

RAPPORTAGE

Geluid
luchtgeluidisolatie,
installatiegeluid en nagalmtijd

Projectnr.: 2201117
13-06-2023

Aquon te Houten



abtWassenaar
Inventief met techniek



abtwassenaar.nl

Constructie | Installatie | Bouwfysica | Brandveiligheid | Akoestiek | Bouwkunde | Geotechniek | Seismisch advies | Duurzaamheid

Project
Onderdeel
Projectnr.
Datum

Aquon te Houten
Geluid luchtgeluidisolatie, installatiegeluid en nagalmtijd
2201117
13-06-2023

Opdrachtgever
Discipline
Auteur
Projectleider

WAM&VanDurenBouw bv
Bouwfysica
Jeroen Schorning / Ydo Schuurung
Ydo Schuurung

Status
Documentnaam

Concept
2201117_BFY_Geluid luchtgeluidisolatie, installatiegeluid en

Datum
13-06-2023

Omschrijving
Versie 1

Gecontroleerd **Goedgekeurd**
YDS



Inhoudsopgave

1 Inleiding	4
1.1 Ontwerpen en gebouwfuncties	4
1.2 Gehanteerde documenten	4
1.3 Eisen	4
1.4 Contractstuk	5
2 Plan van aanpak	6
3 Interne geluidwering	7
3.1 Drukschot	7
3.2 beoordeling ontwerp	8
3.2.1 Vier- en zespersoons vergaderruimten	12
3.3 Beoordeling maatgevende wand op doorvoering, flankering	13
3.3.1 Maatgevende ruimte	14
3.3.2 conclusie	17
4 ruimteakoestiek	19
5 installatiegeluid	19
Bijlage A Beoordeling luchtgeluidisolatie	20
Bijlage B Beoordeling overspraak	24
Bijlage C Flankeringsberekening wand W-B30: 0-situatie	27
Bijlage D Flankeringsberekening wand W-B30 : geadviseerde situatie	35



1 Inleiding

In opdracht van WAM&VanDuren heeft abtWassenaar een herijking verricht van het TO ontwerp op de geluid eisen. Arcadis is in de ontwerpfase betrokken geweest als adviseur bouwfysica.

De bevindingen van het onderzoek zijn in voorliggende rapportage uitgewerkt. Het doel van het onderzoek is het beheersen van de gestelde geluid eisen. Dit is gedaan door op basis van een uitwerking van Arcadis een controle te verrichten op eisen die gesteld zijn. Vervolgens zijn er adviezen gemaakt om de ambitie te kunnen realiseren van Aquon.

De volgende onderdelen zijn in deze rapportage opgenomen, waarin de **blauw** gemarkeerde onderdelen volgen:

- Luchtgeluidisolatie;
- **Contactgeluidisolatie;**
- **Installatiegeluid;**
- **Ruimteakoestiek.**

1.1 Ontwerpen en gebouwfuncties

Het project nieuwbouw Aquon te Houten bestaat uit een twee-laags laboratoriumgebouw, waarvan de begane grond bestaat uit laboratoria, kantoren en bijeenkomst. Een klein gedeelte van de eerste verdieping bestaat uit kantoor en bijeenkomst. Het grootste deel van deze verdieping zijn installaties. Het totale gebouw is ca. 7.160 m² bvo. Het gebouw is ca. 10,5 m hoog.

Het gebouw bestaat uit twee bouwlagen en omvat laboratoria (industriefunctie) op de begane grond en kantoren op de begane grond en verdieping. De functies conform het Bouwbesluit zijn: kantoor, bijeenkomst en industrie.

1.2 Gehanteerde documenten

- AQU-ARC-REP-BP-DO-0001_DO rapport bouwfysica, Arcadis, 18-02-2022
- AQU-ARC-REP-BP-VA-0001_Omgevingsvergunning bouwfysica, Arcadis, 20-04-2022
- TO_730_Bestek 21-06-2022, Vakwerk Architecten, d.d. 21-06-2022
- Technische Ontwerp definitief tekeningset, Vakwerk Architecten, d.d. 21-06-2022

1.3 Eisen

luchtgeluidisolatie

Vanuit het Bouwbesluit worden er geen eisen gesteld aan de luchtgeluidisolatie tussen in dit gebouw opgenomen functies. Het DO-rapport van Arcadis beschrijft de volgende luchtgeluidisolatie eisen tussen wanden.

Scheiding tussen	Eis in dB(A)
$D_{nT,A}$ (luchtgeluid) ruimte scheidende wanden laboratoria, kantoren	≥ 37
$D_{nT,A}$ (luchtgeluid) ruimte scheidende wanden vergaderruimten, kamers leidinggevend, belcellen en concentratieruimtes	≥ 42
$D_{nT,A}$ (luchtgeluid) ruimte scheidende wanden technische ruimte	≥ 51
$D_{nT,A}$ (luchtgeluid) wanden richting een gang vanuit laboratoria, kantoren	≥ 27
$D_{nT,A}$ (luchtgeluid) wanden richting een gang vanuit vergaderruimten, kamers leidinggevend, belcellen en concentratieruimtes	≥ 32
$D_{nT,A}$ (luchtgeluid) wanden richting een gang vanuit technische ruimte	≥ 51

De eisen voortvloeiende uit GPR-Gebouw zijn geen onderdeel van het contractstuk tussen Aquon en WAM&VanDuren.

1.4 Contractstuk

luchtgeluidisolatie

In de DO-fase zijn de vertrekscheidende wanden nog niet uitgewerkt en is geen materialisatie gekozen. Echter, zijn zowel op TO tekeningset, als bestek matig de volgende wandtypen voorgeschreven:

Eis	contract		Luchtgeluidprestatie wand		voldoet
Luchtgeluidisolatie $D_{nT,A}$ [dB]	Wandtype	Bestek	R_w [dB]	$D_{nT,A}$ [dB]	
27, 37, 42	W-A60 (A-0)	GF100 HT/1.75.1.A	50	42	27: ja 32: ja 42: kritisch
27, 32, 37	W-B30 (B-0)	GF100 HT/1.75.1	40	32	27: ja 32: kritisch 37: niet
42*	W-C60 (C-60)	GF105 RF V/75.2	60	52	51: kritisch
27, 37	W-D0 (D-0)	GF100 HT/1.75.1	40	32	27: ja 32: niet
-	W-E0 (E-0)	GF75 HT/1.50.1	-	-	-
37, 42	W-F0 (F-0)	220mm. betonwand	58	50	37: ja 42: ja
27,42 en 51	W-01 (M-0)	125 TS/1.100.1	36	28	27: kritisch 42: niet 51: niet
37, 42	W-02	132 TS/1.100.1 clt	36	28	37: niet 42: niet
37, 42	W-03	140 TS/1.100.1 clt	38	30	37: niet 42: niet
-	W-04 (P-0)	80 TS/1.55.1	-	-	-
42**	W-05 (Q-0)	112 TS/55.1	33	25	42: niet
37	W-06	120 TS/1.100.1 clt	36	28	37: niet
27, 31	CW-01	Verwol Slimline Alu- kaderdeur, enkel	33	30	31: kritisch
		Verwol Slimline Clearvision 30, enkel	39	34	31: ja
37	CW-02	Jansen Economy 60 60 RS	44 (-2; -5)	39	39: ja
37	CW-03	Jansen Economy 60 60 RS	44 (-2; -5)	39	39: ja

* Eis is in de bespreking van 16-05-23 aangepast van $D_{nT,A}=51$ dB naar $D_{nT,A}=42$ dB.

** Eis is in de bespreking van 16-05-23 aangepast van $D_{nT,A}=51$ dB naar $D_{nT,A}=42$ dB.

De grootheid $D_{nT,A}$ is een waarde die het scheidingsoppervlak al geheel beoordeeld.

De grootheid R_w is een constructie eigenschap. Als de afmetingen van het ontvangvertrek varieert heeft dit in principe geen invloed op de R_w .

De codering die weergegeven is als 'TS' is een TimberStud wand. Zo is bijvoorbeeld de wandopbouw van een timerstud (houtenwand) '125 TS/1.100.1' als volgt:

- totale wanddikte 125mm.
- 100mm. regelwerk
- enkele 12,5mm. gipskartonplaat, aanweersijden van de wand

In dit voorbeeld is er geen isolatie in de wand opgenomen. Wanneer dit wel het geval is wordt dit in de codering aangegeven met de toevoeging 'A', bijvoorbeeld: '125 TS/1.100.1A'.

Aangezien de werkelijke prestaties van timberstud wanden niet goed herleidbaar zijn uit normen, leveranciershandleidingen e.d. zijn de geluidisolatieprestaties van de wanden gebaseerd op ervaringen vanuit metingen door abtWassenaar/ABT.

2 Plan van aanpak

luchtgeluidisolatie

De in het bestek voorgeschreven wand is getoetst aan de beoogde eis. De bevindingen zijn vastgelegd op de plattegrond die op 01-05-2023 verstuurd is door WAM&VanDuren naar Aquon en Arcadis. Op 16-05-2023 zijn de adviezen besproken met Aquon, Arcadis, WAM&VanDuren en abtWassenaar.

De adviezen van abtWassenaar voortvloeiende uit het gesprek van 16-05-2023 zijn vastgelegd in paragraaf 3.2 van deze rapportage.

Dit is een eerste stap om de geluidwering tussen ruimten te beheersen. Paragraaf 3.3 beschrijft de beoordeling van een maatgevende wand op de volgende onderdelen.

- Flanking rondom
- Toe te passen drukschotten
- Doorvoeringen van kanalen, kabelgoten e.d. door de wand
- Werkelijk toe te passen deuren, beglazing e.d.
- Geadviseerde voorzieningen die nodig zijn om het geheel van het scheidingsoppervlak te laten voldoen aan de beoogde luchtgeluidisolatie.



3 Interne geluidwering

De luchtgeluidisolatie ($D_{nT,A}$) tussen ruimten in het gebouw dient zodanig te zijn, dat in een ruimte, tijdens de activiteiten waarvoor de ruimte bestemd is, geluidoverlast voldoende wordt beperkt. De akoestische kwaliteit van de ruimte scheidende wandconstructie, evenals geluidoverdracht van een ruimte naar een aangrenzende ruimte via de directe scheidingsconstructies. Tevens hebben indirecte geluidwegen effect op de akoestische kwaliteit van de scheidingsconstructie, aangezien scheidingsconstructies verbonden zijn met andere bouwdelen, zoals gevels, binnenwanden en vloeren. Het geluid wat op deze manier wordt doorgegeven, wordt flankerend geluid genoemd. Door flankerend geluid kan de verwachte geluidreductie van een scheidingsconstructie sterk worden beïnvloed. Dit dient dan ook zoveel mogelijk te worden beperkt.

Naast flankerend geluid kan omloopgeluid de uiteindelijke akoestische prestaties van directe scheidingsconstructies sterk beïnvloeden. Omloopgeluid dient dan ook - naast flankerend geluid - zoveel mogelijk te worden voorkomen. Bij omloopgeluid valt te denken aan:

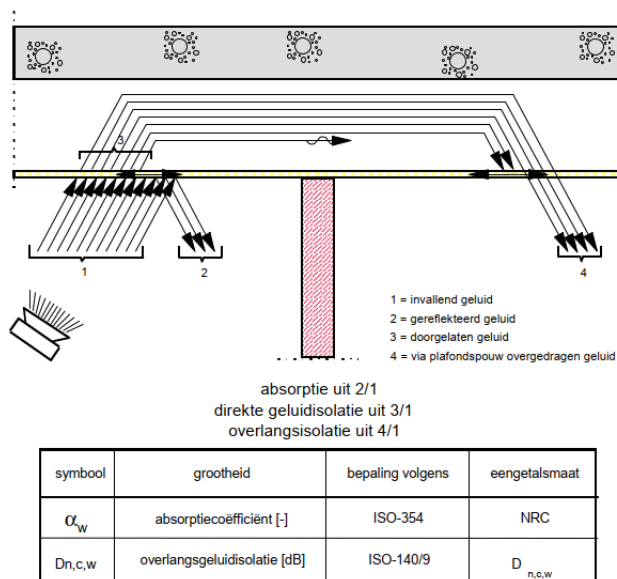
- geluid via andere ruimten
- geluid via aansluitdetails
- geluid via koven, schachten e.d.
- geluid via luchtkanalen, riolering etc.

Hiertoe dienen de bouwkundige constructies zodanig te zijn ontworpen en samengesteld, dat de constructies voldoende geluidwerend zijn. De werktuigbouwkundige en elektronische installaties mogen de luchtgeluidisolatie van de scheidingsconstructie niet verzwakken.

3.1 Drukschot

In het project zijn een aantal wanden die niet volledig verdieping hoog worden doorgezet. Zonder voorziening treedt hier een geluidlek op, ten gevolge van het plafondspouw overgedragen geluid. Het is van belang dat er een voorziening wordt getroffen die niet een nadelig effect heeft op de beoogde geluidisolatieprestaties van de wand. Dit moet worden ondervangen met een drukschot.

Onderstaande figuur toont een voorziening waarbij er geen drukschot is toegepast en de overlans isolatie gedeeltelijk, maar onvoldoende, wordt ondervangen door het akoestisch plafond.



Figuur 1: aandachtspunt flankering, zonder verdiepingshoge wanden

Uit de contractstukken blijkt dat de volgende wanden niet volledig over de gehele plafondhoogte worden doorgezet:

- W-B30
- CW-01
- CW-02
- CW-03
- CW-04

Paragraaf 3.2 toont per luchtgeluidprestatie-eis de prestatie-eisen voor de drukschotten in de grootheid $D_{n;c,w}$.

3.2 beoordeling ontwerp

In Bijlage A is een beoordeling verricht van de wand,- deur,-en drukschot constructies.

Hieronder staan de eisen voor interne geluidwering en een voorgestelde wandconstructie. Hierbij is ervan uitgegaan dat de scheidingswanden zijn opgebouwd van bouwkundige vloer tot bouwkundige vloer/dak, dus dat de wanden ook zijn doorgezet tot boven het systeemplafond. Dit geldt niet voor de volgende wand/systeemtypen: W-B30, CW-01, CW-02 en CW-03. Bij de selectie van de lichte scheidingswanden en deuren is rekening gehouden met de correctiefactor.

$D_{nT;A} \geq 51 \text{ dB}$

Scheidingswanden beschikken over een R_w -waarde van tenminste 59 dB.

- Metalstudwanden

Er zijn geen MS wanden die uitgevoerd worden met deze eis.

- Timberstudwanden (W-01)

De wand uitvoeren als akoestisch ontkoppelt 205 TS/2.75*75.2AA, met stijl afstand hart op hart 600mm. Deze wand realiseert naar verwachting een $R_w=60\text{dB}$.

