



Gemeentehuis en gemeentelager Voerendaal

Akoestiek herinrichting open werkomgeving



Gemeentehuis en gemeentelager Voerendaal

Akoestiek herinrichting open werkomgeving

Opdrachtgever: Gemeente Voerendaal
Rapportnummer: GA 16923-2-RA-001
Datum: 4 juni 2025
Referentie: FrP/BSc/ /GA 16923-2-RA-001
Verantwoordelijke: ir. F.J.T.A. van de Poel
Opsteller: ir. B.D.J.M. Schepens
085 8228 407
b.schepens@peutz.nl

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Ruimteakoestiek	5
3	Meting	7
3.1	Meetsituatie	7
3.1.1	Gemeentehuis	7
3.1.2	Gemeentelager	10
3.2	Meetmethode en -apparatuur	11
4	Meetresultaten	13
4.1	Gemeentehuis	13
4.1.1	Nagalmtijd	13
4.1.2	Geluidreductie van spraak	14
4.2	Gemeentelager	15
4.2.1	Nagalmtijd	15
5	Beoordeling en advies	16
5.1	Beoordeling	16
5.1.1	Gemeentehuis	16
5.1.2	Gemeentelager	16
5.2	Advies	16
5.2.1	Gemeentehuis	16
5.2.2	Gemeentelager	23

1 Inleiding

In de open werkomgeving van het gemeentehuis (Raadhuisplein 1 te Voerendaal) van de gemeente Voerendaal wordt geluidhinder ondervonden. Met name wordt de open werkomgeving als rumoerig ervaren doordat er veel gebeld en vergaderd wordt op de werkplekken. Momenteel wordt een ontwerp uitgewerkt waarbij de werkomgeving opnieuw ingericht wordt. Hierbij zal speciale aandacht besteed worden aan de akoestiek van de open werkomgeving.

Ook in de twee kantoorruimten bij het gemeentelager (Lindelauffer Gewande 2 te Voerendaal) wordt hinder ondervonden. Medewerkers geven aan zich moeilijk te kunnen concentreren door gesprekken die in de kantoorruimte gevoerd worden.

Teneinde de problematiek nader te onderzoeken en te adviseren omtrent mogelijke maatregelen is een akoestisch onderzoek uitgevoerd. In voorliggend rapport worden de resultaten hiervan gepresenteerd.

In hoofdstuk 2 wordt aandacht besteed aan de ruimteakoestiek van open kantoren in het algemeen en de eisen die voor dit project daaraan gesteld worden. Op de situatie en de metingen wordt ingegaan in hoofdstuk 3, waarna de resultaten van de metingen in hoofdstuk 4 worden gepresenteerd. Op basis van de resultaten wordt in hoofdstuk 5 advies gegeven omtrent de mogelijk te treffen voorzieningen ter bevordering van de akoestiek. Tevens wordt in dit hoofdstuk een beoordeling gegeven van het nieuwe inrichtingsontwerp.

2 Ruimteakoestiek

Van grote invloed op de subjectieve waardering van een gebruiker van een ruimte is de zogenaamde ruimteakoestiek. De ruimteakoestiek vormt een complex geheel en is de optelsom van een groot aantal akoestische eigenschappen.

Een belangrijke indicator van de ruimteakoestiek is de nagalmtijd. Gezien het belang van de nagalmtijd voor de akoestiek, maar ook omdat deze grootte een eenvoudig voor te stellen en een goed hanteerbaar begrip is, wordt de nagalmtijd vaak als eerste parameter gebruikt om de akoestiek van een ruimte te karakteriseren. De nagalmtijd in een ruimte wordt gedefinieerd door de tijd waarin het geluidniveau na uitschakelen van de bron 60 dB afneemt. De nagalmtijd in en dus de ruimteakoestiek van een ruimte wordt bepaald door de grootte en vorm van de ruimte, de ruimteverhoudingen, de in de ruimte aanwezige geluidabsorptie en de plaats van deze geluidabsorptie.

In een open kantooromgeving is een relatief korte nagalmtijd wenselijk om de optredende geluidniveaus voldoende te dempen. Op basis van het "Programma van Eisen Gezonde Kantoren"¹ en het "Handboek Bouwfysische Kwaliteit Gebouwen"² wordt een nagalmtijd van maximaal 0,5 s geadviseerd. Dit betreft de nagalmtijd in de ingerichte ruimte, gemiddeld over de octaafbanden met middenfrequenties 250 – 2000 Hz.

Verder is in open kantooromgevingen het achtergrondgeluidniveau een belangrijke eigenschap van de ruimte. Dit achtergrondgeluidniveau wordt in een open werkomgeving naast de gebouwgebonden installaties (35 à 40 dB(A)) vooral bepaald door pratende mensen, computers, e.d.

Naast een voldoende hoog achtergrondgeluidniveau is het wenselijk om een maximale geluidreductie tussen werkplekken te realiseren, zodat de spraak van één persoon opgaat in het achtergrondgeluid. De maximale waarde die deze afname kan bedragen in open terrein is 6 dB per afstandsverdubbeling ($D_{2,5}$). In een ideale open kantooromgeving (zonder afscherming tussen de werkplekken) benadert de geluidreductie ten minste 5 dB per afstandsverdubbeling.

Om overlast te voorkomen dient de geluidreductie tussen de verschillende typen activiteiten die in een open kantoor plaatsvinden (bijvoorbeeld samenwerken, telefoneren, geconcentreerd werk) zo hoog mogelijk te zijn. In de norm ISO 22955:2021(E) wordt de geluidreductie $D_{A,S}$ gedefinieerd. Dit is de afname van het geluidniveau met een spraakspectrum ten opzichte van een positie op 1 m van de spreker. In de norm wordt ook een voorstel gedaan voor streefwaarden voor de geluidreductie tussen verschillende activiteiten. Deze streefwaarden zijn weergegeven in tabel t 2.1.

¹ <https://www.binnenklimaattechniek.nl/kennisbank/programma-van-eisen-gezonde-kantoren/>

² <https://nvbv.org/publicaties/handboek-bouwfysische-kwaliteit-gebouwen>

t 2.1 Streefwaarden spraakreductie $D_{A,S}$ tussen verschillende activiteiten in de open werkomgeving. [ISO 22955:2021(E)]

Bron/ontvanger activiteit	Informeel overleg (op de werkvloer)	Intensief telefoneren (callcenter)	Samenwerken	Individueel werk	Geconcentreerd telefoneren	Geconcentreerd individueel werk
Sociaal en ontmoeting	15	15	18	24	27	32
Informeel overleg (op de werkvloer)	15	12	15	21	24	29
Intensief telefoneren (callcenter)			12	18	21	29
Samenwerken				18	21	26
Individueel werk					18	23
Geconcentreerd telefoneren					21	26

3 Meting

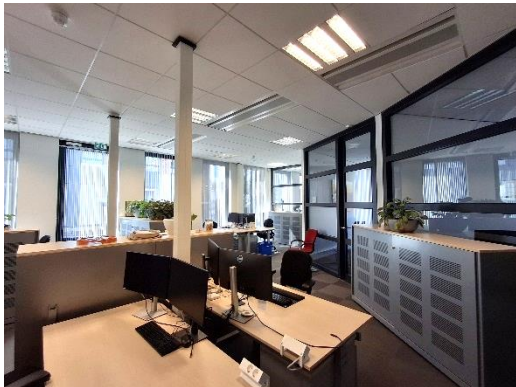
3.1 Meetsituatie

3.1.1 Gemeentehuis

Metingen zijn verricht in 5 zones in het gemeentehuis, zoals aangeduid in de plattegronden in figuur f 3.2. In figuur f 3.1 is de situatie ten tijde van de geluidmetingen weergegeven.



