

Science Park Eindhoven 5634

5692 EN SON

Postbus 26

5690 AA SON

T +31 (0)40-3031100

F +31 (0)40-3031101

E eindhoven.ch@dpa.nl

www.dpa.nl/cauberg-huygen

K.v.K 58792562

IBAN NL71 RABO 0112 075584

Akoestisch onderzoek Zorgcentrum Campagne Maastricht Geluidwering gevel

Datum 9 oktober 2015
Referentie 20150856-06

Behoort bij besluit van B&W
d.d. 28-09-2016

Behoort bij **ontwerpbesluit** van B&W
d.d. 13-05-2016

Referentie 20150856-06
Rapporttitel Akoestisch onderzoek Zorgcentrum Campagne Maastricht
Geluidwering gevel

Datum 9 oktober 2015

Opdrachtgever Van Wijnen Sittard B.V.
Postbus 5110
6130 PC SITTARD
Contactpersoon De heer C. Groen

Behandeld door ir. S.J.P. Achten
ing. T.H.A.M. Taris
DPA Cauberg-Huygen B.V.
Science Park Eindhoven 5634
5692 EN SON
Postbus 26
5690 AA SON
Telefoon 040-3031100
Fax 040-3031101

Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
2	Uitgangspunten	4
2.1	Situatie	4
2.2	Geluidbelasting	4
2.3	Bouwkundige uitgangspunten	5
3	Geluidwering van de gevel	6
3.1	Karakteristieke geluidwering	6
3.2	Ventilatie	6
3.3	Gehanteerde berekeningsvariabelen en -resultaten	6
3.4	Bouwkundige uitgangspunten gevelvoorzieningen	8
3.4.1	Gevel	8
3.4.2	Dak	8
3.4.3	Kozijnen	8
3.4.4	Beglazing	9
3.4.5	Naden	9
3.4.6	Kierdichting	9
3.4.7	Beglazingsrand	9
3.4.8	Hang- en sluitwerk	10
4	Conclusies	11

Bijlagen

Bijlage I

Bijlage I Aangereikte tekeningen

Bijlage II

Bijlage II Berekeningsresultaten

1 Inleiding

In opdracht van Van Wijnen Sittard BV heeft DPA Cauberg-Huygen B.V. een akoestisch onderzoek uitgevoerd naar de geluidwering van de gevels van het zorgcentrum Campagne in Maastricht. Het bestaande zorgcentrum wordt deels gerenoveerd en deels vervangen door nieuwbouw. Het onderzoek is verricht in verband met een aanvraag van een omgevingsvergunning voor het onderdeel bouwen.

De aanleiding voor dit onderzoek is het eerder uitgevoerde akoestische onderzoek naar de te verwachten toekomstige geluidbelasting door wegverkeer, zie rapport DPA Cauberg-Huygen 'Akoestisch onderzoek Zorgcentrum Campagne in Maastricht – Wegverkeerslawaaï' met kenmerk 20150856-03 d.d. 28 augustus 2015. Uit dit onderzoek blijkt dat de cumulatieve geluidbelasting op de gevels van de nieuwe woonunits meer dan 53 dB bedraagt zodat een onderzoek naar de geluidwerende kwaliteit van de gevels noodzakelijk is vanuit de voorschriften van het Bouwbesluit 2012.

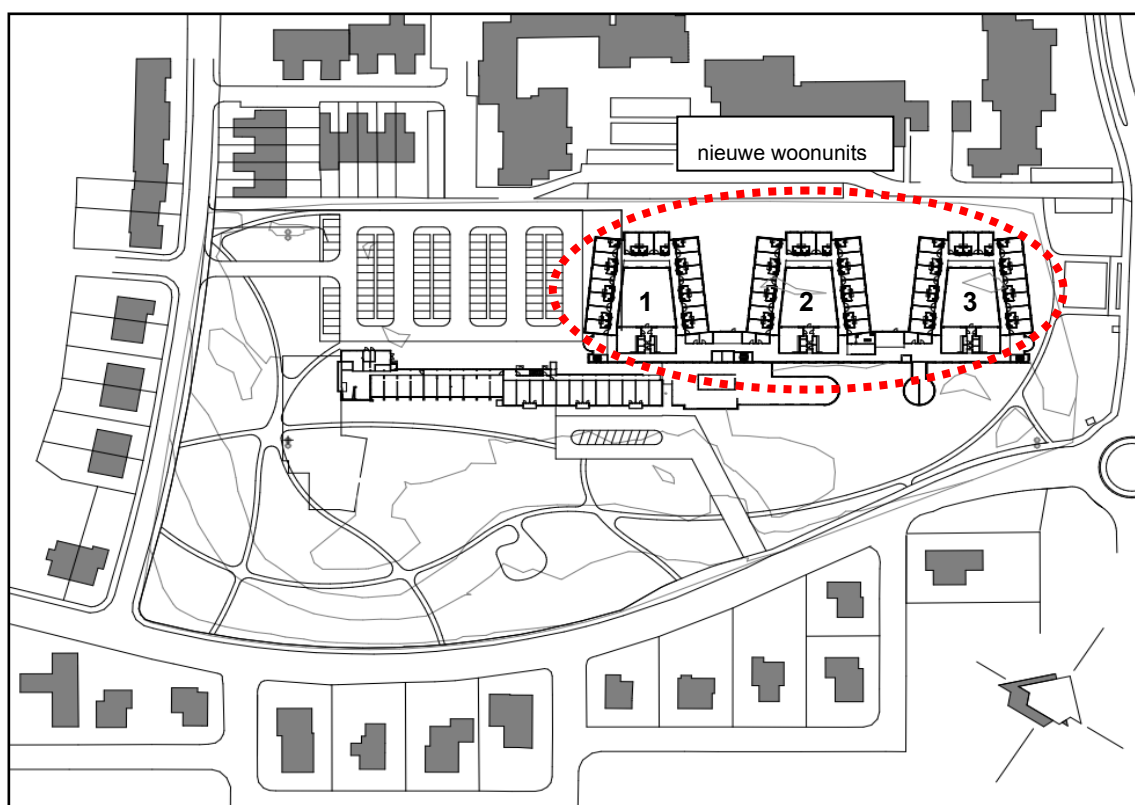
De resultaten van dit onderzoek en de noodzakelijke geluidwerende maatregelen zijn samengevat in deze rapportage.