De wand 205 TS/2.75*75.2AA bestaat uit 205mm houtskeletbouw (2x 75mm balken) waartussen 75mm. minerale wol (35kg/m^3), aan weerszijden 1x12,5mm.gipsvezelplaat (15kg/m^2) en 1x12,5mm. gipskartonplaat. Het is van groot belang dat de houten regels > 5mm. (akoestisch) ontkoppelt zijn.

Deuren in deze wand moeten worden voorkomen.

Doorvoeringen door de scheidingsconstructie dienen te worden voorkomen. Indien dit onvermijdbaar is, dienen de volgende akoestische voorzieningen aangebracht te worden:

- Luchtkanalen voorzien van geluiddemper ter plaatse van de wand.
- De doorvoeringen van rechthoekige kanalen en ronde kanalen met een omtrek > 1 m^1 dienen te worden omkleed met een geluidisolerende bekleding (24kg/m^2).
- Grote sparingen rondom kanalen afdichten met passende gipsplaat. Overige sparingen aan beide zijden afdichten met kitvoeg op rugvulling.

De volgende voorzieningen treffen voor E-doorvoeringen:

- Kabelgoot aan weerszijden van de wand ontkoppelen. De naad rondom kabelgoot en sparing aan beide zijden rondom afkitten. Kabelgoten voorzien van afdekplaat en opvullen met minerale wol over minimaal 300 mm aan weerszijden van de wanddoorgang.
- Elektrabuizen aan beide zijden afwerken met voegvuller of steenwol.
- Naden tussen aansluitingen van twee gesloten delen voorzien van tweevoudig semi-gesloten cellenband aan één zijde afgekit.



$D_{nT,A} \geq 42$ dB

Scheidingswanden beschikken over een R_w -waarde van tenminste 51 dB.

■ Metalstudwanden (W-A60, W-C60 en W-F0)

Het heeft de voorkeur de scheidingswand GF 125 ECO RD/2.75.2A toe te passen. In het ontwerp is de Habito GF100 HT/1.75.1.A wand opgenomen, dat voldoet aan $R_w=50$ dB.

De GF100 HT/1.75.1.A heeft een totale dikte van 100 mm, met aan beide zijden een enkele 12,5mm. Habito Gyproc plaat. De spouw is gevuld met 60 mm minerale wol (35 kg/m^3).

■ Timberstudwanden (W-01, W-02, W-03 en W-05)

Wand type: W-01

De wand uitvoeren als 150 TS/2.100.2A, met stijl afstand hart op hart 600mm. Deze wand realiseert naar verwachting een $R_w=50$ dB.

De wand 150 TS/2.100.2A bestaat uit 150mm houtskeletbouw (100mm balken op 600mm hartafstand) waartussen 100mm. minerale wol (35 kg/m^3), aan weerszijden 1x12,5mm.gipsvezelplaat (15 kg/m^2) en 1x12,5mm. gipskartonplaat.

Wand type: W-02

De wand uitvoeren als 170 TS/2.100.3A CLT, met stijl afstand hart op hart 600mm. Deze wand realiseert naar verwachting een $R_w=50$ dB.

De wand 170 TS/2.100.3A CLT bestaat uit 170mm houtskeletbouw (100mm balken op 600mm hartafstand) waartussen 100mm. minerale wol (35 kg/m^3), aan weerszijden 1x12,5mm.gipsvezelplaat (15 kg/m^2) en 1x12,5mm. gipskartonplaat. Eén zijde is afgewerkt met 20mm. CLT.

Wand type: W-03

De wand uitvoeren als 165 TS/2CLT.100.2A CLT, met stijl afstand hart op hart 600mm. Deze wand realiseert naar verwachting een $R_w=50$ dB.

De wand 165 TS/2CLT.100.2A CLT bestaat uit 165mm houtskeletbouw (100mm balken op 600mm hartafstand) waartussen 100mm. minerale wol (35 kg/m^3), aan weerszijden 1x12,5mm. gipsvezelplaat (15 kg/m^2) en 20mm. CLT.

Wand type: W-05

De wand uitvoeren als 150 TS/2.100.2A, met stijl afstand hart op hart 600mm. Deze wand realiseert naar verwachting een $R_w=50$ dB.

De wand 150 TS/2.100.2A bestaat uit 150mm houtskeletbouw (100mm balken op 600mm hartafstand) waartussen 100mm. minerale wol (35 kg/m^3), aan weerszijden 1x12,5mm.gipsvezelplaat (15 kg/m^2) en 1x12,5mm. gipskartonplaat).

Deuren in deze wand dienen te worden voorkomen. Indien onvermijdbaar, dan is een deur met $R_{w,p} \geq 45$ dB(A) noodzakelijk, bijvoorbeeld PicoSound $R_{w,p}$ 45dB, Reinaardt $R_{w,p}$ 45 of Waardenborg SK42-71.

Doorvoeringen door de scheidingsconstructie dienen te worden voorkomen. Indien dit onvermijdbaar is, dienen de volgende akoestische voorzieningen aangebracht te worden:

- Luchtkanalen voorzien van geluiddemper ter plaatse van de wand.
- De doorvoeringen van rechthoekige kanalen en ronde kanalen met een omtrek $> 1 \text{ m}^1$ dienen te worden omkleed met een geluidisolerende bekleding ($14 - 24 \text{ kg/m}^2$ n.t.b.)
- Grote sparingen rondom kanalen afdichten met passende gipsplaat. Overige sparingen aan beide zijden afdichten met kitvoeg op rugvulling.

De volgende voorzieningen treffen voor E-doorvoeringen:

- Naad rondom kabelgoot en sparing aan beide zijden rondom afkitten. Kabelgoten voorzien van afdekplaat en opvullen met minerale wol over minimaal 300 mm aan weerszijden van de wanddoorgang.
- Elektrabuizen aan beide zijden afwerken met voegvuller of steenwol.
- Naden tussen aansluitingen van twee gesloten delen voorzien van tweevoudig semi-gesloten cellenband aan één zijde afgekit.

 $D_{nT,A} \geq 37$ dB

Scheidingswanden beschikken over een R_w -waarde van tenminste 44 dB.

- Metalstudwanden (W-A60, W-B30, W-D0 en W-F0)

In het ontwerp is de Habito GF100 HT/1.75.1.A wand opgenomen, dat voldoet aan $R_w=50$ dB. De GF100 HT/1.75.1.A heeft een totale dikte van 100 mm, met aan beide zijden een enkele 12,5mm. Habito Gyproc plaat. De spouw is gevuld met 60 mm minerale wol (35 kg/m^2).

- Timberstudwanden (W-02, W-03 en W-06)

Wand type: W-02

De wand uitvoeren als 170 TS/2.100.3A CLT, met stijl afstand hart op hart 600mm. Deze wand realiseert naar verwachting een $R_w=50$ dB.

De wand 170 TS/2.100.3A CLT bestaat uit 170mm houtskeletbouw (100mm balken op 600mm hartafstand) waartussen 100mm. minerale wol (35 kg/m^3), aan weerszijden 1x12,5mm.gipsvezelplaat (15 kg/m^2) en 1x12,5mm. gipskartonplaat. Eén zijde is afgewerkt met 20mm. CLT.

Wand type: W-03

De wand uitvoeren als 165 TS/2CLT.100.2A CLT, met stijl afstand hart op hart 600mm. Deze wand realiseert naar verwachting een $R_w=50$ dB.

De wand 165 TS/2CLT.100.2A CLT bestaat uit 165mm houtskeletbouw (100mm balken op 600mm hartafstand) waartussen 100mm. minerale wol (35 kg/m^3), aan weerszijden 1x12,5mm. gipsvezelplaat (15 kg/m^2) en 20mm. CLT.

Wand type: W-06

De wand uitvoeren als 145 TS/1.100.2A CLT, met stijl afstand hart op hart 600mm. Deze wand realiseert naar verwachting een $R_w=48$ dB.

De wand 145 TS/1.100.2A CLT bestaat uit 145mm houtskeletbouw (100mm balken op 600mm hartafstand) waartussen 100mm. minerale wol (35 kg/m^3), aan weerszijden 1x12,5mm.gipsvezelplaat (15 kg/m^2) en één zijde afgewerkt met 20mm. CLT.

- Deuren in deze wand uitvoeren als $R_{w,p} \geq 40$ dB, bijvoorbeeld, bijvoorbeeld PicoSound $R_{w,p}$ 41dB, Westag SK37-43/57 of Reinaerdt $R_{w,p}$ 42.

Het type wand W-B30 is niet verdiepingshoog uitgevoerd. Om geen geluidverzwakking te veroorzaken door via het plafondspouw overgedragen geluid, is een drukschot nodig van $D_{n,c,w} = 45$ dB, bijvoorbeeld Sonorex 45dB.

Indien doorvoeringen aanwezig zijn, dienen de volgende akoestische voorzieningen aangebracht te worden:

- De doorvoeringen van rechthoekige kanalen en ronde kanalen omkleden met een geluidsisolerende bekleding.
- Ruimte tussen kanalen en sparing aan beide zijden van de wand vullen met steenwol.

De volgende voorzieningen treffen voor E-doorvoeringen:

- Naad tussen goot en sparing aan beide zijden rondom afkitten. Kabelgoten opvullen met minerale wol over minimaal 300 mm aan weerszijden van de wand- en/of vloerdoorgang en voorzien van afdekplaat.
- Elektrabuizen aan beide zijden afwerken met voegvuller, vloeibaar gips of steenwol.

- Naden tussen aansluitingen van twee gesloten delen voorzien van tweevoudig semi-gesloten cellenband.

$D_{nT;A} \geq 32$ dB

Scheidingswanden beschikken over een R_w -waarde ≥ 40 dB.

■ Metalstudwanden (W-B30)

Een wand die voldoet is bijvoorbeeld GF125/1.100.1.A. In het ontwerp is de Habito GF100 HT/1.75.1.A wand opgenomen, dat voldoet aan $R_w=50$ dB. De GF100 HT/1.75.1.A heeft een totale dikte van 100 mm, met aan beide zijden een enkele 12,5mm. Habito Gyproc plaat De spouw is gevuld met 60 mm minerale wol (35 kg/m²).

■ Timberstudwanden

Er zijn geen timberstudwanden die uitgevoerd worden met deze eis.

■ Glazen systeemwanden (CW-01)

De beoogde systeemwand is Slimline Clearvision 30 enkel, glaselement met een luchtgeluidisolatie R_w (C;Ctr) 39 (-1;-3) en een $D_{nT;A}$ van 36dB. In dit systeem een Verwol Slimline Alu-kaderdeur, dubbel toepassen met R_{wp} (C;Ctr) 39 (-1;-6) .

De deur in de scheidingsconstructie dient te beschikken over een $R_{w;p} = 35$ dB, bijvoorbeeld PicoSound $R_{w,p}$ 35dB of Reinaerdt $R_{w;p}$ 37.

Het type wand W-B30 en de systeemwand CW-01 is niet verdiepingshoog uitgevoerd. Om geen geluidverzwakking te veroorzaken door via het plafondspouw overgedragen geluid, is een drukschot nodig van $D_{n,c,w} = 40$ dB, bijvoorbeeld Sonorex 40dB.

Indien doorvoeringen aanwezig zijn, dienen de volgende akoestische voorzieningen aangebracht te worden:

- Kanalen doorvoeren in passende sparing en sparing aan één zijde afdichten met steenwol.

De volgende voorzieningen treffen voor E-doorvoeringen:

- Kabelgoten opvullen met minerale wol over minimaal 300 mm aan weerszijden van de wanddoorgang.
- Elektrabuizen aan één zijde aanwerken met vloeibaar gips of steenwol.
- Naden tussen aansluitingen van twee gesloten delen voorzien van tweevoudig semi-gesloten cellenband.

$D_{nT;A} \geq 27$ dB

Scheidingswanden beschikken over een R_w -waarde ≥ 42 dB.

■ Metalstudwanden (W-A60, W-B30 en W-D0)

Een wand die voldoet is bijvoorbeeld GF125/1.100.1.A.

In het ontwerp is de Habito GF100 HT/1.75.1.A wand opgenomen, dat voldoet aan $R_w=50$ dB. De GF100 HT/1.75.1.A heeft een totale dikte van 100 mm, met aan beide zijden een enkele 12,5mm. Habito Gyproc plaat De spouw is gevuld met 60 mm minerale wol (35 kg/m²).

■ Timberstudwanden (W-01)

Wand type: W-01

De wand uitvoeren als 150 TS/2.100.2A , met stijl afstand hart op hart 600mm. Deze wand realiseert naar verwachting een $R_w=50$ dB.

De wand 150 TS/2.100.2A bestaat uit 150mm houtskeletbouw (100mm balken op 600mm hartafstand) waartussen 100mm. minerale wol (35kg/m³), aan weerszijden 1x12,5mm.gipsvezelplaat (15kg/m²) en 1x12,5mm. gipskartonplaat.

De deur in de scheidingsconstructie dient te beschikken over een $R_{w;p} = 30$ dB, bijvoorbeeld Reinaerdt U-RFK.

■ Glazen systeemwanden (CW-01)

De beoogde systeemwand is Slimline Clearvision 30 enkel, glaselement met een luchtgeluidisolatie $R_{w(C;Ctr)} 39$ (-1;-3) en een $D_{nT;A}$ van 36dB. In dit systeem een Verwol Slimline Alu-kaderdeur, enkel toepassen met $R_{wp(C;Ctr)} 33$ (-1;-6) .

Het type wand W-B30 en systeemwand CW-01 is niet verdiepiingshoog uitgevoerd. Om geen geluidverzwakking te veroorzaken door via het plafondspouw overgedragen geluid, is een drukschot nodig van $D_{n,c,w} = 35$ dB, bijvoorbeeld Sonorex 35dB.

Indien doorvoeringen aanwezig zijn, dienen de volgende akoestische voorzieningen aangebracht te worden:

- Kanalen doorvoeren in passende sparing en sparing aan één zijde afdichten met steenwol.

De volgende voorzieningen treffen voor E-doorvoeringen:

- Kabelgoten opvullen met minerale wol over minimaal 300 mm aan weerszijden van de wanddoorgang.
- Elektrabuizen aan één zijde aanwerken met vloeibaar gips of steenwol.
- Naden tussen aansluitingen van twee gesloten delen voorzien van tweevoudig semi-gesloten cellenband.

Nadere aandachtspunten wandenaansluitingen en doorvoeringen

Er is een zorgvuldige uitvoering noodzakelijk, met speciale aandacht voor de akoestische ontkoppeling van de dubbele wanden, de flankerende geluidoverdracht en een goede naaddichting.