Begane grond, zone A



Begane grond, zone B



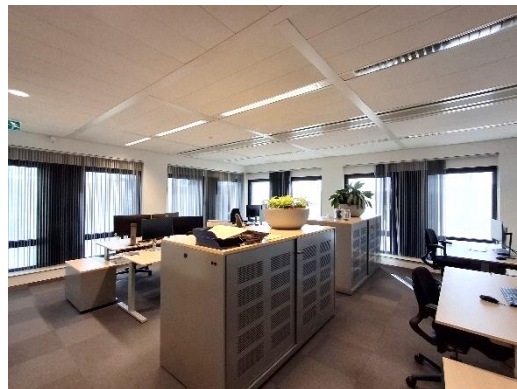
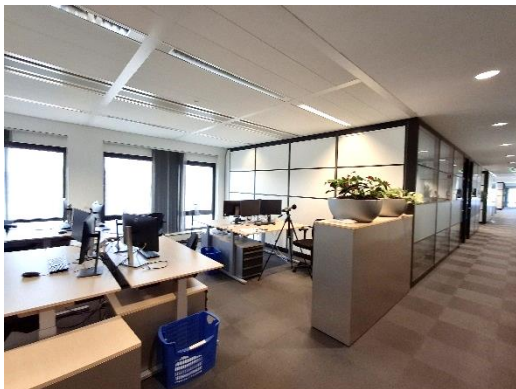
Begane grond, zone C



Verdieping, pantry



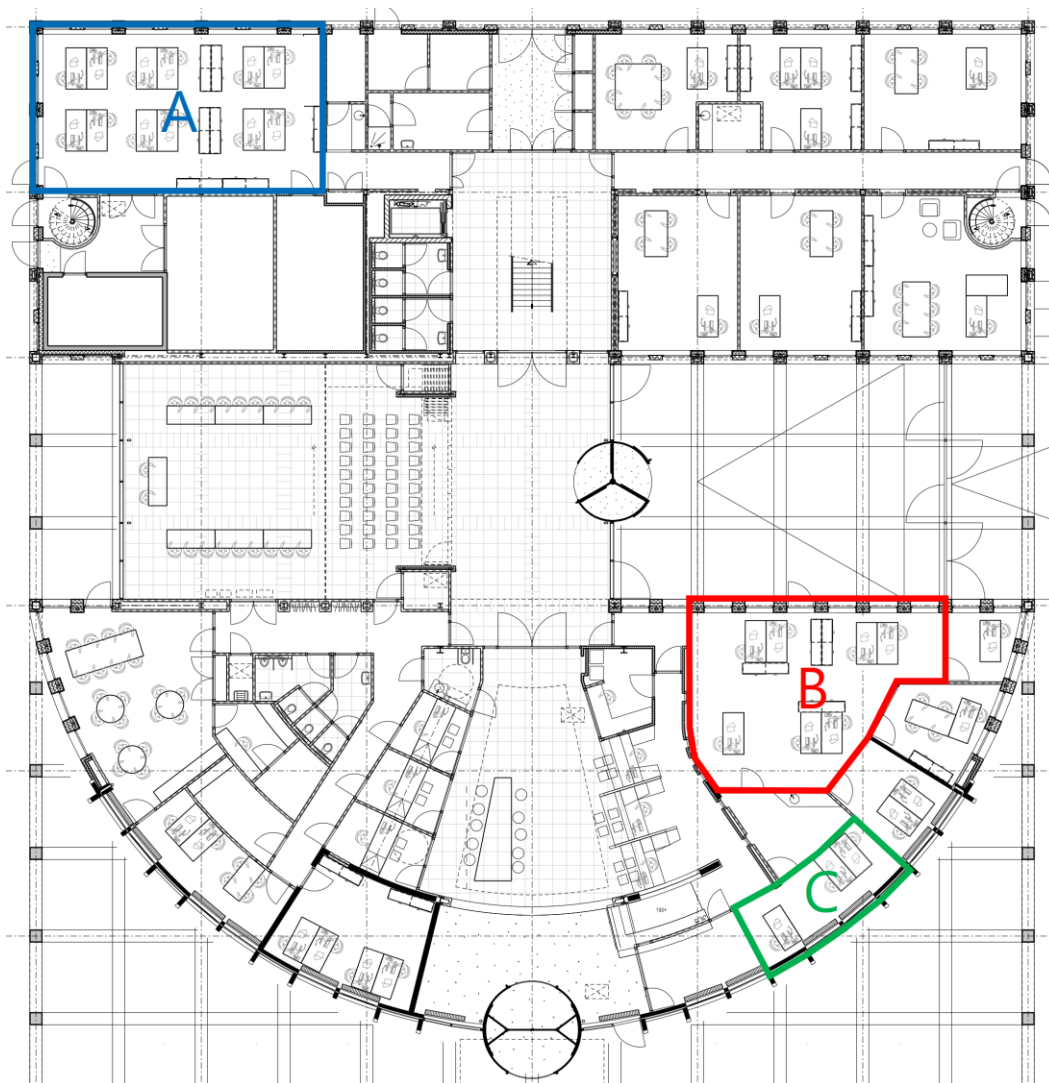
Verdieping, zone D



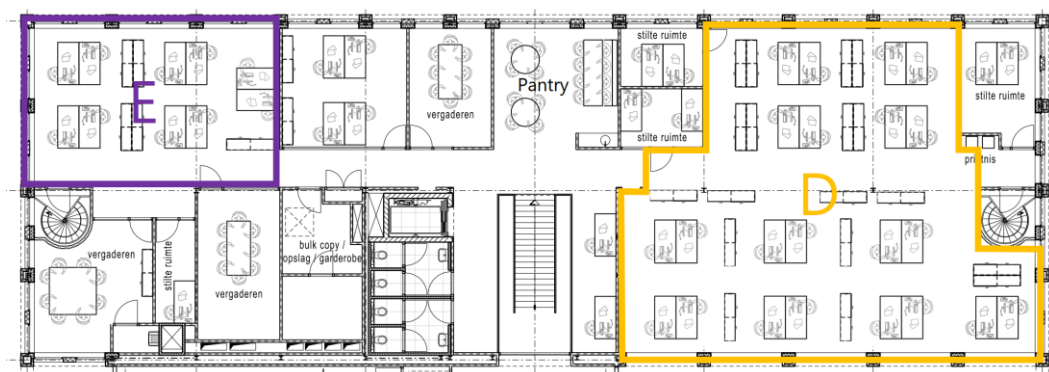
Verdieping, zone E

f 3.1 Impressies situatie ten tijde van de geluidmeting in het gemeentehuis

De vloeren van het open kantoor zijn van tapijt voorzien. De ruimten zijn voorzien van geluidabsorberende verlaagde plafonds (merk en type onbekend). De vrije hoogte ter plaatse van zone A, D en E bedraagt 2,7 m, in zone B en C 3,0 m. In de bestaande situatie is geen wandabsorptie aanwezig. Ook zijn er geen schermen tussen werkplekken geplaatst. Wel zijn er tussen clusters van werkplekken kasten met absorberende deuren geplaatst met een hoogte van 1,2 m. De posities van de werkplekken en kasten zijn schematisch weergegeven in de plattegronden in figuur f 3.2.



Begane grond

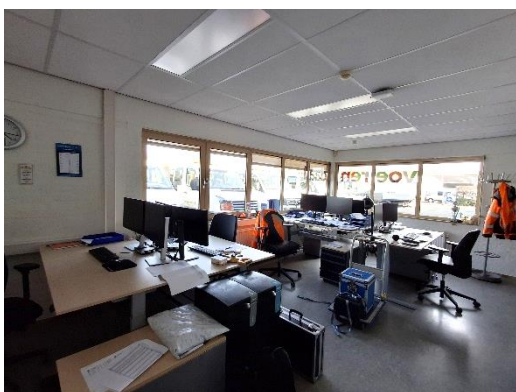


Verdieping

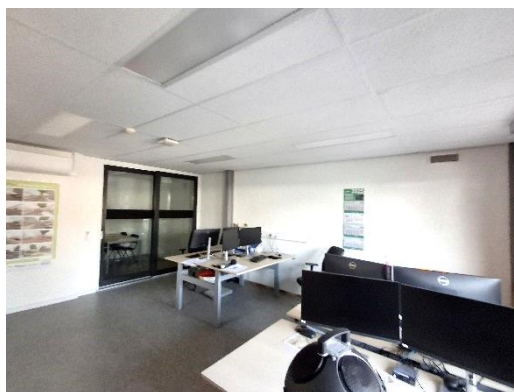
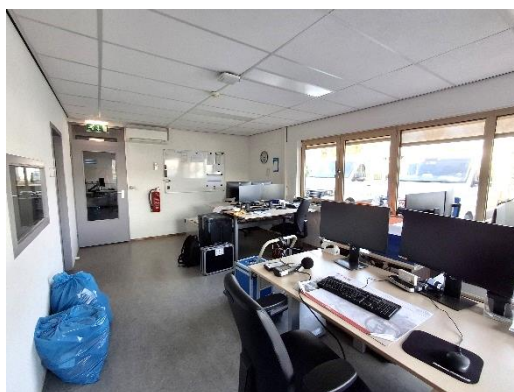
f 3.2 Plattegrond gemeentehuis (aangepast aan de situatie zoals aangetroffen)

3.1.2 Gemeentelager

Op het gemeentelager is het kantoor van de buitendienst gevestigd. Het betreft twee kantoorruimten, zoals aangeduid in de plattegrond in figuur f 3.4. In figuur f 3.3 is de situatie ten tijde van het onderzoek weergegeven.



