

**NOCNSF-N/A1.1****Normblad: 1 / 8****2005-jun****TESTMETHODE NAGALMTIJD EN  
ACHTERGRONDGELUIDNIVEAU**

Deze norm is opgesteld door de Normcommissie Overdekte Multidisciplinaire Sportaccommodaties.

**Kenmerk:**

Deze norm geeft weer de testmethode voor het bepalen van de nagalmtijd en het achtergrondgeluidniveau in de wedstrijdruimte van een Overdekte Multidisciplinaire Sportaccommodatie.

**Normatieve referentie:**

Testmethode:	ISO 3382, NEN 5077 en IEC 60268-16
Nagalmtijd/ Achtergrondgeluidniveau:	NOCNSF-US-BF1
Wedstrijdruimte:	NOCNSF-US1-RU.1

**Normen sportgebouwen****1. Methode**

Bij de bepaling van de nagalmtijd wordt in de wedstrijdruimte, door een gepositioneerde geluidbron (S), een geluidsignaal geproduceerd. Het signaal wordt in de wedstrijdruimte gemeten met een gepositioneerde microfoon (R). Op basis van het verschil tussen het uitgezonden en het ontvangen signaal wordt een impulsresponsie berekend. Op basis van de impulsresponsie kan de nagalmtijd in de wedstrijdruimte worden bepaald. Het achtergrondgeluidniveau is het geluidniveau dat in een wedstrijdruimte van de sportaccommodatie aanwezig is zonder dat er activiteiten plaatsvinden. Het achtergrondgeluidniveau is een waarde, uitgedrukt in dB(A). Het achtergrondgeluidniveau wordt gemeten met een microfoon (R).



## 2. Metingen

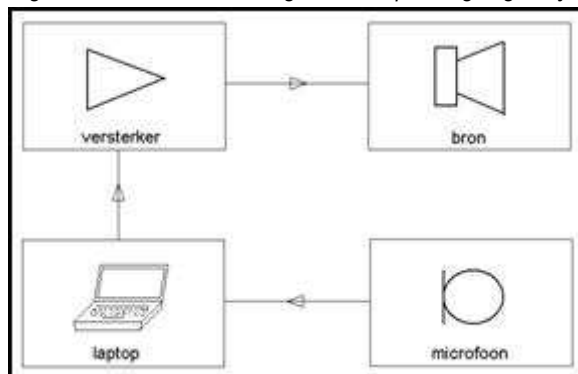
### 2.1 Nagalmtijd

De nagalmtijd is de tijd die verstrijkt tussen het uitschakelen van een geluidssignaal in de wedstrijdruimte en het moment waarop het geluidniveau, als gevolg van dat signaal, met 60 dB is afgenomen ( $T_{60}$ ). Bij metingen wordt  $T_{20}$  gehanteerd waarbij de nagalmtijd  $T_{60}$  wordt berekend uit een daling van het geluidniveau van 20 dB(A).

Het geluidssignaal wordt geproduceerd door de software en middels een versterker doorgegeven aan een omnidirectionele bron, die het geluid in alle richtingen met eenzelfde vermogen uitstraalt. Na het uitzenden van dit signaal wordt de impulsresponsie berekend door middel van de correlatiemethode. De nagalmtijden worden vervolgens berekend op basis van de impulsresponsie.

In onderstaande figuur 1 is de meetopstelling voor het bepalen van de nagalmtijd schematisch weergegeven.

Figuur 1: schematische weergave meetopstelling nagalmtijd.



De software voert de meting automatisch uit en bepaalt vervolgens per frequentieband (125, 250, 500, 1000, 2000 en 4000 Hz) of de nagalmtijdmeting valide te berekenen is. De resultaten van de meting dienen te worden geregistreerd.



