

aan
 NOAH architecten
 t.a.v. Joost van Bergen

van
 ir. A.J.C. (Anika) Haak
 ir. A.J. (Angela) Smit
Project
 Dorpshart Zwartewaal Brielle

betreft
 Nagalmtijd en thermische isolatie

In opdracht van NOAH architecten heeft ZRI het ontwerp van de basisschool Dorpshart Zwartewaal te Brielle beoordeeld op de aspecten ruimteakoestiek, thermische isolatie en brandveiligheid. De onderwerpen ruimteakoestiek en thermische isolatie worden in deze notitie beschreven, het onderdeel brandveiligheid is beschreven in het rapport met kenmerk "DZB2101R001".

Ruimteakoestiek

In het Bouwbesluit worden geen eisen gesteld aan de nagalmtijd van verblijfsruimten. Op basis van de gebruik en volume van diverse ruimten, hebben wij ons advies voor de aan te houden nagalmtijd weergegeven in tabel 1.

tabel 1 | *Advies eisen nagalmtijd.*

Ruimte	Nagalmtijd (sec)
Groepslokaal	$\leq 0,6$
Leerplein	$\leq 0,6$
Gaffelaar Café	$\leq 1,0$
Gaffelaar Zaal A	$\leq 0,8$
Gymzaal	$\leq 1,2$

De nagalmtijd in de ruimten wordt bepaald door de absorptie van de wanden, vloer en het plafond. Voor een aantal maatgevende ruimten hebben we een berekening gemaakt van de nagalmtijd om de benodigde absorptiematerialen vast te stellen. De benodigde absorptiematerialen, om te kunnen voldoen aan de gestelde eisen, zijn weergegeven in tabel 2.

tabel 2 | *Benodigd absorptiemateriaal.*

Ruimte	Plafond*	Wand	Vloer
Groepslokaal 4 (S 0.04)	Systeemplafond ($aw = 1,0$) Bijv. Rockfon Blanka A15, 200 mm spouw 49,5 m ²	Akoestisch hard materiaal ($aw = 0,05$)	Akoestisch hard materiaal ($aw = 0,05$)
Groepslokaal 8 (S 1.04)	Geprof. Staalplaat, gevulde canalures ($aw = 0,45$), Bijv. SAB 158R 49,5 m ²	Wandabsorptie ($aw = 1,0$) Bijv. ecophon Akusto Akutext 11 m ²	Akoestisch hard materiaal ($aw = 0,05$)
Leerplein (S 1.08)	Geprof. Staalplaat, gevulde canalures ($aw = 0,45$), Bijv. SAB 158R 23 m ²	Akoestisch hard materiaal ($aw = 0,05$)	Akoestisch hard materiaal ($aw = 0,05$)
Gaffelaar Cafe Optie 1	Systeemplafond ($aw = 1,0$) Bijv. Ecophon Master B, tegen het plafond 94 m ²	Akoestisch hard materiaal ($aw = 0,05$)	Akoestisch hard materiaal ($aw = 0,05$)

Gaffelaar Cafe Optie 2	Akoestisch vlak hard materiaal (aw = 0,05)	Wandabsorptie (aw = 0,9) Bijv. Nevima 10mm dik, 50 mm gevulde spouw 45 m ²	Akoestisch hard materiaal (aw = 0,05)
Gaffelaar Zaal A	Geprof. Staalplaat, gevulde canalures (aw = 0,45). Bijv. SAB 158R 107 m ²	Akoestisch hard materiaal (aw = 0,05)	Akoestisch hard materiaal (aw = 0,05)
Gymzaal	Geprof. Staalplaat, gevulde canalures (aw = 0,45). Bijv. SAB 158R 280 m ²	Wandabsorptie (aw = 0,9) Bijv. Nevima 10mm dik, 50 mm gevulde spouw 185 m ² **	Akoestisch hard materiaal (aw = 0,05)

* Uitgangspunt: circa 90% van het plafond kan worden gebruikt voor absorberend materiaal.