Gemeentelager, kantoor links



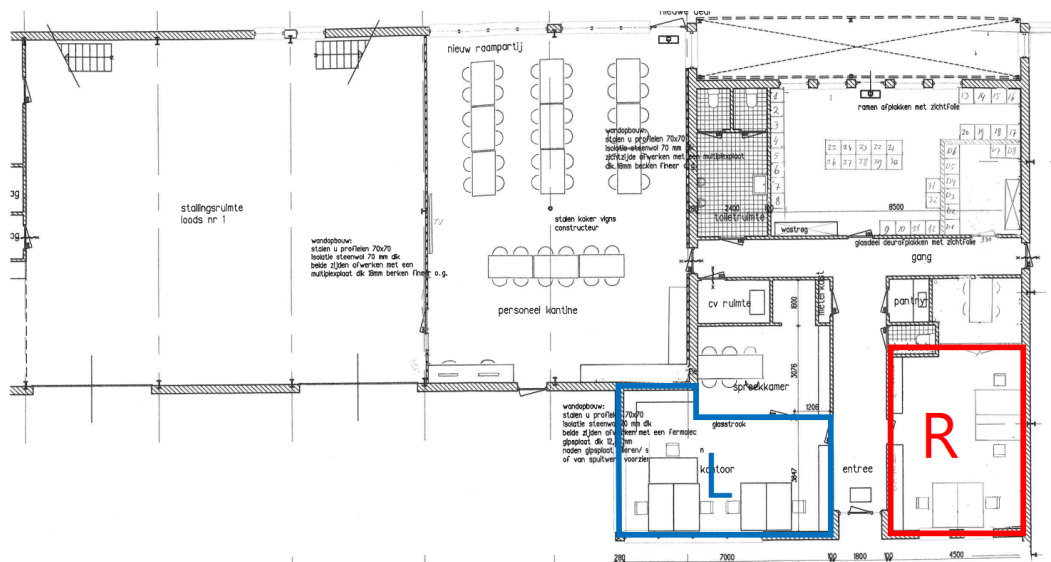
Gemeentelager, kantoor rechts



Gemeentelager, kantine

f 3.3 Impressies situatie ten tijde van de geluidmeting in het gemeentelager

In het kantoor van de buitendienst is een harde vloerafwerking aanwezig. De ruimten zijn voorzien van geluidabsorberende verlaagde plafonds (merk en type onbekend). De vrije hoogte bedraagt 2,5 m. In de bestaande situatie is geen wandabsorptie aanwezig.



f 3.4 Plattegrond gemeentelager (aangepast aan de situatie zoals aangetroffen)

3.2 Meetmethode en -apparatuur

De metingen zijn op 28 maart 2025 verricht volgens de normen NEN-EN-ISO 3382-2:2008 en NEN-EN-ISO 3382-3:2022 (voor zover mogelijk en voor zover hierin wordt voorzien). Voor de geluidreductiemetingen conform NEN-EN-ISO 3382-3 bevonden de bron en ontvanger zich op een hoogte van 1,2 m boven het vloeroppervlak. Dit komt overeen met de spreek- en luisterpositie van een zittend persoon.

De metingen zijn uitgevoerd met behulp van de volgende instrumenten:

- Precision Sound Level Meter, fabrikaat Brüel & Kjær, type 2250, met microfoon, fabrikaat Brüel & Kjær, type 4189 (1/2"), met windbol;
- Akoestische ijkbron, fabrikaat Brüel & Kjær, type 4231;
- Omnidirectionele ruisbron (dodecaëder), fabrikaat LookLine, type LS03.

De metingen zijn geanalyseerd met behulp van Spectralyzer 3.8.5, ontwikkeld door Peutz.

De tolerantie van de klasse 1 geluidniveaumeter is opgenomen in tabel t 3.1. De nauwkeurigheid van de berekende ééngetalswaarden is ± 1 dB.

t 3.1 Nauwkeurigheid klasse 1 geluidmeters volgens NEN-EN-IEC 61672-1:2014.

Middenfrequentie tertsband [Hz]	Tolerantie [dB]	
50 – 800	- 1,0	+ 1,0
1.000	- 0,7	+ 0,7
1.250 – 4.000	- 1,0	+ 1,0
5.000	- 1,5	+ 1,5
6.300	- 2,0	+ 1,5
8.000	- 2,5	+ 1,5
10.000	- 3,0	+ 2,0

De akoestische ijkbron geeft een geluidniveau van 93,8 ($\pm 0,25$) dB bij 25°C en van 93,8 ($\pm 0,5$) dB bij 0°C of 50°C bij een frequentie van 1000 (± 15) Hz.

4 Meetresultaten

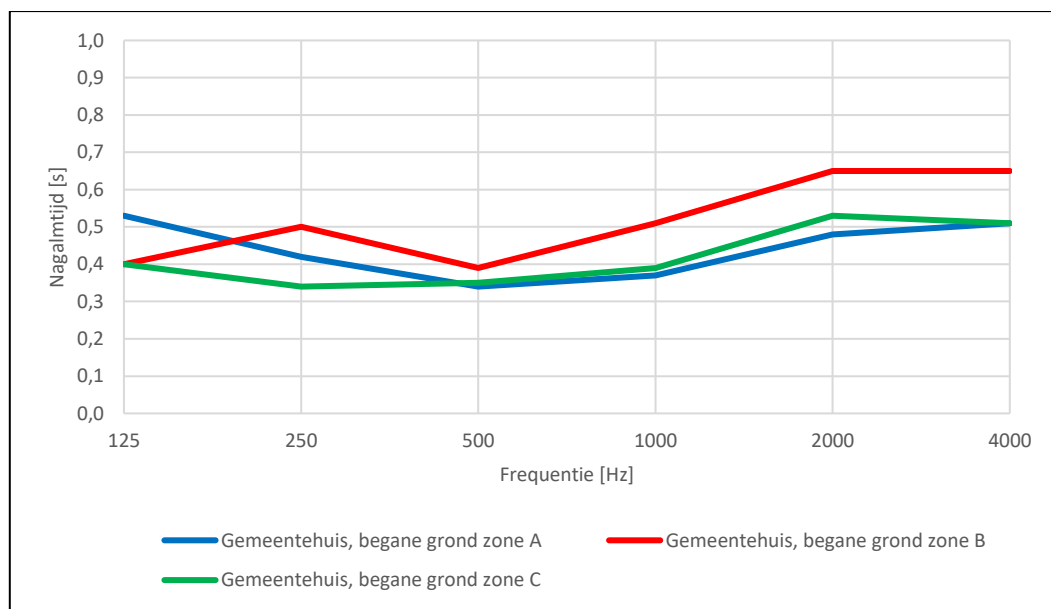
4.1 Gemeentehuis

4.1.1 Nagalmtijd

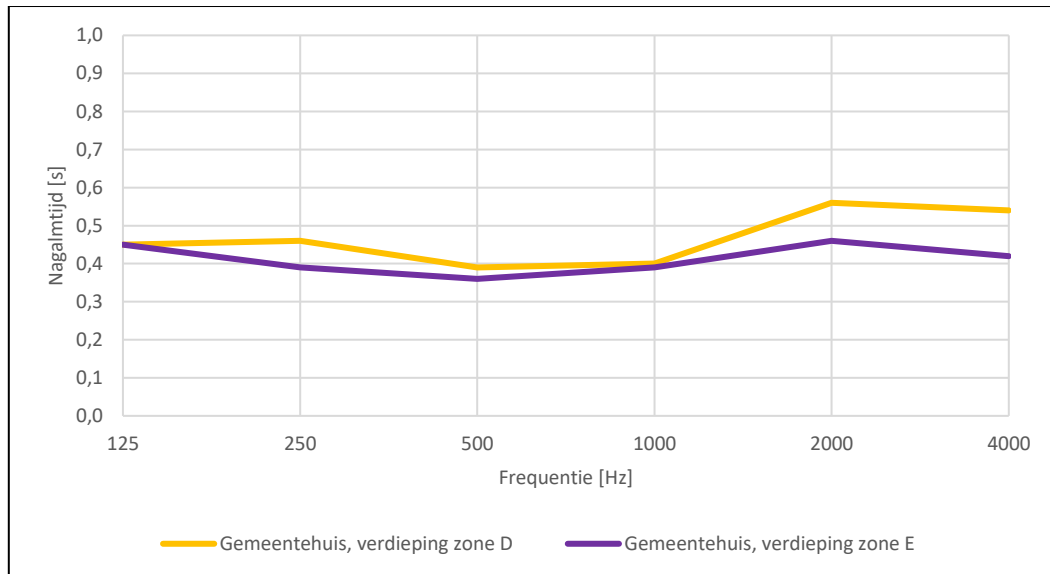
De in het gemeentehuis gemeten nagalmtijden zijn opgenomen in tabel t 4.1. De resultaten zijn grafisch weergegeven in figuur f 4.1 en f 4.2.