2 Uitgangspunten

2.1 Situatie

In het zorgcentrum worden 241 woonunits gerealiseerd, bestaand uit 164 intramurale PG woonunits, 57 aanleunappartementen en 20 aanleun-terraswoningen. De intramurale woonunits worden in het nieuwe bouwdeel aan de noordoostzijde van het perceel gerealiseerd.

In figuur 2.1 is de situatie van het bouwplan weergegeven. In het figuur is de nieuwbouw die uit drie delen bestaat, omkaderd.



Figuur 2.1: situatie bouwplan

2.2 Geluidbelasting

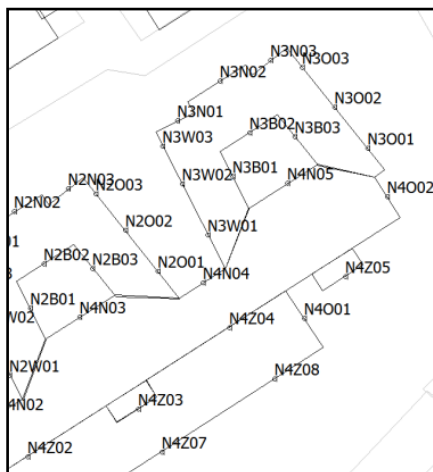
In een eerder stadium is een akoestisch onderzoek uitgevoerd naar de te verwachten toekomstige geluidbelasting door rail- en wegverkeer, zie rapport DPA Cauberg Huygen 'Akoestisch onderzoek Zorgcentrum Campagne in Maastricht – Wegverkeerslawaaï' met kenmerk 20150856-03 d.d. 28 augustus 2015. Boven genoemd onderzoek dient als uitgangspunt voor dit onderzoek.

Uit de rekenresultaten van het eerder verrichte onderzoek blijkt dat de cumulatieve geluidbelasting op de noord, oost- en zuidgevels van bouwdeel 3 groter dan 53 dB zodat onderzocht dient te worden of hier geluidwerende voorzieningen nodig zijn. In dit onderzoek worden alleen de noord- en oostgevels van bouwdeel 3 beschouwd, omdat ter plaatse van de zuidgevel geen geluidgevoelige ruimtes gerealiseerd worden. In tabel 2.1 zijn voor de noord- en oostgevel van bouwdeel 3 (rekenpunten N3O01 - NO03 en N3N03) de berekende cumulatieve geluidbelastingen opgenomen.

Tabel 2.1: overzicht gecumuleerde geluidbelastingen

Rekenpunt	Omschrijving	Hoogte [m]	Cumulatieve geluidbelasting (L_{den}) excl. reductie Wgh in dB
N3N03	noordzijde	1,5	51
		4,5	53
		7,5	54
N3O01-N3O03	oostzijde	1,5	55
		4,5	57
		7,5	57

In figuur 2.2 zijn de rekenpunten grafisch weergegeven.



Figuur 2.2 grafische weergave rekenpunten

2.3 Bouwkundige uitgangspunten

Voor het onderzoek is gebruik gemaakt van de door de opdrachtgever aangereikte tekeningen van het bouwplan. In bijlage I zijn de aangereikte tekeningen opgenomen.

3 Geluidwering van de gevel

3.1 Karakteristieke geluidwering

De eisen met betrekking tot geluid van buiten voor nieuw te bouwen woningen worden beschreven in artikel 3.1 van het Bouwbesluit 2012. Voor het onderhavige project worden de onderstaande eisen gegeven:

- De karakteristieke geluidwering van de uitwendige scheidingsconstructie moet, ter beperking van geluidhinder in een verblijfsgebied bepaald in overeenstemming met NEN 5077, ten minste gelijk zijn aan het verschil tussen de geluidbelasting op die scheidingsconstructie en 33 dB met een minimum van 20 dB.
- Aan de karakteristieke geluidwering van de uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsruimte worden 2 dB minder strenge eisen gesteld dan boven beschreven.

