

Rapport
onderzoek interne geluidweringen
en akoestiek
nieuwbouw de Zonnewijzer Haarlem

RAPPORT

IKC De Zonnewijzer te Haarlem

- onderzoek interne geluidwering en akoestiek –

Projectnummer: 2023-147
Rapportnummer: R-1_2023-147
Datum: 19 januari 2024
Gewijzigd: 31 juli 2025

Opdrachtgever:

Stichting Spaarnesant
Schipholpoort 2
2034 MA Haarlem

Uitgevoerd door:

Sijperda-Hardy B.V.
De heer B. van der Heiden
Postbus 23
9650 AA IJLST

1 Inleiding

In voorbereiding is de gedeeltelijke nieuwbouw van het IKC De Zonnewijzer te Haarlem, gelegen aan de Planetenlaan, Johan de Meesterstraat en Karel Doormanlaan. Een deel van de bestaande bouw zal worden gesloopt en vervangen door nieuwbouw (aanpandig aan het bestaande gebouwdeel). In het nieuwbouwdeel zullen ruimten voor het basisonderwijs komen en is een nieuwe gymzaal gepland. Het bestaande deel zal gedeeltelijk worden verbouwd. Onderhavige beoordeling omvat het nieuwbouwdeel.

Aan Sijperda-Hardy is verzocht om de bouw-akoestische aspecten te beschouwen; beoordeeld is de interne geluidwering en de ruimteakoestiek in een aantal maatgevende vertrekken. In onderhavige rapportage worden de uitgangspunten samengevat en worden adviezen verstrekt ten aanzien van constructieprincipes en afwerkingen.

2 Uitgangspunten

Rondom de planlocatie zijn verschillende wegen/straten gesitueerd; ten noorden/westen is de Johan de Meesterstraat gesitueerd, ten zuiden de Planetenlaan en ten westen de Karel Doormanlaan. In bijlage 1 is een situatie opgenomen.

Het nieuwe gebouwdeel is gelegen aan de westkant en omvat 3 bouwlagen, afgedekt met een hellend dak (en klein deel plat). De totale oppervlakte van de beganegrond is ca. 1.000 m², de 1^e verdieping ook ca. 1.000 m² en de 2^e verdieping ca. 650 m². In het gebouw zijn verschillende lokalen/groepsruimten gepland, kantoorruimten, speellokaal, gymlokaal, enkele leerpleinen, aula met tribune en algemene ruimten.

De plattegronden zijn opgenomen in bijlage 2.

De hoofddraagconstructie van de nieuwbouw omvat dragende steenachtige spouwmuren in combinatie met betonnen vloeren, stalen balken en -kolommen. Het dak bestaat uit een houten geïsoleerde constructie met houten gordingen en stalen spanten, voorzien van dakpannen. Het gedeelte plat dak betreft een geïsoleerde kanaalplaatvloer voorzien van baanvormige dakbedekking. Binnenwanden zijn gepland in kalkzandsteen en metalstud. Het gebouwdeel wordt geventileerd door middel van mechanische toe- en afvoer.

Ten behoeve van het onderzoek is uitgegaan van de volgende verstrekte tekeningen en informatie:

- Tekeningen met projectnummer 2242, tekeningnummer: 3.n1.01, .02, .03, .04, 3.n2.01, .02 en .03 d.d. 5 december 2023 van Bureau LUX B.V. en Hoekstra Architecten.

Relevante ruimten en constructies

Met betrekking tot de vraagstelling is onderzoek gedaan naar:

- Interne geluidwering (lucht- en contactgeluid) tussen de relevante ruimten;
- Ruimteakoestiek (nagalm) in een aantal representatieve ruimten/gebieden, t.w.:
 - o 0.A.01 groepsruimte;
 - o 0.B.03 t/m .07 aula/gang;
 - o 0.B.12 kantoor;
 - o 0.B.24 speellokaal;
 - o 1.B.11 gymzaal;
 - o 1.B.03/04 + 1.A.07 gang;
 - o 1.A.04 groepsruimte;
 - o 2.A.03 groepsruimte;
 - o 2.B.02 kantoor.

Tabel 1: geplande constructies

Constructie	Opbouw
beganegrondvloer	betonvloer (geïsoleerde kanaalplaatvloer) met druklaag + zwevende dekvloer - 20 mm isolatie + cementdekvloer 70 mm – vloerbedekking (harde vloerafwerking);
verdiepingsvloeren	betonvloer (kanaalplaatvloer) + 50 mm druklaag + zwevende dekvloer - 20 mm isolatie + cementdekvloer 70 mm – vloerbedekking (harde vloerafwerking); Plafonds: systeemplafonds met een plenum, voorzien van akoestische inlegtegels
hellend dak + plafond	geïsoleerde houten dakconstructie afgedekt met dakpannen; onderzijde voorzien van plaatmateriaal op regelwerk + minerale wol isolatie in de dakconstructie. Plafonds: systeemplafonds met een plenum (schuin meelopend met dakconstructie), voorzien van akoestische inlegtegels
platdak + plafond	betondak (kanaalplaat) + isolatie en dakbedekking. Plafonds: systeemplafonds met een plenum, voorzien van akoestische inlegtegels
gevels	geïsoleerde steenachtige spouwmuren; aluminium kozijnen met geïsoleerde beglazing
binnenwanden	kalkzandsteen en metalstud-wanden
ventilatiesysteem	mechanische gebalanceerde ventilatie;

3 Wettelijk kader en aanvullende eisen

Ten aanzien van de interne geluidwering en akoestiek in onderwijs- en/of bijeenkomstfuncties, zijn in het Bouwbesluit 2012 geen wettelijke eisen gesteld.

Volgens opgaaf dient uitgegaan te worden van de geluidseisen opgenomen in het 'Programma van Eisen Frisse Scholen September 2021' van Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, **Klasse B**.

Interne geluidwering

De volgende eisen zijn van toepassing:

Tabel 2a: eisen luchtgeluidisolatie

Vertrek 1	Vertrek 2	geluidisolatie $D_{nT,A}$
groepsruimten/leslokalen/kantoren	verblijfsruimten	39 dB
groepsruimten/leslokalen/kantoren	verkeersruimten/bergingen e.a.	25 dB
groepsruimten/leslokalen/kantoren	leerplein	31 dB
groepsruimten/leslokalen/kantoren	groepsruimten/leslokalen met deur	34 dB
$D_{nT,A}$ conform NEN 5077: 2019		

Tabel 2b: eisen contactgeluidisolatie

Vertrek 1	Vertrek 2	contactgeluidniveau $L_{nT,A}$
groepsruimten/leslokalen/kantoren	verblijfsruimten	59 dB
	Verkeersruimten/bergingen e.a.	69 dB
$L_{nT,A}$ conform NEN 5077: 2019		

Voor het gymnastieklokaal wordt geadviseerd aanvullende eisen te stellen (e.e.a. vanwege de situering op de 1^e verdieping). In bijvoorbeeld het document KVLO (Koninklijke Vereniging voor Lichamelijke Opvoeding) is een aanvullende eis gesteld voor de contactgeluidisolatie vanuit een gymzaal naar verblijfs-/lesruimtes voor leerlingen:

- I_{co} minimaal +10 dB ($L_{nT,A}$ 49 dB), bij voorkeur +15 dB ($L_{nT,A}$ 44 dB), (niet nader gespecificeerd per frequentieband);

Ruimteakoestiek

De volgende eisen zijn van toepassing:

- Gemiddelde nagalmtijd in de ingerichte groepsruimten en kantoorruimten bedraagt max. 0,6 s. (250Hz – 2000Hz);
- Max. afwijking in octaafband 125 Hz, 30% (streefwaarde);

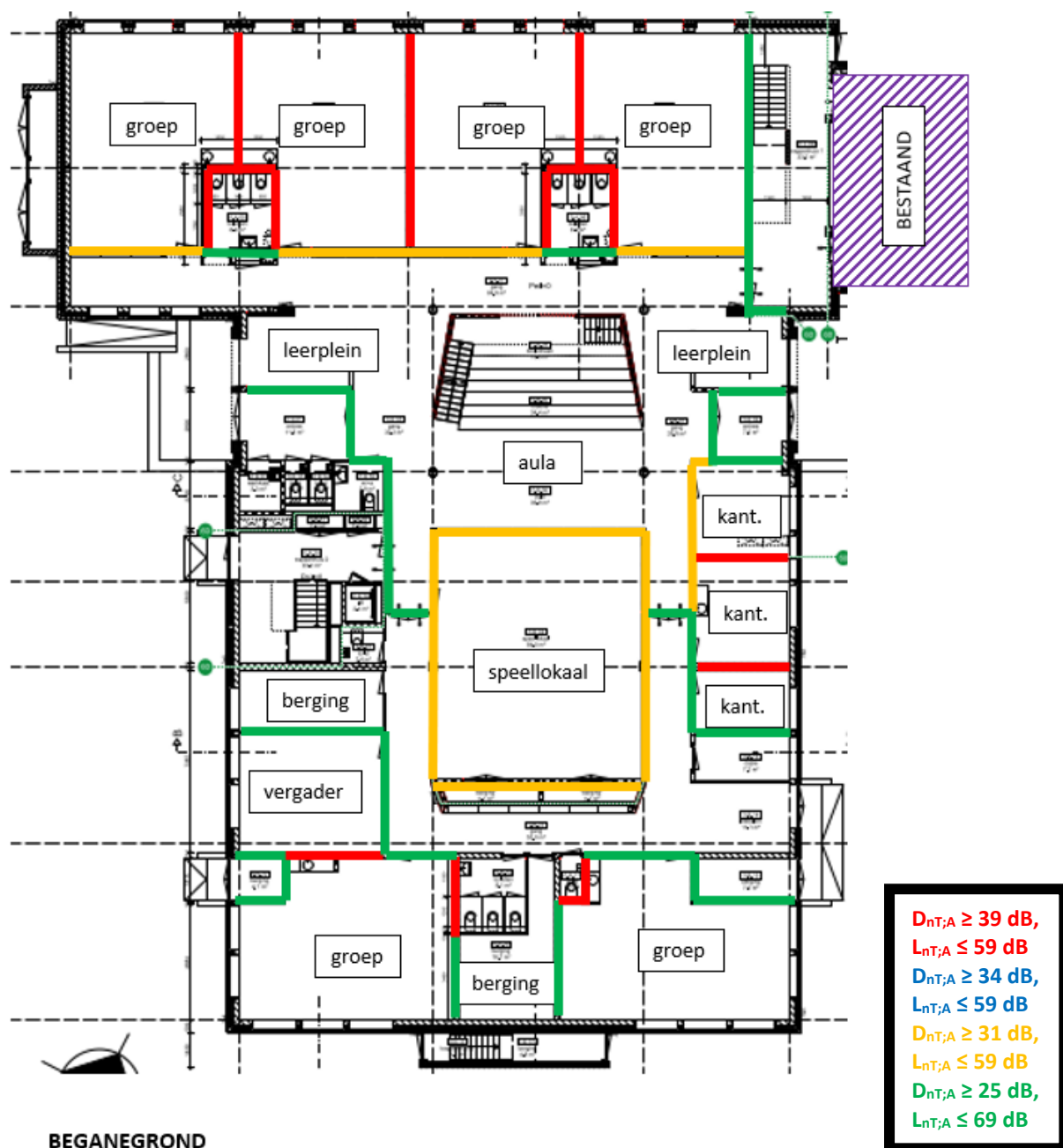
Voor de verkeersruimten/hal/entree wordt een maximale nagalmtijd voorgesteld van 1,0 s. Voor de leer/lespleinen, Aula en speellokaal een maximale nagalmtijd van 0,8 s.

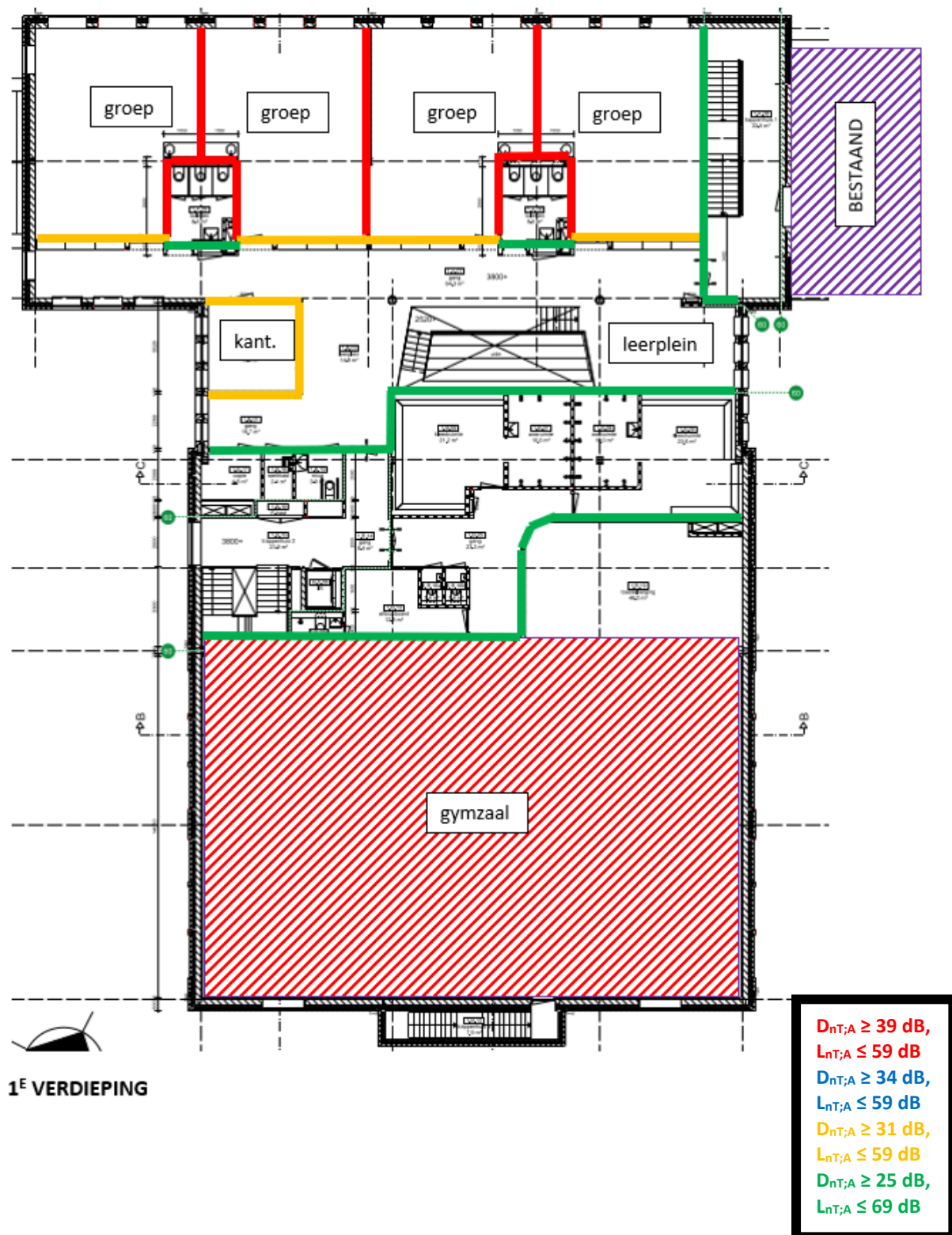
Ten aanzien van de gymzaal wordt geadviseerd de eisen te hanteren van de KVLO:

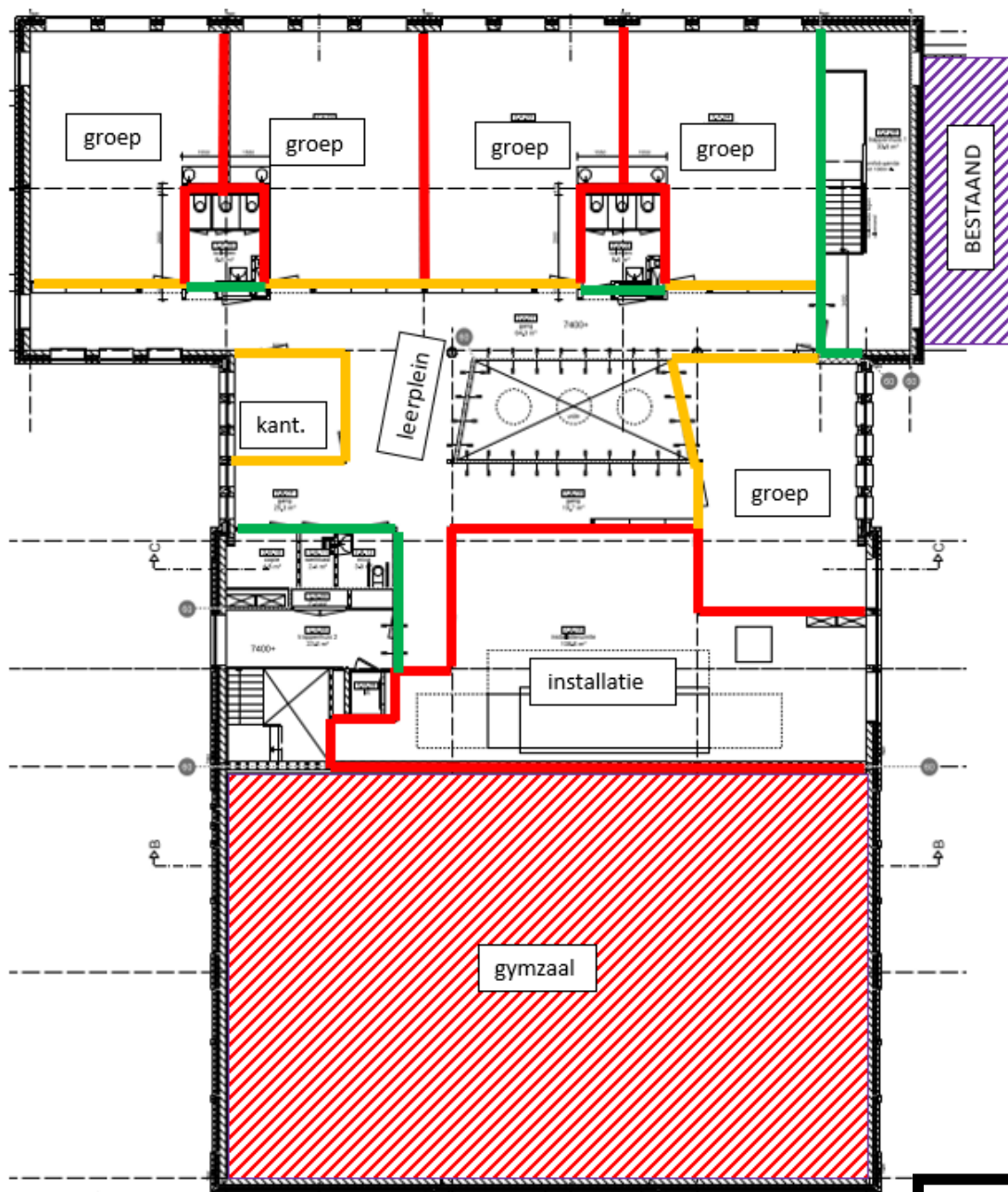
Ruimte	Gemiddelde nagalmtijd [s]
Gymnastieklokaal tot 14 x 22 x 5,5	$\leq 1,0$ s
Gemiddelde nagalmtijd in de octaafbanden 125 – 2000 Hz, bepaald conform NEN 5077 in de gebruikssituatie tevens is hier de maximale afwijking per frequentieband 30%	

4 Uitwerking interne geluidwering

Om overzicht te krijgen van de verschillende eisen voor de desbetreffende wanden en ruimtesituaties, zijn deze aan de hand van genoemde eisen ingetekend in de plattegronden:







2^E VERDIEPING

$D_{nT;A} \geq 39 \text{ dB}$,
 $L_{nT;A} \leq 59 \text{ dB}$
 $D_{nT;A} \geq 34 \text{ dB}$,
 $L_{nT;A} \leq 59 \text{ dB}$
 $D_{nT;A} \geq 31 \text{ dB}$,
 $L_{nT;A} \leq 59 \text{ dB}$
 $D_{nT;A} \geq 25 \text{ dB}$,
 $L_{nT;A} \leq 69 \text{ dB}$

Op basis van de te stellen eisen, zijn de volgende aandachtspunten te benoemen:

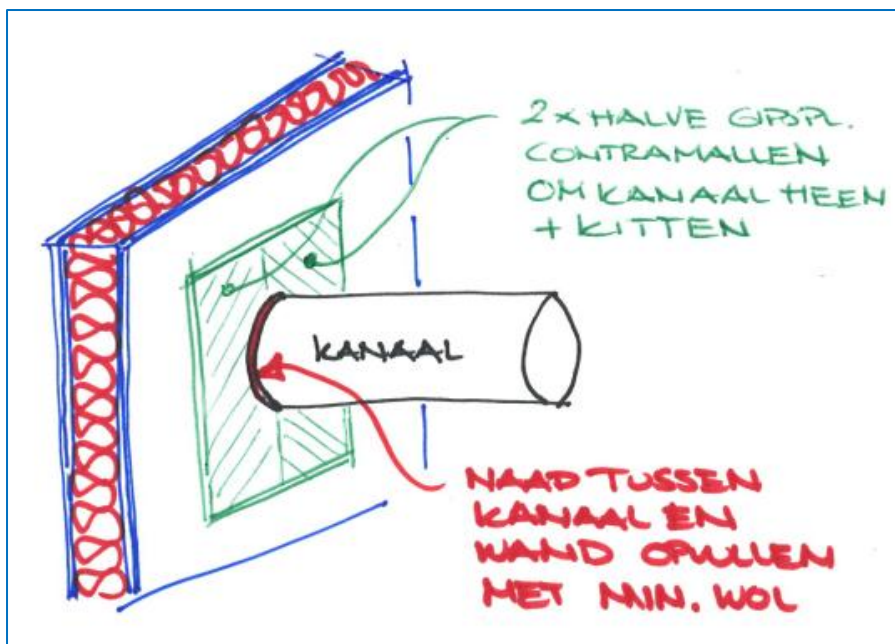
- Voor toiletten grenzend aan verblijfsruimten is de hoogste eis gehanteerd;
- de aula staat in open verbinding met enkele leerpleinen waarvoor een hogere eis gesteld is naar de verblijfsruimten vanuit de aula;
- aandachtspunt is de installatieruimte op de 2^e verdieping. Rekening dient te worden gehouden met extra geluidwering naar aangrenzende verblijfsruimten. E.e.a. is afhankelijk van het geluidniveau van de op te stellen apparaten;
- vanwege de gymzaal op de verdieping, dient extra aandacht te worden besteed aan de verdiepingsvloer qua lucht- en contactgeluid.

t.b.v. luchtgeluidisolatie

Scheidingsconstructies ten behoeve van $D_{nT,A} \geq 39$ dB

Deze eis is van toepassing tussen de groepsruimten onderling, tussen sanitair en groepsruimten en tussen enkele kantoren waar geen tussendeur aanwezig is. Tevens is de eis ook voor de scheiding van de installatieruimte gehanteerd, waar tevens een deur aanwezig is. Hieraan kan worden voldaan wanneer uitgegaan wordt van de volgende voorzieningen:

- scheidingswanden selecteren met R_w (wandeigenschap) ≥ 48 dB; kalkzandsteen 150 mm of metalstud-wanden uitvoeren in bv. GF 125/2.75.2.A o.g.; wanden achter de plafondsponw doorzetten tot tegen de vloer- of dakconstructie; uitvoeren met een goede naaddichting rondom;
- draaideur in installatieruimte uitvoeren met een $R_w \geq 40$ dB (bv. Van Vuuren, Westag o.g.) met bijbehorend kozijn voor een optimale werking van de kierdichting). Kierdichtingen selecteren uit hoogwaardige flexibele materialen (b.v. Deventer Profiel). De onderzijde van de deur uitvoeren met een minimale naad en een automatische valdorpel (bv. Ellenmatic), afstellen op vlakke, harde ondergrond;
- bij doorvoeringen door de scheiding boven het systeemplafond dienen deze zorgvuldig afgewerkt te worden; elektragoten/kabelgoten dienen aan beide zijden van de wand te worden voorzien van een deksel (lengte ca. 500 mm) en zeer zorgvuldig worden afgedicht met mineraalwol, en rondom worden afgekit; leidingen dienen passend te worden doorgevoerd en rondom afgekit. Grotere kanalen dienen in een ruime sparing aangebracht worden (naad rondom ca. 30 mm) en opgevuld met onverpakte minerale wol. Aan beide zijden van de wand dient een gecontramalde beplating aangebracht te worden, zie principedetail onder:



- op de 2^e verdieping wanden ook achter de gipsplaten-afwerking doorzetten tot tegen de houten hellende dakconstructie en afwerken met kit. Uitgegaan is van een vulling van minerale wol in de hellende dakconstructie. Ter voorkoming van flankerend geluid (van vertrek naar vertrek), zo mogelijk dilateren van dakplaat/binnenplaat ter hoogte van de scheidingswand;
- binnenbekleding van metal-stud gangwanden ter plaatse van de scheidingswand akoestisch onderbreken;

Scheidingsconstructies ten behoeve van $D_{nT;A} \geq 31/34$ dB

Deze eis is van toepassing tussen met name groepsruimten/kantoren en leerpleinen/aula met een deur in de scheidingsconstructie en rondom speellokaal. Rekening moet worden gehouden met een R_w (wandeigenschap) ≥ 43 dB (bv. kalkzandsteen 100 mm of metalstud GF 125/1.100.1.A o.g.); overige uitvoering zoals omschreven onder 'Scheidingsconstructies ten behoeve van $D_{nT;A} \geq 39$ dB'.

Uitvoering met een draaideur:

- deuren uitvoeren met een $R_w \geq 38$ dB (bv. Van Vuuren, Westag o.g.) met bijbehorend kozijn voor een optimale werking van de kierdichting. Kierdichtingen selecteren uit hoogwaardige flexibele materialen (b.v. Deventer Profiel). De onderzijde van de deur uitvoeren met een minimale naad en een automatische valdorpel (bv. Ellenmatic), afstellen op vlakke, harde ondergrond;
- eventueel glas (in deuren en kozijnen) uitvoeren met een minimale $R_w \geq 38$ dB (bv. Stadip SG o.g.), tweezijdig afkitten; geen grotere glasopeningen dan aangegeven op tekening.

Uitvoering beglazing in wanden:

Beglazing uitvoeren met een minimale $R_w \geq 38 - 42$ dB, e.e.a. afhankelijk van de afmeting. Bij kleine oppervlakken is 38 dB voldoende, bij grotere oppervlakken van glas 42 dB ($>1,5$ m²).

Uitvoering panelenwand:

- tussen het speellokaal en de aula is een panelenwand gepland; om hier de geluidseis te behalen dient de wand uitgevoerd te worden in een $R_w \geq 40$ dB (bv. Espero Sonico o.d.) met bijbehorende kierdichting (rubber stoken bij sluiten van de wand), telescooppaneel en loopdeur;
- Extra aandacht verdient de bovenaansluiting van de schuifrail op de achterconstructie; in de praktijk is hier vaak sprake van geluidlekkage. De detaillering dient hier goed uitgewerkt te worden, e.e.a. in overleg met de leverancier.

Scheidingsconstructies ten behoeve van $D_{nT,A} \geq 25$ dB (naar verkeersruimten)

Aan deze wand worden geen bijzondere eisen gesteld. Deze kunnen in principe worden uitgevoerd als:

- metal-studwand met een R_w (wandeigenschap) ≥ 35 dB (bv. GF 100/1.70.1.A) – doorzetten tot vloer/dak;
- deuren bij voorkeur uitvoeren als massieve deur met een enkelvoudige dichting; onder de deur is een beperkte spleet mogelijk tot ca. 5 mm hoogte.

Algemene aandachtspunten:

- aandacht verdient het ontstane geluidniveau in de installatieruimte op de 2^e verdieping, grenzend aan de gymzaal. Geadviseerd wordt om in de installatieruimte een trillingsvrij geluidsisolerend plafond aan te brengen (2 x 12,5 mm gipskartonplaat op veerregels). Tevens dient rekening gehouden te worden met een trilling geïsoleerde opstelling van de apparaten op de betonvloer (e.e.a. n.t.b. door leverancier);
- tussen de vertrekken op de verschillende bouwlagen is voldoende geluidwering aanwezig met de geplande vloeren;
- gepland zijn digiborden op te hangen aan de metalstud-scheidingswanden met een extra (draag)constructie in de wand. Alleen plaatselijk zijn dergelijke constructies toegestaan (niet volledige metalstud-wanden voorzien van houten achterbeplating);
- wanden en aansluitingen van de verschillende constructies rondom tweezijdig afdichten met een flexibelblijvende kitsoort;

t.b.v. contactgeluidisolatie

Gepland is in het nieuwe bouwdeel op de beganegrond en verdiepingen een kanaalplaatvloer met druklaag + zwevende dekvloer, cementdekvloer (70 mm) op 20 mm isolatie. Ten behoeve van het behalen van de contactgeluidisolatie-eis $L_{nT,A} 59$ dB, dient de kanaalplaatvloer + druklaag een minimale massa te bezitten van 400 kg/m^2 . De isolatielaag dient een dynamische stijfheid van $8 - 20 \text{ MN/m}^3$ te bezitten.

Zwevende dekvloeren volledig los van de wanden middels kantstroken. De scheidingswanden dienen op de constructieve vloer te worden gezet, waarna de zwevende dekvloer tegen de scheidingswanden aangebracht moet worden (middels kantstroken, e.e.a. volgens opgaaf leverancier).

t.b.v. installatiegeluid

Het gebouw wordt voorzien van een gebalanceerd mechanisch ventilatiesysteem. In de toe- en afvoerkanalen dient voldoende demping plaats te vinden zodat enerzijds overspraak tussen de verschillende ruimten wordt voorkomen en anderzijds het achtergrondgeluidniveau voldoende laag is afkomstig van installatiegeluid. De mate waarin overdracht plaatsvindt wordt onder andere bepaald door de afmetingen van de kanalen, het type roosters, de afstand van openingen en aftakkingen onderling en dergelijke, kortom: door het ontwerp en uitvoering van het ventilatiesysteem. Door de installateur dient e.e.a. nader te worden vastgesteld.

NB: aanvullende eisen/voorzieningen Gymzaal:

In de onderhavige situatie grenst de gymzaal in horizontale richting alleen aan gangzones, bergingen en toiletten. Aanvullende geluidisolatie is hier niet noodzakelijk, anders dan de geplande constructie.

Ten behoeve van contactgeluid:

Onder de geplande gymzaal op de beganegrond zijn enkele groepsruimten gepland, welke geen hinder mogen ondervinden van het gymzaalgebruik. De gymzaalvloer dient uitgevoerd te worden met een verzwaarde zwevende dekvloer, b.v. een vezelversterkte zwevende dekvloer met een minimale dikte van 100 - 120 mm en een geschikte tussenlaag, welke rondom los moet blijven van de constructie (e.e.a. reeds gepland). De basisvloer is gepland in een kanaalplaatvloer met een dikte van 260 mm + druklaag van 50 mm (ca. 500 kg/m²); mogelijk dient aanvullend een geluidwerend trillingsvrij plafond aangebracht te worden (e.a. n.t.b.). Eventuele doorvoeren door de zwevende dekvloer dienen op een juiste manier uitvoeren (b.v. rondom vloerpotten); deze moeten vrij te blijven van de zwevende dekvloer.

Daarnaast dienen onderdelen in de gymzaal akoestisch te worden ontkoppeld van de basisconstructie, denk aan baskets tegen muren, wandrekken e.d. Ophangconstructie van de basketbal-baskets, dienen trillingsvrij opgehangen te worden, e.e.a. ter voorkoming van hinderlijke trillingen in de constructie. De stalen draagframes van de dienen bij voorkeur met een trillingsdempende tussenlaag (rubber o.d.) te worden bevestigd; let bij de bouwverbinding op een volledige ontkoppeling: dus rubber onder de volgringen en rubber rond de bouten in de gaten.

5 Uitwerking akoestiek

Voor een aantal maatgevende ruimten zijn nagalmberekeningen uitgevoerd (Sabine, zie bijlage 3), te weten:

- 0.A.01 groepsruimte;
- 0.B.03 t/m .07 aula/gang;
- 0.B.12 kantoor;
- 0.B.24 speellokaal;
- 1.B.11 gymzaal;
- 1.B.03/04 + 1.A.07 gang;
- 1.A.04 groepsruimte;
- 2.A.03 groepsruimte;
- 2.B.02 kantoor.