t 4.1 Meetresultaten nagalmtijd gemeentehuis

	Nagalmtijd T_{20} [s]						Gemiddeld (250-2000 Hz)
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
Begane grond, zone A	0,5	0,4	0,3	0,4	0,5	0,5	0,4
Begane grond, zone B	0,4	0,5	0,4	0,5	0,7	0,7	0,5
Begane grond, zone C	0,4	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4
Verdieping, zone D	0,5	0,5	0,4	0,4	0,6	0,5	0,5
Verdieping, zone E	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4



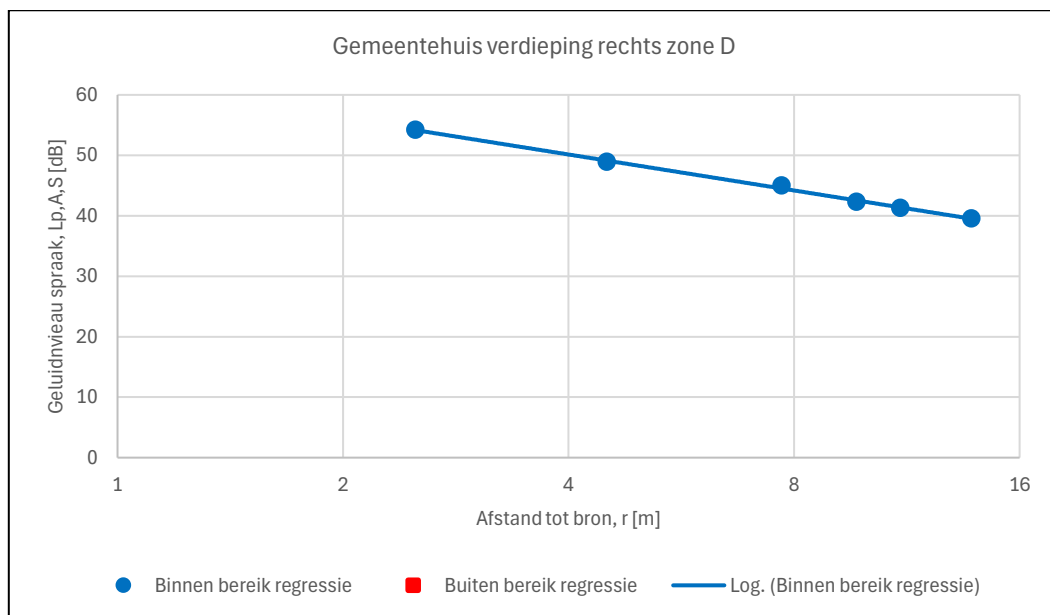
f 4.1 Gemeten nagalmtijd begane grond gemeentehuis



f 4.2 Gemeten nagalmtijd verdieping gemeentehuis

4.1.2 Geluidreductie van spraak

In zone D op de verdieping van het gemeentehuis is de afname van het geluidniveau per afstandsverdubbeling bepaald. De meetlijn is weergegeven in bijlage 1.4. De afname per afstandsverdubbeling bedraagt $D_{2,S} = 6$ dB.



In zone A, B, D en E in het gemeentehuis is de geluidreductie $D_{A,S}$ tussen werkplekken gemeten. De resultaten zijn weergegeven op de plattegronden in bijlage 1.

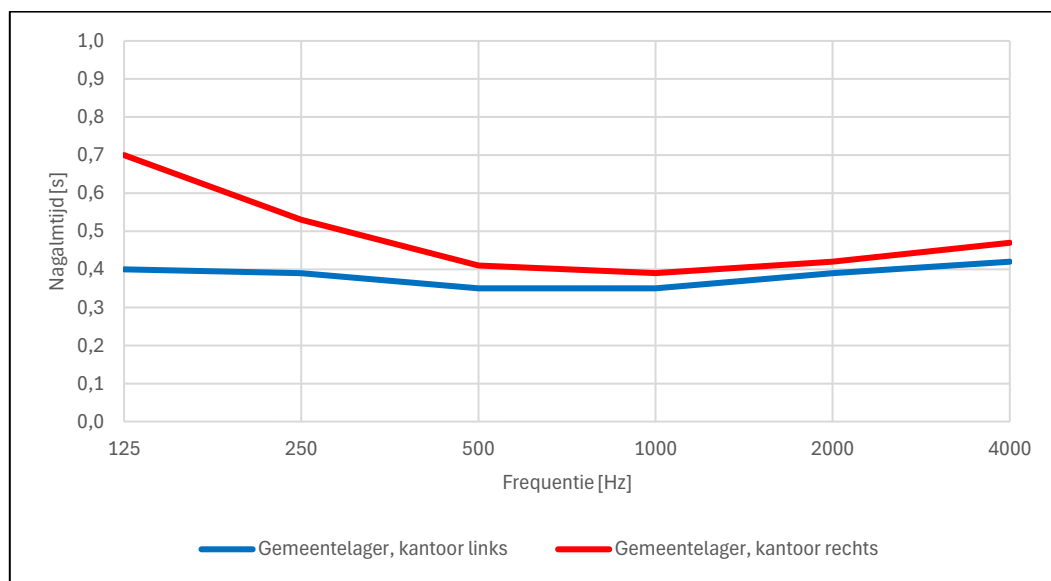
4.2 Gemeentelager

4.2.1 Nagalmtijd

De in het gemeentelager gemeten nagalmtijden zijn opgenomen in tabel t 4.2. De resultaten zijn grafisch weergegeven in figuur f 4.3.

t 4.2 Meetresultaten nagalmtijd gemeentelager

	Nagalmtijd T_{20} [s]						Gemiddeld (250-2000 Hz)
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
Kantoor links	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Kantoor rechts	0,7	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4



f 4.3 Gemeten nagalmtijd kantooruimten gemeentelager

5 Beoordeling en advies

5.1 Beoordeling

5.1.1 Gemeentehuis

Uit de meting van de nagalmtijd blijkt dat in alle kantoorzones voldaan wordt aan de streefwaarde van maximaal 0,5 s. Hieruit blijkt dat de akoestische basisafwerking van de ruimte voldoende geluidabsorberend is. Dit vormt een goed uitgangspunt voor de optimalisatie tijdens de herinrichting.

In de grootste kantoorzone is de afname per afstandsverdubbeling bepaald langs één meetlijn. Deze bedraagt $D_{2,5} = 6$ dB. Deze waarde past bij een ruimte met een goede akoestische basisafwerking en beperkte afscherming tussen werkplekken.

Vergelijking van de gemeten geluidniveaureducties in bijlage 1 met de streefwaarden in tabel t 2.1 bevestigt dat de reducties tussen werkplekken over het algemeen te beperkt zijn. Afhankelijk van het heersende achtergrondniveau zullen gesprekken in de open werkomgeving over grote afstanden hoorbaar en verstaanbaar zijn.

Uit de metingen volgt dat er voldoende geluidabsorptie in het kantoor aanwezig is en dat een verdere reductie van de geluidniveaus gerealiseerd dient te worden door middel van indeling en inrichting van het kantoor.

5.1.2 Gemeentelager

De gemeten nagalmtijden in het gemeentelager voldoen aan de streefwaarde van maximaal 0,5 s. Hieruit volgt dat in principe voldoende geluidabsorberend materiaal in de ruimten aanwezig is.