Bij de nadere uitwerking zijn de volgende aandachtspunten bij de metalstudwanden (MS-wanden) van belang. De zwevende dekvloer ligt ontkoppeld tussen de wanden. Als ruimtescheidend, mogen de wanden op de zwevende dekvloer worden geplaatst.

Bij toepassing van wandcontactdozen (wcd) is het noodzakelijk de wcd's tenminste 600 mm verspringend aan te brengen. Wanneer hiervan afgeweken worden, dan dient bij afstanden ≥ 300 mm en ≤ 600 mm de spouw achter de wcd's volledig opgevuld te zijn met steenwol (45 kg/m^2) en aan tenminste één zijde een geluidisolerende wanddoos toegepast te worden, bijv. Glasroc F FireBox o.g.

3.2.1 Vier- en zespersoons vergaderruimten

In de vier-en zes persoonsvergaderruimten (R44a, R44b, R45, R62a, R62b en R46) worden digitale schermen toegepast. Het plaatsen van mobiele schermen is geen optie.

Wanneer deze schermen direct op de scheidingswand worden geplaatst, kan geluidhinder ervaren worden in de naastgelegen ruimte. Dit door het geluid, dat door de scherm-luidsprekers de scheidingswand in trilling brengt en als geluidhinder ervaren kan worden. De wand fungeert als geluid afstralend vlak.

Om dit te voorkomen zijn er- in samenspraak met Aquon en Arcadis - de volgende opties:

- 1: op W-01 ruimtescheidende wand gemonteerd scherm. i.v.m. afstralen geluid via op wand gemonteerd scherm wanden gescheiden uitvoeren: (205 TS/2.75*75.2AA).
- 2: op W-A60 wand gemonteerd scherm. W-01 wand uitvoeren volgens renvoi: 150 TS/2.100.2A (h.o.h. =600mm) $R_w=50$ dB / $D_{nT;A}=42$ dB
- 3: op W-01 wand gemonteerd scherm. monteren op kantelbare TV muurbeugel. Zorg dat het scherm tenminste 30cm. van de wand uitgevouwen kan worden. Er kan evt. nog hinder ervaren worden in de naastgelegen ruimte. W-01 wand uitvoeren volgens renvoi.

Bovenstaande opties zijn in onderstaande figuur weergegeven:

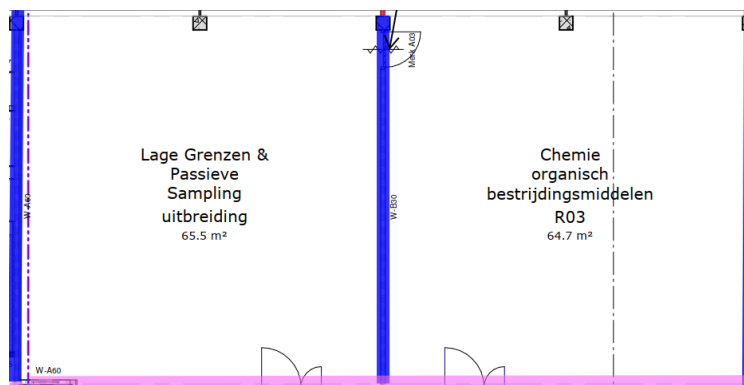


Arcadis heeft op 05-06-23 in het document: *"AQU-ARC-MEP-DRW-ME-57-00-Klimaat-installaties-Geluidspunten"* aangeleverd aan W&D. In dit document zijn een aantal maatgevende (wanden tussen) ruimten gemarkeerd die beoordeeld kunnen worden voor luchtgeluidisolatie en installatiegeluid. Op basis hiervan is - in samenspraak met WAM&Van Duren - de volgende wandscheiding tussen de laboratoria beoogt. Deze wand is door Arcadis als type 5 gemarkeerd.



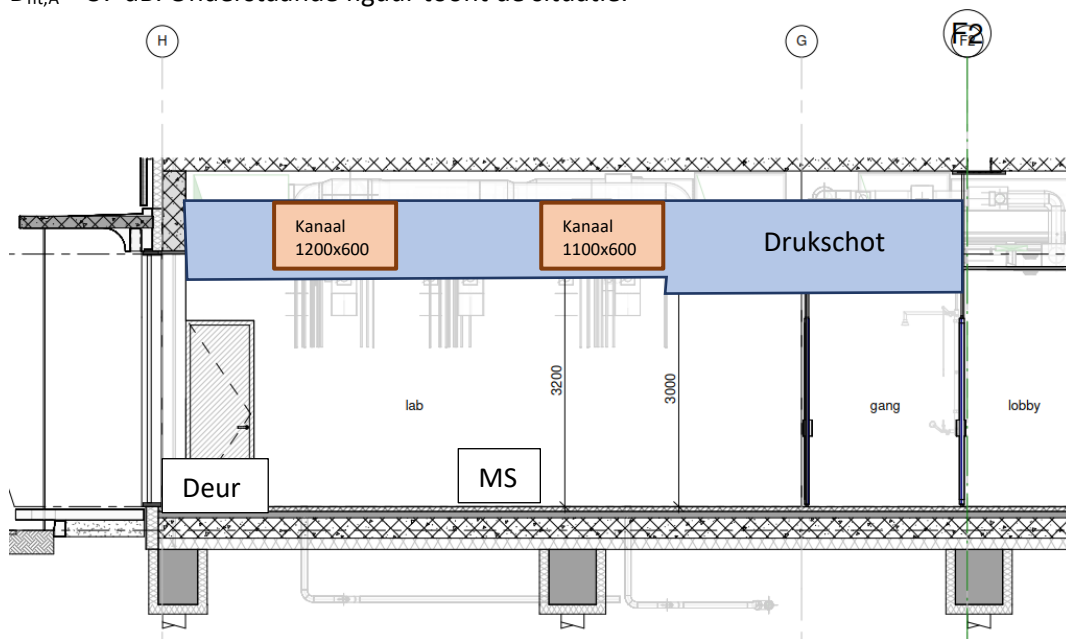
3.3.1 Maatgevende ruimte

Onderstaande figuur toont de maatgevende wandscheiding tussen de labs 'Lage grenzen & passieve sampling uitbreiding' en 'Chemie organisch bestrijdingsmiddelen R03'.



Figuur 4: getoetste binnenwand

De scheidingswand tussen deze laboratoria bestaat uit een metal-stud wand W-B30 met daarin een deur. De metal-stud wand wordt niet tot het dak doorgezet, maar tot het systeemplafond. Vanaf het systeemplafond is een drukschot nodig. Boven het systeemplafond bevinden zich verschillende kanalen (aanvoer- en retourkanaal) die boven alle kantoren doorlopen. Arcadis heeft een luchtgeluidisolatie-eis gesteld aan de scheidingsconstructie van $D_{nt,A} = 37$ dB. Onderstaande figuur toont de situatie.



Figuur 5: Doorsnede scheidingswand

Opbouw van de wandscheidingsconstructie

De bepaling van de luchtgeluid-isolatie van de scheidingsconstructie bestaat uit een aantal onderdelen. Waarbij er in eerste instantie moet er worden gekeken of er overspraak plaatsvindt. Overspraak door de kanalen ontstaat ten gevolge van doorstroming van lucht en kan ervoor zorgen dat er geluidsoverdracht ontstaan tussen die kamers. Er kunnen trillingen in de lucht vanuit een lawaaiig vertrek via de ventilatiekanalen transporteren naar een stil vertrek. Dit kan als hinderlijk worden ervaren in de naastgelegen ruimten.

De beoordelingen zijn verricht op basis van de ISO 24.

Verder onderzoeken wij of de kanalen die in de laboratoria zijn gesitueerd en door de scheidingswanden gaan, mogelijk tot overspraak kunnen leiden. Met een flankeringsberekening bepalen wij vervolgens de totale weerstand van de scheidingsconstructie, inclusief aansluitingen. De eis die is gesteld aan de scheidingsconstructie is $D_{nt,A} = 37\text{dB}$.

Overspraak

Voor overspraak geldt de vuistregel dat de prestatie tenminste 10dB hoger moet zijn dan de eis die aan de scheidingsconstructie wordt gesteld. Waarbij geldt dat er op octaafbandniveau gekeken moet worden naar de prestaties die passend zijn voor de activiteiten die plaatsvinden in de laboratoria.

Voor laboratoria gaan wij ervanuit dat veelal spraak maatgevend is en specifiek gekeken moet worden naar de prestatie in 250-500Hz octaafbanden.

Voor de beoordeling van overspraak is - naast de doorvoerenoppervlak van de kanalen - ook de luchtgeluidisolatiewaarde van de wand en de plafondvoorziening van belang.

Op basis van de beschreven situatie zijn de volgende resultaten berekend per octaafband:

63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Gemiddelde 63-8KHZ
4,9	4,9	3,1	7,5	20,8	36	53	57	52,7

Figuur 6: resultaten overspraak

Uit de grafiek is te herleiden dat de gemiddelde overspraak (63Hz-8KHz) met een waarde van 52,7dB weliswaar 10dB hoger is dan de wandprestatie-eis, maar binnen de octaven 125-500Hz ter behoorlijk te kort komt. Er treedt hinder op door overspraak, in de naast elkaar gesitueerde laboratoria. In de vervolgparagraaf is onderzocht welke oplossing passend is.

Deze berekening is opgenomen in Bijlage B.

Bepaling flankeringsgeluid

Voor de berekening van de luchtgeluidisolatie van de totale scheidingsconstructie is een flankeringsberekening gemaakt. In een flankeringsberekening worden alle geluidwegen in kaart gebracht. Dit betreffen zowel de directe geluidwegen als de flankerende geluidwegen.

De berekeningen zijn uitgevoerd voor twee situaties:

- Situatie 1: 0-situatie (Arcadis - situatie zonder wandisolatie)
- Situatie 2: advies abtWassenaar

Situatie 1

In paragraaf 3.2 zijn voorzieningen genoemd die nodig zijn om te voldoen aan de $D_{nT,A}=37\text{dB}$, die als volgt zijn:

- MS wand: GF100 HT/1.75.1.A, $R_w = 50\text{ dB}$
- Deur: D3, $R_w = 34\text{dB}$
- Deur: D4, $R_w = 40\text{ dB}$
- Drukschot: Sonodex 4, $R_{n,c,w} = 45\text{ dB}$
- Kolom (beton) 600kg/m^2
- Vliesgevel: triple glas 6-12-4-12-4)
 - Binnengevel (dubbel glas 6-12-4)
- Kanalen (1,2 x 0,6 retour; 1,1 x 0,6 toevoer)

63Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
14 dB	18 dB	21 dB	25 dB	29 dB	32 dB	38 dB	40 dB

■ Akoestisch plafond verbetering ($< 4\text{kg/m}^2$)

63Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
0 dB	1 dB	3 dB	4 dB	7 dB	11 dB	14 dB	14 dB

■ Vloer (beton) 800kg/m^2

■ Dak (beton) 600kg/m^2

Volgens de berekeningen worden de volgende geluidisolaties gerealiseerd

Tabel 1: resultaten 0-berekening flankering

Scheidingstype	Opbouw wand en deur	Eis D_{nTA} [dB]	Berekend, incl. flankering D_{nTA} [dB]	Voldoet
W-B30	GF100 HT/1.75.1.A, met $R_{w,p} > 40\text{dB}$	37	35	nee

Situatie 2

Situatie 1 voldoet niet voldaan aan de gestelde eis. De belangrijkste wegen die bijdragen aan de geluidisolatie zijn de:

- Wand;
- Deur;
- Kanalen;
- binnen- en buitengevel.

Uit de resultaten van de berekening blijkt dat er maatgevende directe en flankerende geluidwegen zijn die een bijdrage leveren aan de beperkte geluidwering. Dit betreft het toe en afvoer kanaal en de binnen- en buitengevel. De volgende uitgangspunten zijn aangehouden in

■ *Wand*

Naden en kieren dienen luchtdicht te worden uitgevoerd. Bijvoorbeeld met, voldoende flexibel blijvende kit al dan niet met een rugvulling. De doorvoeringen van rechthoekige kanalen en ronde kanalen omkleden met een geluidisolierende bekleding. Ruimte tussen kanalen en sparing aan beide zijden van de wand vullen met steenwol.

■ *Kanalen*

De overspraak en de beperkte geluidisolatie via de kanalen is te beperken door het verzwaren van de kanalen over de lengte van 1-1,5 meter vanaf de wand, met bijvoorbeeld Baryfol X2-24 JJ, massamat 24kg/m^2 o.g. **OF** het volledige akoestisch plafond verzwaren tot 6kg/m^2 , met 50mm minerale wol (35kg/m^3).

■ *Binnengevel*

De binnengevels ter plaatsen van de scheidingswand mogen niet doorlopen en dienen te worden gedilateerd.

■ *Buitengevel (vliesgevel)*

De stijl van de vliesgevel ter hoogte van de scheidingswand dient te worden verzaamd, bijvoorbeeld met aan weerszijden een beplating van 10kg/m^2 .