Een verblijfsgebied is gedefinieerd als een besloten ruimte, bestaande uit één of meer met elkaar in verbinding staande, op dezelfde bouwlaag gelegen verblijfsruimten en andere afzonderlijke ruimten anders dan een toilet- of badruimte, technische ruimte of verkeersruimte.

Voor woningen gelden de volgende minimum afmetingen:

- minimale hoogte 2,60 meter;
- minimale breedte 1,80 meter.

Een verblijfsruimte is een besloten ruimte, bestemd voor het verblijven van mensen.

De karakteristieke geluidwering van een uitwendige scheidingsconstructie van een ruimte dient conform NEN 5077 bepaald te worden volgens:

$$G_{A;k} = G_A - 10 \log \frac{V}{6T_o S_u} \quad [\text{dB(A)}] \quad [1]$$

waarin:

S_u = oppervlakte van de uitwendige scheidingsconstructie, indien er sprake is van een verblijfsgebied wordt S_u aangeduid als S_{tot} .

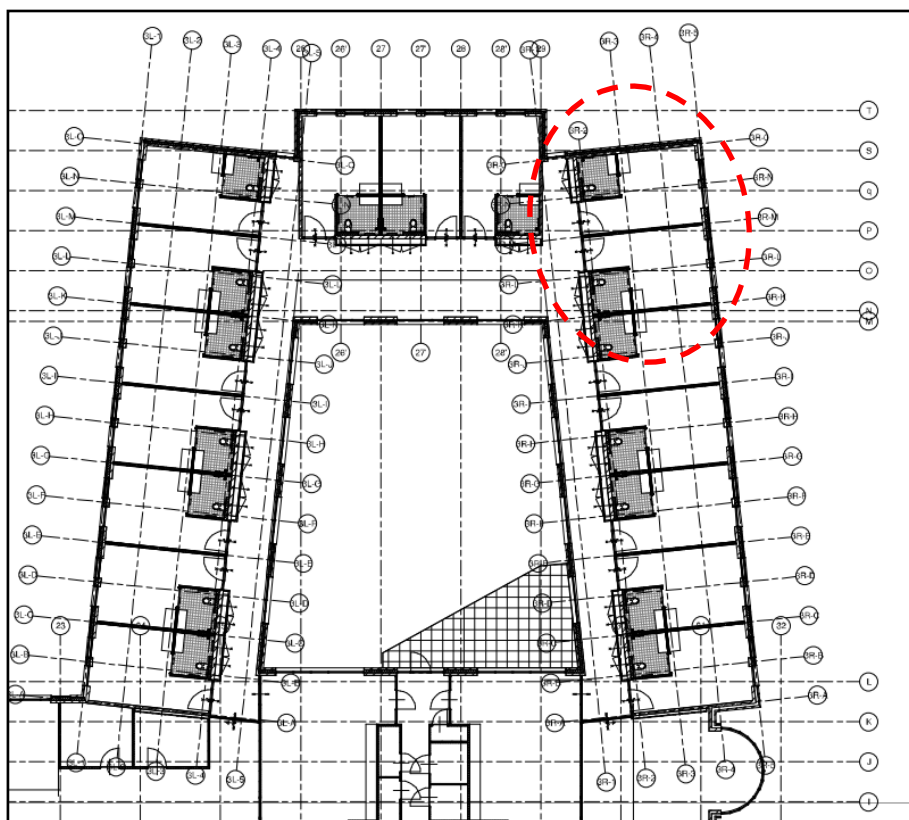
De akoestische berekeningen zijn conform het gestelde in de 'Geluidwering Grote Gemeenten '97'.

3.2 Ventilatie

Conform opgave van de opdrachtgever worden de nieuwe woonunits geventileerd via een mechanische toe- en afvoer (gebalanceerd ventilatiesysteem).

3.3 Gehanteerde berekeningsvariabelen en -resultaten

Het bepalen van de karakteristieke geluidwering overeenkomstig NEN 5077 is gebaseerd op nauwkeurig beschreven meetvoorschriften. Om uit te sluiten dat bij metingen andere variabelen worden gehanteerd dan bij de berekening, zijn deze in tabel 3.1 gepresenteerd. De in de tabel genoemde verblijfsgebieden liggen in de maatgevende woningen. In figuur 3.1 zijn de maatgevende woningen van bouwdeel 3 aangeduid.