5.2 Advies

5.2.1 Gemeentehuis

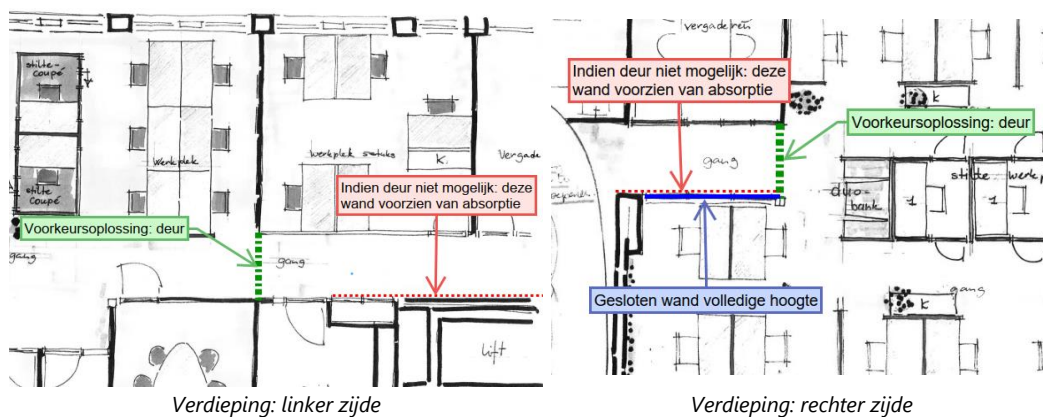
Indeling

Het aantal werkplekken in de kantoorgebieden zal toenemen. Hierdoor wordt de afstand tussen werkplekken kleiner en kan het risico op geluidoverlast toenemen. Om hinder te beperken wordt geadviseerd gelijksoortige activiteiten waar mogelijk bij elkaar te plaatsen (bijvoorbeeld afdelingen waar veel gebeld wordt bij elkaar, en afdelingen waar geconcentreerd werk belangrijker is apart daarvan). Overleg en telefoongesprekken vinden idealiter plaats buiten de open werkomgeving.

In de bestaande situatie wordt in de werkomgeving op de verdieping hinder ondervonden van geluid vanuit het middengebied waar het trappenhuis en de pantry gelegen zijn.

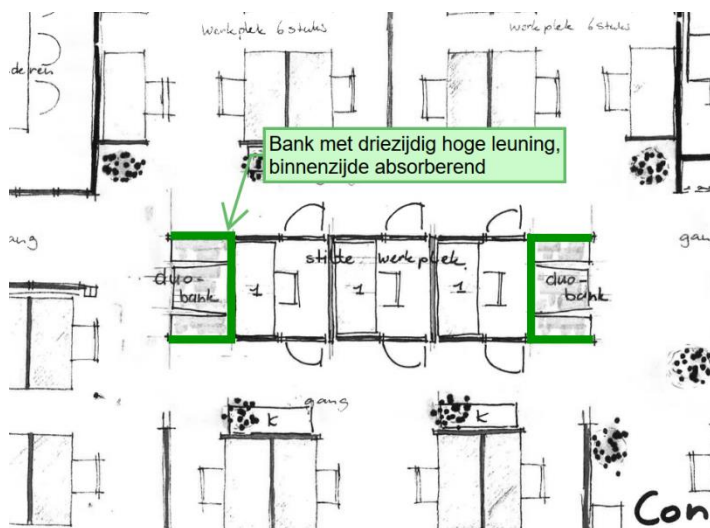
Verder bestaat de wens de ruimte in het trappenhuis beter te benutten door hier bel- of overlegplekken te realiseren, waardoor de kans op hinder kan toenemen.

Geadviseerd wordt de beide werkgebieden op de eerste verdieping door middel van een deur afsluitbaar te maken van het middengebied. Indien dit niet mogelijk of wenselijk is, kan de geluidoverdracht door het aanbrengen van wandabsorptie (aan te brengen tussen 0,5 en 2,0 m, zie opbouw onderstaand) zoveel mogelijk beperkt worden. Zie figuur f 5.1 ter illustratie.



f 5.1 Illustratie afscherming werkgebieden van middengebied

Op de verdieping zijn duo-banken geprojecteerd die voor overleg gebruikt kunnen worden. Deze banken dienen aan drie zijden een hoge leuning (ten minste 1,5 m +vloer) te hebben, die in ieder geval aan de binnenzijde geluidabsorberend uitgevoerd is.



f 5.2 Duo-banken met hoge leuningen

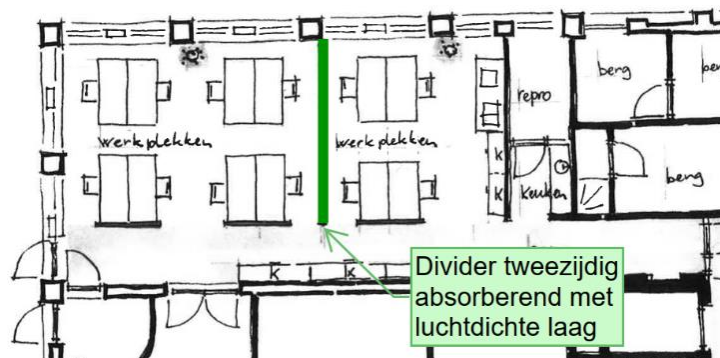
Dividers

De werkomgeving wordt door middel van dividers/schermen opgedeeld in clusters van maximaal 8 werkplekken. Hierdoor wordt de geluidsoverdracht tussen clusters beperkt. De afschermende werking is maximaal wanneer de divider van vloer tot plafond en aansluitend op de gevel uitgevoerd wordt. Wanneer dit niet wenselijk/mogelijk is, bijvoorbeeld vanwege ventilatie, wordt geadviseerd de opening tot de gevel en het plafond zo klein mogelijk te houden.

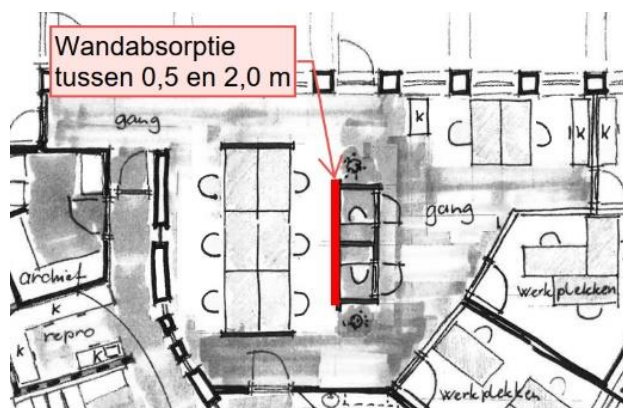
Dividers dienen te bestaan uit een luchtdichte laag (hout, gips) aan weerszijden voorzien van absorptie (akoestisch open afwerking bijvoorbeeld linnen bespanning of een geperforeerde plaat, met erachter mineraalwol of polyesterwol).

Wandabsorptie

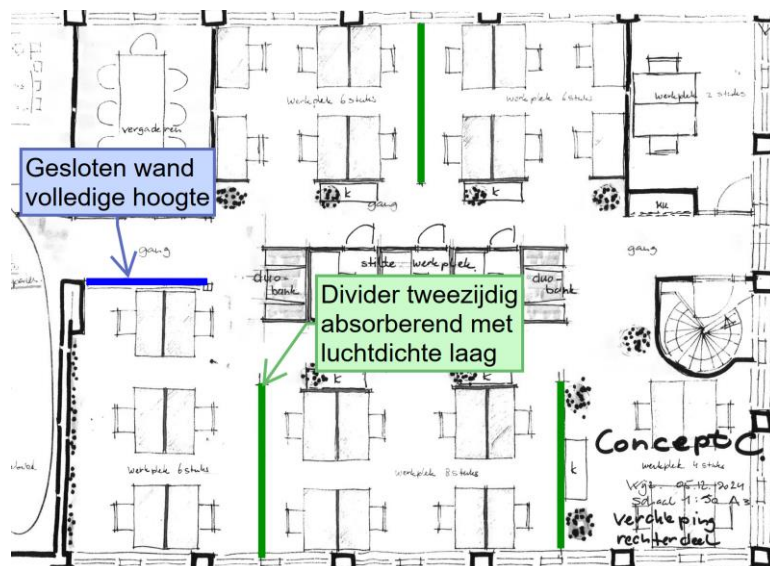
Om optredende geluidniveaus te dempen en hinderlijke reflecties te voorkomen, kan wandabsorptie aangebracht worden. Geadviseerd wordt om een deel van de wanden die visueel gesloten zijn te voorzien van absorptie met een absorptiecoëfficiënt $\alpha_w \geq 0,60$. Hieraan kan worden voldaan met standaard in de handel verkrijgbare panelen (bijvoorbeeld Rockfon, Ecophon) of ca. 40 mm mineraalwol of polyesterwol voorzien van een akoestisch open afwerking (geperforeerd (ten minste 20% open) hout/gips/metaal, linnen bespanning, open latten betimmering). In figuur f 5.3 wordt een voorstel gedaan voor mogelijke posities voor wandabsorptie.