Met bovenstaande voorzieningen wordt het volgende resultaat gehaald:

Tabel 2: resultaten 0-berekening flankering

Scheidingstype	Opbouw wand en deur	Eis D_{nTA} [dB]	Berekend, incl. flankering D_{nTA} [dB]	Voldoet
W-B30	GF100 HT/1.75.1.A, met $R_{w,p} > 40$ dB	37	39	nee

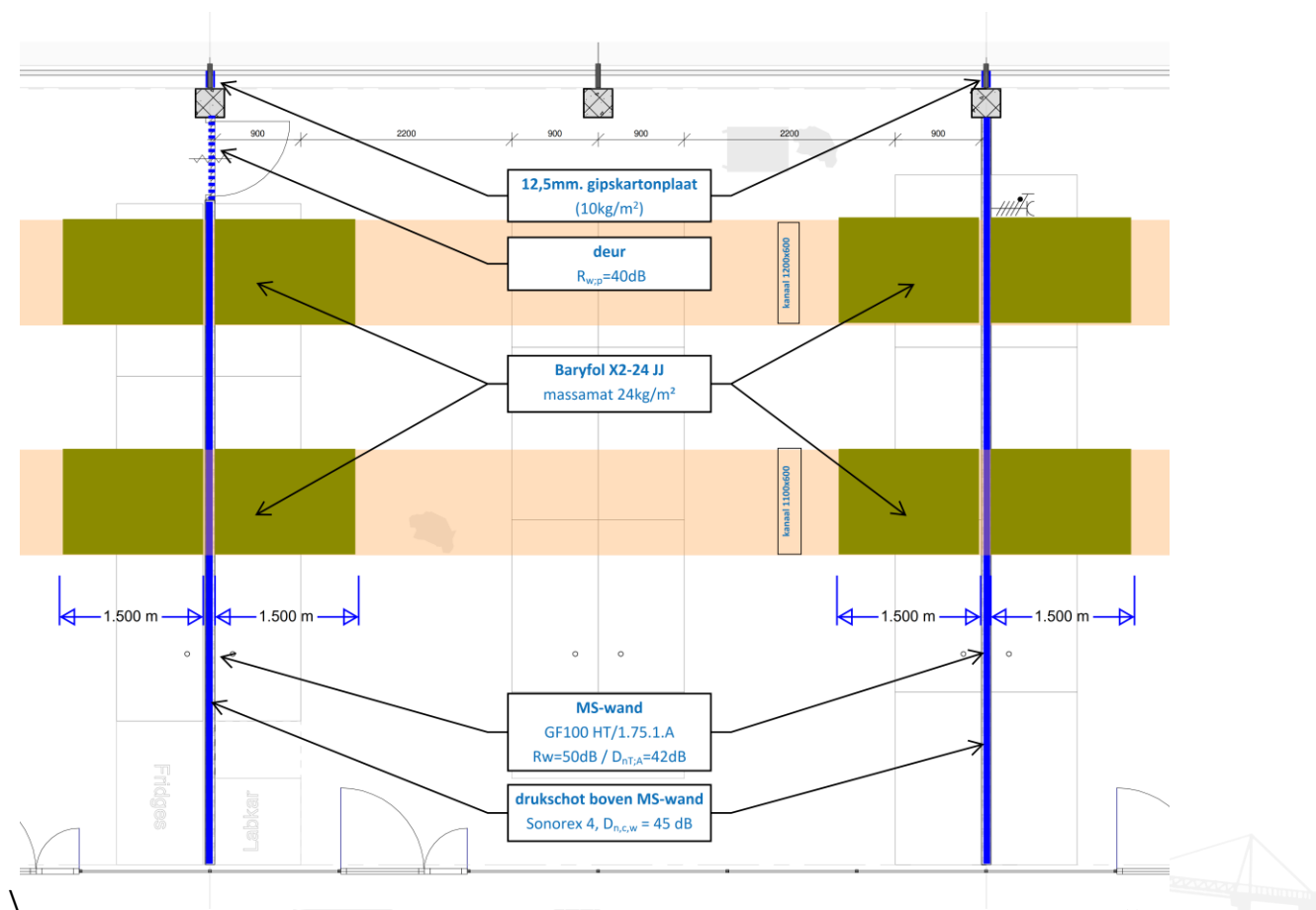
Hiermee wordt voldaan aan de beoogde eis van Aquon.

De volledige berekeningen zijn opgenomen in Bijlage C.

3.3.2 conclusie

Op basis van bovenstaande 0-berekening is geconcludeerd dat niet voldaan wordt aan de beoogde luchtgeluidisolatie eis. Ook treedt er overspraak op in de middenfrequentie (spraakgebied) en kan dit leiden tot hinder in naast gelegen laboratoria ruimte.

In de verbetervariant zijn maatregelen getroffen, waarmee met alle onderdelen in de scheidingsconstructie voldoende geluidwering is getroffen in relatie tot de prestatie-eis. Omdat één maatgevende ruimte is beoordeeld, is het van belang te weten dat de geadviseerde voorzieningen van toepassing op alle soortgelijke wanden.



Figuur 7: te treffen luchtgeluidvoorzieningen voor maatgevende wand W-B30

Het is noodzakelijk dat in de uitvoeringsfase de risico's op geluidlekken worden geminimaliseerd. Het nauwkeurig opvolgen van de maatregelen op detailniveau is hierin een belangrijk onderdeel.

In het kader van kwaliteitsborging en bewaking, adviseert abtWassenaar tijdens de realisatie een luchtgeluidisolatie beproeving te verrichten op een mock-up. Het is hierbij nodig dat de scheidingswand tussen twee kan worden beproefd. Naar aanleiding van deze beproeving kan eventueel worden bijgestuurd, wanneer nodig.

De volledige berekeningen zijn opgenomen in Bijlage D



4 ruimteakoestiek
nader uit te werken.

5 installatiegeluid
nader uit te werken.



Bijlage A Beoordeling luchtgeluidisolatie



advisering bouwkundige wand, drukschot en deuren (na.v. overleg 16-05-2023)					
renvooi tekening	wandtype	luchtgeluid D _{nT,A} -eïs	drukschot D _{n,c,w}	advies abtW (geen opgave bestek)	deur opmerking /advies abtWassenaar
Binnenwanden - metalstud					
W-A60 (A-0) metalstudwand 100mm verdiepingshoog WBDBO 60min	GF100 HT/1.75.1.A R_w=50dB / D_{nT,A}=42dB	D _{nT,A} =42dB D _{nT,A} =37dB D _{nT,A} =27dB	n.v.t.	R _{w,p} > 40dB R _{w,p} > 30dB	
W-B30 (B-0) metalstudwand 100mm, <u>waartussen 60mm. minerale wol (35kg/m³)</u> , WBDBO 30min tot bandrasterplafond boven bandraster drukschot	GF100 HT/1.75.1A R_w=50dB / D_{nT,A}=42dB	D _{nT,A} =37dB D _{nT,A} =32dB D _{nT,A} =27dB	D _{n,c,w} = 45dB D _{n,c,w} = 40dB D _{n,c,w} = 35dB	R _{w,p} > 40dB R _{w,p} > 35dB R _{w,p} > 30dB	Bespreking van 16-05-23: vastgesteld dat isolatie in de wanden nodig is. Drukschot uitvoeren als Sonorex o.g. (max. D _{n,c,w} =45dB)
W-C60 (C-60) metalstudwand 100mm, <u>waartussen 60mm. minerale wol (35kg/m³)</u> , verdiepingshoog WBDBO 60min	GF100 HT/1.75.1.A R_w=50dB / D_{nT,A}=42dB	D _{nT,A} =42dB	n.v.t.	R _{w,p} > 54dB	Eis is in de bespreking van 16-05-23 aangepast van D _{nT,A} =51dB naar D _{nT,A} =42dB.Isolatie in de wanden nodig.
W-D0 (D-0) metalstudwand 100mm, <u>waartussen 60mm. minerale wol (35kg/m³)</u> , verdiepingshoog	GF100 HT/1.75.1A R_w=50dB / D_{nT,A}=42dB	D _{nT,A} =37dB D _{nT,A} =27dB	n.v.t.	R _{w,p} > 40dB R _{w,p} > 30dB	Bespreking van 16-05-23: vastgesteld dat isolatie in de wanden nodig is.
W-E0 (E-0) metalstudwand 75mm tot plafond	GF75 HT/1.50.1 R_w=38dB / D_{nT,A}=30dB	géén geluideis	géén geluideis	géén geluideis	
W-F0 (F-0) Dragende constructieve wanden, waarvan sommige worden voorzien van 25 mm gipsplaat.	voorzet wand op 220mm. betonwand R_w=58dB / D_{nT,A}> 50dB	D _{nT,A} =42dB D _{nT,A} =37dB	n.v.t.	R _{w,p} > 45dB R _{w,p} > 40dB	
Binnenwanden - timberstud					
W-01 (M-0) <u>205mm</u> houtskeletbouw (2x <u>75mm balken</u> op 600mm hartafstand) <u>waartussen 75mm. minerale wol (35kg/m³)</u> , <u>aan weerszijden 1x12,5mm.gipsvezelplaat (15kg/m²)</u> en <u>1x12,5mm. gipskartonplaat</u>	205 TS/2.75*75.2AA (h.o.h. =600mm) R_w=60dB / D_{nT,A}=52dB	D _{nT,A} =51dB	n.v.t.	n.v.t.	Advies om dubbelele, ontkoppelde wand met isolatie toe te passen. De voorgestelde TS wand is gewijzigd van 125mm. naar 150mm. Met 100mm. minerale wol. De beplating aanweerszijden aangevuld met 12,5mm. gipsvezelplaat Rw verbeterd van 36dB naar 49dB.
<u>150mm</u> houtskeletbouw (<u>100mm balken</u> op 600mm hartafstand) <u>waartussen 100mm. minerale wol (35kg/m³)</u> , <u>aan weerszijden 1x12,5mm.gipsvezelplaat (15kg/m²)</u> en <u>1x12,5mm. gipskartonplaat</u>	150 TS/2.100.2A (h.o.h. =600mm) R_w=50dB / D_{nT,A}=42dB	D _{nT,A} =42dB D _{nT,A} =27dB	n.v.t.	R _{w,p} > 45dB R _{w,p} > 30dB	De voorgestelde TS wand is gewijzigd van 132mm. naar 170mm. Met 100mm. minerale wol. De beplating aanweerszijden aangevuld met 12,5mm. gipsvezelplaat + éénzijdig 20mm. CLT Rw verbeterd van 36dB naar 50dB.
W-02 <u>170mm</u> houtskeletbouw (<u>100mm balken</u> op 600mm hartafstand) <u>waartussen 100mm. minerale wol (35kg/m³)</u> , <u>aan weerszijden 1x12,5mm.gipsvezelplaat (15kg/m²)</u> en <u>1x12,5mm. gipskartonplaat</u> . Eén zijde afgewerkt met 20mm. CLT.	170 TS/2.100.3A CLT (h.o.h. =600mm) R_w=50dB / D_{nT,A}=42dB	D _{nT,A} =42dB D _{nT,A} =37dB	n.v.t.	R _{w,p} > 45dB R _{w,p} > 40dB	De voorgestelde TS wand is gewijzigd van 140mm. naar 165mm. Met 100mm. minerale wol. Aan weerszijden afwerken met 12,5mm. gipsvezelplaat en 20mm. CLT. Rw verbeterd van 36dB naar 50dB.
W-03 <u>165mm</u> houtskeletbouw (<u>100mm balken</u> op 600mm hartafstand) <u>waartussen 100mm. minerale wol (35kg/m³)</u> , <u>aan weerszijden 1x12,5mm.gipsvezelplaat (15kg/m²)</u> en 20mm. CLT.	165 TS/2CLT.100.2A CLT (h.o.h. =600mm) R_w=50dB / D_{nT,A}=42dB	D _{nT,A} =42dB D _{nT,A} =37dB	n.v.t.	R _{w,p} > 45dB R _{w,p} > 40dB	
W-04 (P-0) 80mm houtskeletbouw (55mm balken op 450mm. hartafstand) met aan weerszijden gipsplaat	80 TS/1.55.1 (h.o.h. =450mm) R_w=33dB / D_{nT,A}=25dB	géén geluideis	géén geluideis	géén geluideis	
W-05 (Q-0) <u>150mm</u> houtskeletbouw (<u>100mm balken</u> op 600mm hartafstand) <u>waartussen 100mm. minerale wol (35kg/m³)</u> , <u>aan weerszijden 1x12,5mm.gipsvezelplaat (15kg/m²)</u> en <u>1x12,5mm. gipskartonplaat</u>	150 TS/2.100.2A (h.o.h. =600mm) R_w=50dB / D_{nT,A}=42dB	D _{nT,A} =42dB	n.v.t.	R _{w,p} > 45dB	Eis is in de bepreking van 16-05-23 aangepast van D _{nT,A} =51dB naar D _{nT,A} =42dB. Zie W-01 (enkelvoudige wand) voor de opbouw.
W-06 <u>145mm</u> houtskeletbouw (<u>100mm balken</u> op 600mm hartafstand) <u>waartussen 100mm. minerale wol (35kg/m³)</u> , <u>aan weerszijden 1x12,5mm.gipsvezelplaat (15kg/m²)</u> en één zijde afgewerkt met 20mm. CLT.	145 TS/1.100.2A CLT (h.o.h. =600mm) R_w=48dB / D_{nT,A}=39dB	D _{nT,A} =37dB	n.v.t.	R _{w,p} > 40dB	De voorgestelde TS wand is gewijzigd van 120mm. naar 145mm.Met 100mm. minerale wol. De beplating aanweerszijden aangevuld met 12,5mm. gipsvezelplaat + éénzijdig 20mm. CLT Rw verbeterd van 36dB naar 48dB.
Glas systeemwanden					
CW-01 glas systeemwand met aluminium kozijnen tot bandrasterplafond	Verwol Slimline Clearvision 30, enkel R_w 39 (-1; -3) / D_{nT,A}=36dB	D _{nT,A} =32dB D _{nT,A} =27dB	D _{n,c,w} = 40dB D _{n,c,w} = 35dB	R _{w,p} > 35dB R _{w,p} > 30dB	Verwol Slimline Alu-kaderdeur in D_{nTA},32dB dubbel toepassen met R_{wp}=39dB Verwol Slimline Alu-kaderdeur in D _{nTA} ,27dB enkel toepassen met R _{wp} =33dB
CW-02 robuust glas systeemwand (Jansen) WDBO 60 min tot brandrasterpplafond	Jansen Economy 60 60 RS R_w 44 (-2; -5) / D_{nT,A}=39dB	D _{nT,A} =37dB	D _{n,c,w} = 45dB	R _{w,p} > 40dB	
CW-03 robuust glas systeemwand(Jansen) tot plafond	Jansen Economy 60 60 RS R_w 44 (-2; -5) / D_{nT,A}=39dB	D _{nT,A} =37dB	D _{n,c,w} = 45dB	R _{w,p} > 40dB	
CW-04 systeemwand glas met houten kozijnen	<i>wand komt niet voor op tekening</i>				
CW-05 <u>glas security barrier met passgates</u>					