Figuur 3.1: maatgevende woningen bouwdeel 3

Tabel 3.1: overzicht berekeningsresultaten karakteristieke geluidwering wegverkeerslawaai in [dB(A)]

Verblijfsgebied	Gevel	Geluidbelasting [dB]	C _L -factor [dB]	Gevel oppervlak [m ²]	G _{A;k} vereist [dB]	G _{A;k} behaald [dB]
Begane grond						
woonunit - tussenwoning	oostgevel	55	0	12,3	22	26
woonunit - hoekwoning	oostgevel noordgevel	55	0 4	24,7	22	29
Eerste en tweede verdieping						
woonunit - tussenwoning	oostgevel	57	0	12,3	24	26
woonunit - hoekwoning	oostgevel noordgevel	57	0 4	24,7	22	29

In tabel 3.1 zijn de resultaten voor de verblijfsgebieden weergegeven. Aan de eis voor het verblijfsgebied wordt bij alle onderzochte woningen voldaan. Voor de verblijfsruimten van een woning geldt een $G_{A;k}$ -eis die 2 dB lager ligt dan de eis voor het verblijfsgebied. Aangezien bij alle onderzochte woningen de begrenzing van het verblijfsruimte gelijk is aan die van het verblijfsgebied voldoet de geluidwerende kwaliteit van de onderzochte woningen ook aan de eis voor de verblijfsruimte. In bijlage II zijn de berekeningsresultaten weergegeven.

3.4 Bouwkundige uitgangspunten gevelvoorzieningen

In tabel 3.2 staan de bouwkundige uitgangspunten zoals ze in de berekening zijn opgenomen.

Tabel 3.2: bouwkundige uitgangspunten

Omschrijving	Code
Gevel, steenachtige spouwmuur massa circa 400 kg/m ²	MW51c
Kozijnen K1 (aluminium of kunststof dikte 50 mm)	Ko31
Beglazing, HR++-beglazing, 4-15-5 mm	Gd27d
Naaddichting, band en lat	Na50
Kierdichting, enkele kierdichting (V-profiel indrukking 8 mm)	K35
Beglazingsrand, kroonband	Bgl50
betonnen dak voorzien van isolatie en een dakbedekking	da44a

*: inclusief 1,5 dB veiligheidsfactor ten opzichte van laboratoriumwaarden

De bouwkundige uitgangspunten worden hieronder nader toegelicht. De in de berekening gebruikte isolatiewaarden zijn gebaseerd op publicatie 'Gewijzigde Geluidwering Gevels '97'. De navolgende opsomming pretendeert niet uitputtend te zijn. Wil men echter andere dan de genoemde materialen toepassen, dan adviseren wij om de desbetreffende fabrikant/leverancier met een akoestisch meetrapport te laten aantonen dat de door hun geleverde materialen/constructies ten aanzien van de geluidisolatie voldoen aan de in dit rapport gestelde waarden, zijnde de voor wegverkeergeluid gecorrigeerde ééngetalswaarde voor de lucht-geluidisolatie in dB(A).

3.4.1 Gevel

Bij de berekeningen van de karakteristieke geluidwering van de gevelconstructies is voor de wandopbouw uitgegaan van de volgende opbouw en geluidisolatiewaarde:

Code	Omschrijving
Mw51c	Steenachtige spouwmuur met minerale wol isolatie, massa circa 400 kg/m ² ; R _{A,v} = 51,1 dB(A)

3.4.2 Dak

Bij de berekeningen van de karakteristieke geluidwering van de gevelconstructies is voor de dakopbouw uitgegaan van de volgende opbouw en geluidisolatiewaarde:

Code	Omschrijving
Da44a	Betonnen dak voorzien van isolatie en een dakbedekking, massa minimaal 225 kg/m ² , R _{A,v} = 44,5 dB(A)

3.4.3 Kozijnen

Voor de kozijnen is uitgegaan van de volgende geluidisolatiewaarde:

Code	Omschrijving
Ko31	Aluminium of kunststof kozijnen dikte 50 mm; R _{A,v} = 30,6 dB(A)

3.4.4 Beglazing

Bij de berekening van de karakteristieke geluidwering van de gevelconstructies is voor de glasconstructies uitgegaan van de volgende geluidisolatiewaarde:

Code	Typeaanduiding/opbouw
Gd27d	HR++-beglazing / 4 mm – 15 mm (Lucht) – 5 mm; $R_{A,v} = 27^*$ dB(A)

*: inclusief 1,5 dB veiligheidsfactor ten opzichte van laboratoriumwaarden

De voorgestelde opbouw van het glas kan worden vervangen door elke andere glasconstructie, mits de voor het wegverkeerslawai gecorrigeerde ééngetalswaarde ($R_{A,weg}$) minimaal wordt behaald.

3.4.5 Naden

Voor de naden ter plaatse van de aansluiting van de kozijnen is uitgegaan van de volgende geluidisolatiewaarde:

Code	Omschrijving
Na50	Schuimband voorzien van een afdeklat; $R_{A,v} = 49,8$ dB(A)

3.4.6 Kierdichting

Voor de kieren ter plaatse van de draaiende kozijndelen is uitgegaan van de volgende geluidisolatiewaarde:

Code	Omschrijving
K35	Enkele kierdichting - klasse 3, een V-profiel met een indrukking van 8 mm; $R_{A,v} = 35,3$ dB(A)

De kierdichting is in belangrijke mate bepalend voor de uiteindelijk te realiseren geluidwering. Bij de uitvoering dienen de volgende uitvoeringsrichtlijnen in acht te worden genomen:

- De kierdichtingsprofielen dienen volgens voorschrift fabrikant te worden aangebracht, waarbij vooral de aansluitingen in de hoeken de nodige aandacht vragen (toepassing gelaste hoeken);
- De bewegende delen dienen te worden afgehangen binnen de maattoleranties, zoals die door de fabrikant van het kierdichtingsprofiel worden opgegeven;
- Kromme ramen en deuren kunnen nooit over de volle omtrek goed sluiten.