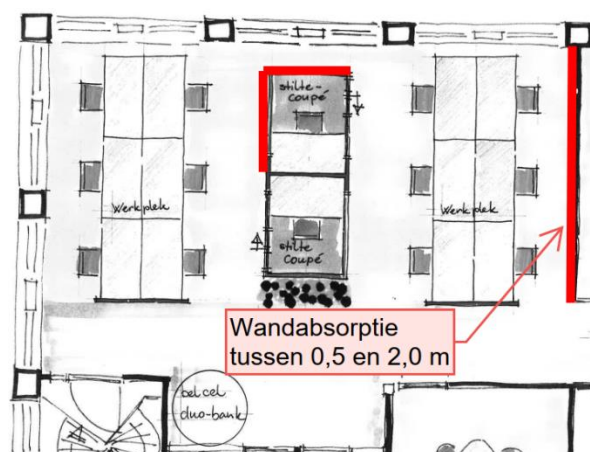
Begane grond, zone A



Begane grond, zone B



Verdieping, zone D



Verdieping, zone E

f 5.3 Indicatie posities dividers en wandabsorptie

Bel-/concentratieplekken

Tussen clusters van werkplekken worden bel-/concentratieplekken geplaatst. Voor een akoestisch optimaal resultaat zou hierbij uitgegaan moeten worden van bouwkundige ruimten bestaande uit metalstud- of systeemwanden voorzien van kaderdeuren. Indien de wanden en deuren zorgvuldig worden geselecteerd kunnen hiermee hoge geluidisolaties gerealiseerd worden. Tevens is de afscherming tussen werkplekken aan weerszijden op deze manier maximaal aangezien geen geluidoverdracht bovenlangs de ruimten kan plaatsvinden. Naast de benodigde bouwkundige aanpassingen (onder meer aan het plafond) dienen deze ruimten ook van ventilatie voorzien te worden.

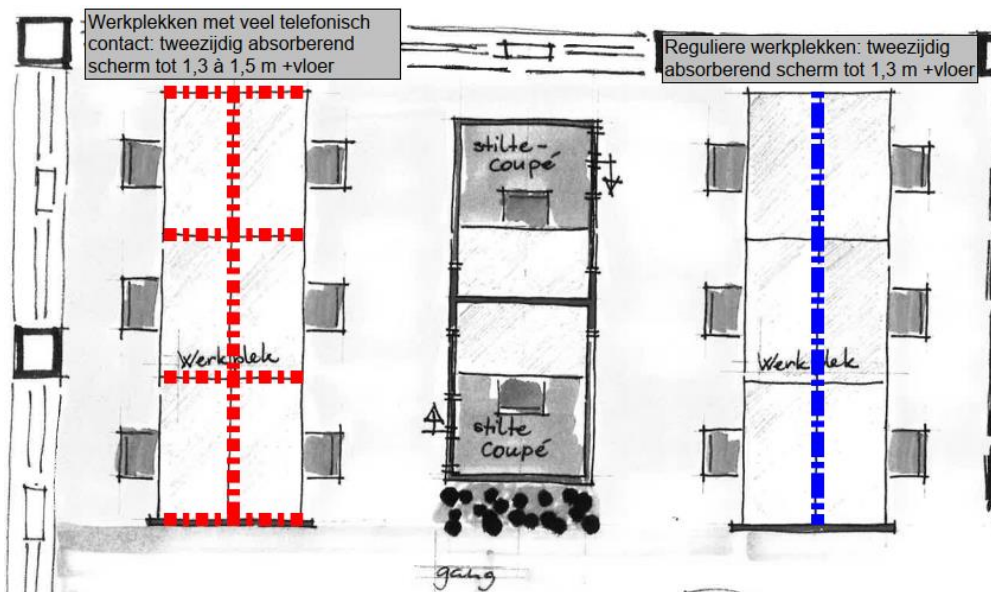
De gemeente heeft aangegeven dat het realiseren van bouwkundige bel-/concentratieplekken niet wenselijk is gezien de bouwkundige en installatietechnische impact. De voorkeur gaat daarom uit naar kant-en-klare besloten werkplekken met ingebouwde ventilatievoorzieningen. De geluidreductie van dergelijke systemen wordt in het laboratorium gemeten conform de norm NEN-ISO 23351-1 en uitgedrukt in het

invoegverlies $D_{S,A}$. Afhankelijk van de $D_{S,A}$ wordt hieraan een prestatieklasse toegekend. Geadviseerd wordt uit te gaan van een in een akoestisch laboratorium beproefd product met een prestatieklasse A ($D_{S,A} > 30$ dB) of A+ ($D_{S,A} > 33$ dB).

De besloten werkplekken dienen van wandabsorptie voorzien te worden, bij voorkeur aangebracht tegen de wand boven het werkblad, dan wel tegen de wand tegenover het werkblad.

Schermen tussen bureaus

Geadviseerd wordt bij afzonderlijke bureaus een scherm te plaatsen (zie figuur f 5.4 ter illustratie) tot een hoogte van 1,3 m + vloer, zodat in zittende houding voldoende afscherming tussen werkplekken gerealiseerd wordt (doordat men elkaar niet ziet). Dergelijke schermen dienen te bestaan uit een luchtdichte laag (hout, gips) aan weerszijden voorzien van absorptie (akoestisch open afwerking bijvoorbeeld linnen bespanning of een geperforeerde plaat, met erachter mineraalwol of polyesterwol). Geadviseerd wordt bij belplekken en plekken waar veel overleg via Teams plaatsvindt, aan drie zijden schermen te plaatsen met een hoogte tot 1,3 à 1,5 m + vloer.



f 5.4 Illustratie principe absorberende schermen tussen werkplekken

Nieuw te plaatsen wanden wethouderskamers

Op de begane grond zal de indeling van een deel van de wethouderskamers gewijzigd worden. Hiervoor zullen nieuwe wanden geplaatst worden. Voor de nieuwe wanden kan worden uitgegaan van de volgende prestatie-eisen voor de luchtgeluidisolatie:

- Wand tussen verblijfsruimten onderling: $D_{nT,A} \geq 42 \text{ dB}$
- Wand zonder deur tussen verblijfsruimte en verkeersgebied: $D_{nT,A} \geq 39 \text{ dB}$
- Wand met deur tussen verblijfsruimte en verkeersgebied: $D_{nT,A} \geq 33 \text{ dB}$

Zie figuur f 5.5 ter illustratie van de prestatie-eisen.



f 5.5 Illustratie prestatie-eisen luchtgeluidisolatie nieuw te plaatsen wanden begane grond

In tabel t 5.1 is voor de in de praktijk te realiseren geluidisolaties een indicatie van de mogelijke wandopbouw gegeven met een laboratoriumwaarde voor de betreffende wand of onderdeel (deur, glas) van de wand. De navolgende tabellen kunnen gebruikt worden voor ruimten die ten minste 3 m diep zijn (bepaald loodrecht op de wand). Voor ruimten met een geringere diepte (bijvoorbeeld belcellen) dienen ca. 3 dB hogere waarden gehanteerd te worden.

De laboratoriumgeluidisolatie van de deuren dient gemeten te zijn van de deur inclusief kozijn en kierdichting in bedrijfstoestand ($R_{w,p}$ waarde). De aangegeven laboratoriumwaarden zijn leidend bij de selectie van (onderdelen van) wanden.