De genoemde ruimten kunnen als representatief gezien worden voor de overige ruimten. Ten behoeve van de materialisering is rekening gehouden met de in de inventarisatie aangegeven basisconstructies/materialen; voor een aantal specifieke (absorberende) onderdelen is uitgegaan van het volgende:

- In alle vertrekken met horizontale plafonds is uitgegaan van systeemplafonds onder de vloerconstructie (onder betonvloeren) op een minimaal plenum van 200 mm. De gehanteerde akoestische inlegtegels in de berekeningen betreft de Ecophon Focus A 20 mm o.g. – NRC 0,95;
- voor de absorptie tegen het hellende dak (behalve gymzaal) op de 2^e verdieping, is ook uitgegaan van een systeemplafond onder de dakconstructie (in de helling van het dak), op een minimaal plenum van 200 mm. De gehanteerde akoestische inlegtegels in de berekeningen betreft de Ecophon Focus A 20 mm o.g. – NRC 0,95;

Gymzaal

- wanden tot ca. 3,3 meter: SONANS Metsawood geperforeerde houten beplating 20 mm op een spouw van 150 mm, gevuld met 50 mm, α_w 0,75 (opbouw 3) (zie bijlage 4);
- plafond (in de helling van het dak): balvast systeemplafond Rockfon Boxer 25 mm op een minimaal plenum 210 mm, NRC min. 0,95 – volledig oppervlakte (zie bijlage 4);
- Voor de gehanteerde vierkante meters akoestisch plafond wordt verwezen naar de berekeningen welke zijn toegevoegd in bijlage 3;
- harde vloerafwerking, marmoleum, pvc o.d.;

NB: t.b.v. het gehanteerde systeemplafond/absorberende platen, zie bijlage 4.

Tabel 3: resultaten nagalmtijd

Ruimte	Gemiddelde nagalmtijd [s]		
	berekende waarde (zonder inrichting)		eis (ingerichte sit.)
	gepland (met basis-absorptie, zie boven) zie bijlage 3 * ¹⁾	aanvullende voorzieningen	
0.A.01 groepsruimte [BG]	0,54 s. – max. afw. 51 %	n.v.t.	0,6 s.
0.B.03 t/m .07 aula/gang [BG]	0,60 s. – max. afw. 22 %	n.v.t.	0,8 s.
0.B.12 kantoor [BG]	0,47 s. – max. afw. 15 %	n.v.t.	0,6 s.
0.B.24 speellokaal [BG]	0,52 s. – max. afw. 24 %	n.v.t.	0,8 s.
1.B.11 gymzaal [1 ^e verd.]	0,97 s. – max. afw. 59 %	n.v.t.	1,0 s.
1.B.03/04 + 1.A.07 gang [1 ^e verd.]	0,56 s. – max. afw. 14 %	n.v.t.	0,8 s.
1.A.04 groepsruimte [1 ^e verd.]	0,52 s. – max. afw. 52 %	n.v.t.	0,6 s.
2.A.03 groepsruimte [2 ^e verd.]	0,64 s. – max. afw. 16 %	n.v.t.	0,6 s.
2.B.02 kantoor [2 ^e verd.]	0,43 s. – max. afw. 9 %	n.v.t.	0,6 s.
- nagalmtijden zijn gemiddelden over het geluidsspectrum 250Hz-2 kHz;			
*1) eis is gesteld in ingerichte situatie; berekende situatie is zonder inrichting; vanwege de inventaris kan er vanuit gegaan worden dat de nagalmtijd nog ca. 0,1–0,2 s. korter zal worden			

Voor de geplande situatie voldoen alle berekende ruimten met de aangegeven absorberende materialen aan de gestelde eisen voor de gemiddelde nagalmtijd. Een afwijking > 30% in de 125Hz-octaaftband is aan de orde in enkele ruimten, echter omdat de afwijking nog relatief beperkt is, verwachten wij dat met de inrichting voldoende zal verbeteren.

Voor het speellokaal en de gymzaal is vanwege de beperkte inrichting mogelijk aanvullende absorptie nodig. E.e.a. kan nader worden bekeken in de gebruikssituatie of dit noodzakelijk is.

Algemeen:

Ter voorkoming van hinderlijke flutterecho's tussen evenwijdige wanden, dient rekening te worden gehouden met de inrichting van de ruimten. Door toevoeging van meubilair/kasten e.a., kan de diffusiteit van een ruimte worden geoptimaliseerd. Daar waar minimale inrichting is gepland, is wandabsorptie noodzakelijk. Gedacht kan worden aan panelen van Ecophon of Rockfon (Wall panel of VertiQ) o.g.

In de sanitaire ruimten (en andere algemene ruimten) dient rekening gehouden te worden met systeemplafonds met inlegtegels $NRC \geq 0,55$.

Sijperda-Hardy B.V.

ing. B. van der Heiden

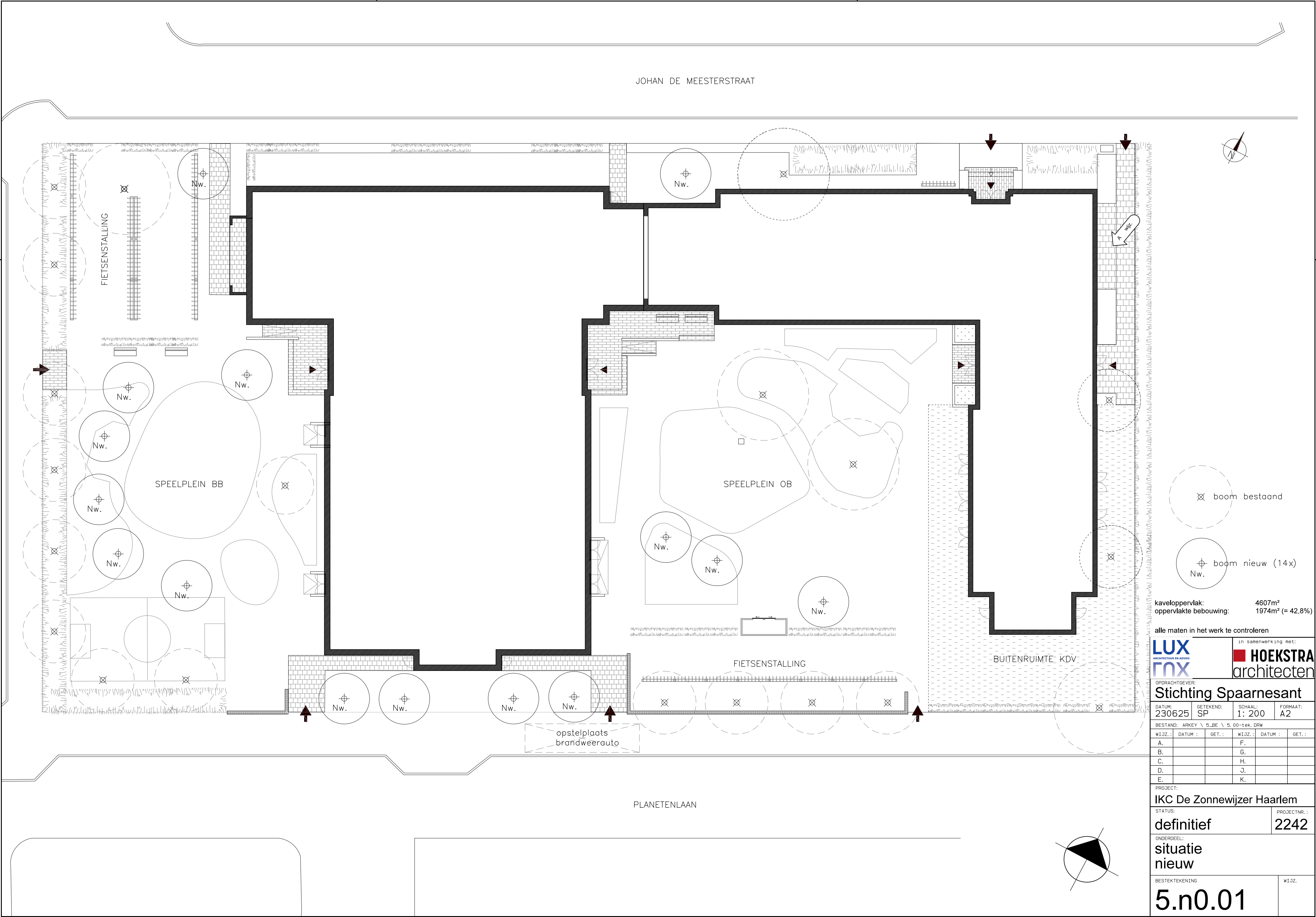
Bijlage 1: situatie

Bijlage 2: plattegronden

Bijlage 3: berekening nagalmtijd – gepland

Bijlage 4: absorptie plafonds + wandabsorptie (productinformatie)

Bijlage 1



kaveloppervlak: 4607m²
oppervlakte bebouwing: 1974m² (= 42,8%)

alle maten in het werk te controleren

LUX
ARCHITECTUUR EN ADVIES
fnx

in samenwerking met:
HOEKSTRA
architecten

OPDRACHTGEVER:
Stichting Spaarnesant

DATUM:	230625	GETEKEND:	SP	SCHAAL:	1: 200	FORMAAT:	A2
--------	--------	-----------	----	---------	--------	----------	----

BESTAND: ARKEY \ 5_BE \ 5.00-tek.DRW					
WIJZ.:	DATUM:	GET.:	WIJZ.:	DATUM:	GET.:
A.			F.		
B.			G.		
C.			H.		
D.			J.		
E.			K.		

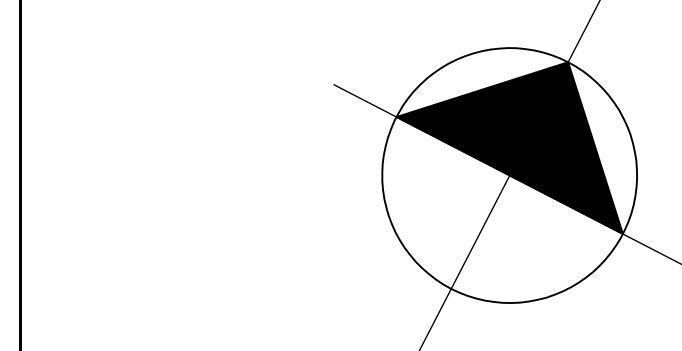
PROJECT:
IKC De Zonnewijzer Haarlem

STATUS:	PROJECTNR.:
definitief	2242

ONDERDEEL:
**situatie
nieuw**

BESTEKTEKENING	WIJZ.
5.n0.01	

Bijlage 2



BESTEKTEKENING	MIJZ.
5.n1.03	

Bijlage 3

Project/nummer: IKC De Zonnewijzer te Haarlem/2023-147
 Opdrachtgever: SH
 Datum: 18-jan-24
 Type/ruimte: 0.A.01 groepsruimte

Situatie:	DO	Vloeropp.:	53,5 m²
Conform:	NEN-EN 12354-6 (2004)	Hoogte:	2,95 m¹
Variant:	geplande situatie	Volume:	157,8 m³

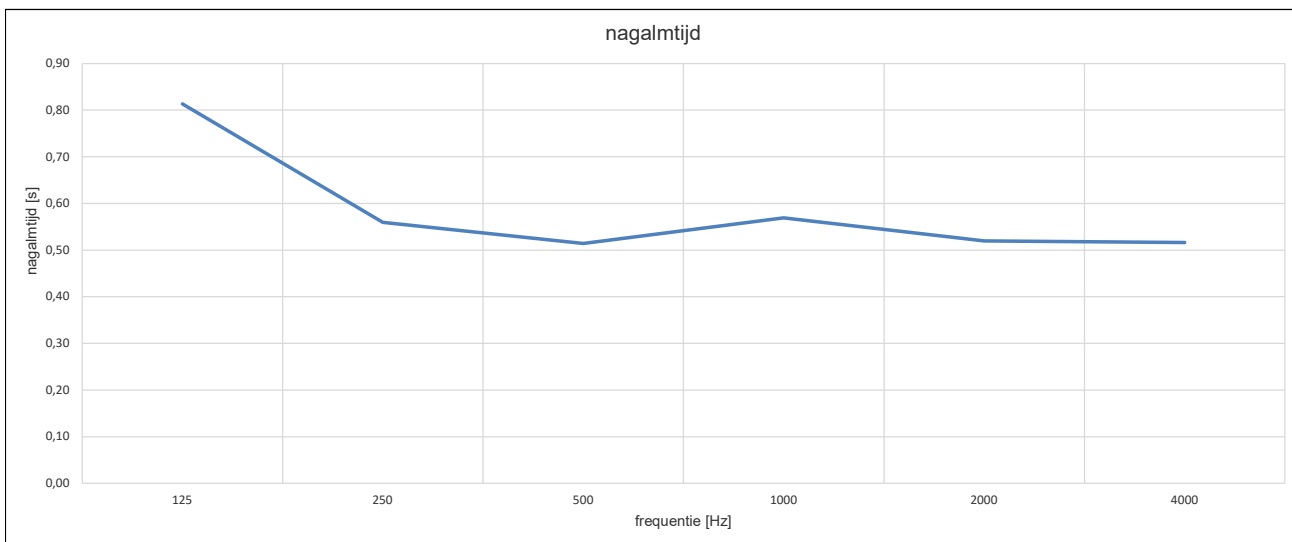
Nr	Materiaalcode	Materiaal	Opp [m2]	Rend. [-]	Absorptiecoëfficiënten							
					125	250	500	1000	2000	4000	NRC	
1	vloerbed-hard	harde vloerbedekking (PVC, laminaat) op zware vloer	<i>vloer</i>	53,5	1,00	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,04
2	kozijn-glas	kozijn glas	<i>glas</i>	11,1	1,00	0,10	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03
3	kozijn-deur	kozijn deur	<i>deuren</i>	2,5	0,85	0,20	0,15	0,05	0,02	0,02	0,01	0,06
4	wand-steen	wanden, steenachtig	<i>wand</i>	50,3	1,00	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04	0,02
5	gips-ongep	gipskarton, ongeperforeerd, d = 9,5; s = 1 00; a = 30	<i>wand</i>	27,3	0,85	0,28	0,14	0,09	0,06	0,05	0,10	0,09
6	Ecophon Focus A 20/200	Ecophon Focus A 20/200	<i>abs.plaf.</i>	53,5	0,85	0,50	0,90	1,00	0,90	1,00	0,95	0,95
7												
8												
9												
10												

Nr	Materiaal		Geluidsabsorptie Ao in octaafbanden					
			125	250	500	1000	2000	4000
1	vloerbed-hard	vloer	1,1	1,6	2,1	2,7	2,7	3,2
2	kozijn-glas	glas	1,1	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2
3	kozijn-deur	deuren	0,4	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0
4	wand-steen	wand	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	2,0
5	gips-ongep	wand	6,5	3,2	2,1	1,4	1,2	2,3
6	Ecophon Focus A 20/200	abs.plaf.	22,7	40,9	45,5	40,9	45,5	43,2
7								
8								
9								
10								

totale geluidsabsorptie	32,3	47,0	51,1	46,3	50,6	51,0 (m² OR)
nagalmtijd	0,81	0,56	0,51	0,57	0,52	0,52 (s.)

gemiddeld 125-4000: 0,58
 gemiddeld 250-2000: 0,54

afwijking t.o.v. gem. 51 3 -5 5 -4 -5 %



Project/nummer: IKC De Zonnewijzer te Haarlem/2023-147
 Opdrachtgever: SH
 Datum: 18-jan-24
 Type/ruimte: 0.A.07/0.B.03 t/m .07 gang/Aula

Situatie: **DO**
 Conform: **NEN-EN 12354-6 (2004)**
 Variant: **geplande situatie**