3.4.7 Beglazingsrand

Voor de beglazingsrand van de kozijnen is uitgegaan van de volgende geluidisolatiewaarde:

Code	Omschrijving
Bgl50	Kroonband 200 N/m; $R_{A,v} = 49,8$ dB(A)

3.4.8 Hang- en sluitwerk

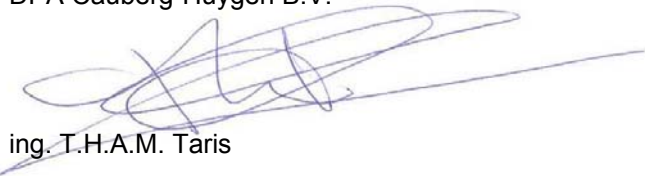
De bewegende delen dienen zorgvuldig en binnen de marges van de kierdichting te worden afgehangen. Daarnaast dient een deugdelijk hang- en sluitwerk te worden toegepast, dat de bewegende delen ook in de toekomst goed aansluiten op de kierdichting en kromtrekken van ramen en deuren voorkomt. Wij adviseren daarom dat op deuren een driepuntssluiting (inclusief loopslot) wordt toegepast en op te openen ramen minimaal een tweepuntssluiting met afgeschuinde haakschoten.

4 Conclusies

In opdracht van Van Wijnen Sittard BV heeft DPA Cauberg-Huygen B.V. een akoestisch onderzoek uitgevoerd naar de geluidwering van de gevels van het zorgcentrum Campagne in Maastricht. Het bestaande zorgcentrum wordt deels gerenoveerd en deels vervangen door nieuwbouw. Het onderzoek is verricht in verband met een aanvraag van een omgevingsvergunning voor het onderdeel bouwen.

Met de aangereikte tekeningen en de bouwkundige uitgangspunten is de geluidwerende kwaliteit van de gevels van de maatgevende woningen berekend. Uit de rekenresultaten blijkt dat de berekende geluidwering van de gevels voldoet aan de eisen van het Bouwbesluit 2012.

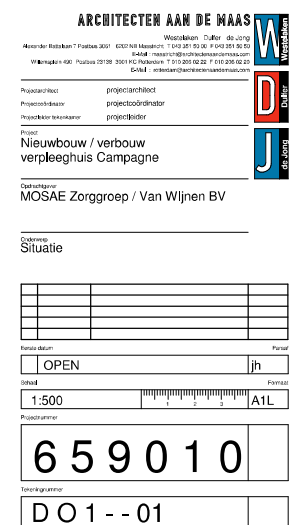
DPA Cauberg-Huygen B.V.