## 2.2 Achtergrondgeluidniveau

Het achtergrondgeluidniveau is het geluidniveau dat in een wedstrijdruimte wordt gemeten zonder dat er activiteiten plaatsvinden. Het achtergrondgeluid kan het gevolg zijn van de volgende bronnen:

- omgevingsgeluid, het geluid dat van buiten de sportaccommodatie binnendringt (bijvoorbeeld verkeer);
- installatiegeluid, het geluid als gevolg van de aanwezige installaties in de sportaccommodatie (bijvoorbeeld ventilatie, verwarming en/of koeling);
- overig geluid.

Tijdens de bepaling van het achtergrondgeluidniveau dienen uitzonderlijke omstandigheden te worden vermeden (bijv. een overvliegend vliegtuig).

## 3. Procedure

### 3.1 Condities gebouw

Na het opstellen en aansluiten van de meetset dienen alle deuren (ook van de toestelberging) en ramen van de wedstrijdruimte te worden gesloten. Ten tijde van het uitvoeren van de metingen mogen er maximaal twee personen in de ruimte aanwezig zijn.

De metingen dienen plaats te vinden in een gangbare gebruikssituatie van de wedstrijdruimte. Voor het gebruik van de installaties tijdens de metingen dienen de volgende uitgangspunten te worden gehanteerd:

**ventilatie:**

Tijdens metingen van het achtergrondgeluidniveau dient de ventilatie op minimaal 50% van de capaciteit werkzaam te zijn.

**verwarming:**

Tijdens de metingen dient de verwarming te zijn ingeschakeld. Het eventueel opstarten van de verwarming wordt niet in de meting meegenomen.

**koeling (indien van toepassing):**

Indien de wedstrijdruimte kan worden gekoeld dienen metingen te worden uitgevoerd waarbij de koelinstallatie is ingeschakeld.



### 3.2 Conditie klimaat

Tijdens de metingen dient de ruimtetemperatuur in de wedstrijdruimte in overeenstemming met de gebruikssituatie te zijn. Uitzonderlijke klimatologische omstandigheden dienen te worden vermeden.

### 3.3 Uitvoering

De metingen hebben betrekking op de nagalmtijd en het achtergrondgeluid in de wedstrijdruimte. Indien de wedstrijdruimte middels een scheidingswand in meerdere delen kan worden opgedeeld, dient de nagalmtijd in deze afzonderlijke delen te worden bepaald.

Op basis van gangbare afmetingen zijn de volgende categorieën wedstrijdruimten in Overdekte Multidisciplinaire Sportaccommodaties naar inhoud gedefinieerd zoals weergegeven in tabel 1:

Tabel 1: categorieën wedstrijdruimten in overdekte multidisciplinaire sportaccommodaties

categorie	breedte x lengte [m]	hoogte [m]	inhoud [m <sup>3</sup> ]	
A.1	gymnastieklokaal	14 x 22	5,5	≤ 1.700
A.2	sportzaal	13 x 22	7	1.701-2.100
A.3	1/3 sporthal / sportzaal	14 x 24	7	2.101-2.400
B.1	sportzaal	16 x 28	7	2.401-3.200
B.2	sportzaal	22 x 28	7	3.201-4.350
B.3.	2/3 sporthal	32 x 28	7	4.351-6.300
C.1	sporthal	24 x 44	7	6.301-7.400
C.2	sporthal	28 x 48	7	7.401-9.500
C.3	sporthal	28 x 48	9	9.501-12.400
D.1	sporthal	28 x 88	7	12.401-17.250
D.2	sporthal	32 x 88	10	17.251-29.000
E	overig			≥ 29.001



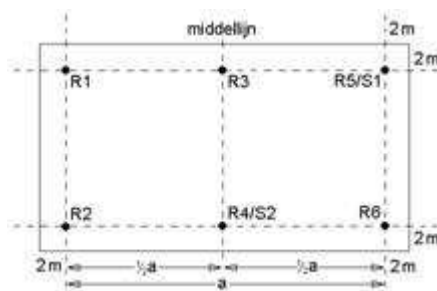
### 3.3.1 Nagalmtijd

Voor de verschillende categorieën wedstrijdruimten zijn de bron- en microfoonposities weergegeven in figuur 2 t/m 4. De geluidbron- en microfoonposities zijn aangeduid met respectievelijk de symbolen S en R.