Vloeropp.: **173,8 m²**
 Hoogte: **3,00 m¹**
 Volume: **521,4 m³**

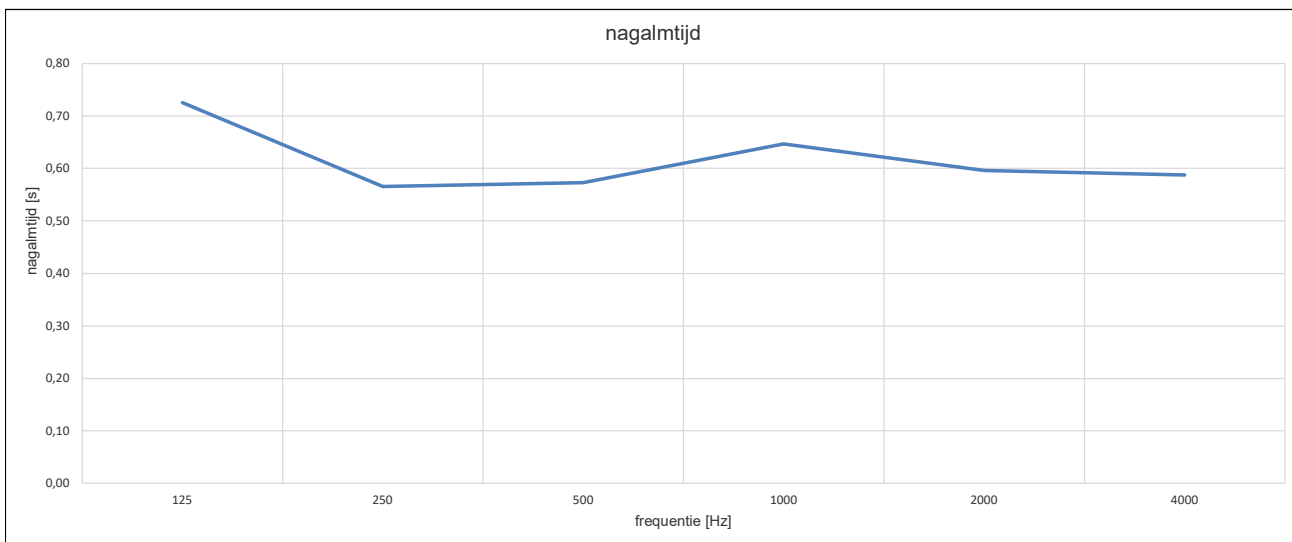
Nr	Materiaalcode	Materiaal	Opp [m2]	Rend. [-]	Absorptiecoëfficiënten							NRC
					125	250	500	1000	2000	4000		
1	vloerbed-hard	harde vloerbedekking (PVC, laminaat) op zware vloer	<i>vloer</i>	173,8	1,00	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,04
2	kozijn-glas	kozijn glas	<i>glas</i>	23,7	1,00	0,10	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03
3	kozijn-deur	kozijn deur	<i>deuren</i>	41,7	0,85	0,20	0,15	0,05	0,02	0,02	0,01	0,06
4	wand-steen	wanden, steenachtig	<i>wand</i>	4,8	1,00	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04	0,02
5	gips-ongep	gipskarton, ongeperforeerd, d = 9,5; s = 1 00; a = 30	<i>wand</i>	116,3	0,85	0,28	0,14	0,09	0,06	0,05	0,10	0,09
6	opening	grote openingen > 1m	<i>verticaal</i>	18,2	0,15	1,00	1,00	0,90	0,80	0,60	0,60	0,83
7	spaanplaat	spaanplaat, 5,0 kg/m2, d = 8; s = 30	<i>panelenwand</i>	45,2	0,85	0,25	0,22	0,04	0,00	0,03	0,08	0,07
8	opening	grote openingen > 1m	<i>vide-hor</i>	25,8	0,15	1,00	1,00	0,90	0,80	0,60	0,60	0,83
9	Ecophon Focus A 20/200	Ecophon Focus A 20/200	<i>abs.plaf</i>	148,0	0,85	0,50	0,90	1,00	0,90	1,00	0,95	0,95
10												

Nr	Materiaal		Geluidsabsorptie Ao in octaafbanden					
			125	250	500	1000	2000	4000
1	vloerbed-hard	vloer	3,5	5,2	7,0	8,7	8,7	10,4
2	kozijn-glas	glas	2,4	0,9	0,7	0,5	0,5	0,5
3	kozijn-deur	deuren	7,1	5,3	1,8	0,7	0,7	0,4
4	wand-steen	wand	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2
5	gips-ongep	wand	27,7	13,8	8,9	5,9	4,9	9,9
6	opening	verticaal	2,7	2,7	2,5	2,2	1,6	1,6
7	spaanplaat	panelenwand	9,6	8,5	1,5	0,0	1,2	3,1
8	opening	vide-hor	3,9	3,9	3,5	3,1	2,3	2,3
9	Ecophon Focus A 20/200	abs.plaf	62,9	113,2	125,8	113,2	125,8	119,5
10								

totale geluidsabsorptie			119,8	153,6	151,7	134,4	145,8	147,9 (m ² OR)
nagalmtijd			0,73	0,57	0,57	0,65	0,60	0,59 (s.)

gemiddeld 125-4000: 0,62
 gemiddeld 250-2000: 0,60

afwijking t.o.v. gem. 22 -5 -4 9 0 -1 %



Project/nummer: IKC De Zonnewijzer te Haarlem/2023-147
 Opdrachtgever: SH
 Datum: 18-jan-24
 Type/ruimte: O.B.12 kantoor

Situatie:	DO	Vloeropp.:	9,7 m²
Conform:	NEN-EN 12354-6 (2004)	Hoogte:	2,80 m¹
Variant:	geplande situatie	Volume:	27,2 m³

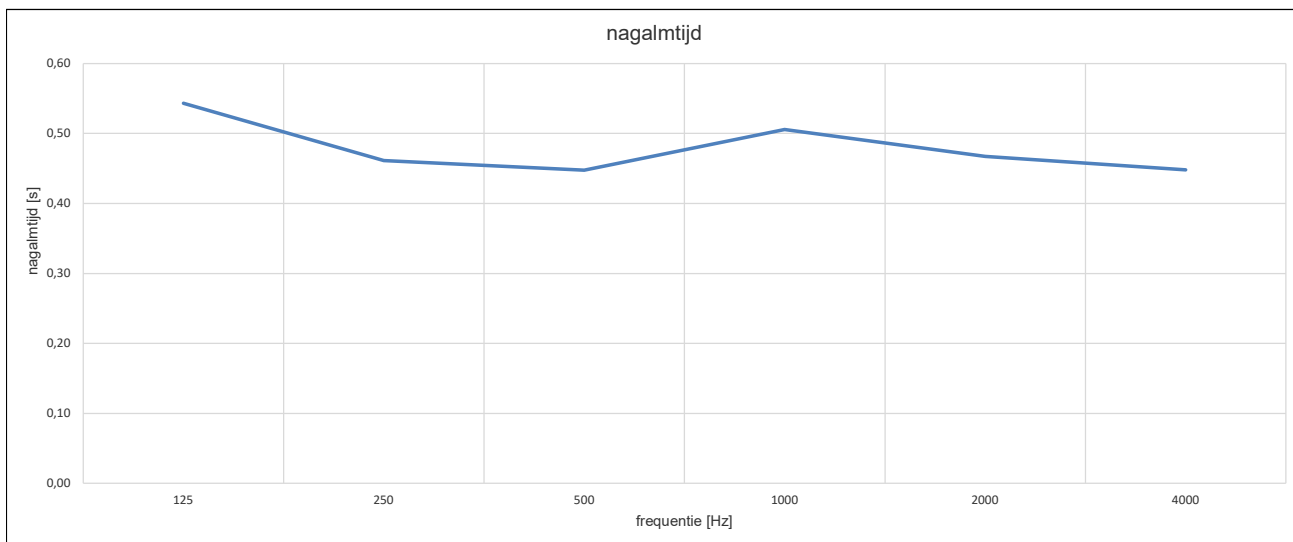
Nr	Materiaalcode	Materiaal	Opp [m2]	Rend. [-]	Absorptiecoëfficiënten							
					125	250	500	1000	2000	4000	NRC	
1	vloerbed-hard	harde vloerbedekking (PVC, laminaat) op zware vloer	vloer	9,7	1,00	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,04
2	kozijn-glas	kozijn glas	glas	7,9	1,00	0,10	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03
3	kozijn-deur	kozijn deur	deuren	2,5	0,85	0,20	0,15	0,05	0,02	0,02	0,01	0,06
4	wand-steen	wanden, steenachtig	wand	13,9	1,00	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04	0,02
5	gips-ongep	gipskarton, ongeperforeerd, d = 9,5; s = 1 00; a = 30	wand	11,2	0,85	0,28	0,14	0,09	0,06	0,05	0,10	0,09
6	Ecophon Focus A 20/200	Ecophon Focus A 20/200	abs.plaf.	9,7	0,85	0,50	0,90	1,00	0,90	1,00	0,95	0,95
7												
8												
9												
10												

Nr	Materiaal		Geluidsabsorptie Ao in octaafbanden					
			125	250	500	1000	2000	4000
1	vloerbed-hard	vloer	0,2	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6
2	kozijn-glas	glas	0,8	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
3	kozijn-deur	deuren	0,4	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0
4	wand-steen	wand	0,1	0,1	0,3	0,3	0,3	0,6
5	gips-ongep	wand	2,7	1,3	0,9	0,6	0,5	1,0
6	Ecophon Focus A 20/200	abs.plaf.	4,1	7,4	8,2	7,4	8,2	7,8
7								
8								
9								
10								

totale geluidsabsorptie	8,3	9,8	10,1	9,0	9,7	10,1 (m ² OR)
nagalmtijd	0,54	0,46	0,45	0,51	0,47	0,45 (s.)

gemiddeld 125-4000: 0,48
 gemiddeld 250-2000: 0,47

afwijking t.o.v. gem. 15 -2 -5 7 -1 -5 %



Project/nummer: IKC De Zonnewijzer te Haarlem/2023-147
 Opdrachtgever: SH
 Datum: 18-jan-24
 Type/ruimte: O.B.24 speellokaal

Situatie:	DO	Vloeropp.:	84,3 m ²
Conform:	NEN-EN 12354-6 (2004)	Hoogte:	2,95 m ¹
Variant:	geplande situatie	Volume:	248,5 m ³

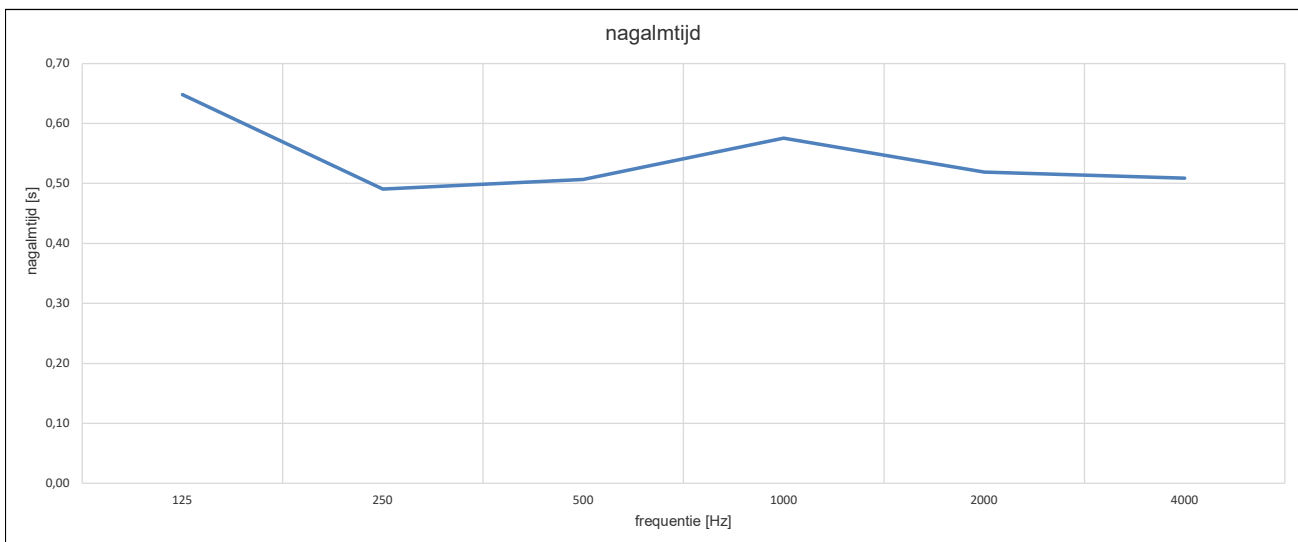
Nr	Materiaalcode	Materiaal	Opp [m2]	Rend. [-]	125	250	500	1000	2000	4000	NRC
1	vloerbed-hard	harde vloerbedekking (PVC, laminaat) op zware vloer	vloer	84,3	1,00	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,04
2	kozijn-deur	kozijn deur	deuren	12,3	1,00	0,20	0,15	0,05	0,02	0,02	0,06
3	spaanplaat	spaanplaat, 5,0 kg/m2, d = 8; s = 30	panelenwand	45,2	0,85	0,25	0,22	0,04	0,00	0,03	0,08
4	gips-ongep	gipskarton, ongeperforeerd, d = 9,5; s = 1 00; a = 30	wand	51,4	1,00	0,28	0,14	0,09	0,06	0,05	0,10
5	Ecophon Focus A 20/200	Ecophon Focus A 20/200	abs.plaf.	84,3	0,85	0,50	0,90	1,00	0,90	1,00	0,95
6											
7											
8											
9											
10											

Nr	Materiaal		Geluidsabsorptie Ao in octaafbanden					
			125	250	500	1000	2000	4000
1	vloerbed-hard	vloer	1,7	2,5	3,4	4,2	4,2	5,1
2	kozijn-deur	deuren	2,5	1,8	0,6	0,2	0,2	0,1
3	spaanplaat	panelenwand	9,6	8,5	1,5	0,0	1,2	3,1
4	gips-ongep	wand	14,4	7,2	4,6	3,1	2,6	5,1
5	Ecophon Focus A 20/200	abs.plaf.	35,8	64,5	71,6	64,5	71,6	68,0
6								
7								
8								
9								
10								

totale geluidsabsorptie			63,9	84,5	81,8	72,0	79,8	81,4 (m ² OR)
nagalmtijd			0,65	0,49	0,51	0,58	0,52	0,51 (s.)

gemiddeld 125-4000: 0,54
 gemiddeld 250-2000: 0,52

afwijking t.o.v. gem. 24 -6 -3 10 -1 -3 %



Project/nummer: IKC De Zonnewijzer te Haarlem/2023-147
 Opdrachtgever: SH
 Datum: 18-jan-24
 Type/ruimte: 1.B.11 gymzaal

Situatie: DO
 Conform: NEN-EN 12354-6 (2004)
 Variant: geplande situatie

Vloeropp.: 310,2 m²
 Hoogte: 7,70 m¹
 Volume: 2388,8 m³

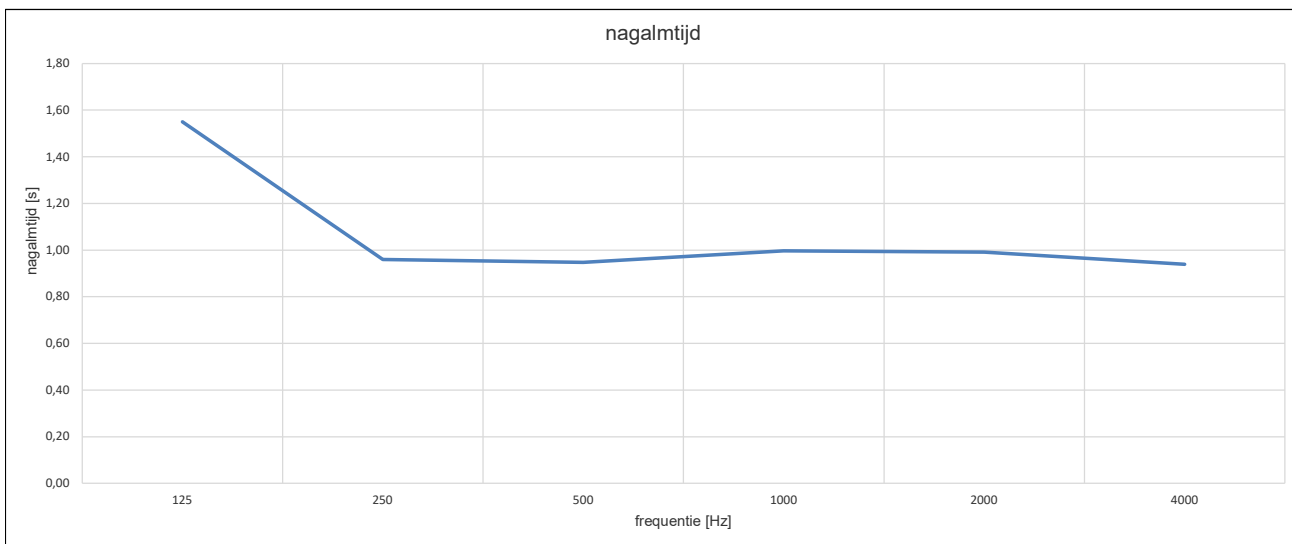
Nr	Materiaalcode	Materiaal	Opp [m2]	Rend. [-]	Absorptiecoëfficiënten							
					125	250	500	1000	2000	4000	NRC	
1	vloerbed-hard	harde vloerbedekking (PVC, laminaat) op zware vloer	vloer	310,2	1,00	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,04
2	kozijn-glas	kozijn glas	glas	10,6	1,00	0,10	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03
3	kozijn-deur	kozijn deur	deuren	7,4	0,85	0,20	0,15	0,05	0,02	0,02	0,01	0,06
4	wand-steen	wanden, steenachtig	wand	326,6	1,00	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04	0,02
5	gips-ongep	gipskarton, ongeperforeerd, d = 9,5; s = 1 00; a = 30	wand	85,0	0,85	0,28	0,14	0,09	0,06	0,05	0,10	0,09
6	Sonans perfo wand opbouw	20 mm + 50 mm glaswol/spouw 150 mm op harde ach	wandabs	209,9	0,85	0,55	0,85	0,80	0,75	0,70	0,75	0,78
7	opening	grote openingen > 1 m	berging	11,4	0,15	1,00	1,00	0,90	0,80	0,60	0,60	0,83
8	plaat-4	Rockfon Boxer 25/210 - dikte 25 mm plenum 210mm	dak	333,3	0,75	0,50	0,95	1,00	0,95	1,00	1,00	0,98
9												
10												