Compac station 1000 kVA

Gebiedsstraat STEDIN

NSA 400 kVA

Fietsenstalling

Botenhuis

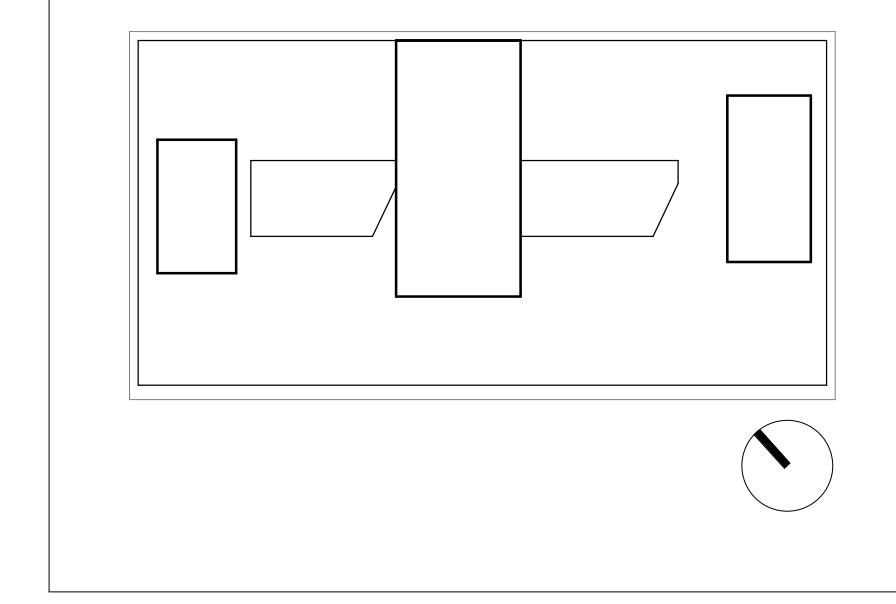
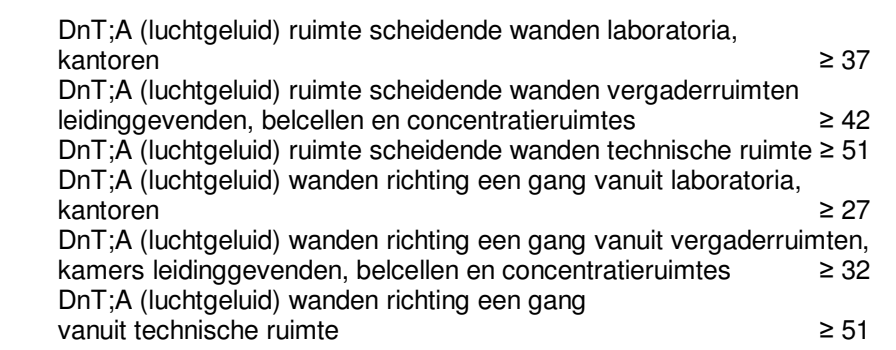
- RENVOL ALGEMEEN
- Alle maten in mm tenzij anders aangegeven
 - PEIL is 1.00m +NAP
 - Voor constructieve gegevens zie document: Pieters Bouwtechniek
 - Voor installatie technische gegevens zie document: Arcadis
 - Voor bouw fysieke gegevens zie document: Arcadis
 - Trappen voldoen aan Art. 2.33 t/m 2.36 van Bouwbesluit 2012
 - Afscheiding van vloer, trap en hellingbaan voldoen aan Art. 2.18 t/m 2.20
 - Detailering van gebouw voldoet aan Afdeling 3.17 (Bescherming tegen roeten en muizen), Art. 3.14 t/m 3.116
 - Scheidingconstructies van sanitaire ruimten waterdicht conform NEN 2798

- RENVOL
- brand compartimentering
 - 60 min wdbco
 - 90 min wdbco
 - brandwerende voorzieningen
 - wdbco=zelfsluitendheid deuren en ramen
 - zonwering
 - vluchtkleur
 - brandslanghaspel

- Gevelpakketten
- E-WA-01: Opbouw gevel exterieur
 - verticale houten latten
 - spouw 50mm
 - sandwichpaneel 120mm
 - staalruimte 20mm
 - pefab betonbalk 300mm
 - E-WA-02: Opbouw gevel patio
 - verticale houten latten
 - spouw 50mm
 - sandwichpaneel 120mm
 - staalruimte 20mm
 - rsb element 235mm
 - pefab betonbalk 300mm
 - E-WA-03: Opbouw gevel V1
 - verticale houten latten
 - spouw 50 mm
 - rsb afgedekt met gepoedercoated staalplaat
 - staalruimte 20mm
 - rsb element 120mm
 - E-WA-04: Opbouw gevel logistiek
 - kalkzandsteen 150mm
 - 220mm isolatie
 - gevelplaat met stekmetaal
 - E-WA-05: Opbouw gevel techruimte
 - verticale houten latten
 - sandwichpaneel 120mm
 - E-CW-01: aluminium vliegvesysteem HRI+ glas (U = 0,75 W/m²K)
 - E-CW-02: hout/aluminium vliegvesysteem HRI+ glas (U = 0,75 W/m²K)

- Binnenwanden:
- CLT 260mm
 - prefab beton 200mm
 - kalkzandsteen 150mm
 - Binnenwanden - metalstut:
 - W-A 60 (A-0): metalstutwand 100mm verdiepingshoog WDBO 60mm
 - W-B 30 (B-0): metalstutwand 100mm WDBO 30mm tot brandstopplafond boven landrester drukstrook
 - W-C 60 (C-60): metalstutwand 105mm verdiepingshoog WDBO 60mm
 - W-D 0 (D-0): metalstutwand 100mm tot verdiepingshoog
 - W-E 0 (E-0): metalstutwand 75mm tot plafond
 - W-F 0 (F-0): wandbekleding 25 mm gipsplaat op metalen hoed
 - Binnenwanden - timberstut:
 - W-01 (M-0): 125mm houtskeldebouw (100mm balken op 600mm hartafstand) met aan weerszijden gipsplaat/multiplex
 - W-02: 125mm houtskeldebouw (100mm) met gipsplaten aan de ene kant en CLT platen aan de andere kant
 - W-03: 140mm houtskeldebouw met aan weerszijden CLT
 - W-04 (P-0): 80mm houtskeldebouw (55mm balken op 450mm hartafstand) met aan weerszijden gipsplaat
 - W-05 (O-0): 112mm houtskeldebouw (100mm balken op 600mm hartafstand) met aan ene kant gipsplaat/multiplex
 - W-06: 120mm houtskeldebouw (100mm) met aan ene kant CLT
 - W-07: houten wandafwerking tot (verlaagd) plafond

- Glas systeemwanden:
- CW-01: glas systeemwand met aluminium kozijnen tot brandstopplafond
 - CW-02: robuust glas systeemwand (Jansen) WDBO 60 min tot brandstopplafond
 - CW-03: robuust glas systeemwand(Jansen) tot plafond
 - CW-04: systeemwand glas met houten kozijnen
 - CW-05: glas security barrier met passagates
- DnT A (luchtgeluid) ruimte scheidende wanden laboratoria, kantoren
- DnT A (luchtgeluid) ruimte scheidende wanden vergaderruimten, leidinggeveinden, belcellen en concentratieruimtes
- DnT A (luchtgeluid) ruimte scheidende wanden technische ruimte
- DnT A (luchtgeluid) wanden richting een gang vanuit laboratoria, kantoren
- DnT A (luchtgeluid) wanden richting een gang vanuit vergaderruimten, kamers leidinggeveinden, belcellen en concentratieruimtes
- DnT A (luchtgeluid) wanden richting een gang vanuit technische ruimte



Vakwerk in beweging voor AQUON

Opdrachtgever: Aquon
Projectnaam: Aquon Houten
Projectnummer: P069
Tekeningsnummer: 100
Titel: plattegrond begane grond
Tekeningsdatum: 21-06-2022
Status: definitief
Formaat: A0+
Schaal: 1:100
Revisie: 30-01-2023

Overzicht geluidsisolatie binnenwanden conform PvE van Aquon c.q. DO Bouwfysica

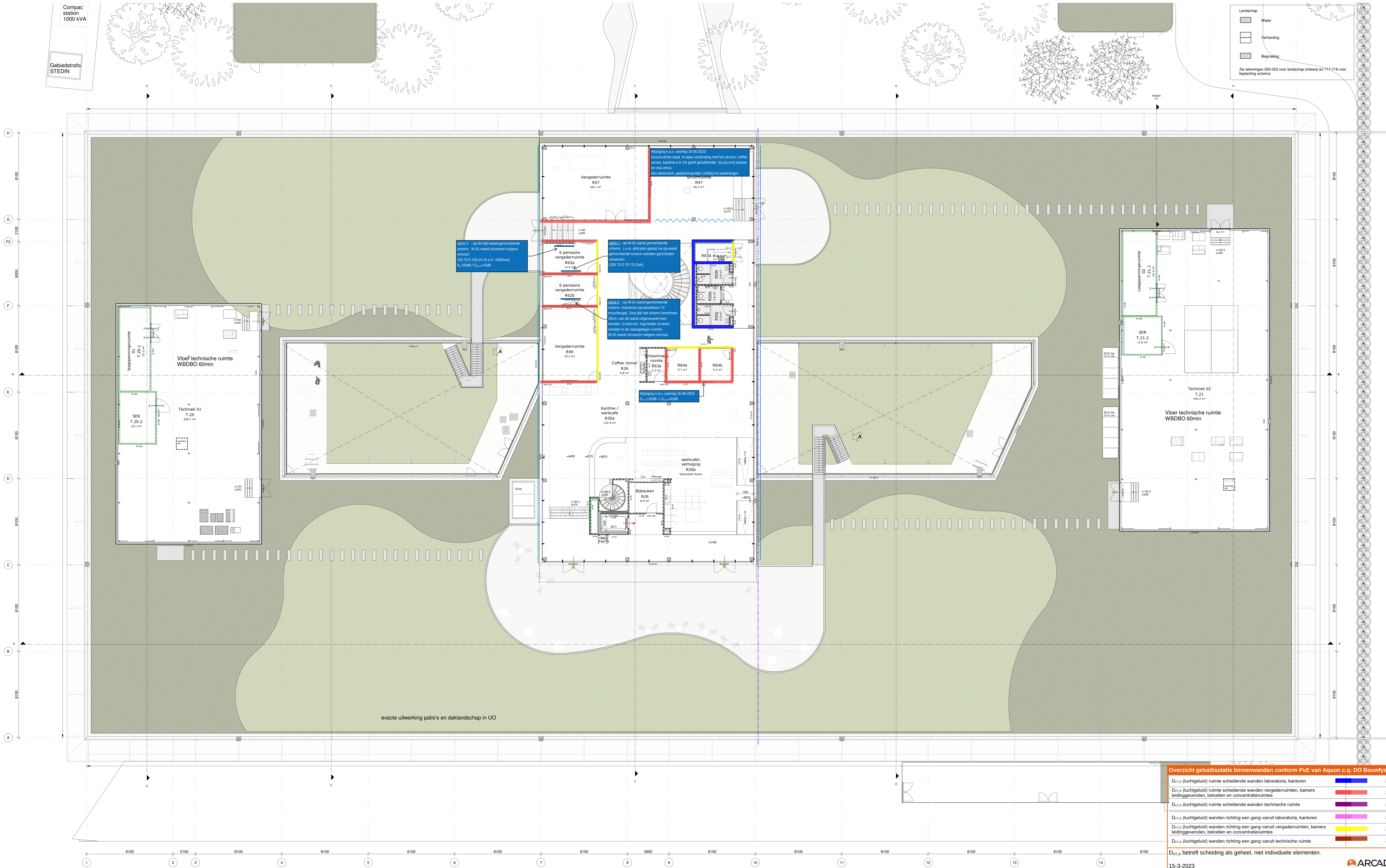
DnT,A (luchtgeluid) ruimte scheidende wanden laboratoria, kantoren	≥ 37
DnT,A (luchtgeluid) ruimte scheidende wanden vergaderruimten, kamers leidinggeveinden, belcellen en concentratieruimtes	≥ 42
DnT,A (luchtgeluid) ruimte scheidende wanden technische ruimte	≥ 51
DnT,A (luchtgeluid) wanden richting een gang vanuit laboratoria, kantoren	≥ 27
DnT,A (luchtgeluid) wanden richting een gang vanuit vergaderruimten, kamers leidinggeveinden, belcellen en concentratieruimtes	≥ 32
DnT,A (luchtgeluid) wanden richting een gang vanuit technische ruimte	≥ 51

DnT,A betreft scheiding als geheel, niet individuele elementen.

15-3-2023



abtWassenaar



RENVOOI ALGEMEEN

- Alle maten in mm tenzij anders aangegeven
- PEIL is bk afgewerkte begane grond
- PEIL is 1.10m +NAP
- Voor constructieve gegevens zie documenten Arcadis
- Voor installatie technische gegevens zie documenten Arcadis
- Voor bouwtechnische gegevens zie documenten Arcadis
- Trappen voldoen aan Art. 2.33 t/m 2.36 van Bouwbesluit 2012
- Afscheiding van vloer, trap en hellingbaan voldoen aan Art. 2.18 t/m 2.20
- Detailering van gebouw voldoet aan Afdeling 3.17 (Bescherming tegen roeten en muizen), Art. 3.14 t/m 3.116
- Scheidingconstructies van sanitaire ruimten waterdicht conform NEN 7170

RENVOOI

brand compartimentering

- 60 min wbdo
- 90 min wbdo

brandwerende voorzieningen

- wbdo=zelfsluitendheid
- deuren en ramen
- gebouw dilatatie
- zonwering
- vluchtover
- brandslanghaspel

Gevelpakketten

E-WA-01: Opbouw gevel exterieur

- verticale houten latten
- sponw 50mm
- sandwichpaneel 120mm
- stakruimte 20mm
- prefab betonbalk 300mm

E-WA-02: Opbouw gevel patio

- verticale houten latten
- sponw 50mm
- sandwichpaneel 120mm
- stakruimte 20mm
- hfb element 235mm
- prefab betonbalk 300mm

E-WA-03: Opbouw gevel V1

- verticale houten latten
- sponw 50mm
- hfb afgedekt met gepoedercoated staalplaat
- stakruimte 20mm
- hfb element 120mm

E-WA-04: Opbouw gevel logistiek

- halkandsteen 150mm
- 220mm isolatie
- gevelplaat met strekmetaal

E-WA-05: Opbouw gevel tech.ruimtes

- verticale houten latten
- sandwichpaneel 120mm

E-CW-01: aluminium vliegveelstelsysteem HR++ glas

- (U = 0,75 W/m²K)

E-CW-02: hout/aluminium vliegveelstelsysteem HR++ glas

- (U = 0,75 W/m²K)

Binnenwanden:

- CLT 260mm
- prefab beton 200mm
- kalkzandsteen 150mm

Binnenwanden - metalstut:

- W-A 60 (A-0): metalstutwand 100mm verdiepingshoog WBDO 60min
- W-B 30 (B-0): metalstutwand 100mm WBDO 30min tot brandrasterplafond boven landrester drukschot
- W-C 60 (C-60): metalstutwand 105mm verdiepingshoog WBDO 60min
- W-D 0 (D-0): metalstutwand 100mm tot verdiepingshoog
- W-E 0 (E-0): metalstutwand 75mm tot plafond
- W-F 0 (F-0): wandbekleding 25 mm gipsplaat op metalen hout

Binnenwanden - timberstut:

- W-01 (M-0): 125mm houtskeldebouw (100mm balken op 600mm hartafstand) met aan weerszijden gipsplaat/multiplex
- W-02: 132mm houtskeldebouw (100mm) met gipsplaten aan de ene kant en CLT platen aan de andere kant
- W-03: 140mm houtskeldebouw met aan weerszijden CLT
- W-04 (P-0): 80mm houtskeldebouw (55mm balken op 450mm hartafstand) met aan weerszijden gipsplaat
- W-05 (O-0): 112mm houtskeldebouw (100mm balken op 600mm hartafstand) met aan ene kant gipsplaat/multiplex
- W-06: 120mm houtskeldebouw (100mm) met één kant CLT
- W-07: houten wandafwerking tot (verlaagd) plafond

Glas systeemwanden:

- CW-01: glas systeemwand met aluminium kozijnen tot brandrasterplafond
- CW-02: robuust glas systeemwand (Jansen) WBDO 60 min tot brandrasterplafond
- CW-03: robuust glas systeemwand(Jansen) tot plafond
- CW-04: systeemwand glas met houten kozijnen
- CW-05: glas security barrier met passgates

DnTA (luchtgeluid) ruimte scheidende wanden laboratoria, kantoren

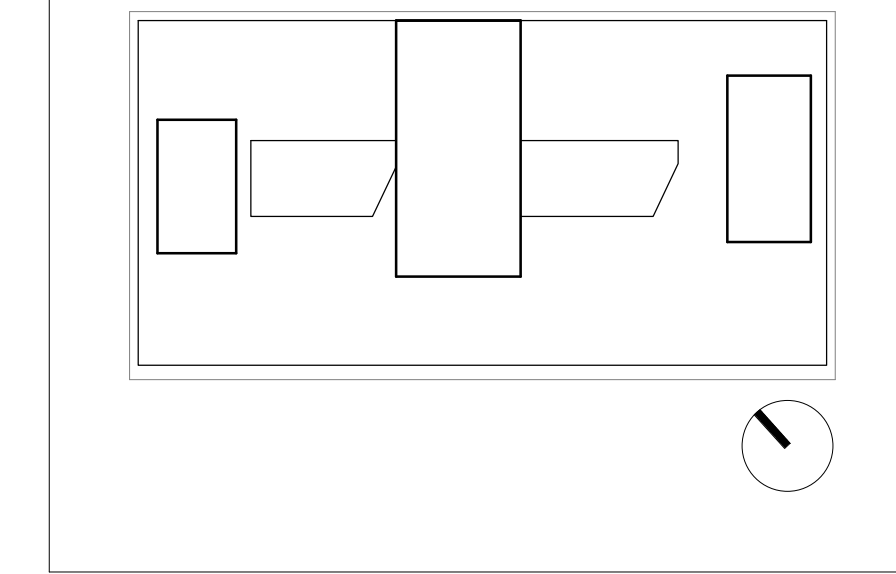
DnTA (luchtgeluid) ruimte scheidende wanden vergaderruimten

DnTA (luchtgeluid) ruimte scheidende wanden technische ruimte

DnTA (luchtgeluid) wanden richting een gang vanuit laboratoria, kantoren

DnTA (luchtgeluid) wanden richting een gang vanuit vergaderruimten, kantoren

DnTA (luchtgeluid) wanden richting een gang vanuit technische ruimte



Vakwerk in beweging voor AQUON

Opdrachtgever: Aquon

Projectnaam: Aquon Houten

Projectnummer: P009

Tekeningnummer: 101

Titel: plattegrond verdieping 1

Foto: definitief

Status: definitief

Datum: 21-06-2022

Formaat: A0+

Schaal: 1:100

Revisie: 30-01-2023

Overzicht geluidsisolatie binnenwanden conform PvE van Aquon c.q. DO Bouwtechnica		
DnTA (luchtgeluid) ruimte scheidende wanden laboratoria, kantoren	≥ 37	
DnTA (luchtgeluid) ruimte scheidende wanden vergaderruimten, kamers leidinggevend, belcellen en concentratieruimtes	≥ 42	
DnTA (luchtgeluid) ruimte scheidende wanden technische ruimte	≥ 51	
DnTA (luchtgeluid) wanden richting een gang vanuit laboratoria, kantoren	≥ 27	
DnTA (luchtgeluid) wanden richting een gang vanuit vergaderruimten, kamers leidinggevend, belcellen en concentratieruimtes	≥ 32	
DnTA (luchtgeluid) wanden richting een gang vanuit technische ruimte	≥ 51	
DnTA betreft scheiding als geheel, niet individuele elementen.		

15-3-2023



Bijlage B Beoordeling overspraak



OVERSPRAAK KANAAL 1

			63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	SOM
1 Rk,in	>1000	Tabel 7,28	14	18	23	27	32	36	41	43	45,9
2 Rk,uit	>1000	Tabel 7,25	18	22	25	29	33	36	42	44	46,8
3 +3+D			3,4	3,3	3,1	3,1	3,05	3,05	3,05	3,05	
4 Sd*SW			24,4	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4	
5 Sk,zend * Sk,ontvang			829,4	829,4	829,4	829,4	829,4	829,4	829,4	829,4	
6 10LOG(4/5)			-15,3	-15,3	-15,3	-15,3	-15,3	-15,3	-15,3	-15,3	
7 R plafond			0	1	3	4	7	11	14	14	
8 Roverspraak			20,1	30,0	41,8	51,8	66,7	81,7	98,7	102,7	104,2
9 Rwand			15,2	25,1	38,7	44,2	45,9	45,7	45,7	45,7	52,7
10 Roverspraak - Rwand			4,9	4,9	3,1	7,5	20,8	36,0	53,0	57,0	

OVERSPRAAK KANAAL 2

			63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	SOM
1 Rk,in	>1000	Tabel 7,28	14	18	23	27	32	36	41	43	45,9
2 Rk,uit	>1000	Tabel 7,25	18	22	25	29	33	36	42	44	46,8
3 +3+D			3,4	3,3	3,1	3,1	3,05	3,05	3,05	3,05	
4 Sd*SW			21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	
5 Sk,zend * Sk,ontvang			739,8	739,8	739,8	739,8	739,8	739,8	739,8	739,8	
6 10LOG(4/5)			-15,5	-15,5	-15,5	-15,5	-15,5	-15,5	-15,5	-15,5	
7 R plafond			0	1	3	4	7	11	14	14	
8 Roverspraak			19,9	29,8	41,6	51,6	66,6	81,6	98,6	102,6	104,1
9 Rwand			15,2	25,1	38,7	44,2	45,9	45,7	45,7	45,7	52,7
10 Roverspraak - Rwand			4,7	4,8	2,9	7,4	20,6	35,9	52,9	56,9	

Bijlage C Flankeringsberekening wand W-B30: 0-situatie



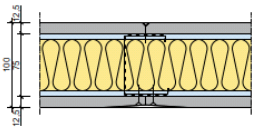
project : Aquon Houten TO
 projectnummer : 2200117
 locatie : scheidingswand labaratorium
 situatie : Eis $D_{nT,A} > 37$ dB

datum : 13-jun-23
 initialen : JSC
 blad : 1
 versie : 1

BEREKENING VAN DE GELUIDISOLATIE SCHEIDINGSCONSTRUCTIE MET FLANKERENDE OVERDRACHT

INVOERGEGEVENS : omschrijving overdrachtswegen

weg	aangestoten vlak zendruimte (i)	afstralend vlak ontvangruimte (j)	
1	MS	MS	direct
2	Deur	Deur	direct
3	Kolom	Kolom	
4	Kolom	dnfw (koppeling en kolom)	
5	MS	Vloer	
6	MS	Plafond (systeem)	
7	MS	Kolom	
8	MS	binnengevel	
9	Vloer	Vloer	
10	Vloer	MS	
11	Plafond (beton)	Plafond (beton)	
12	Plafond (beton)	drukschot	
13	Plafond (systeem)	Plafond (systeem)	
14	Plafond (systeem)	MS	
15	buitengevel	buitengevel	
16	buitengevel	dnfw (koppeling en kolom)	
17	binnengevel	binnengevel	
18	binnengevel	MS	
19	overspraak retour	overspraak retour	direct
20	overspraak toevoer	Overspraak toevoer	direct



GF 100 HT/1.75.1.A

50	60	4500	3750	4500		100
----	----	------	------	------	---	-----

Gyproc HABITO® Wand
Systeemcode : GF 100 HT/1.75.1.A
 Beplating : 1x Gyproc HABITO® 12.5
 Profiel : GypFrame 75
 Minerale wol : 1x 60 mm steenwol 35 kg/m³

project : Aquon Houten TO
 projectnummer : 2200117
 locatie : scheidingswand labaratorium
 situatie : Eis DnT;A > 37 dB

datum : 13-jun-23
 initialen : JSC
 blad : 2

**BEREKENING VAN DE GELUIDISOLATIE
 SCHEIDINGSCONSTRUCTIE MET FLANKERENDE OVERDRACHT**

INVOERGEGEVENS : algemene gegevens flankerende constructies

weg	aantal verbindings- dempingen (0/1/2)	oppervl. zend Si [m ²]	oppervl. ontvang Sj [m ²]		massa aangestoten mi [kg/m ²]	massa dempend mt [kg/m ²]	massa afstralend mj [kg/m ²]	volume ontvang Vo [m ³]	nagalm ontvang To [s]
1	0	31,1	31,1		24	24	24	275,3	0,8
2	0	2,04	2,04		18	18	18	275,3	0,8
3	0	31,1	2,0		600	24	600	275,3	0,8
4	0	2,0	31,1		18	18	24	275,3	0,8
5	1	31,1	23,4	koppeling 1:	12	800	800	275,3	0,8
6	1	31,1	23,4	koppeling 1:	12	4	4	275,3	0,8
7	1	31,1	9,5	koppeling 1:	12	1200	1200	275,3	0,8
8	1	31,1	9,0	koppeling 1:	12	25	25	275,3	0,8
9	1	23,4	23,4	koppeling 1:	800	12	800	275,3	0,8
10	1	23,4	31,1	koppeling 1:	800	12	12	275,3	0,8
11	1	23,4	23,4	koppeling 1:	600	12	600	275,3	0,8
12	1	23,4	9,0	koppeling 1:	600	4	4	275,3	0,8
13	1	23,4	23,4	koppeling 1:	4	4	4	275,3	0,8
14	1	23,4	31,1	koppeling 1:	4	12	12	275,3	0,8
15	1	9,5	9,5	koppeling 1:	35	10	35	275,3	0,8
16	1	9,5	0,4	koppeling 1:	10	10	10	275,3	0,8
17	1	9,0	9,0	koppeling 1:	25	24	25	275,3	0,8
18	1	9,0	31,1	koppeling 1:	25	24	12	275,3	0,8
19	0	7,2 0,7	7,2		7	7	7	275,3	0,8
20	0	6,9 1	6,9		7	7	7	275,3	0,8

project : Aquon Houten TO
 projectnummer : 2200117
 locatie : scheidingswand laboratorium
 situatie : Eis DnT;A > 37 dB

datum : 13-jun-23
 initialen : JSC
 blad : 3

BEREKENING VAN DE GELUIDISOLATIE SCHEIDINGSCONSTRUCTIE MET FLANKERENDE OVERDRACHT

INVOERGEGEVENS : verbindingdempingen

weg	verbinding 1				verbinding 2				Dvij totaal [dB]
	Direct/ Flankerend (D/F)	type (A t/m G)	code	Dvij [dB]	Direct/ Flankerend (D/F)	type (A t/m G)	code	Dvij [dB]	
1	0	d		0				0	0
2	0	d		0				0	0
3	0	d		0				0	0
4	0	d		0				0	0
5	1	f	e	33				0	33
6	1	f	e	20				0	20
7	1	f	e	35				0	35
8	1	f	e	18				0	18
9	1	f	e	4				0	4
10	1	f	e	33				0	33
11	1	f	e	3				0	3
12	1	f	e	37				0	37
13	1	f	e	15				0	15
14	1	f	e	20				0	20
15	1	f	e	5				0	5
16	1	f	e	15				0	15
17	1	f	e	5				0	5
18	1	f	e	16				0	16
19	0	d		0				0	0
20	0	d		0				0	0

type:
 Verbindingstype A: starre kruisverbinding; Doorgaand (D) / haaks (H)
 Verbindingstype B: starre T-verbinding; Doorgaand (D) / haaks (H)
 Verbindingstype C: flexibele verbinding; Langs (L) / Door (D1 of D2) / haaks (H)
 Verbindingstype D: T verbinding lichte langs homogene constructie; langs (L) / haaks (H)
 Verbindingstype E: T en + verbinding lichte op homogene constructie; doorgaand (D) / haaks (H) / langs (L)
 Verbindingstype F: starre hoek (H) of sprong (S) verbinding
 Verbindingstype G: fundering: onverdiept (O); ribcassette (R) of verdiept >500mm (V)

project : Aquon Houten TO
 projectnummer : 2200117
 locatie : scheidingswand laboratorium
 situatie : Eis DnT;A > 37 dB

datum : 13-jun-23
 initialen : JSC
 blad : 4

BEREKENING VAN DE GELUIDISOLATIE SCHEIDINGSCONSTRUCTIE MET FLANKERENDE OVERDRACHT

INVOERGEGEVENS : geluidisolatie-waarden constructies, R [dB]