t 5.1 Mogelijk te treffen voorzieningen t.b.v. de luchtgeluidisolatie

Geluidisol. eis $D_{nT,A}$	Wandtype	Indicatie mogelijke wandopbouw	Lab-waarde $R_{w(p)} + C$
33 dB	Gipsmontagewand (vloer tot vloer)	1 x 12,5 mm gipskarton – 50 mm spouw met mineraalwol – 1 x 12,5 mm gipskarton, d = 75 mm	≥39 dB
	Systeemwand (tot bandraster)	Nader uit te werken combinatie van gesloten en transparante delen	≥39 dB
	Massieve wand	Oppervlaktemassa ca. 100 kg/m ² , bv. 100 mm zware gipsblokken of 70 mm kalkzandsteen	≥38 dB
	Glas in wand	<35% glas: 6 mm glas – 70 mm spouw – 7 mm akoestisch gelaagd glas of 13 mm akoestisch gelaagd glas	≥38 dB
		>35% glas: 6 mm glas – 70 mm spouw – 10 mm akoestisch gelaagd glas of 15 mm akoestisch gelaagd glas	≥39 dB
	Deur	Houten deur bestaande uit 40 à 50 mm gelaagd spaanplaat of glazen deur bestaande uit ten minste 9 mm akoestisch gelaagd glas in aluminium of houten kader, rondom (dubbele) kierdichting met valdorpel aan de onderzijde.	≥35 dB
39 dB	Gipsmontagewand (vloer tot vloer)	2 x 12,5 mm gipskarton – 50 mm spouw met mineraalwol – 2 x 12,5 mm gipskarton, d = 100 mm	≥47 dB
	Systeemwand (tot bandraster)	Nader uit te werken combinatie van gesloten en transparante delen	≥47 dB
	Massieve wand	Oppervlaktemassa ca. 250 kg/m ² , bv. 150 mm kalkzandsteen	≥47 dB
	Glas in wand	<35% glas: 8 mm glas – 70 mm spouw – 12 mm ak. gelaagd glas	≥41 dB
		>35% glas: 10 mm akoestisch gelaagd glas – 70 mm spouw – 14 mm akoestisch gelaagd glas	≥46 dB
	Deur	Alleen toepasbaar wanneer het deuropervlak maximaal ca. 20% van het totale wandoppervlak omvat: glazen deur bestaande uit dubbel glas op grote spouw (44.2 – 80 – 44.2) in een (houten of aluminium) kader rondom voorzien van een dubbele kierdichting, ook aan de onderzijde (dubbele valdorpel).	≥39 dB
42 dB	Gipsmontagewand (vloer tot vloer)	2 x 12,5 mm gips(vezel) – 75 mm spouw met mineraalwol – 2 x 12,5 mm gips(vezel), d = 125 mm	≥50 dB
	Systeemwand (tot bandraster)	Nader uit te werken combinatie van gesloten en transparante delen	≥50 dB
	Massieve wand	Oppervlaktemassa ca. 250 kg/m ² , bv. 150 mm kalkzandsteen	≥50 dB

De vereiste totale luchtgeluidniveaureductie $D_{nT,A}$ tussen ruimten onderling, inclusief de flankerende geluidisolatie van het casco en via installatietechnische voorzieningen dient in de gerealiseerde situatie aan de gestelde eisen te voldoen.

Gipsmontagewanden dienen verdiepingshoog geplaatst te worden (van constructieve vloer tot constructieve vloer). Systeemwanden worden geplaatst tussen de constructieve vloer en het verlaagd plafond en dienen aan te sluiten op een bandraster. In het bandraster dient een barrière/drukschot geplaatst te worden, met een geluidisolatie conform tabel t 5.2.

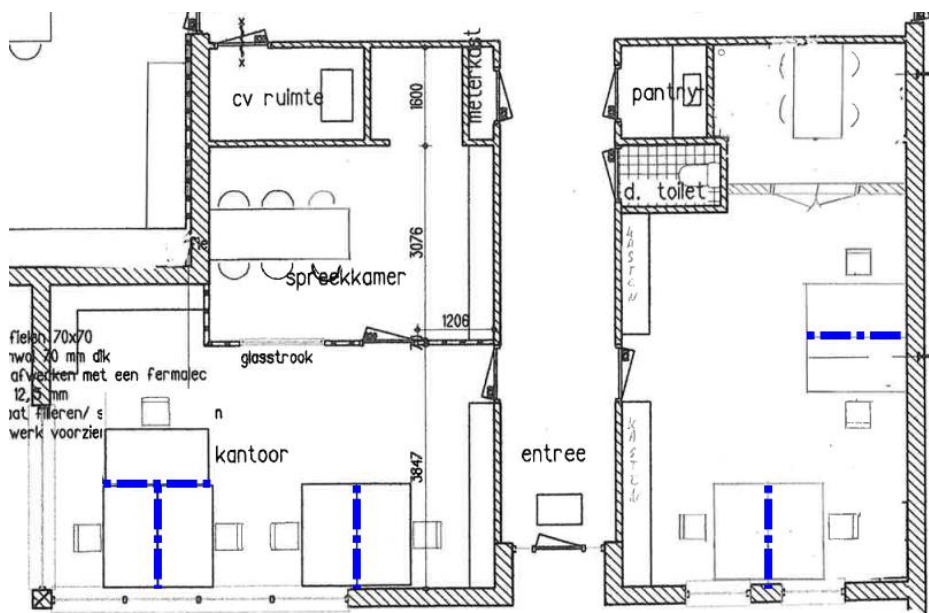
In tabel t 5.2 zijn de te hanteren streefwaarden voor de overlangsgeluidisolatie van het plafond en de directe geluidisolatie (laboratoriumwaarde) van de barrières die boven de wanden geplaatst dienen te worden weergegeven.

t 5.2 Te hanteren streefwaarden geluidisolatie deelconstructies

Vereiste totale geluidisolatie	Uitgangspunt geluidisolatie in het laboratorium	
	Plafond $D_{n,c,w}$	Directe geluidisolatie barrière $R_{w,direct}$
$D_{nT,A} = 33$ dB	45 dB	33 dB
$D_{nT,A} = 39$ dB	52 dB	42 dB
$D_{nT,A} = 42$ dB	53 dB	45 dB

5.2.2 Gemeentelager

Gezien de afmetingen van de kantoorruimten is het onvermijdelijk dat gesprekken die in de kantoorruimte gevoerd worden verstaanbaar zijn voor andere medewerkers en voor afleiding kunnen zorgen. Om toch enige demping tussen werkplekken te realiseren, wordt geadviseerd schermen aan te brengen op de bureaus in het gemeentelager. De hoogte dient ten minste 1,3 m, maar bij voorkeur 1,5 m + vloer te bedragen zodat in zittende houding voldoende afscherming tussen werkplekken gerealiseerd wordt (doordat men elkaar niet ziet). Dergelijke schermen dienen te bestaan uit een luchtdichte laag (hout, gips) aan weerszijden voorzien van absorptie (akoestisch open afwerking bijvoorbeeld linnen bespanning of een geperforeerde plaat, met erachter mineraalwol of polyesterwol).



f 5.6 Schermen tussen werkplekken gemeentelager

In de kantine bevindt zich een extra werkplek. Door de onrustige omgeving wordt deze werkplek momenteel niet gebruikt. De wens bestaat om hier ook tijdens pauzes rustig te kunnen werken. Dit zou betekenen dat in de kantine een extra ruimte gemaakt moet worden. Uitgegaan kan worden van de wandopbouwen weergegeven in tabel t 5.1: $D_{nT,A} \geq 33$ dB voor de wand met deur, $D_{nT,A} \geq 39$ dB voor de wand zonder deur. Naar verwachting

biedt een kant-en-klare concentratieplek onvoldoende bescherming bij gelijktijdig gebruik van de werkplek en de kantine.