Nr	Materiaal		Geluidsabsorptie Ao in octaafbanden					
			125	250	500	1000	2000	4000
1	vloerbed-hard	vloer	6,2	9,3	12,4	15,5	15,5	18,6
2	kozijn-glas	glas	1,1	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2
3	kozijn-deur	deuren	1,2	0,9	0,3	0,1	0,1	0,1
4	wand-steen	wand	3,3	3,3	6,5	6,5	6,5	13,1
5	gips-ongep	wand	20,2	10,1	6,5	4,3	3,6	7,2
6	Sonans perfo wand opbouw	wandabs	98,1	151,7	142,7	133,8	124,9	133,8
7	opening	berging	1,7	1,7	1,5	1,4	1,0	1,0
8	plaat-4	dak	125,0	237,5	250,0	237,5	250,0	250,0
9								
10								

totale geluidsabsorptie			256,9	414,9	420,4	399,4	401,9	424,0 (m ² OR)
nagalmtijd			1,55	0,96	0,95	1,00	0,99	0,94 (s.)

gemiddeld 125-4000: 1,06
 gemiddeld 250-2000: 0,97

afwijking t.o.v. gem. 59 -1 -3 2 2 -4 %



Project/nummer: IKC De Zonnewijzer te Haarlem/2023-147
 Opdrachtgever: SH
 Datum: 18-jan-24
 Type/ruimte: 1.B.03/.04/1.A.07 gang/leerplein

Situatie:	DO	Vloeropp.:	130,3 m²
Conform:	NEN-EN 12354-6 (2004)	Hoogte:	2,80 m¹
Variant:	geplande situatie	Volume:	364,8 m³

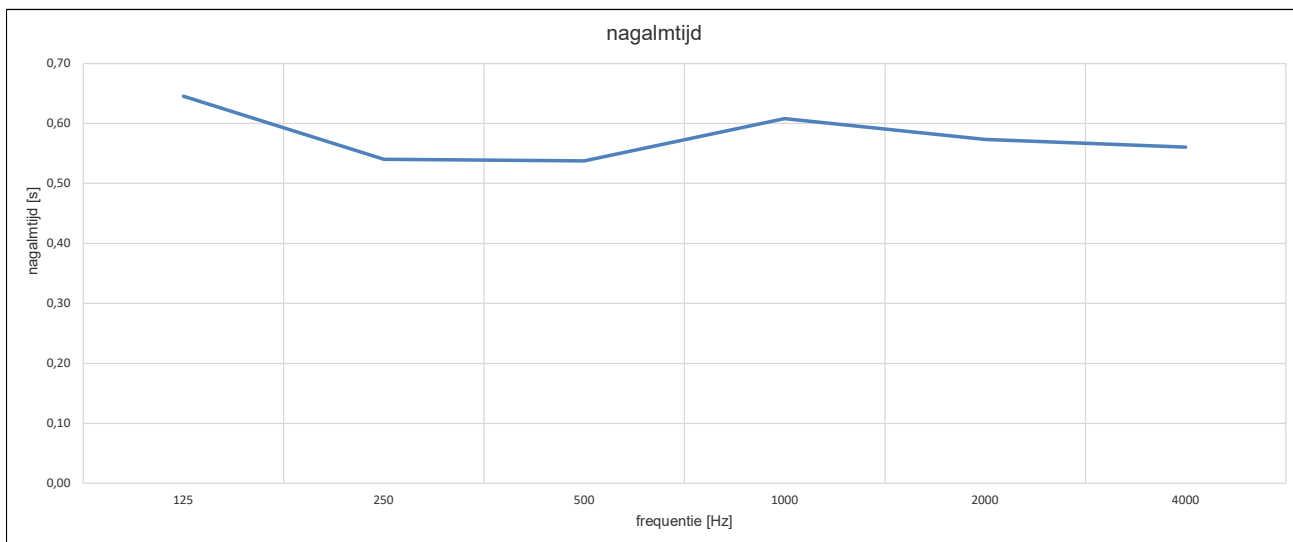
Nr	Materiaalcode	Materiaal	Opp [m2]	Rend. [-]	Absorptiecoëfficiënten							
					125	250	500	1000	2000	4000	NRC	
1	vloerbed-hard	harde vloerbedekking (PVC, laminaat) op zware vloer	<i>vloer</i>	104,5	1,00	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,04
2	kozijn-glas	kozijn glas	<i>glas</i>	9,0	1,00	0,10	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03
3	kozijn-deur	kozijn deur	<i>deuren</i>	31,9	0,85	0,20	0,15	0,05	0,02	0,02	0,01	0,06
4	wand-steen	wanden, steenachtig	<i>wand</i>	14,4	1,00	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04	0,02
5	gips-ongep	gipskarton, ongeperforeerd, d = 9,5; s = 1 00; a = 30	<i>wand</i>	137,7	0,85	0,28	0,14	0,09	0,06	0,05	0,10	0,09
6	opening	grote openingen > 1m	<i>verticaal</i>	4,8	0,15	1,00	1,00	0,90	0,80	0,60	0,60	0,83
7	opening	grote openingen > 1m	<i>vide-hor</i>	51,5	0,15	1,00	1,00	0,90	0,80	0,60	0,60	0,83
8	Ecophon Focus A 20/200	Ecophon Focus A 20/200	<i>abs-plaf</i>	104,5	0,85	0,50	0,90	1,00	0,90	1,00	0,95	0,95
9												
10												

Nr	Materiaal		Geluidsabsorptie Ao in octaafbanden					
			125	250	500	1000	2000	4000
1	vloerbed-hard	vloer	2,1	3,1	4,2	5,2	5,2	6,3
2	kozijn-glas	glas	0,9	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2
3	kozijn-deur	deuren	5,4	4,1	1,4	0,5	0,5	0,3
4	wand-steen	wand	0,1	0,1	0,3	0,3	0,3	0,6
5	gips-ongep	wand	32,8	16,4	10,5	7,0	5,9	11,7
6	opening	verticaal	0,7	0,7	0,7	0,6	0,4	0,4
7	opening	vide-hor	7,7	7,7	7,0	6,2	4,6	4,6
8	Ecophon Focus A 20/200	abs-plaf	44,4	80,0	88,9	80,0	88,9	84,4
9								
10								

totale geluidsabsorptie			94,2	112,5	113,1	100,0	106,0	108,5 (m ² OR)
nagalmtijd			0,65	0,54	0,54	0,61	0,57	0,56 (s.)

gemiddeld 125-4000: 0,58
 gemiddeld 250-2000: 0,56

afwijking t.o.v. gem. 14 -4 -5 8 2 -1 %



Project/nummer: IKC De Zonnewijzer te Haarlem/2023-147
 Opdrachtgever: SH
 Datum: 18-jan-24
 Type/ruimte: 1.A.04 groepsruimte

Situatie:	DO	Vloeropp.:	53,5 m ²
Conform:	NEN-EN 12354-6 (2004)	Hoogte:	2,85 m ¹
Variant:	geplande situatie	Volume:	152,5 m ³

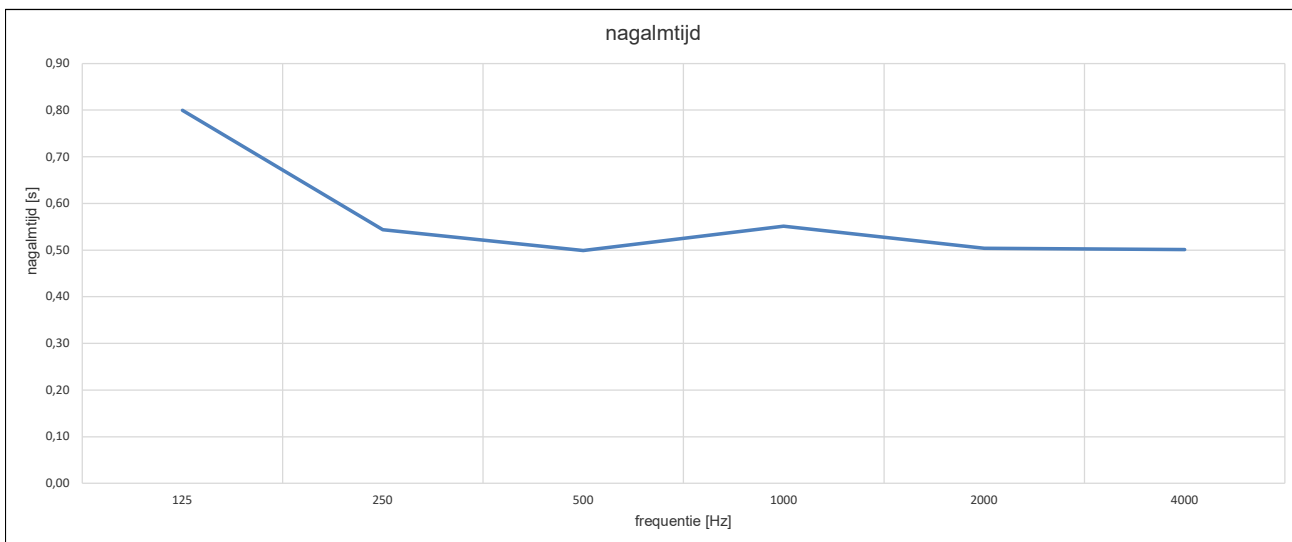
Nr	Materiaalcode	Materiaal	Opp [m2]	Rend. [-]	Absorptiecoëfficiënten							
					125	250	500	1000	2000	4000	NRC	
1	vloerbed-hard	harde vloerbedekking (PVC, laminaat) op zware vloer	vloer	53,5	1,00	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,04
2	kozijn-glas	kozijn glas	glas	11,1	1,00	0,10	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03
3	kozijn-deur	kozijn deur	deuren	2,5	0,85	0,20	0,15	0,05	0,02	0,02	0,01	0,06
4	wand-steen	wanden, steenachtig	wand	48,2	1,00	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04	0,02
5	gips-ongep	gipskarton, ongeperforeerd, d = 9,5; s = 1 00; a = 30	wand	25,1	0,85	0,28	0,14	0,09	0,06	0,05	0,10	0,09
6	Ecophon Focus A 20/200	Ecophon Focus A 20/200	abs.plaf.	53,5	0,85	0,50	0,90	1,00	0,90	1,00	0,95	0,95
7												
8												
9												
10												

Nr	Materiaal		Geluidsabsorptie Ao in octaafbanden					
			125	250	500	1000	2000	4000
1	vloerbed-hard	vloer	1,1	1,6	2,1	2,7	2,7	3,2
2	kozijn-glas	glas	1,1	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2
3	kozijn-deur	deuren	0,4	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0
4	wand-steen	wand	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	1,9
5	gips-ongep	wand	6,0	3,0	1,9	1,3	1,1	2,1
6	Ecophon Focus A 20/200	abs.plaf.	22,7	40,9	45,5	40,9	45,5	43,2
7								
8								
9								
10								

totale geluidsabsorptie			31,8	46,8	50,9	46,1	50,4	50,7 (m ² OR)
nagalmtijd			0,80	0,54	0,50	0,55	0,50	0,50 (s.)

gemiddeld 125-4000: 0,57
 gemiddeld 250-2000: 0,52

afwijking t.o.v. gem. 52 4 -5 5 -4 -4 %



Project/nummer: IKC De Zonnewijzer te Haarlem/2023-147
 Opdrachtgever: SH
 Datum: 18-jan-24
 Type/ruimte: 2.A.03 groepsruimte

Situatie:	DO	Vloeropp.:	53,3 m ²
Conform:	NEN-EN 12354-6 (2004)	Hoogte:	var. m ¹
Variant:	geplande situatie	Volume:	207,5 m ³

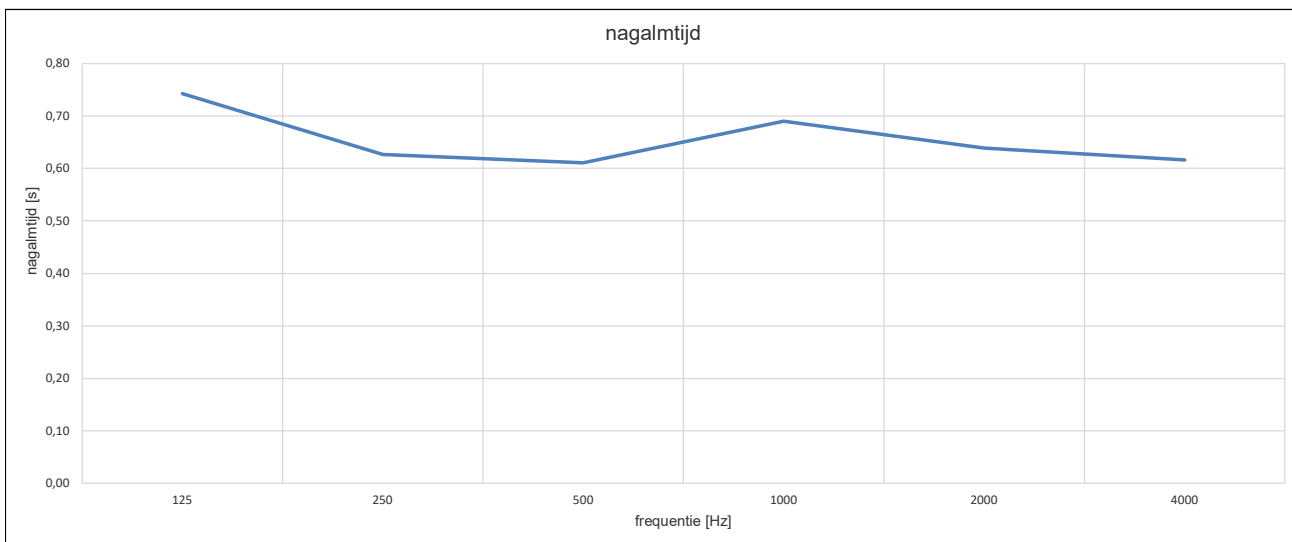
Nr	Materiaalcode	Materiaal	Opp [m2]	Rend. [-]	Absorptiecoëfficiënten							
					125	250	500	1000	2000	4000	NRC	
1	vloerbed-hard	harde vloerbedekking (PVC, laminaat) op zware vloer	vloer	53,3	1,00	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,04	
2	kozijn-glas	kozijn glas	glas	11,1	1,00	0,10	0,04	0,03	0,02	0,02	0,03	
3	kozijn-deur	kozijn deur	deuren	2,5	0,85	0,20	0,15	0,05	0,02	0,02	0,01	
4	wand-steen	wanden, steenachtig	wand	12,6	1,00	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	
5	gips-ongep	gipskarton, ongeperforeerd, d = 9,5; s = 1 00; a = 30	wand	84,8	0,85	0,28	0,14	0,09	0,06	0,05	0,10	
6	Ecophon Focus A 20/200	Ecophon Focus A 20/200	plaf. Hor	17,6	0,85	0,50	0,90	1,00	0,90	1,00	0,95	
7	Ecophon Focus A 20/200	Ecophon Focus A 20/200	plaf. Hellend	38,1	0,85	0,50	0,90	1,00	0,90	1,00	0,95	
8												
9												
10												

Nr	Materiaal		Geluidsabsorptie Ao in octaafbanden					
			125	250	500	1000	2000	4000
1	vloerbed-hard	vloer	1,1	1,6	2,1	2,7	2,7	3,2
2	kozijn-glas	glas	1,1	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2
3	kozijn-deur	deuren	0,4	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0
4	wand-steen	wand	0,1	0,1	0,3	0,3	0,3	0,5
5	gips-ongep	wand	20,2	10,1	6,5	4,3	3,6	7,2
6	Ecophon Focus A 20/200	plaf. Hor	7,5	13,4	14,9	13,4	14,9	14,2
7	Ecophon Focus A 20/200	plaf. Hellend	16,2	29,2	32,4	29,2	32,4	30,8
8								
9								
10								

totale geluidsabsorptie			46,6	55,2	56,7	50,1	54,1	56,1 (m ² OR)
nagalmtijd			0,74	0,63	0,61	0,69	0,64	0,62 (s.)

gemiddeld 125-4000: 0,65
 gemiddeld 250-2000: 0,64

afwijking t.o.v. gem. 16 -2 -5 8 0 -4 %



Project/nummer: IKC De Zonnewijzer te Haarlem/2023-147
 Opdrachtgever: SH
 Datum: 18-jan-24
 Type/ruimte: 2.B.03 kantoor