weg		oktaafbandmiddenfrequenties [Hz]								omschrijving constructie
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
1	Ri	15,0	25,0	41,0	51,0	58,0	55,0	55,0	55	MS GF100 1.75.1.A
	Rj	15,0	25,0	41,0	51,0	58,0	55,0	55,0	55	MS GF100 1.75.1.A
2	Ri	21,0	26,0	30,0	33,0	34,0	34,0	34,0	34,0	D3
	Rj	21,0	26,0	30,0	33,0	34,0	34,0	34,0	34,0	D3
3	Ri	36	43	48	53	57	60	65	70	steenachtig, 600 kg/m2
	Rj	36	43	48	53	57	60	65	70	steenachtig, 600 kg/m2
4	Ri	36	43	48	53	57	60	65	70	steenachtig, 600 kg/m2
	Rj	30	40	40	40	30	50	50	45	DNFW koppeling en kolom
5	Ri	15,0	25,0	41,0	51,0	58,0	55,0	55,0	55	MS GF100 1.75.1.A
	Rj	35,0	46,0	54,0	62,0	69,0	76,0	70,0	70,0	Beton vloer 340mm
6	Ri	15,0	25,0	41,0	51,0	58,0	55,0	55,0	55	MS GF100 1.75.1.A
	Rj	6,0	13	20	33	46,00	55,00	60,0	60,0	systeemplafond <4kg
7	Ri	15,0	25,0	41,0	51,0	58,0	55,0	55,0	55	MS GF100 1.75.1.A
	Rj	36	43	48	53	57	60	65	70	steenachtig, 600 kg/m2
8	Ri	15,0	25,0	41,0	51,0	58,0	55,0	55,0	55	MS GF100 1.75.1.A
	Rj	18,0	21,0	18,0	35,0	44,0	37,0	37,0	0,0	dubbel glas (6-12-4)
9	Ri	35,0	46,0	54,0	62,0	69,0	76,0	70,0	70,0	Beton vloer 340mm
	Rj	35,0	46,0	54,0	62,0	69,0	76,0	70,0	70,0	Beton vloer 340mm
10	Ri	35,0	46,0	54,0	62,0	69,0	76,0	70,0	70,0	Beton vloer 340mm
	Rj	15,0	25,0	41,0	51,0	58,0	55,0	55,0	55	MS GF100 1.75.1.A
11	Ri	30,0	36,0	39,0	44,0	50,0	55,0	55,0	55,0	beton plafond 300mm DP5
	Rj	30,0	36,0	39,0	44,0	50,0	55,0	55,0	55,0	beton plafond 300mm DP5
12	Ri	30,0	36,0	39,0	44,0	50,0	55,0	55,0	55,0	beton plafond 300mm DP5
	Rj	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0	30,0	35,0	35,0	Drukschot
13	Ri	6,0	13	20	33	46,00	55,00	60,0	60,0	systeemplafond <4kg
	Rj	6,0	13	20	33	46,00	55,00	60,0	60,0	systeemplafond <4kg
14	Ri	6,0	13	20	33	46,00	55,00	60,0	60,0	systeemplafond <4kg
	Rj	15,0	25,0	41,0	51,0	58,0	55,0	55,0	55	MS GF100 1.75.1.A
15	Ri	22,4	20,3	23,3	30,8	40,6	40,9	37,1	0,0	triple glas (6-12-4-12-4)
	Rj	22,4	20,3	23,3	30,8	40,6	40,9	37,1	0,0	triple glas (6-12-4-12-4)
16	Ri	22,4	20,3	23,3	30,8	40,6	40,9	37,1	0,0	triple glas (6-12-4-12-4)
	Rj	30	40	40	40	30	50	50	45	DNFW koppeling en kolom
17	Ri	18,0	21,0	18,0	35,0	44,0	37,0	37,0	0,0	dubbel glas (6-12-4)
	Rj	18,0	21,0	18,0	35,0	44,0	37,0	37,0	0,0	dubbel glas (6-12-4)
18	Ri	18,0	21,0	18,0	35,0	44,0	37,0	37,0	0,0	dubbel glas (6-12-4)
	Rj	15,0	25,0	41,0	51,0	58,0	55,0	55,0	55	MS GF100 1.75.1.A
19	Ri	14	18	21	25	29	32	38	40	Kanaal 1,2*0,6*0,001
	Rj	14	18	21	25	29	32	38	40	Kanaal 1,2*0,6*0,001
20	Ri	14	18	21	25	29	32	38	40	Kanaal 1,1*0,6*0,001
	Rj	14	18	21	25	29	32	38	40	Kanaal 1,1*0,6*0,001

situatie : Eis DnT;A > 37 dB

INVOERGEGEVENS : geluidisolatie-waarden voorzieningen, R [dB]

weg	verbeteringen	oktaafbandmiddenfrequenties [Hz]								omschrijving constructie
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
1	ΔRi	0	0	0	0	0	0	0	0	systeemplafond
	ΔRj	0	0	0	0	0	0	0	0	
2	ΔRi	0	0	0	0	0	0	0	0	
	ΔRj	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	ΔRi	0	0	0	0	0	0	0	0	
	ΔRj	0	0	0	0	0	0	0	0	
4	ΔRi	0	0	0	0	0	0	0	0	
	ΔRj	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	ΔRi	0	0	0	0	0	0	0	0	
	ΔRj	0	0	0	0	0	0	0	0	
6	ΔRi	0	0	0	0	0	0	0	0	
	ΔRj	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	ΔRi	0	0	0	0	0	0	0	0	
	ΔRj	0	0	0	0	0	0	0	0	
8	ΔRi	0	0	0	0	0	0	0	0	
	ΔRj	0	0	0	0	0	0	0	0	
9	ΔRi	0	0	0	0	0	0	0	0	
	ΔRj	0	0	0	0	0	0	0	0	
10	ΔRi	0	0	0	0	0	0	0	0	
	ΔRj	0	0	0	0	0	0	0	0	
11	ΔRi	0	1	3,00	4,00	7,00	11,0	14,0	14,0	
	ΔRj	0	1	3,00	4,00	7,00	11,0	14,0	14,0	
12	ΔRi	0	1	3,00	4,00	7,00	11,0	14,0	14,0	
	ΔRj	0	1	3,00	4,00	7,00	11,0	14,0	14,0	
13	ΔRi	0	0	0	0	0	0	0	0	
	ΔRj	0	0	0	0	0	0	0	0	
14	ΔRi	0	0	0	0	0	0	0	0	
	ΔRj	0	0	0	0	0	0	0	0	
15	ΔRi	0	0	0	0	0	0	0	0	
	ΔRj	0	0	0	0	0	0	0	0	
16	ΔRi	0	0	0	0	0	0	0	0	
	ΔRj	0	0	0	0	0	0	0	0	
17	ΔRi	0	0	0	0	0	0	0	0	
	ΔRj	0	0	0	0	0	0	0	0	
18	ΔRi	0	0	0	0	0	0	0	0	
	ΔRj	0	0	0	0	0	0	0	0	
19	ΔRi	0	1	3,00	4,00	7,00	11,0	14,0	14,0	
	ΔRj	0	1	3,00	4,00	7,00	11,0	14,0	14,0	
20	ΔRi	0	1	3,00	4,00	7,00	11,0	14,0	14,0	
	ΔRj	0	1	3,00	4,00	7,00	11,0	14,0	14,0	

project : Aquon Houten TO
 projectnummer : 2200117
 locatie : scheidingswand laboratorium
 situatie : Eis DnT;A > 37 dB

datum : 13-jun-23
 initialen : JSC
 blad : 6

BEREKENING VAN DE GELUIDISOLATIE SCHEIDINGSCONSTRUCTIE MET FLANKERENDE OVERDRACHT

REKENRESULTATEN : genormeerde geluidisolatie, D_{nT} [dB] (NEN 1070)

weg	oktaafbandmiddenfrequenties [Hz]								I_{lu} (125-2000 Hz)	D_{nT}
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
1	17,7	27,7	43,7	53,7	60,7	57,7	57,7	57,7	-2	52
2	35,5	40,5	44,5	47,5	48,5	48,5	48,5	48,5	-3	49
3	44,8	51,6	56,6	61,6	65,6	68,6	73,6	78,6	14	65
4	41,7	50,1	52,6	55,1	52,1	63,6	66,1	66,1	3	57
5	58,5	70,0	83,0	93,0	101,0	104,0	102,0	103,0	40	93
6	30,5	40,0	52,5	65,0	76,0	80,0	83,5	84,5	10	62
7	62,8	72,2	83,7	92,2	98,7	99,7	103,2	106,7	42	93
8	37,0	44,5	52,0	66,5	75,5	71,5	72,5	55,0	12	64
9	42,8	53,8	61,8	69,8	76,8	83,8	77,8	77,8	21	72
10	58,5	70,0	83,0	93,0	101,0	104,0	102,0	103,0	40	93
11	37,1	45,1	52,1	59,1	71,1	84,1	90,1	90,1	11	63
12	59,7	68,2	77,2	85,2	97,7	109,2	118,7	119,7	36	87
13	27,9	33,9	39,9	51,9	63,9	71,9	75,9	74,9	0	52
14	30,5	39,0	50,5	62,0	72,0	75,0	77,5	77,5	8	61
15	34,9	32,8	35,8	43,3	53,1	53,4	49,6	12,5	-5	48
16	52,9	57,8	60,3	65,1	66,0	77,1	76,2	56,2	16	68
17	31,4	34,4	31,4	48,4	57,4	50,4	50,4	13,4	-8	47
18	35,3	42,8	50,3	64,8	73,8	69,8	70,8	53,3	10	63
19	23,0	29,0	36,0	42,0	52,0	63,0	75,0	77,0	-6	46
20	23,2	29,2	36,2	42,2	52,2	63,2	75,2	77,2	-5	46
direct	15,7	23,7	32,4	38,3	44,7	47,6	47,9	47,9	-10	42
flankerend	22,8	27,8	29,5	41,5	51,2	48,5	46,9	9,9	-10	43
totaal	14,9	22,3	27,7	36,6	43,8	45,0	44,4	9,9	-12	39

Ref. nagalmtijd T_0 = 0,8 [s]
 Volume V = 275,3 [m³]
 Direct scheidingsoppervlakte = 31,1 [m²]
 Isolatie-index $I_{lu,k}$ = -16 [-]
 Geluidisolatie R'_w = 39 [dB] R_w = 39 [dB]
 Luchtgeluidniveaunderschil $D_{nT,A}$ = 38 [dB] $D_{nT,W}$ = 37 [dB]
 Kar. luchtgeluidniveaunderschil $D_{nT,A,k}$ = 35 [dB] $D_{nT,A,k}$ = 33 [dB]

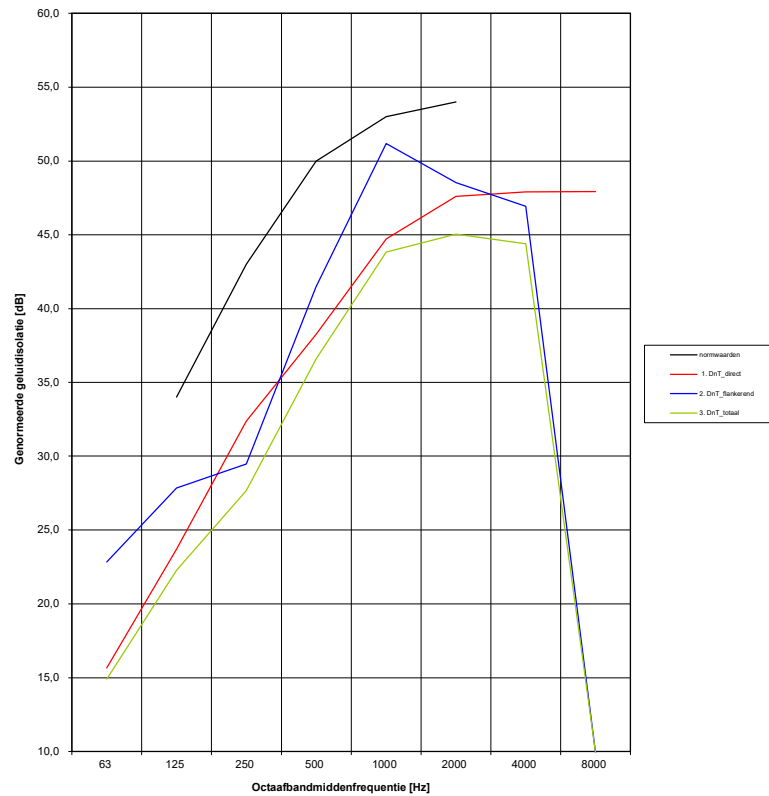
project : Aquon Houten TO
 projectnummer : 2200117
 locatie : scheidingswand laboratorium
 situatie : Eis DnT;A > 37 dB

datum : 13-jun-23
 initialen : JSC
 blad : 7

BEREKENING VAN DE GELUIDISOLATIE SCHEIDINGSCONSTRUCTIE MET FLANKERENDE OVERDRACHT

GRAFISCHE VOORSTELLING :

Berekende geluidisolaties D_{nT} [dB] volgens de NEN 1070.
 Aangegeven is de normwaarde en de berekende geluidisolatie voor
 directe en flankerende wegen, alsmede de samengestelde totale
 geluidisolatie.



Bijlage D Flankeringsberekening wand W-B30 : geadviseerde situatie



project : Aquon Houten TO
 projectnummer : 2200117
 locatie : scheidingswand labaratorium
 situatie : Eis $D_{nT,A} > 37$ dB

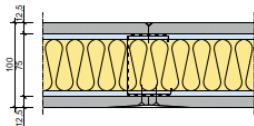
datum : 13-jun-23
 initialen : JSC
 blad : 1
 versie : 1

BEREKENING VAN DE GELUIDISOLATIE SCHEIDINGSCONSTRUCTIE MET FLANKERENDE OVERDRACHT

INVOERGEGEVENS : omschrijving overdrachtswegen

weg	aangestoten vlak zendruimte (i)	afstralend vlak ontvangruimte (j)	
1	MS	MS	direct
2	Deur	Deur	direct
3	Kolom	Kolom	
4	MS	dnfw (koppeling en kolom)	
5	MS	Vloer	
6	MS	Plafond (systeem)	
7	MS	Kolom	
8	MS	binnengevel	
9	Vloer	Vloer	
10	Vloer	MS	
11	Plafond (beton)	Plafond (beton)	
12	Plafond (beton)	drukschot	
13	Plafond (systeem)	Plafond (systeem)	
14	Plafond (systeem)	MS	
15	buitengevel	buitengevel	
16	buitengevel	dnfw (koppeling en kolom)	
17	binnengevel	binnengevel	
18	binnengevel	MS	
19	overspraak retour	overspraak retour	direct
20	overspraak toevoer	Overspraak toevoer	direct