** Uitgangspunt: absorptiemateriaal wordt op de onderste 4 meter van de wanden toegepast.

Thermische isolatie gebouwschil

De gebouwschil dient, conform het Bouwbesluit, te voldoen aan de volgende thermische eisen:

- R_c-waarde gevel $\geq 4,7$ m²K/W;
- R_c-waarde vloer (grenzend aan grond of kruipruimte) $\geq 3,7$ m²K/W;
- R_c-waarde dak (of overstek boven buitenlucht) $\geq 6,3$ m²K/W;
- U-waarde raam (combinatie kozijn en glas) $\leq 1,65$ m²K/W.

De thermische isolatie van de gevel en dak zijn berekend conform NTA 8800. In tabel 3 staan de resultaten van de berekeningen. Uit deze tabel blijkt dat de thermische isolatie van de gevel, vloer en dak niet voldoet aan de gestelde eisen. In bijlage 1 zijn de uitgangspunten en resultaten van de berekeningen weergegeven.

tabel 3 | Resultaten thermische isolatie.

Schil	Opbouw (buiten > binnen)	Eis	Resultaten	Voldoet?
Gevel	100 mm metselwerk 40 spouw (minimale ventilatie), inclusief 6 spouwankers per m ² 150 mm isolatie ($\lambda \leq 0,032$) 214 mm kalkzandsteen	R _c -waarde $\geq 4,70$ m ² K/W	4,9 m ² K/W	Ja
Dak	Kunststof dakbedekking 180 mm Kingspan Therma T26 ($\lambda = 0,022$) Dampremmende laag Stalen strip SAB plaat 158R	R _c -waarde $\geq 6,30$ m ² K/W	8,1 m ² K/W	Ja
Vloer	150 mm EPS isolatie 320 mm kanaalplaatvloer 70 mm druklaag 70 mm anhydrietvloer	R _c -waarde $\geq 3,70$ m ² K/W	4,5 m ² K/W	Ja

Berekening van een enkelvoudige niet-transparante constructie cf. NTA 8800 2020: Dorpshart Zwartewaal Brielle - Dakopbouw

Variant: basisvariant

Warmteweerstand van de scheidingsconstructie

R_C =

8,180

(m²K)/W

U_C =

0,12

W/(m²K)

Overgangsweerstanden (binnen/buiten)

R_{si} =

0,10

(m²K)/W

R_{se} =

0,04

(m²K)/W

Richting van de warmtestroom:

AS
DZB2101
24-3-2021

Omhoog

ZRi

Bepaling van de totale warmteweerstand, nog zonder correcties

Totale warmteweerstand

R_T =

8,329

(m²K)/W

U_T =

0,120

W/(m²K)

Correctiefactoren

f_{prac} =

1

-

ΔU =

0,000

W/(m²K)

Praktijk-prestatiefactor (standaardwaarde = 1).

Toeslagfactoren: ΔU_a + ΔU_b + ΔU, (zie hierna).

Bepaling warmteweerstand per materiaallaag, zonder de overgangsweerstanden en correcties

Isolatielagen

dikte [mm]

λ_{reken} * [W/(m²K)]

1 Kunstof dakbedekking

1,14

0,17

2 Kingspan Therma T26

180

0,022

3 Dampremmende laag

4 Stalen strip

5

17

5 SAB plaat

5

58

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

R_m [(m²K)/W]

0,007

8,182

0,000

0,000

Warmtestroom spouw: Omhoog

Geen spouw aanwezig

pouw

pouw

pouw

pouw

pouw

pouw

pouw

pouw

pouw

pouw

pouw

pouw

pouw

pouw

pouw

Let op: voor afwerklagen geldt een R_m van 0,06 (m²K)/W in het geval van een gesloten verlaagd plafond, een flexibele dakbedekking (evt. met grindlaag) of een dakbedekking van pannen incl. de luchtlaag tussen de pannen en ondergelegen afdichting. Zie hiervoor bijlage C.1.4 van de NTA.