Situatie:	DO	Vloeropp.:	14,0 m ²
Conform:	NEN-EN 12354-6 (2004)	Hoogte:	2,60 m ¹
Variant:	geplande situatie	Volume:	36,4 m ³

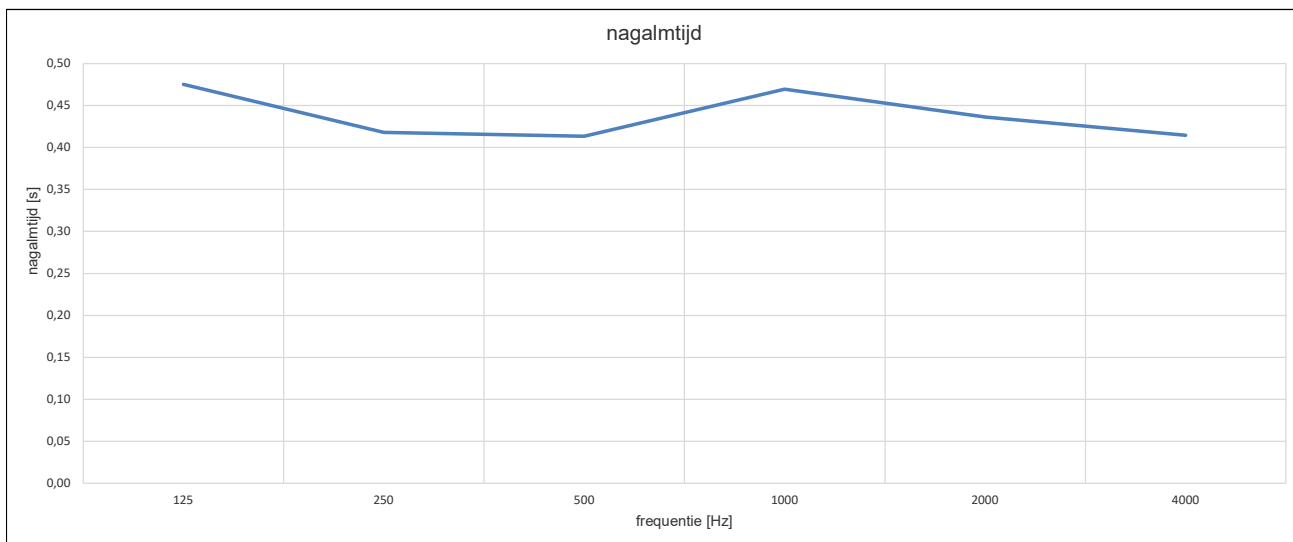
Nr	Materiaalcode	Materiaal	Opp [m2]	Rend. [-]	Absorptiecoëfficiënten							
					125	250	500	1000	2000	4000	NRC	
1	vloerbed-hard	harde vloerbedekking (PVC, laminaat) op zware vloer	vloer	14,0	1,00	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,04
2	kozijn-glas	kozijn glas	glas	3,0	1,00	0,10	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03
3	kozijn-deur	kozijn deur	deuren	2,5	0,85	0,20	0,15	0,05	0,02	0,02	0,01	0,06
4	wand-steen	wanden, steenachtig	wand	9,3	1,00	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04	0,02
5	gips-ongep	gipskarton, ongeperforeerd, d = 9,5; s = 1 00; a = 30	wand	24,1	0,85	0,28	0,14	0,09	0,06	0,05	0,10	0,09
6	Ecophon Focus A 20/200	Ecophon Focus A 20/200	abs.plaf.	14,0	0,85	0,50	0,90	1,00	0,90	1,00	0,95	0,95
7												
8												
9												
10												

Nr	Materiaal		Geluidsabsorptie Ao in octaafbanden					
			125	250	500	1000	2000	4000
1	vloerbed-hard	vloer	0,3	0,4	0,6	0,7	0,7	0,8
2	kozijn-glas	glas	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
3	kozijn-deur	deuren	0,4	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0
4	wand-steen	wand	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,4
5	gips-ongep	wand	5,7	2,9	1,8	1,2	1,0	2,0
6	Ecophon Focus A 20/200	abs.plaf.	6,0	10,7	11,9	10,7	11,9	11,3
7								
8								
9								
10								

totale geluidsabsorptie	12,8	14,5	14,7	12,9	13,9	14,6 (m ² OR)
nagalmtijd	0,47	0,42	0,41	0,47	0,44	0,41 (s.)

gemiddeld 125-4000: 0,44
 gemiddeld 250-2000: 0,43

afwijking t.o.v. gem. 9 -4 -5 8 0 -5 %



Bijlage 4

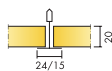
Ecophon Focus™ A

Ecophon Focus™ A heeft een zichtbaar ophangstelsel met eenvoudig demonteerbare panelen. Voor toepassingen waarbij een robuust verlaagd plafondsysteem vereist is. Om de absorptie in het laagfrequente bereik te verbeteren, kan Ecophon Extra Bass op het verlaagde plafond worden geïnstalleerd.

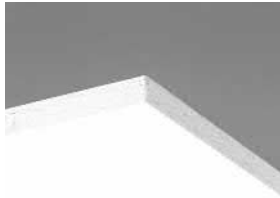


DSB Werkbedrijf, Nijmegen, Netherlands

SYSTEEMASSORTIMENT



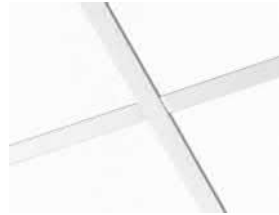
Afmeting, mm	600x600	1200x600	1200x1200	XL 1600x600	XL 1800x600	XL 2000x600	XL 2400x600
Connect T15	•	•	•				
Connect T24	•	•	•	•	•	•	•
Quick-Lock T15	•	•	•				
Quick-Lock T24	•	•	•				
T24	•	•	•				
Dikte (d)	20	20	20	20	20	20	20
Inst. schema	M01, M01QL, M399	M01, M01QL, M399	M01, M01QL	M16, M46	M16, M46	M16, M46	M16, M46



Focus A Paneel



Doorsnede van Focus A systeem met Connect T24



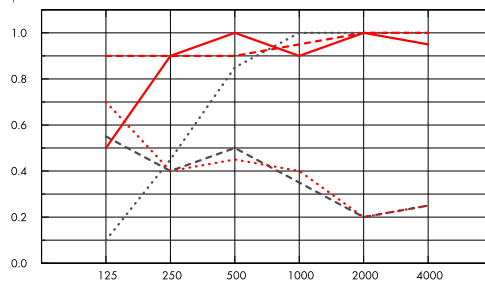
Akoestiek

Geluidsabsorptie:

Testresultaten conform EN ISO 354.

Classificatie conform EN ISO 11654, en de eengetalswaarde voor Noise Reduction Coefficient, NRC, en Sound Absorption Average, SAA, conform ASTM C 423.

α_p , Praktische geluidsabsorptiecoëfficiënt



Frequentie Hz

.... Focus A 20 mm, 50 mm o.d.s.

— Focus A 20 mm, 200 mm o.d.s.

- - - Focus A 20 mm + Extra Bass 50 mm, 200 mm o.d.s.

... Focus A gamma 20 mm, 200 mm o.d.s.

... Focus A gamma 20 mm + Extra Bass 50 mm, 200 mm o.d.s.

o.d.s = a.o.p. = afhanghoogte onderkant plafond

	d mm	a.o.p. mm	α_p , Praktische geluidsabsorptiecoëfficiënt						α_w	Geluids absorptie klasse
			125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz		
-	20	50	0.10	0.45	0.85	1.00	1.00	1.00	0.75	C
-	20	200	0.50	0.90	1.00	0.90	1.00	0.95	1.00	A
+ Extra Bass,	70	200	0.90	0.90	0.90	0.95	1.00	1.00	0.95	A
gamma	20	200	0.55	0.40	0.50	0.35	0.20	0.25	0.30	D
gamma + Extra Bass	70	200	0.70	0.40	0.45	0.40	0.20	0.25	0.30	D

	d mm	a.o.p. mm	NRC	SAA
-	20	50	0.85	0.83
-	20	200	0.95	0.93
+ Extra Bass,	70	200	0.93	0.93
gamma	20	200	0.35	0.36
gamma + Extra Bass	70	200	0.35	0.37
-	20	400	0.85	0.88

d mm	AC(1.5) Articulation Class, ASTM E1111, ASTM E1110	D_{nfw} Weighted normalized flanking level difference, ISO 10848-2	CAC dB Ceiling Attenuation Class, ASTM 1414, ASTM E413
20	190	20	21



Binnenluchtqualiteit

Certificaat/ Label	Standard	Plant
Eurofins Indoor Air Comfort®	IAC	IAC Gold
Franse VOC	A	A+
Finse M1	•	•



Ecologische Footprint

	kg CO ₂ equiv/m ²
Focus A	2,6 (Focus family EPD conform with ISO 14025 / EN 15804)
Focus A/Plant	1,81 (Focus A/Plant EPD conform ISO 14025 / EN 15804)

Levenscyclusfasen A1 t/m C4 vanaf EPD, conform ISO 14025 / EN 15804



Circulariteit

Minimaal gehalte gerecycled materiaal	51%
Recycleerbaarheid	Volledig recyclebaar



Brandveiligheid

Land	Klasse
Europe	EN 13501-1 A2-s1,d0

De kern van glaswol van de panelen is getest en geclassificeerd als niet-brandbaar conform EN ISO 1182.



Vochtbestendigheid

Product	Klasse
Standard	Class C, RH 95% and 30°C
Plant	Class A, RH 70% and 25°C

Volgens EN 13964:2014



Visuele uitstraling

White Frost, benadert NCS kleurmonster S 0500-N, 85% lichtreflectie. Glans < 1.



Reiniging

De panelen mogen dagelijks worden afgestoft en gestofzuigd en wekelijks met een vochtige doek worden gereinigd.



Toegankelijkheid

De panelen zijn eenvoudig demonteerbaar. Minimum demontagehoogte conform installatieschema.



Installatie

Montage conform installatieschema, installatiehandleiding en Drawing Aid. Voor informatie over de minimale afhanghoogte van het systeem, zie materiaalspecificatie.



Systeemgewicht

Het gewicht van het plafondsysteem (inclusief ophangstelsel) is circa 3 kg/m².



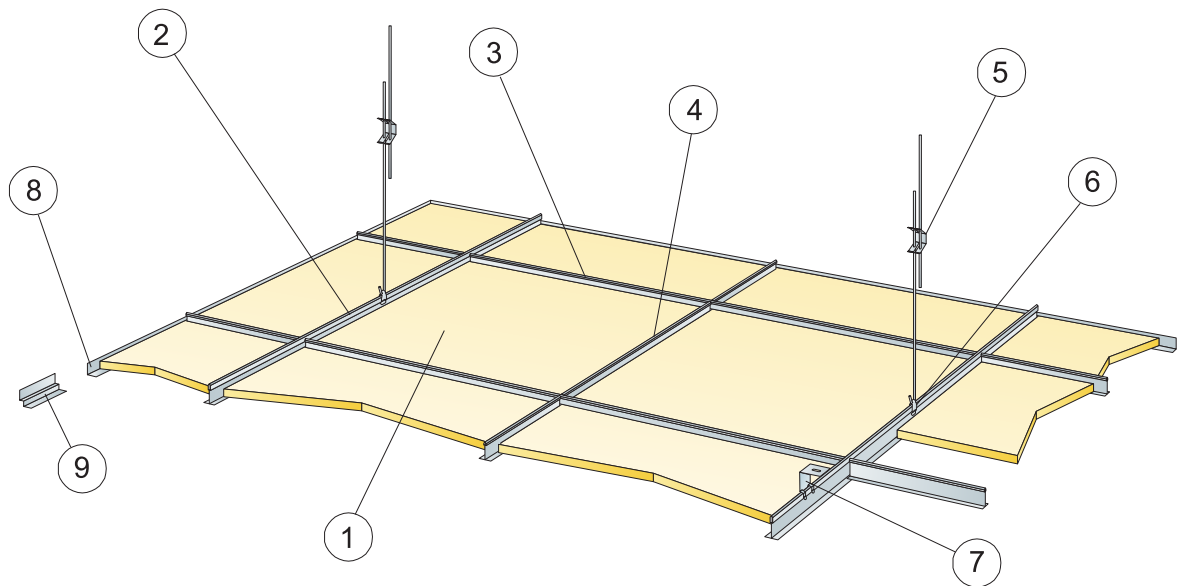
Mechanische eigenschappen

Zie tabel voor Maximale belasting en Minimaal draagvermogen en Functionele eigenschappen, Mechanische eigenschappen op www.ecophon.nl



CE

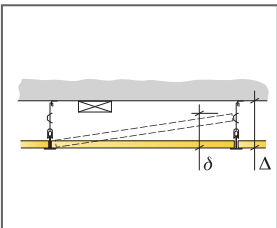
Ecophon plafondsysteem zijn CE gemarkeerd volgens de Europese geharmoniseerde norm EN13964:2014. Bouwmaterialen met CE markering worden ondersteund door een Declaration of Performance (DOP) die de gebruikers in staat stellen om de prestaties van beschikbare producten op de Europese markt te vergelijken.



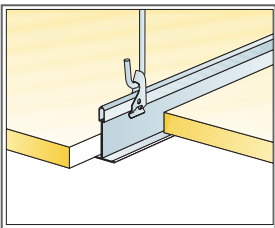
© Ecophon Group

MATERIAALSPECIFICATIE (EXCLUSIEF AFVAL)

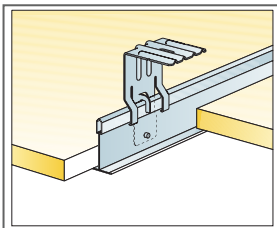
	Afmeting, mm		
	600x600	1200x600	1200x1200
1 Focus A	2,8/m²	1,4/m²	0,7/m²
2 Connect T24 of T15 Hoofdprofiel bevestigd h.o.h. 1200	0,9m/m²	0,9m/m²	0,9m/m²
3 Connect T24 of T15 Dwarsprofiel, L=1200 mm, bevestigd h.o.h. 600 mm	1,7m/m²	1,7m/m²	0,9m/m²
4 Connect T24 of T15 Dwarsprofiel L= 600	0,9m/m²	-	-
5 Connect Snelhanger, bevestigd h.o.h. 1200 mm (max. afstand tot de wand 600 mm, kan worden verlengd tot 1200 mm als het Hoofdprofiel wordt verplaatst en de ruimte tussen tussen Hoofdprofiel en wand niet belast wordt)	0,7/m²	0,7/m²	0,7/m²
6 Connect Hanger Clip (niet geschikt voor zwembaden)	0,7/m²	0,7/m²	0,7/m²
7 Voor directe installatie: Connect Ophangbeugel bevestigd h.o.h. 1200 mm	0,7/m²	0,7/m²	0,7/m²
8 Connect Hoekprofiel, bevestigd h.o.h 300 mm	Zoals vereist		
9 Connect Verdiept Hoekprofiel, bevestigd h.o.h. 300 mm	Zoals vereist		
Δ Min. totaalhoogte tot onderkant plafond: met snelhanger: 100 mm, met ophangbeugel 50 mm	-	-	-
δ Min. hoogte voor demontage: 120 mm (130 mm bij 1200x1200)	-	-	-
Gebruik Connect Draagbrug voor integratie van armaturen in panelen	-	-	-
Bij toepassing van een T15 ophangstelsel in combinatie met XL panelen en panelen met afmeting 1200 x 1200 mm , dient het ophangstelsel door middel van wandbeugels te zijn gefixeerd aan de wand.	-	-	-



Zie materiaalspecificatie



Bevestiging met Snelhanger en Hangerclip.

