschil voor kenmerkend buitengeluid $D_{\text{ne;Atr}}$ van kleine bouwelementen: $D_{\text{ne;Atr}} = D_{\text{ne;w}} + C_{\text{tr}} \approx D_{\text{ne;A}} \text{ (wegverkeer)}$

contactgeluidisolatie, tot nu $I_{\text{co-lab}}$ of verbetering in $I_{\text{co-lab}}$ (ook wel $\Delta I_{\text{co-lab}}$):

- A-gewogen genormeerd contactgeluidniveau voor kenmerkend contactgeluid $L_{\text{n;A}}$ van bouwelementen: $L_{\text{n;A}} = L_{\text{n;w}} + C_{\text{I}} \approx 59 - I_{\text{co-lab}}$
- A-gewogen contactgeluidisolatie-verbetering voor kenmerkend contactgeluid ΔL_{lin} van vloerafwerkingen: $\Delta L_{\text{lin}} = \Delta L_{\text{w}} + C_{\text{I}\Delta} \approx \Delta I_{\text{co-lab}}$

In NPR 5079:1999 wordt ook toegelicht welke relatie er bestaat tussen de op deze nieuwe wijze aangegeven productprestatie en de op overeenkomstige wijze aangegeven prestaties in gebouwen, zoals die in NEN 1070:1999 worden gehanteerd. In de toekomst mag worden verwacht dat ook het Bouwbesluit ééngetalsaanduidingen gaat hanteren die met deze laatste norm in overeenstemming zijn.