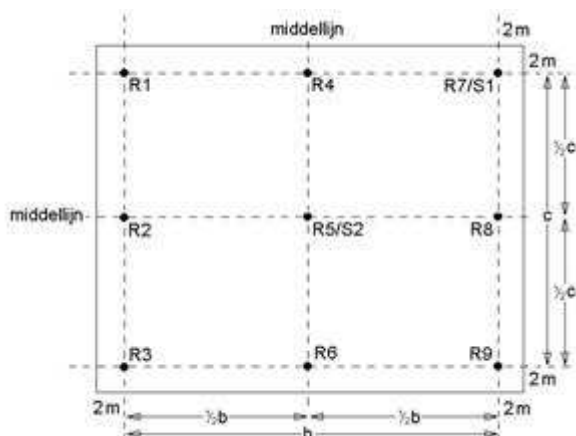
De bron- en microfoonposities dienen in alle wedstrijdruimten minimaal 2 meter uit de wand te zijn gepositioneerd. Daarnaast dient de afstand tussen bron- en microfoonposities in categorie A

minimaal 4 meter te zijn. Voor categorie B is de minimale afstand tussen de bron- en microfoonpositie 6 meter en voor categorie C, D en E minimaal 8 meter.

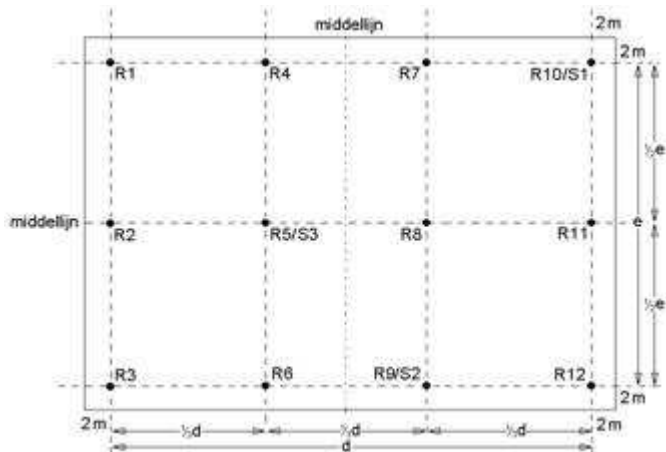
*Figuur 2: bron- en microfoonposities gymnastieklokalen en sportzalen (categorie: A1, A2 en A.3)*



*Figuur 3: bron- en microfoonposities sportzalen (categorie: B1, B2 en B3)*



Figuur 4: bron- en microfoonposities sporthallen (categorie: C1, C2, C3, D1, D2 en E)

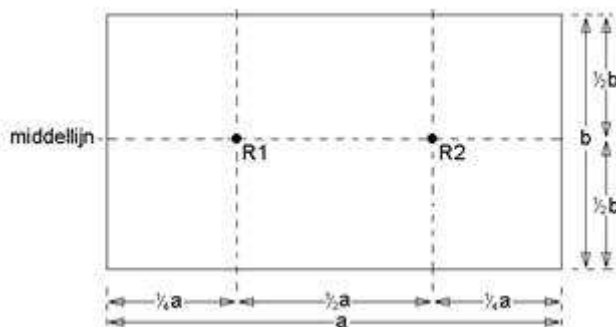


Per bronpositie (S) dient de nagalmtijd op alle microfoonposities (R) te worden bepaald, uitgezonderd de microfoonpositie die met de bronpositie samenvalt. De microfoon en het midden van de bron dienen zich op 1,5 meter boven de sportvloer te bevinden.