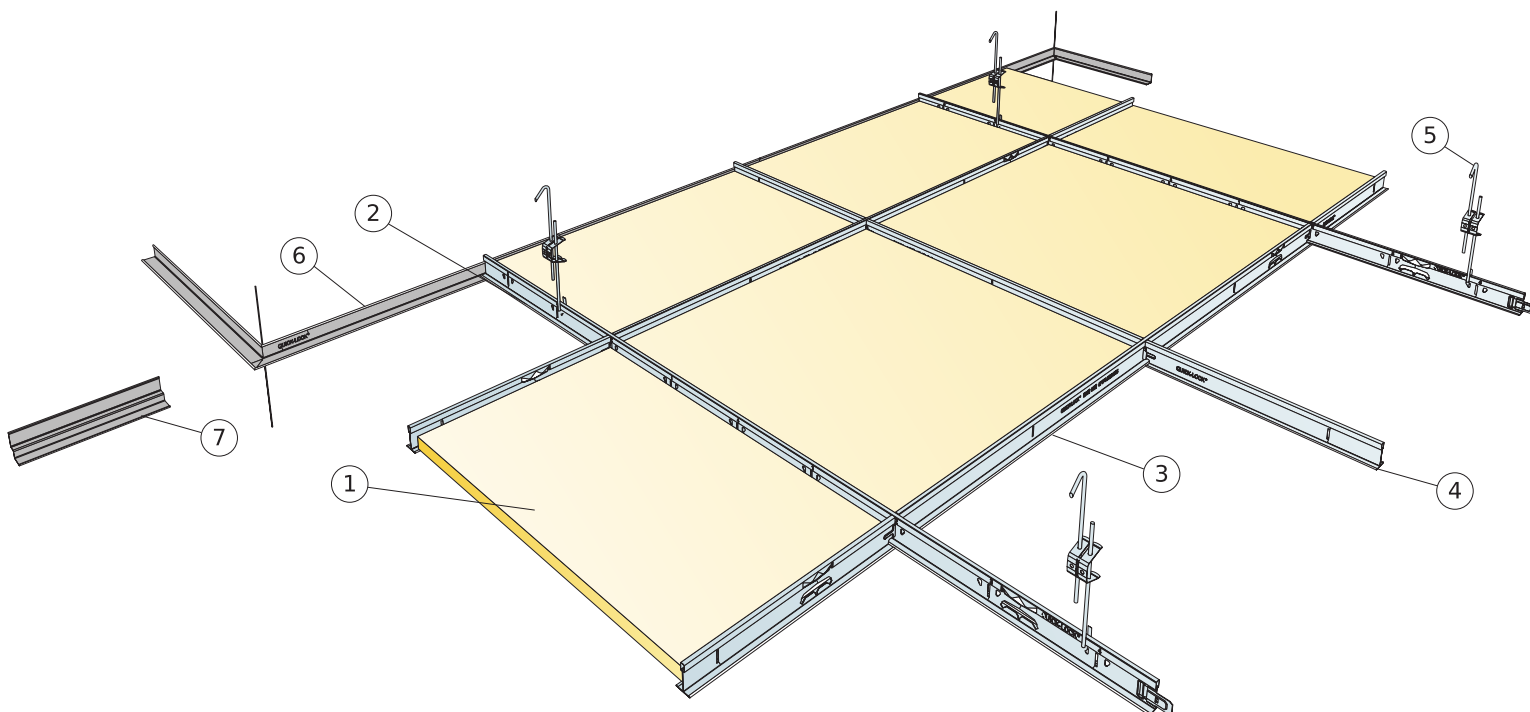


Bevestiging met ophangbeugel

Afmeting, mm	Maximale belasting (N)	Minimaal draagvermogen (N)
600x600x20	50	160
1200x600x20	50	160
1200x1200x20	50	160

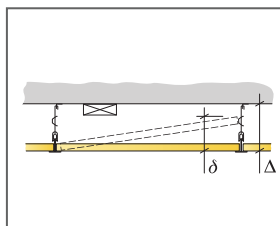
Belasting/draagvermogen

INSTALLATIESCHEMA (M01QL) VOOR ECOPHON FOCUS A MET QUICK-LOCK OPHANGSISTEEM



MATERIAALSPECIFICATIE (EXCLUSIEF AFVAL)

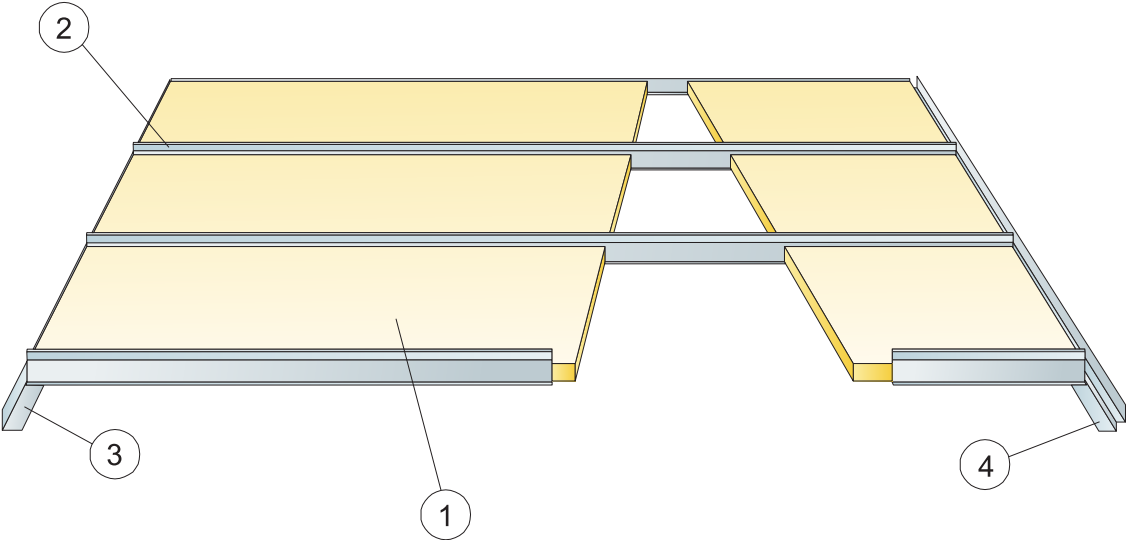
	Afmeting, mm		
	600x600	1200x600	1200x1200
1 Focus A	2,8/m ²	1,4/m ²	0,7/m ²
2 Quick-Lock T24 of T15 Hoofdprofiel, bevestigd h.o.h. 1200 mm	0,9m/m ²	0,9m/m ²	0,9m/m ²
3 Quick-Lock T24 of T15 Tussenstuk, L=1200 mm, bevestigd h.o.h. 600 mm	1,7m/m ²	1,7m/m ²	0,9m/m ²
4 Quick-Lock T24 of T15 Tussenstuk, L= 600	0,9m/m ²	-	-
5 Quick-Lock Snelhanger, bevestigd h.o.h. 1200 mm (max. afstand tot de wand 450 mm, en 300mm tot de nabijgelegen lengte koppeling)	0,7/m ²	0,7/m ²	0,7/m ²
6 Quick-Lock Hoeklijn, bevestigd h.o.h 300 mm	Zoals vereist		
7 Quick-Lock Schaduwhoeklijn, bevestigd h.o.h. 300 mm	Zoals vereist		
Δ Min. totaalhoogte tot onderkant plafond, met snelhanger: 100 mm	-	-	-
δ Min. hoogte voor demontage: 120 mm (130 mm bij 1200x1200)	-	-	-
Bij toepassing van een T15 ophangsysteem in combinatie met XL formaat en panelen met afmeting 1200 x 1200 mm , dient het ophangsysteem door middel van vlak montagehoekje te zijn gefixeerd aan de wand.	-	-	-



Zie materiaalspecificatie

Afmeting, mm	Maximale belasting (N)	Minimaal draagvermogen (N)
600x600x20	0	160
1200x600x20	0	160
1200x1200x20	0	160

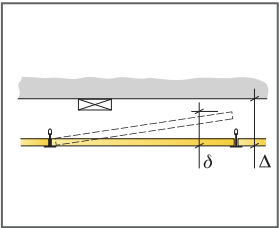
Belasting/draagvermogen



© Ecophon Group

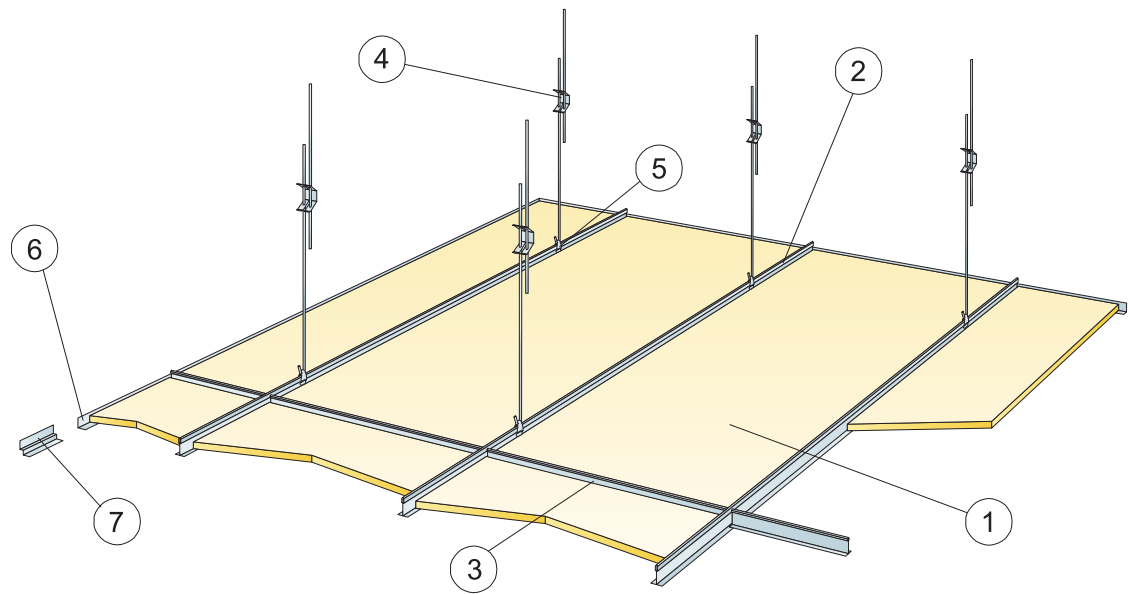
MATERIAALSPECIFICATIE (EXCLUSIEF AFVAL)

		Afmeting, mm			
		1600x600	1800x600	2000x600	2400x600
1	Focus A XL	1,05/m²	0,95/m²	0,85/m²	0,7/m²
2	Connect T24 Corridor profiel, bevestigd h.o.h. 600 mm	1,05/m²	0,95/m²	0,85/m²	0,7/m²
3	Connect Hoekprofiel, bevestigd h.o.h. 200 mm	Zoals vereist			
4	Connect Verdiept Hoekprofiel, bevestigd h.o.h. 200 mm	Zoals vereist			
Δ Min. totaalhoogte tot onderkant plafond: 40 mm		-	-	-	-
δ Min. hoogte voor demontage: 65 mm		-	-	-	-



Afmeting, mm	Maximale belasting (N)	Minimaal draagvermogen (N)
1600x600x20	40	-
1800x600x20	20	-
2000x600x20	10	-
2400x600x20	0	-

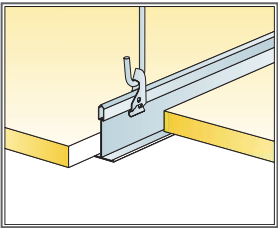
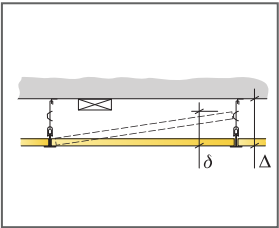
Belasting/draagvermogen



© Ecophon Group

MATERIAALSPECIFICATIE (EXCLUSIEF AFVAL)

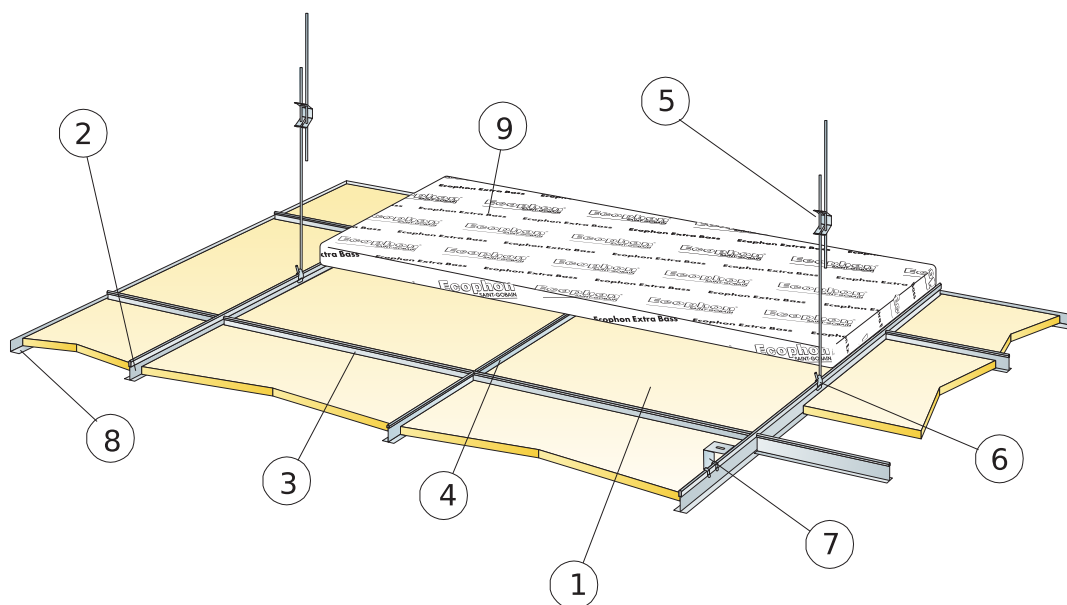
	Afmeting, mm			
	1600x600	1800x600	2000x600	2400x600
1 Focus A XL	1,05/m²	0,95/m²	0,85/m²	0,7/m²
2 Connect T24 Hoofdprofiel bevestigd h.o.h. 600	1,7m/m²	1,7m/m²	1,7m/m²	1,7m/m²
3 Connect Dwarsprofiel L=600 mm	0,65m/m²	0,6m/m²	0,5m/m²	0,45m/m²
4 Connect Snelhanger bevestigd max 1500 mm (max. afstand tot de wand 450 mm)	1,1/m²	1,1/m²	1,1/m²	1,1/m²
5 Connect Hanger clip	1,1/m²	1,1/m²	1,1/m²	1,1/m²
6 Connect Hoekprofiel, bevestigd h.o.h. 300 mm	Zoals vereist			
7 Connect Verdiept Hoekprofiel, bevestigd h.o.h. 300 mm	Zoals vereist			
Δ Min. totaalhoogte tot onderkant plafond: 100 mm	-	-	-	-
δ Min. hoogte voor demontage: 100 mm	-	-	-	-



Bevestiging met Snelhanger en Hangerclip.

Afmeting, mm	Maximale belasting (N)	Minimaal draagvermogen (N)
1600x600x20	50	160
1800x600x20	50	160
2000x600x20	50	160
2400x600x20	50	160

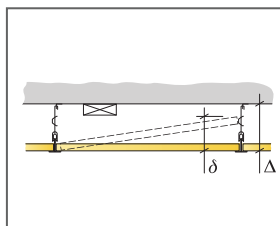
Belasting/draagvermogen



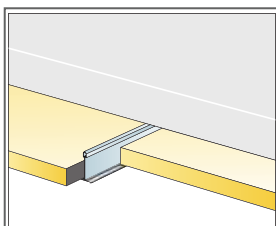
© Ecophon Group

MATERIAALSPECIFICATIE (EXCLUSIEF AFVAL)

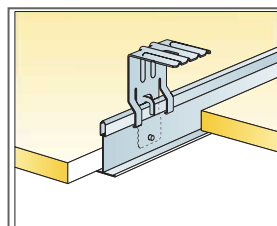
	Afmeting, mm	
	600x600	1200x600
1 Focus A	2,8/m ²	1,4/m ²
2 Connect T24 Hoofdprofiel Zwart bevestigd h.o.h. 1200 mm	0,9m/m ²	0,9m/m ²
3 Connect T24 Dwarsprofiel Zwart, L=1200 mm, bevestigd h.o.h. 600 mm	1,7m/m ²	1,7m/m ²
4 Connect T24 Dwarsprofiel Zwart, L=600mm	0,9m/m ²	-
5 Connect Snelhanger, bevestigd h.o.h. 1200 mm (max. afstand tot de wand 600 mm)	0,7/m ²	0,7/m ²
6 Connect Hanger Clip (niet geschikt voor zwembaden)	0,7/m ²	0,7/m ²
7 Voor directe installatie: Connect Ophangbeugel bevestigd h.o.h. 1200 mm	0,7/m ²	0,7/m ²
8 Connect Hoekprofiel bevestigd max. h.o.h. 300 mm	Zoals vereist	
9 Extra Bass (1200x600x50 mm)	0,7/m ²	0,7/m ²
Δ Min. totaalhoogte tot onderkant plafond : Focus A: 50 mm [Ophangbeugel]. Focus A/ met Extra bass: 100 mm.	-	-
δ Min. hoogte voor demontage: Focus A/alpha/gamma: 130 mm, Focus A/ Extra bass: 170 mm.	-	-



Zie materiaalspecificatie



Installatie met Extra Bass



Ophanging met Snelhanger en Hangerclip

Afmeting, mm	Maximale belasting (N)	Minimaal draagvermogen (N)
600x600x20	50	160
1200x600x20	50	160