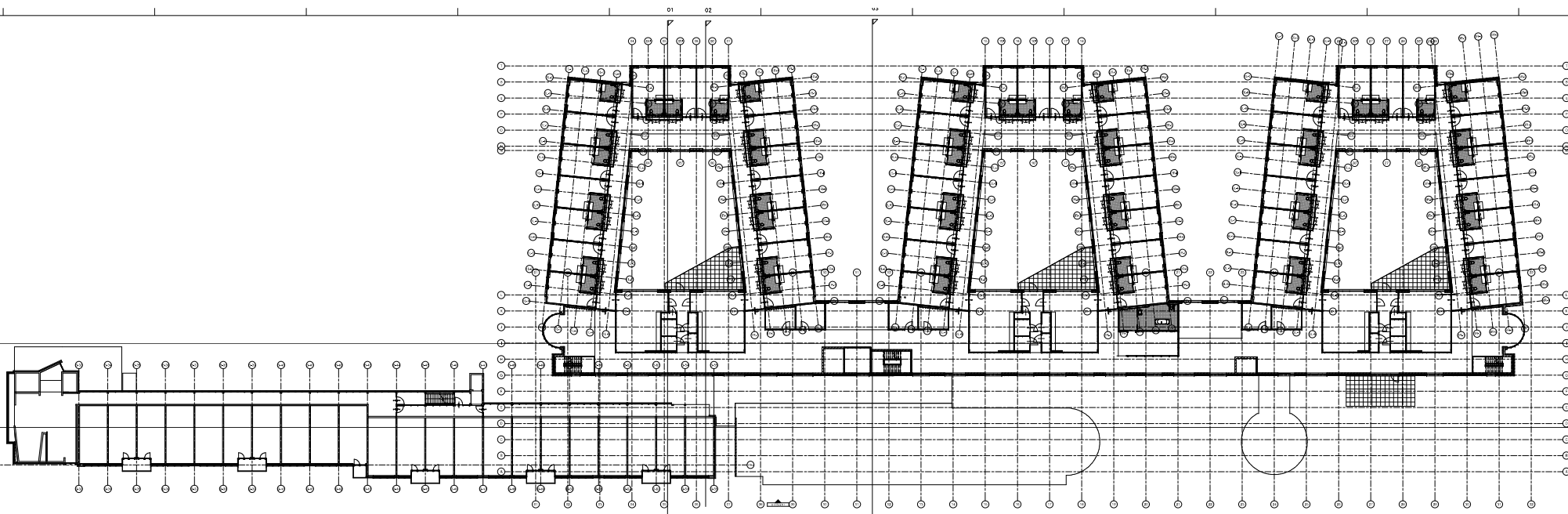


ing. T.H.A.M. Taris

Bijlage I

Bijlage I Aangereikte tekeningen





Legend

- Wall
- Door
- Window
- Staircase
- Elevator
- Room
- Corridor
- Service area
- Storage
- Kitchen
- Bathroom
- Office
- Classroom
- Laboratory
- Gymnasium
- Hallway
- Entrance
- Exit
- Entrance door
- Exit door
- Staircase door
- Elevator door
- Room door
- Corridor door
- Service area door
- Storage door
- Kitchen door
- Bathroom door
- Office door
- Classroom door
- Laboratory door
- Gymnasium door
- Hallway door
- Entrance door
- Exit door



ARCHITECTURE 2010

Project Name: _____

Client: _____

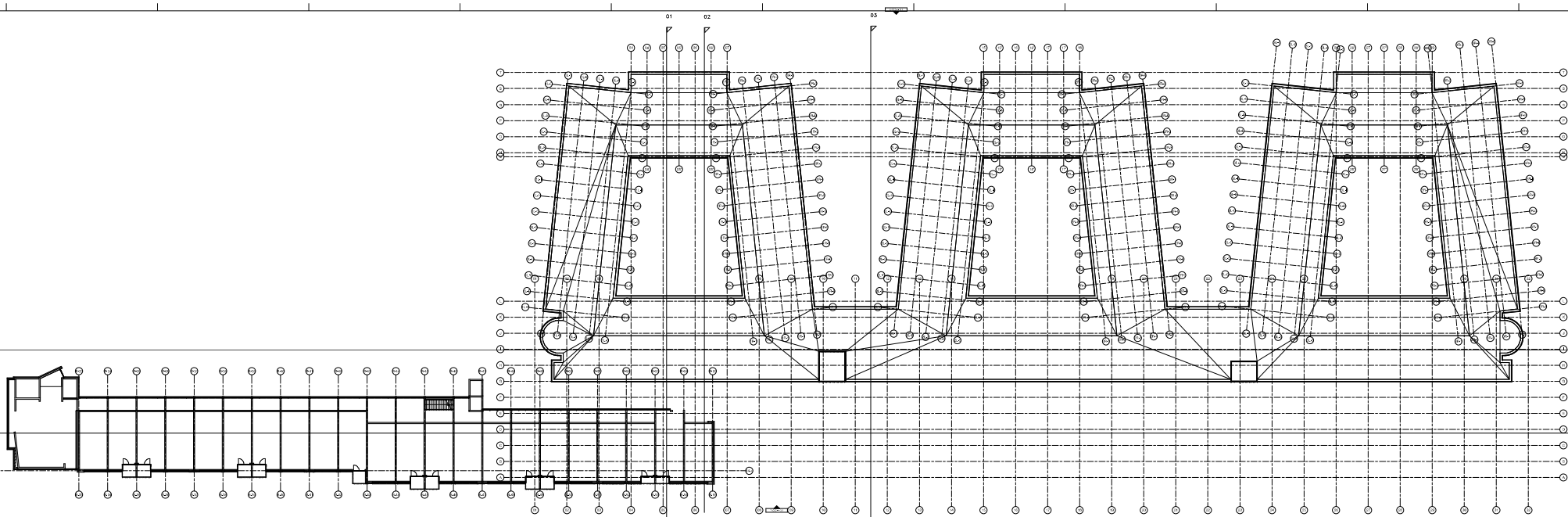
Architect: _____

Scale: _____

Sheet Number: 659010

Sheet Total: 659010

BO10101



Legend

- 01
- 02
- 03



Architectural drawing of a building plan, showing a complex structure with multiple rectangular and irregular shapes, overlaid with a grid system. The drawing includes a legend and a title block.

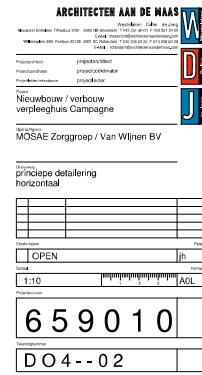
Architectural drawing of a building plan, showing a complex structure with multiple rectangular and irregular shapes, overlaid with a grid system. The drawing includes a legend and a title block.