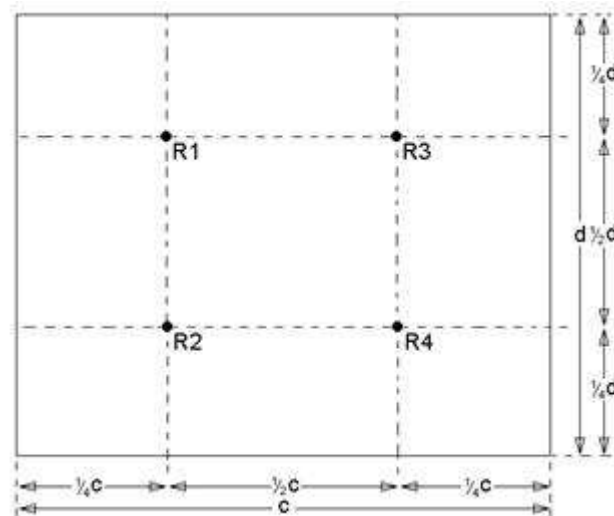
### 3.3.2 Achtergrondgeluidniveau

Per categorie zijn de microfoonposities in de verschillende categorieën wedstrijdruimten weergegeven in figuren 5, 6 en 7. In deze figuren zijn alle microfoonposities aangeduid met het symbool R.

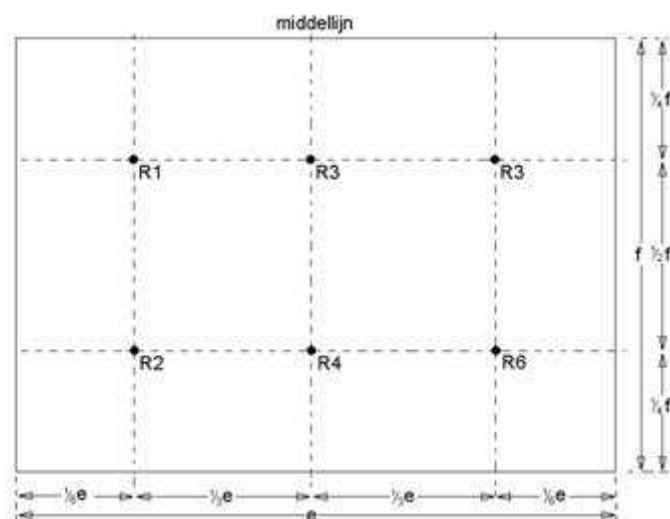
Figuur 5: microfoonposities gymnastieklokalen en sportzalen (categorie: A1, A2 en A3)



Figuur 6: microfoonposities sportzalen (categorie: B1, B2 en B3)



Figuur 7: microfoonposities sporthallen (categorie: C1 C2, C3, D1, D2 en E)



De aspecten installatiegeluid en omgevingsgeluid dienen samen te worden bepaald. In dit geval dient in de wedstrijdruimte van de sportaccommodatie een gebruikssituatie te worden gecreëerd als in 3.1 en 3.2 is weergegeven.

Het geluidniveau dient op een hoogte van 1,5 meter te worden gemeten.



#### 4. Berekening en weergave resultaten

##### 4.1 Nagalmtijd

De nagalmtijd ( $T_{gem}$ ) wordt berekend als rekenkundig gemiddelde van alle meetresultaten bij alle bron- en microfoonposities over alle frequentiebanden (125, 250, 500, 1000, 2000 en 4000 Hz) en wordt 0,1 seconde weergegeven.

##### 4.2 Nagalmtijd per frequentieband

De nagalmtijd per frequentieband ( $T_{max/fb}$ ) wordt berekend als rekenkundig gemiddelde van alle meetresultaten bij alle bron- en microfoonposities per frequentieband, het betreft de frequentiebanden 125, 250, 500, 1000, 2000 en 4000 Hz en wordt in 0,1 seconde weergegeven.

##### 4.3 Achtergrondgeluidniveau

Het achtergrondgeluidniveau dient per microfoonpositie te worden bepaald als energetisch gemiddelde van drie meetresultaten per microfoonpositie. Het geluidniveau wordt in 0,1 dB (A) weergegeven.

#### 5. Rapportage

Het testrapport dient de volgende informatie te bevatten:

- de code van deze norm;
- beschrijving van de situatie;
- de onderzoeksresultaten;
- relevante opmerkingen;
- eventuele afwijkingen van de norm.