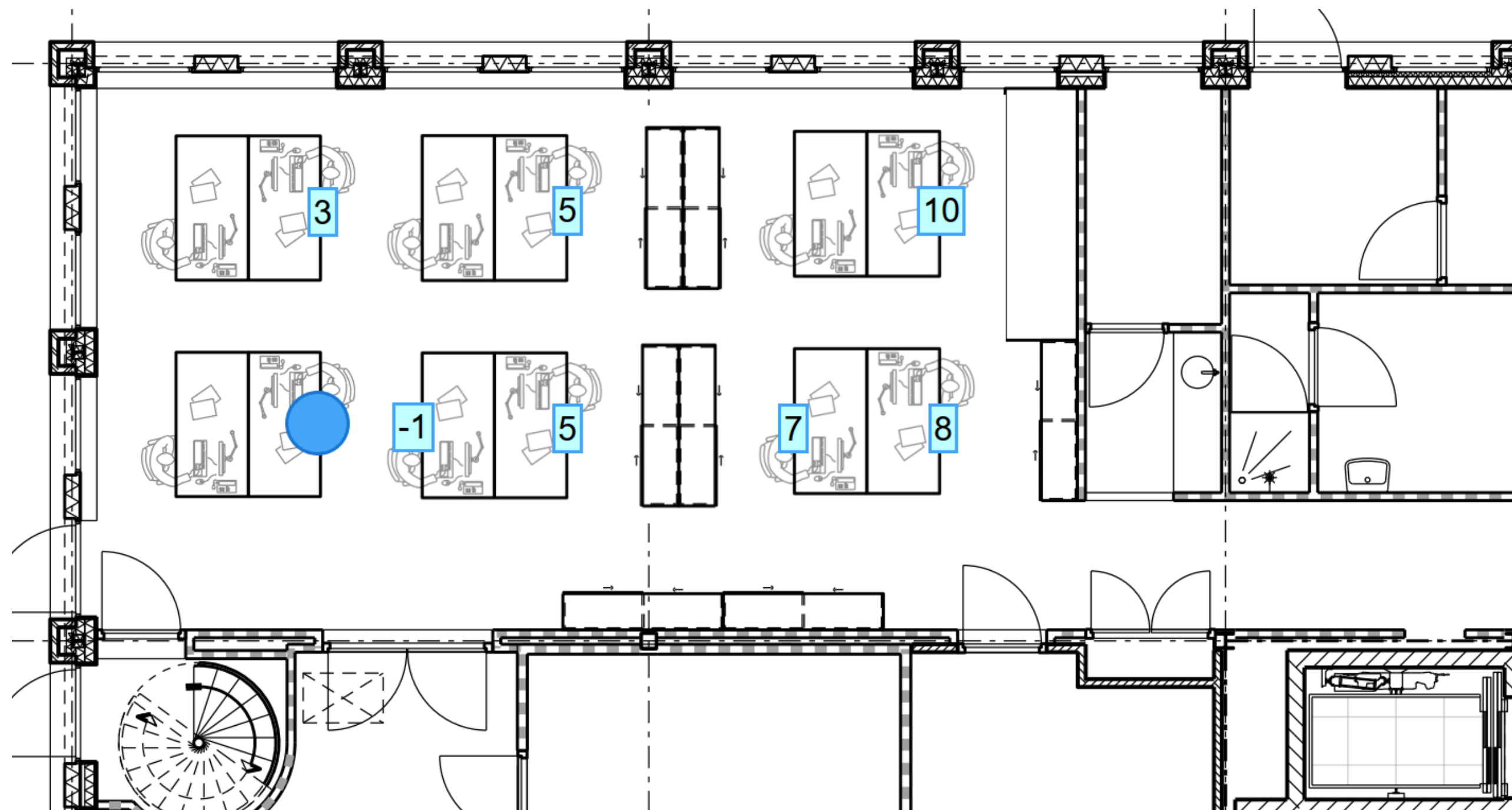
Dit rapport bevat 24 pagina's



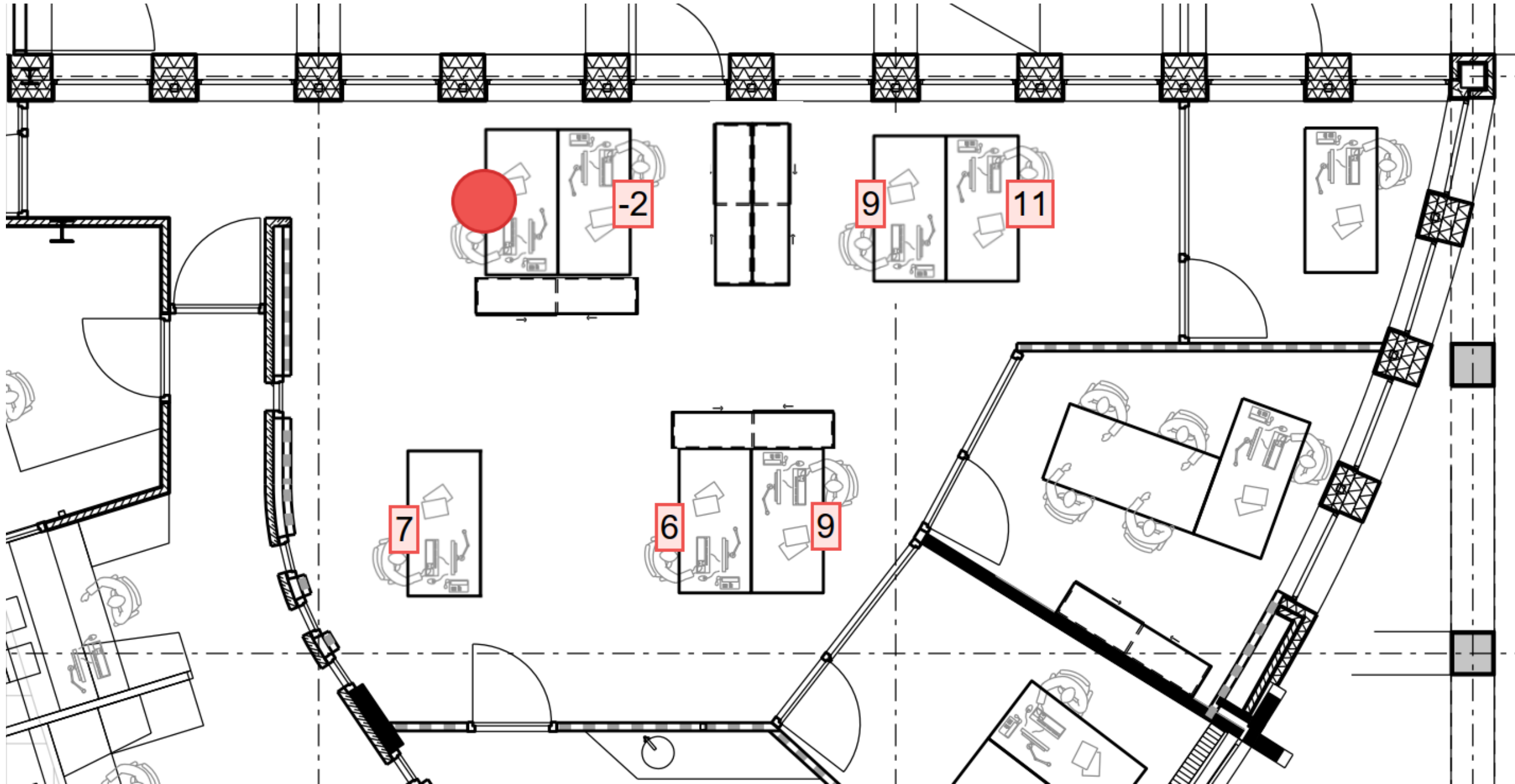
BIJLAGEN:

- 1 Geluidreductie $D_{A,S}$ open kantoor

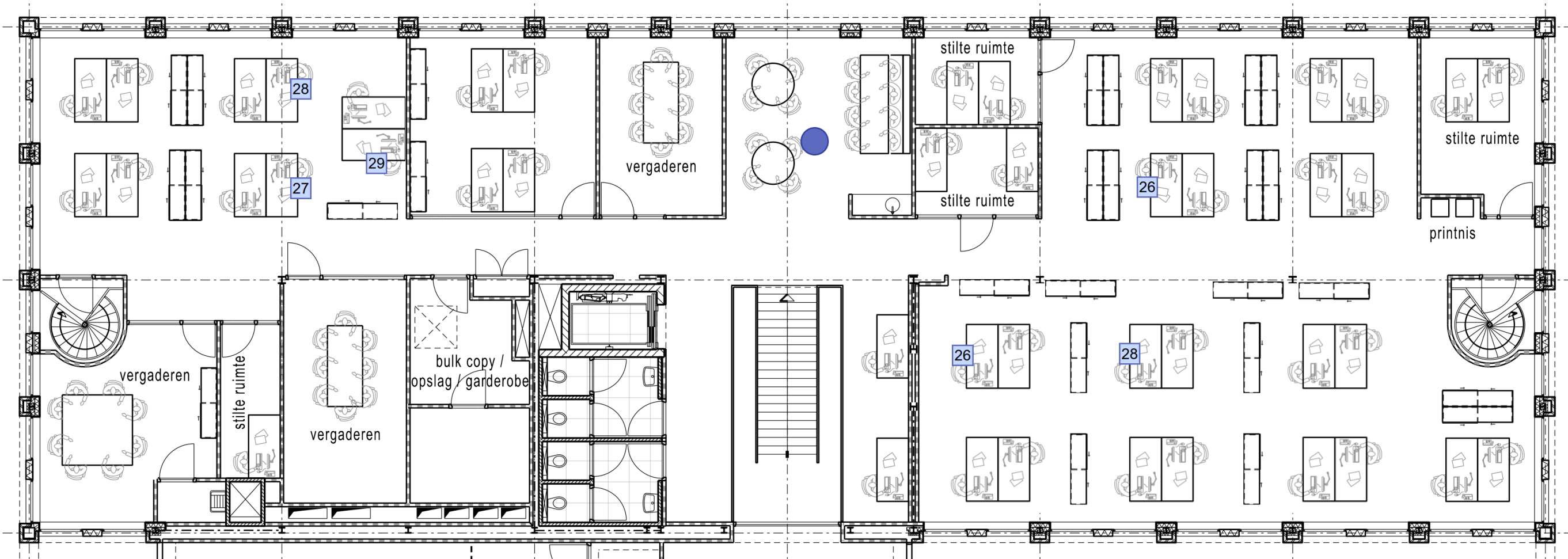
Begane grond: zone A



Begane grond: zone B



Verdieping: vanuit pantry



Verdieping: zone D & E