Belasting/draagvermogen

Rockfon® Boxer™

Datablad



Sounds Beautiful

Rockfon® Boxer™

- Paneel met een zeven keer hogere impactbestendigheid dan een traditioneel plafondpaneel. Beschikbaar in klasse 1A, 2A en 3A conform testmethode EN13964 annex D
- Rockfon® Boxer™ panelen zijn getest volgens testmethode EN13964 annex D. I.c.m. het Rockfon® System Olympia Plus A Impact 1A systeem behaalt het paneel in dikte 40 mm de hoogste klasse 1A. I.c.m. het Rockfon® System T24 A Impact 2A/3A behaalt het paneel in dikte 40 mm de klasse 2A en bij paneeldikte 25 mm de klasse 3A

Productbeschrijving

- Steenwol plafondpaneel
- Zichtzijde: stootbestendig versterkt mineraal vlies voorzien van een akoestisch-open spuitstructuur
- Rugzijde: naturel mineraalvlies

Toepassingsgebieden

- Onderwijs
- Gezondheidszorg
- Vrije tijd

Kantafwerking	Afmetingen (mm)	Gewicht (circa, kg/m²)	Aanbevolen installatiesysteem	
 A24	600 x 600 x 25	2,7	Rockfon® System T24 A™	
	1200 x 600 x 25	2,7	Rockfon® System T24 A Impact 2A/3A™	
		2,7	Rockfon® System T24 A™	
		2,7	Rockfon® System T24 A Impact 2A/3A™	
	1500 x 600 x 25	2,7	Rockfon® System T24 A™	
	1800 x 600 x 25	2,7	Rockfon® System T24 A™	
	2100 x 600 x 25	2,7	Rockfon® System T24 A™	
	2400 x 600 x 25	2,7	Rockfon® System T24 A™	
	1200 x 1200 x 25	2,7	Rockfon® System T24 A™	
	600 x 600 x 40	4,1	Rockfon® System T24 A™	
		1200 x 600 x 40	4,1	Rockfon® System T24 A Impact 2A/3A™
			4,1	Rockfon® System T24 A™
 AEX	1166 x 1166 x 40	4,1	Rockfon® System T24 A Impact 2A/3A™	
			Rockfon® System Olympia Plus A Impact 1A™	

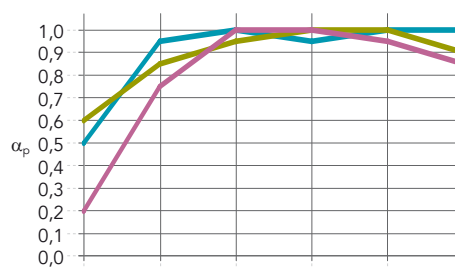


Prestaties



Geluidsabsorptie

α_w : tot 1,00 (Klasse A)



Dikte (mm) /
Afhanghoogte (mm)

	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	α_w	Absorptieklasse	NRC
25 / 210	0,50	0,95	1,00	0,95	1,00	1,00	1,00	A	1,05
40 / 225	0,60	0,85	0,95	1,00	1,00	0,90	1,00	A	0,95
40 / 40	0,20	0,75	1,00	1,00	0,95	0,85	0,95	A	0,95



Brandreactie

A1



Brandwerendheid (NL) / Brandweerstand (BE)

Brandrapporten op aanvraag verkrijgbaar.



Lichtreflectie

85%



Luchtvochtigheid en dimensiestabiliteit

Tot 100% RV.

Geen zichtbare doorbuiging bij hoge luchtvochtigheid.
C/ON



Reinigbaarheid

- Stofzuiger
- Vochtige doek



Milieu

Volledig recyclebare steenwol

Het gerecyclede inhoud van Rockfon-producten ligt tussen 29% en 64% volgens ISO 14021.

De akoestische oplossingen van Rockfon zijn Cradle to Cradle Certified® Silver en Bronze (afhankelijk van het producttype).



Hygiëne

Steenwol draagt niet bij aan de groei van micro-organismen.



CO2-voetafdruk

2.61 - 4.01 kg. van CO2-eq.
(levenscyclus op basis van EPD)



Binnenklimaat

Een selectie van Rockfon producten beschikt over de Finse M1- emissieclassificatie van bouwmaterialen en het Deense Indoor-klimaatlabel voor producten met een lage VOS-emissie



Thermische isolatie

40 mm:

Thermische geleidingscoëfficiënt: $\lambda_D = 0,037 \text{ W/mK}$
Warmteweerstand: $R = 1,05 \text{ m}^2\text{K/W}$



Stootvastheid

25 mm : Klasse 3A (Rockfon System T24 A Impact 2A/3A)

40 mm : Klasse 1A (Rockfon System Olympia^{plus} A Impact 1A)

40 mm : Klasse 2A (Rockfon System T24 A Impact 2A/3A)

Getest in overeenstemming met EN13964-Annex D. Stootvastheidsclassificaties bepalen de capaciteit van het systeem om te weerstaan aan incidentele of occasionele impact.



Rockfon® is een geregistreerd handelsmerk
van de ROCKWOOL Group.

 [linkedin.com/company/Rockfon-as](https://www.linkedin.com/company/Rockfon-as)

 [pinterest.com/Rockfon](https://www.pinterest.com/Rockfon)

 [youtube.com/RockfonOfficial](https://www.youtube.com/RockfonOfficial)

 [facebook.com/RockfonBNL](https://www.facebook.com/RockfonBNL)

 [instagram.com/Rockfon_Official](https://www.instagram.com/Rockfon_Official)

Sounds Beautiful

03.2022 | Alle vermelde kleurcodes zijn gebaseerd op het NCS Natural Colour System[®], eigendom van en gebruikt onder licentie van NCS Colour AB, Stockholm 2012 of op de RAL kleurenstandaard. Rockfon is een gedeponeerd merk. Iedere technische wijziging of wijziging aan productassortiment of aan de inhoud van deze brochure dient niet verplicht op voorhand gecommuniceerd te worden.

Rockfon

(ROCKWOOL B.V.)
Industrieweg 15
6045 JG Roermond
Postbus 1160
6040 KD Roermond
Nederland

T +31 (0)475 353 035

info@rockfon.nl
www.rockfon.nl

Rockfon

(ROCKWOOL Belgium NV)
Oud Sluisstraat 5
2110 Wijnegem
België

T +32 (0)2 715 68 68

info@rockfon.be
www.rockfon.be





SONANS[®] GELUIDSABSORBERENDE PANELEN



MetsäWood

Met Sonans panelen bereikt u in een ruimte, naast een warme en eigentijdse uitstraling, een zeer goede akoestische prestatie, beheersing van nagalmtijd en een sterke beperking van flutter (echo tussen twee recht tegenover elkaar staande wanden). Het optimale geluidsabsorberende vermogen wordt behaald door voor deze akoestische toepassing geselecteerde en gecomprimeerde fineren, een nauwkeurige perforatie en passende achterliggende constructie te gebruiken. Dit geperforeerde product vindt zijn toepassing als wand- en plafondpaneel in sport- en gymzalen, scholen, zwembaden en concertzalen. Bij testen in een aantal zalen is aangetoond dat met deze panelen voldaan kan worden aan de eisen zoals gesteld door NOC*NSF en de KVLO.

OPBOUW

Sonans is opgebouwd uit gecomprimeerde vuren Kerto fineren en heeft een dikte van ca. 20mm. Kenmerkend is de perforatie van Ø 10 # 20mm.

Sonans wordt standaard geleverd met rondom een facet rand. Optioneel is een zwarte (of gekleurde) firedoek op de achterzijde bevestigd te krijgen. Tevens kunnen de panelen fabrieksmatig transparant of op kleur afgelakt worden, wat een zeer glad oppervlak geeft. Zo wordt er ook arbeid op de bouwplaats bespaard en wordt er voor gezorgd dat de panelen hun kleur behouden en gemakkelijk zijn te onderhouden.

Sonans wordt veelvuldig toegepast als wand element, zowel horizontaal als verticaal. Maar ook ingezet als akoestische plafondafwerking bijvoorbeeld onder Kerto-Ripa dakelementen.

Er is een grote mate van vrijheid qua afmeting binnen 2.500x12.000mm. Standaard is 2400/2600 * 595/1200mm.

Brandvertragende behandelingen (B- S2, d0) zijn mogelijk in overleg. Een principe detaillering kunt u vinden op Metsawood.nl.

UITSTRALING

Kerto wordt primair geproduceerd voor constructieve toepassingen. Natuurlijke kenmerken als noesten en opengebreken worden prachtig gereflecteerd in het oppervlak en geven het product een typisch industrieel DNA. Vraag naar de reeds gerealiseerde referenties of kwaliteitsomschrijvingen om een duidelijk beeld te krijgen van de uitstraling.

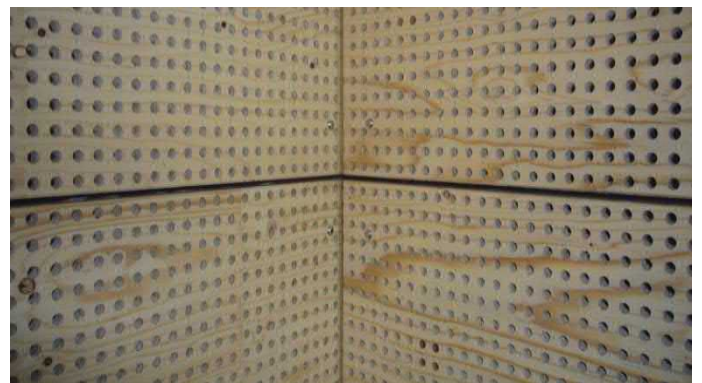
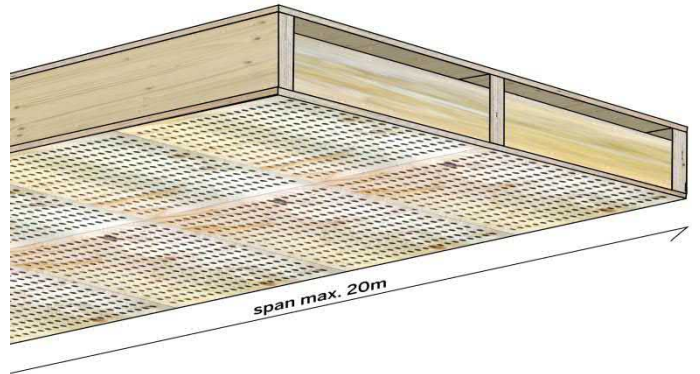
VOORDELEN

- Goede akoestische absorptie
- Hoge balvastheid
- Natuurlijke en warme uitstraling
- Breedte tot 2,50, lengte tot 12m!
- Vochtregulerend
- Grote maatvastheid en hoge dimensiestabiliteit
- Duurzaam geproduceerd (PEFC)

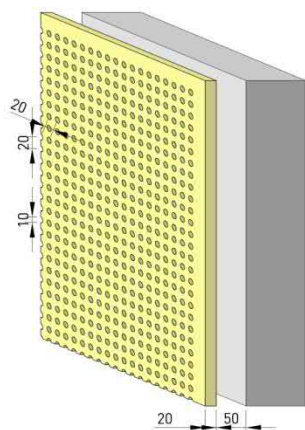
AKOESTISCHE ABSORPTIE

Om de prestaties van de elementen te optimaliseren is laboratoriumonderzoek gedaan.

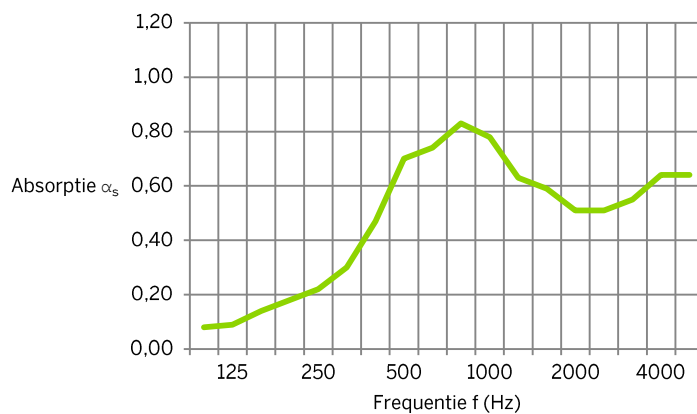
De hierna aangegeven waarden zijn gebaseerd op laboratoriumonderzoek door Müller-BBM en dienen ter indicatie. Er is gemeten op basis van DIN EN 20354 en de resultaten zijn aangegeven op basis van ISO 11654. De volledige onderzoeksresultaten zijn bij Metsä Wood op te vragen. Geadviseerd wordt om per project een bouwfysisch bureau te raadplegen om objectief te bepalen wat de wensen en eisen zijn en welke opbouw het beste presteert.



OPBOUW 1



- Sonans 20mm, éézijdig geschuurd
- Luchtspouw 50mm
- Harde achtergrond

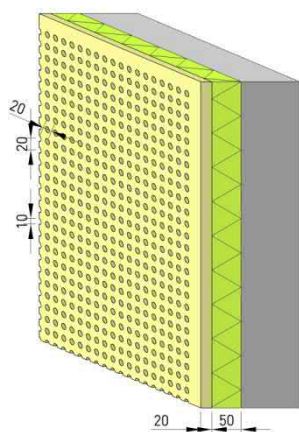


Gewogen geluidsabsorptiecoëfficiënt:

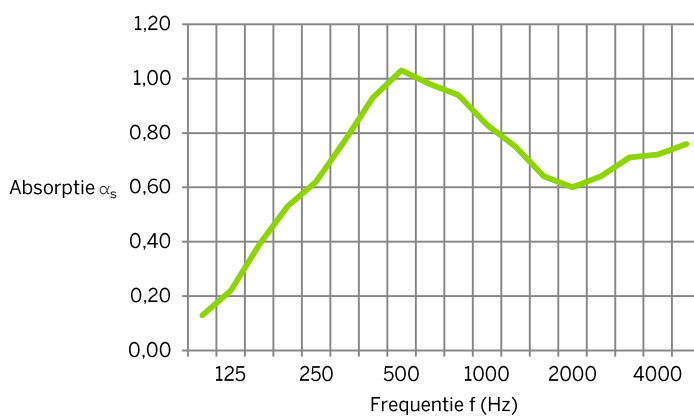
$$\alpha_w = 0,55$$

(klasse D)

OPBOUW 2



- Sonans 20mm, éézijdig geschuurd
- Glaswol 50mm
- Harde achtergrond

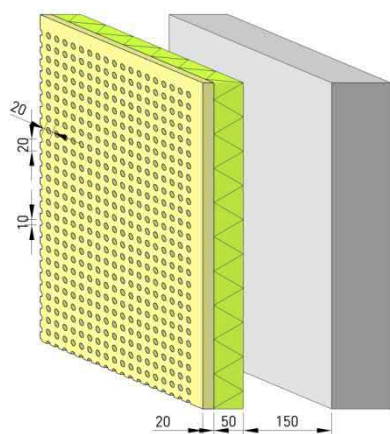


Gewogen geluidsabsorptiecoëfficiënt:

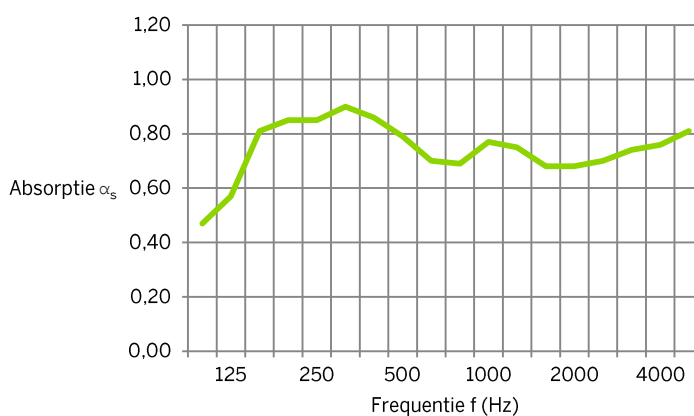
$$\alpha_w = 0,75$$

(klasse C)

OPBOUW 3



- Sonans 20mm, éézijdig geschuurd
- Glaswol 50mm
- Luchtspouw 150mm
- Harde achtergrond



Gewogen geluidsabsorptiecoëfficiënt:

$$\alpha_w = 0,75$$

(klasse C)

Make the most of **Metsä Wood**



METSÄ WOOD HOLLAND

Schumanpark 9c
7336AM Apeldoorn, The Netherlands
T: +31 (0) 55 538 6610
info.nl@metsagroup.com
www.metsawood.nl



Eegracht 12
8651 EG IJlst

Postbus 23
8650 AA IJlst

T (0515) 429777
F (0515) 429778