GF 100 HT/1.75.1.A



50	60	4500	3750	4500	100
----	----	------	------	------	-----

Gyproc HABITO® Wand
 Systeemcode : GF 100 HT/1.75.1.A
 Beplating : 1x Gyproc HABITO® 12.5
 Profiel : GypFrame 75
 Minerale wol : 1x 60 mm steenwol 35 kg/m³

project : Aquon Houten TO
 projectnummer : 2200117
 locatie : scheidingswand labaratorium
 situatie : Eis DnT;A > 37 dB

datum : 13-jun-23
 initialen : JSC
 blad : 2

**BEREKENING VAN DE GELUIDISOLATIE
 SCHEIDINGSCONSTRUCTIE MET FLANKERENDE OVERDRACHT**

INVOERGEGEVENS : algemene gegevens flankerende constructies

weg	aantal verbindings- dempingen (0/1/2)	oppervl. zend Si [m ²]	oppervl. ontvang Sj [m ²]		massa aangestoten mi [kg/m ²]	massa dempend mt [kg/m ²]	massa afstralend mj [kg/m ²]	volume ontvang Vo [m ³]	nagalm ontvang To [s]
1	0	31,1	31,1		24	24	24	275,3	0,8
2	0	2,04	2,04		25	25	25	275,3	0,8
3	0	31,1	2,0		600	24	600	275,3	0,8
4	1	2,0	31,1	koppeling 1:	600	25	10	275,3	0,8
5	1	31,1	23,4	koppeling 1:	12	800	800	275,3	0,8
6	1	31,1	23,4	koppeling 1:	12	4	4	275,3	0,8
7	1	31,1	9,5	koppeling 1:	12	1200	1200	275,3	0,8
8	1	31,1	9,0	koppeling 1:	12	25	25	275,3	0,8
9	1	23,4	23,4	koppeling 1:	800	12	800	275,3	0,8
10	1	23,4	31,1	koppeling 1:	800	12	12	275,3	0,8
11	1	23,4	23,4	koppeling 1:	600	12	600	275,3	0,8
12	1	23,4	9,0	koppeling 1:	600	4	4	275,3	0,8
13	1	23,4	23,4	koppeling 1:	4	24	4	275,3	0,8
14	1	23,4	31,1	koppeling 1:	4	12	12	275,3	0,8
15	1	9,5	9,5	koppeling 1:	35	10	35	275,3	0,8
16	0	0,4	0,4		10	10	10	275,3	0,8
17	1	9,0	9,0	koppeling 1:	25	24	25	275,3	0,8
18	1	9,0	31,1	koppeling 1:	25	24	12	275,3	0,8
19	0	7,2 0,7	7,2		7	7	7	275,3	0,8
20	0	6,9 1	6,9		7	7	7	275,3	0,8

project : Aquon Houten TO
 projectnummer : 2200117
 locatie : scheidingswand laboratorium
 situatie : Eis DnT;A > 37 dB

datum : 13-jun-23
 initialen : JSC
 blad : 3

BEREKENING VAN DE GELUIDISOLATIE SCHEIDINGSCONSTRUCTIE MET FLANKERENDE OVERDRACHT

INVOERGEGEVENS : verbindingdempingen

weg	verbinding 1				verbinding 2				Dvij totaal [dB]
	Direct/ Flankerend (D/F)	type (A t/m G)	code	Dvij [dB]	Direct/ Flankerend (D/F)	type (A t/m G)	code	Dvij [dB]	
1	0	d		0				0	0
2	0	d		0				0	0
3	0	d		0				0	0
4	1	d		0				0	0
5	1	f	e	33				0	33
6	1	f	e	20				0	20
7	1	f	e	35				0	35
8	1	f	e	18				0	18
9	1	f	e	4				0	4
10	1	f	e	33				0	33
11	1	f	e	3				0	3
12	1	f	e	37				0	37
13	1	f	e	31				0	31
14	1	f	e	20				0	20
15	1	f	d	11				0	11
16	0	d	e	0				0	0
17	1	f	e	5				0	5
18	1	f	e	16				0	16
19	0	d		0				0	0
20	0	d		0				0	0

type:
 Verbindingstype A: starre kruisverbinding; Doorgaand (D) / haaks (H)
 Verbindingstype B: starre T-verbinding; Doorgaand (D) / haaks (H)
 Verbindingstype C: flexibele verbinding; Langs (L) / Door (D1 of D2) / haaks (H)
 Verbindingstype D: T verbinding lichte langs homogene constructie; langs (L) / haaks (H)
 Verbindingstype E: T en + verbinding lichte op homogene constructie; doorgaand (D) / haaks (H) / langs (L)
 Verbindingstype F: starre hoek (H) of sprong (S) verbinding
 Verbindingstype G: fundering: onverdiept (O); ribcassette (R) of verdiept >500mm (V)

project : Aquon Houten TO
 projectnummer : 2200117
 locatie : scheidingswand laboratorium
 situatie : Eis DnT;A > 37 dB

datum : 13-jun-23
 initialen : JSC
 blad : 4

BEREKENING VAN DE GELUIDISOLATIE SCHEIDINGSCONSTRUCTIE MET FLANKERENDE OVERDRACHT

INVOERGEGEVENS : geluidisolatie-waarden constructies, R [dB]

weg		oktaafbandmiddenfrequenties [Hz]								omschrijving constructie
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
1	Ri	15,0	25,0	41,0	51,0	58,0	55,0	55,0	55	MS GF100 1.75.1.A
	Rj	15,0	25,0	41,0	51,0	58,0	55,0	55,0	55	MS GF100 1.75.1.A
2	Ri	24	29	36	42	48	50	50	50,0	D4
	Rj	24	29	36	42	48	50	50	50,0	D4
3	Ri	36	43	48	53	57	60	65	70	steenachtig, 600 kg/m2
	Rj	36	43	48	53	57	60	65	70	steenachtig, 600 kg/m2
4	Ri	36	43	48	53	57	60	65	70	steenachtig, 600 kg/m2
	Rj	30	40	40	40	30	50	50	45	DNFW koppeling en kolom
5	Ri	15,0	25,0	41,0	51,0	58,0	55,0	55,0	55	MS GF100 1.75.1.A
	Rj	35,0	46,0	54,0	62,0	69,0	76,0	70,0	70,0	Beton vloer 340mm
6	Ri	15,0	25,0	41,0	51,0	58,0	55,0	55,0	55	MS GF100 1.75.1.A
	Rj	6,0	13	20	33	46,00	55,00	60,0	60,0	systeemplafond <4kg
7	Ri	15,0	25,0	41,0	51,0	58,0	55,0	55,0	55	MS GF100 1.75.1.A
	Rj	36	43	48	53	57	60	65	70	steenachtig, 600 kg/m2
8	Ri	15,0	25,0	41,0	51,0	58,0	55,0	55,0	55	MS GF100 1.75.1.A
	Rj	18,0	21,0	18,0	35,0	44,0	37,0	37,0	0,0	dubbel glas (6-12-4)
9	Ri	35,0	46,0	54,0	62,0	69,0	76,0	70,0	70,0	Beton vloer 340mm
	Rj	35,0	46,0	54,0	62,0	69,0	76,0	70,0	70,0	Beton vloer 340mm
10	Ri	35,0	46,0	54,0	62,0	69,0	76,0	70,0	70,0	Beton vloer 340mm
	Rj	15,0	25,0	41,0	51,0	58,0	55,0	55,0	55	MS GF100 1.75.1.A
11	Ri	30,0	36,0	39,0	44,0	50,0	55,0	55,0	55,0	beton plafond 300mm DP5
	Rj	30,0	36,0	39,0	44,0	50,0	55,0	55,0	55,0	beton plafond 300mm DP5
12	Ri	30,0	36,0	39,0	44,0	50,0	55,0	55,0	55,0	beton plafond 300mm DP5
	Rj	13,0	16,7	29,4	38,4	54,5	67,3	64,1	64,1	Drukschot
13	Ri	10,0	13	20	33	46,00	55,00	60,0	60,0	systeemplafond <4kg
	Rj	10,0	13	20	33	46,00	55,00	60,0	60,0	systeemplafond <4kg
14	Ri	10,0	13	20	33	46,00	55,00	60,0	60,0	systeemplafond <4kg
	Rj	15,0	25,0	41,0	51,0	58,0	55,0	55,0	55	MS GF100 1.75.1.A
15	Ri	22,4	20,3	23,3	30,8	40,6	40,9	37,1	0,0	triple glas (6-12-4-12-4)
	Rj	22,4	20,3	23,3	30,8	40,6	40,9	37,1	0,0	triple glas (6-12-4-12-4)
16	Ri	30	40	40	40	30	50	50	45	DNFW koppeling en kolom
	Rj	30	40	40	40	30	50	50	45	DNFW koppeling en kolom
17	Ri	18,0	21,0	18,0	35,0	44,0	37,0	37,0	0,0	dubbel glas (6-12-4)
	Rj	18,0	21,0	18,0	35,0	44,0	37,0	37,0	0,0	dubbel glas (6-12-4)
18	Ri	18,0	21,0	18,0	35,0	44,0	37,0	37,0	0,0	dubbel glas (6-12-4)
	Rj	15,0	25,0	41,0	51,0	58,0	55,0	55,0	55	MS GF100 1.75.1.A
19	Ri	14	18	21	25	29	32	38	40	Kanaal 1,2*0,6*0,001
	Rj	14	18	21	25	29	32	38	40	Kanaal 1,2*0,6*0,001
20	Ri	14	18	21	25	29	32	38	40	Kanaal 1,1*0,6*0,001
	Rj	14	18	21	25	29	32	38	40	Kanaal 1,1*0,6*0,001

project : Aquon Houten TO
 projectnummer : 2200117
 locatie : scheidingswand laboratorium
 situatie : Eis DnT;A > 37 dB

datum : 13-jun-23
 initialen : JSC
 blad : 6

BEREKENING VAN DE GELUIDISOLATIE SCHEIDINGSCONSTRUCTIE MET FLANKERENDE OVERDRACHT

REKENRESULTATEN : genormeerde geluidisolatie, D_{nT} [dB] (NEN 1070)

weg	oktaafbandmiddenfrequenties [Hz]								I_{lu} (125-2000 Hz)	D_{nT}
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
1	17,7	27,7	43,7	53,7	60,7	57,7	57,7	57,7	-2	52
2	38,5	43,5	50,5	56,5	62,5	64,5	64,5	64,5	9	60
3	44,8	51,6	56,6	61,6	65,6	68,6	73,6	78,6	14	65
4	41,7	50,1	52,6	55,1	52,1	63,6	66,1	66,1	3	57
5	58,5	70,0	83,0	93,0	101,0	104,0	102,0	103,0	40	93
6	30,5	40,0	52,5	65,0	76,0	80,0	83,5	84,5	10	62
7	62,8	72,2	83,7	92,2	98,7	99,7	103,2	106,7	42	93
8	37,0	44,5	52,0	66,5	75,5	71,5	72,5	55,0	12	64
9	42,8	53,8	61,8	69,8	76,8	83,8	77,8	77,8	21	72
10	58,5	70,0	83,0	93,0	101,0	104,0	102,0	103,0	40	93
11	37,1	45,1	52,1	59,1	71,1	84,1	90,1	90,1	11	63
12	61,2	69,1	81,9	91,9	110,0	127,9	133,3	134,3	39	91
13	47,5	49,5	55,5	67,5	79,5	87,5	91,5	90,5	16	68
14	32,5	39,0	50,5	62,0	72,0	75,0	77,5	77,5	8	61
15	41,2	39,1	42,1	49,6	59,4	59,7	55,9	18,8	1	54
16	48,6	59,6	60,6	61,6	52,6	73,6	74,6	70,6	4	59
17	31,4	34,4	31,4	48,4	57,4	50,4	50,4	13,4	-8	47
18	35,3	42,8	50,3	64,8	73,8	69,8	70,8	53,3	10	63
19	23,0	29,0	36,0	42,0	52,0	63,0	75,0	77,0	-6	46
20	23,2	29,2	36,2	42,2	52,2	63,2	75,2	77,2	-5	46
direct	15,7	23,8	32,6	38,8	47,1	54,9	56,6	56,6	-9	42
flankerend	25,1	30,7	30,8	45,0	50,3	49,6	49,2	12,3	-8	46
totaal	15,2	23,0	28,6	37,9	45,4	48,5	48,4	12,3	-11	40

Ref. nagalmtijd T_0 = 0,8 [s]
 Volume V = 275,3 [m³]
 Direct scheidingsoppervlakte = 31,1 [m²]
 Isolatie-index $I_{lu,k}$ = -15 [-]
 Geluidisolatie R'_w = 40 [dB] R_w = 39 [dB]
 Luchtgeluidniveaunderschil $D_{nT,A}$ = 39 [dB] $D_{nT,W}$ = 37 [dB]
 Kar. luchtgeluidniveaunderschil $D_{nT,A,k}$ = 36 [dB] $D_{nT,A,k}$ = 33 [dB]

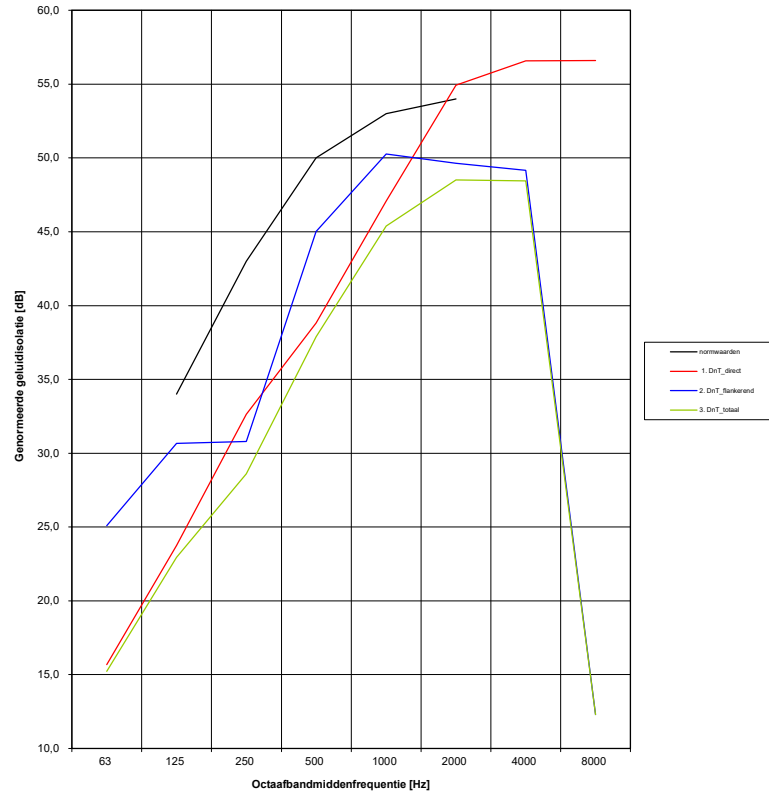
project : Aquon Houten TO
 projectnummer : 2200117
 locatie : scheidingswand laboratorium
 situatie : Eis DnT;A > 37 dB

datum : 13-jun-23
 initialen : JSC
 blad : 7

BEREKENING VAN DE GELUIDISOLATIE SCHEIDINGSCONSTRUCTIE MET FLANKERENDE OVERDRACHT

GRAFISCHE VOORSTELLING :

Berekende geluidisolaties D_{nT} [dB] volgens de NEN 1070.
 Aangegeven is de normwaarde en de berekende geluidisolatie voor
 directe en flankerende wegen, alsmede de samengestelde totale
 geluidisolatie.



abtWassenaar B.V.
Boumaboulevard 680
9723 ZT Groningen
Tel: +31 50 5347345
info@abtwassenaar.nl