659010

BO19391







Bijlage II

Bijlage II

Berekeningsresultaten

project 20150856, Zorgwoningen Campagne Maastricht

Projectdatum 02-10-2015

Opdrachtgever Van Wijnen Sittard

Uitgevoerd door S.Achten

gebouw nieuwbouw

Rekenmethode GGG-97

V/Sr is minimaal 3, conform NEN5077-C3 (2013)

Spectrum weg2012

Uitgevoerd door

	<u>totaal</u>	<u>125</u>	<u>250</u>	<u>500</u>	<u>1000</u>	<u>2000</u>
Ci	-14.0	-10.0	-7.0	-4.0	-6.0	

verblijfsgebied	1e - hoekwoning		totaal	125	250	500	1000	2000
Geluidbelasting	57	dB						
Opgegeven als		Lden						
Su,tot	24.7	m2						
		(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)						
GA;k	29.3	dB						
GA;k, vereist	24.0	dB						

VG1

Su,ruimte	24.7	m2						
GA;k	28.8	dB						
GA;k, vereist	22.0	dB						
V	65.6	m3						
T,ref	0.5	s						
GA	28.8	dB	GA	36.3	31.8	38.8	37.1	39.3
Lp	28.2	dB	Lp	20.7	25.2	18.2	19.9	17.7

noordgevel

Su,gevel	12.4	m2						
GA;k,gevel	54.7	dB						
GA,gevel	54.7	dB	GA,g	54.7	58.5	59.5	62.5	66.5
			Gi,g		44.5	49.5	55.5	62.5
Lp,gevel	2.3	dB	Lp,g	2.3	-1.5	-2.5	-5.5	-9.5

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	12.40m2	mw51c	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m2	54.7	2.3	0	RA	51.2	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

dak

Su,gevel	23	m2						
Vanwege het karakter van deze gevel is de oppervlakte ervan niet opgenomen in Su,r								
GA;k,gevel	49.8	dB						
GA,gevel	49.8	dB	GA,g	49.8	55.3	54.3	56.3	59.3
			Gi,g		41.3	44.3	49.3	55.3
Lp,gevel	7.2	dB	Lp,g	7.2	1.7	2.7	0.7	-2.3

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
dak	23.00m2	da44a	dak, plat	DP5; 10 cm grindbeton+isol.+dakbed.22	49.8	7.2	1.5	RA	44.5	36.0	39.0	44.0	50.0	55.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

oostgevel

Su,gevel	12.3	m2						
GA;k,gevel	28.8	dB						
GA,gevel	28.8	dB	GA,g	28.8	36.4	31.9	38.9	37.1
			Gi,g		22.4	21.9	31.9	33.1
Lp,gevel	28.2	dB	Lp,g	28.2	20.6	25.1	18.1	19.9

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
glas	5.00m2	gd27d	glas	4/15/5 mm	30.7	26.3	0	RA	27.3	21.0	19.0	30.0	38.0	39.0
kozijn	1.60m2	ko31	kozijn	Kozijn K1	37.4	19.6	1.5	RA	30.6	22.0	25.0	33.0	35.0	35.0
kier	7.50m	k35	kier	V-profiel indrukking 8 mm	36.1	20.9	0	RA	34.5	39.0	41.0	40.0	33.0	33.0
naad	16.20m	na50	naad	Band en lat	46.1	10.9	2	RA	49.8	37.0	48.0	56.0	60.0	65.0
bgl	14.40m	bgl50	begl.rand	Kroonband 200 N/m	48.6	8.4	0	RA	49.8	37.0	48.0	56.0	60.0	65.0
wand	5.70m2	mw51c	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m2	54.1	2.9	0	RA	51.2	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

verblijfsgebied	1e - tussenwoning		totaal	125	250	500	1000	2000
Geluidbelasting	57	dB						
Opgegeven als		Lden						
Su,tot	12.3	m2	(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)					
GA;k	26.3	dB						
GA;k, vereist	24.0	dB						

VG1

Su,ruimte	12.3	m2						
GA;k	26.3	dB						
GA;k, vereist	22.0	dB						
V	65.6	m3						
T,ref	0.5	s						
GA	28.8	dB	GA	36.3	31.8	38.9	37.1	39.3
Lp	28.2	dB	Lp	20.7	25.2	18.1	19.9	17.7

oostgevel

Su,gevel	12.3	m2	CI	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
GA;k,gevel	26.3	dB						
GA,gevel	28.8	dB	GA,g	28.8	36.4	31.9	38.9	37.1
			Gi,g		22.4	21.9	31.9	33.1
Lp,gevel	28.2	dB	Lp,g	28.2	20.6	25.1	18.1	19.9

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	5.70 m2	mw51c	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m2	51.6	2.9	0	RA	51.2	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
glas	5.00 m2	gd27d	glas	4/15/5 mm	28.2	26.3	0	RA	27.3	21.0	19.0	30.0	38.0	39.0
kozijn	1.60 m2	ko31	kozijn	Kozijn K1	35.0	19.6	1.5	RA	30.6	22.0	25.0	33.0	35.0	35.0
kier	7.50 m	k35	kier	V-profiel indrukking 8 mm	33.6	20.9	0	RA	34.5	39.0	41.0	40.0	33.0	33.0
naad	16.20 m	na50	naad	Band en lat	43.6	10.9	2	RA	49.8	37.0	48.0	56.0	60.0	65.0
bgl	14.40 m	bgl50	begl.rand	Kroonband 200 N/m	46.1	8.4	0	RA	49.8	37.0	48.0	56.0	60.0	65.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

dak

Su,gevel	23	m2	CI	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
Vanwege het karakter van deze gevel is de oppervlakte ervan niet opgenomen in Su,r								
GA;k,gevel	47.3	dB						
GA,gevel	49.8	dB	GA,g	49.8	55.3	54.3	56.3	59.3
			Gi,g		41.3	44.3	49.3	55.3
Lp,gevel	7.2	dB	Lp,g	7.2	1.7	2.7	0.7	-2.3

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
dak	23.00 m2	da44a	dak, plat	DP5; 10 cm grindbeton+isol.+dakbed.22	47.3	7.2	1.5	RA	44.5	36.0	39.0	44.0	50.0	55.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

verblijfsgebied	BGG - hoekwoning	totaal	125	250	500	1000	2000
Geluidbelasting	55 dB						
Opgegeven als	Lden						
Su,tot	24.7 m2	(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)					
GA;k	29.1 dB						
GA;k, vereist	22.0 dB						

VG1

Su,ruimte	24.7 m2						
GA;k	28.6 dB						
GA;k, vereist	20.0 dB						
V	65.6 m3						
T,ref	0.5 s						
GA	28.6 dB	GA	36.5	31.9	38.8	36.3	38.5
Lp	26.4 dB	Lp	18.5	23.1	16.2	18.7	16.5

noordgevel

Su,gevel	12.4 m2	CI	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
GA;k,gevel	54.7 dB						
GA,gevel	54.7 dB	GA,g	54.7	58.5	59.5	62.5	66.5
		Gi,g		44.5	49.5	55.5	62.5
Lp,gevel	0.3 dB	Lp,g	0.3	-3.5	-4.5	-7.5	-11.5

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	12.40m2	mw51c	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m2	54.7	0.3	0	RA	51.2	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

oostgevel

Su,gevel	12.3 m2	CI	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
GA;k,gevel	28.6 dB						
GA,gevel	28.6 dB	GA,g	28.6	36.5	31.9	38.8	36.4
		Gi,g		22.5	21.9	31.8	32.4
Lp,gevel	26.4 dB	Lp,g	26.4	18.5	23.1	16.2	18.6

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	5.70m2	mw51c	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m2	54.1	0.9	0	RA	51.2	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
glas	4.90m2	gd27d	glas	4/15/5 mm	30.8	24.2	0	RA	27.3	21.0	19.0	30.0	38.0	39.0
kozijn	1.70m2	ko31	kozijn	Kozijn K1	37.2	17.8	1.5	RA	30.6	22.0	25.0	33.0	35.0	35.0
kier	9.60m	k35	kier	V-profiel indrukking 8 mm	35.0	20.0	0	RA	34.5	39.0	41.0	40.0	33.0	33.0
naad	10.30m	na50	naad	Band en lat	48.0	7.0	2	RA	49.8	37.0	48.0	56.0	60.0	65.0
bgl	14.20m	bgl50	begl.rand	Kroonband 200 N/m	48.7	6.3	0	RA	49.8	37.0	48.0	56.0	60.0	65.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

verblijfsgebied			BGG - tussenwoning											
			totaal	125	250	500	1000	2000						
Geluidbelasting	55	dB												
Opgegeven als			Lden											
Su,tot	12.3	m2	(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)											
<u>GA;k</u>	<u>26.1</u>	<u>dB</u>												
GA;k, vereist	22.0	dB												
VG1														
Su,ruimte	12.3	m2												
<u>GA;k</u>	<u>26.1</u>	<u>dB</u>												
GA;k, vereist	20.0	dB												
V	65.6	m3												
T,ref	0.5	s												
GA	28.6	dB	GA	36.5	31.9	38.8	36.4	38.5						
<u>Lp</u>	<u>26.4</u>	<u>dB</u>	Lp	18.5	23.1	16.2	18.6	16.5						
oostgevel														
Su,gevel	12.3	m2	Cl	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0						
GA;k,gevel	<u>26.1</u>	dB												
GA,gevel	28.6	dB	GA,g	28.6	36.5	31.9	38.8	36.4	38.5					
			Gi,g	22.5	21.9	31.8	32.4	32.5						
Lp,gevel	26.4	dB	Lp,g	26.4	18.5	23.1	16.2	18.6	16.5					
Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	5.70 _{m2}	mw51c	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m2	51.6	0.9	0	RA	51.2	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
glas	4.90 _{m2}	gd27d	glas	4/15/5 mm	28.3	24.2	0	RA	27.3	21.0	19.0	30.0	38.0	39.0
kozijn	1.70 _{m2}	ko31	kozijn	Kozijn K1	34.7	17.8	1.5	RA	30.6	22.0	25.0	33.0	35.0	35.0
kier	9.60 _m	k35	kier	V-profiel indrukking 8 mm	32.5	20.0	0	RA	34.5	39.0	41.0	40.0	33.0	33.0
naad	10.30 _m	na50	naad	Band en lat	45.6	7.0	2	RA	49.8	37.0	48.0	56.0	60.0	65.0
bgl	14.20 _m	bgl50	begl.rand	Kroonband 200 N/m	46.2	6.3	0	RA	49.8	37.0	48.0	56.0	60.0	65.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing