

Onderzoek naar de geluidsbelasting op
en de gevelgeluidwering van de nieuwbouw
aan de 2^e Hogeweg 79A-81 te
Zeist

Rapport 4101154.R01a

Paterswoldseweg 808
Postbus 8069
9702 KB Groningen

T 050 525 09 92
F 050 525 90 81
E info@wnpri.nl
I www.wnpri.nl

bank 57 09 72 949
kvk 02042874
BTW NL008482627.B01
directie
mw. dr. R.F. Noorman

NL LID
INGENIEURS



Opdrachtgever: Lendering & Partners
Postbus 3068
3760 DB SOEST

24 januari 2011

WH/SB



INHOUD	BLAD
1. INLEIDING	4
2. UITGANGSPUNTEN	4
3. WETTELIJKE KADER WEGVERKEER	5
3.1. Randvoorwaarden Wet geluidhinder (Wgh)	5
3.2. Gemeentelijk beleid Zeist	6
4. REKENMETHODE EN REKENMODEL WEGVERKEER	7
4.1. Rekenmethode en rekenmodel	7
4.2. Verkeersgegevens	7
5. BEREKENING GELUIDSBELASTING	8
5.1. Berekeningsresultaten	8
5.2. Bespreking berekeningsresultaten	9
6. GELUIDWERING EN VENTILATIE	9
6.1. Geluidwering	9
6.2. Ventilatie	10
7. BOUWKUNDIGE UITGANGSPUNTEN	10
7.1. Kierdichting	10
7.2. Gesloten geveldelen	10
7.3. Plafond balkons	11
7.4. Beglazing	11
8. BEREKENING GELUIDWERING	12
8.1. Algemeen	12
8.2. Berekeningsresultaten	12
9. SAMENVATTING EN CONCLUSIE	13



FIGUREN

- 1 Overzicht van de situatie (bestaand)
- 2 Plattegronden
 - 2.1 souterrain
 - 2.2 begane grond
 - 2.3 1^e verdieping
 - 2.4 2^e verdieping
 - 2.5 3^e verdieping
 - 2.6 dak
- 3 Gevelaanzichten en doorsneden
 - 3.1 zuidwest-, noordwest- en zuidoostgevel
 - 3.2 noordoostgevel en doorsnede A-A
- 4 Overzicht berekening geluidsbelasting
 - 4.1 rekenmodel met ingevoerde objecten en beoordelingspunten
 - 4.2 berekende L_{den} -geluidsbelasting (incl. aftrek ex art. 110g Wgh) vanwege wegverkeer op de 2^e Hogeweg in het jaar 2020
 - 4.3 berekende (cumulatieve) L_{den} -geluidsbelasting (excl. aftrek ex art. 110g Wgh) in het jaar 2020

BIJLAGEN

- 1 Overzicht wegverkeersgegevens gemeente Zeist
- 2 Overzicht ingevoerde objecten en model eigenschappen
- 3 Overzicht ingevoerde wegen
- 4 Berekeningsresultaten SRM II
- 5 Berekening gevelgeluidwering



1. INLEIDING

In opdracht van Lendering & Partners te Soest is een akoestisch onderzoek uitgevoerd voor de nieuwbouw aan de 2^e Hogeweg 79A-81 in Zeist. De nieuwbouw ondervindt een geluidsbelasting ten gevolge van het wegverkeer op de 2^e Hogeweg.

De nieuwbouw betreft de realisatie van commerciële ruimten op de begane grond met daarboven appartementen. In totaal worden drie appartementen gerealiseerd, verdeeld over drie bouwlagen (1^e t/m 3^e verdieping, 1 appartement per bouwlaag).

Doel van het onderzoek is het bepalen van de geluidsbelasting vanwege het wegverkeer ten behoeve van de verdere uitwerking van het bouwplan en de in het kader hiervan te doorlopen procedures. Daarnaast is in het onderzoek aangegeven of het noodzakelijk is geluidwerende voorzieningen op te nemen in de geluidsbelaste gevels van de geluidsgevoelige verblijfsruimten en -gebieden, opdat wordt voldaan aan de voorschriften uit het Bouwbesluit. De berekeningen zijn uitgevoerd voor het prognosejaar 2020.

De geluidsbelasting vanwege wegverkeerslawaaï is door ons berekend invallend op een aantal rekenpunten gelegen ter plaatse van de gevels van de nieuwbouw. Een overzicht van de berekeningsresultaten is gegeven in hoofdstuk 3 t/m 5. De berekende waarden zijn getoetst aan de randvoorwaarden als vastgelegd in de Wet geluidhinder. Tevens is ingegaan op de uit de berekende geluidsbelasting en toetsing voortvloeiende consequenties ten aanzien van de in de gevels op te nemen geluidwerende voorzieningen (hoofdstuk 6 t/m 8). De uit de toetsing te trekken conclusies zijn in hoofdstuk 9 gegeven (hogere waarde procedure).

De berekeningen zijn uitgevoerd overeenkomstig de Standaard Rekenmethode II uit Bijlage III van het 'Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006'.

2. UITGANGSPUNTEN

In het voorliggend rapport is uitgegaan van de door OPL Architecten te Utrecht onder dossiernummer 3004 (Nassaustaete te Zeist) gemaakte definitief ontwerptekeningen:

- ▼ 32-01, bestaande situatie,
- ▼ 32-03, plattegrond souterrain,
- ▼ 32-04, plattegrond begane grond,
- ▼ 32-05, plattegrond 1^e verdieping,
- ▼ 32-06, plattegrond 2^e verdieping,
- ▼ 32-07, plattegrond 3^e verdieping,
- ▼ 32-08, plattegrond dak,
- ▼ 32-09, zuidwest-, noordwest- en zuidoostgevel,



- ▼ 32-10, noordoostgevel en doorsnede A-A.

Een overzicht van de huidige situatie is gegeven in figuur 1. De plattegrond- en geveltekeningen zijn tot A4-formaat verkleind weergegeven in de figuren 2.1 t/m 3.2. De te treffen voorzieningen zijn weergegeven op de plattegrondtekeningen.

3. WETTELIJKE KADER WEGVERKEER

3.1. Randvoorwaarden Wet geluidhinder (Wgh)

Voorkeursgrenswaarde

Voor het realiseren van nieuwe woningen binnen de zone van een weg dient de door het verkeer op deze weg veroorzaakte L_{den} geluidsbelasting op de gevels van deze woningen bij voorkeur niet meer dan 48 dB (= voorkeursgrenswaarde) te bedragen (artikel 82 Wgh). Een hogere geluidsbelasting op de gevel kan door het college van burgemeester en wethouders worden toegestaan op grond van artikel 83 van de Wgh.

Voor winkels gelden geen restricties c.q. nadere randvoorwaarden.

Hoogst toelaatbare geluidsbelasting

De op grond van artikel 83 voor nieuw te bouwen woningen in stedelijk gebied ten hoogste toelaatbare geluidsbelasting op de gevel bedraagt als regel 58 dB met 63 dB als maximale grens voor nieuw te bouwen woningen (artikel 83.2 Wgh) en 68 dB in het kader van vervangende nieuwbouw (artikel 83.5 Wgh).

Artikel 110g Wet geluidhinder

Op basis van artikel 110g van de Wgh mag, afhankelijk van de rijsnelheid op de beschouwde weg, 2 of 5 dB worden afgetrokken van de voor deze weg berekende geluidsbelasting voordat aan de wettelijke grenswaarden wordt getoetst. Met de aftrek wordt rekening gehouden met het in de toekomst stiller worden van het verkeer door technische ontwikkelingen.

De ingevolge artikel 110g toe te passen aftrek op de volgens de artikelen 1.3, eerste lid en artikel 3.7, onderdeel b en c van het “Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006”, bepaalde waarde van de geluidsbelasting, vanwege een weg, op de gevel van woningen of van andere geluidsgevoelige gebouwen of aan de grens van geluidsgevoelige terreinen bedraagt:



- a. 2 dB voor wegen waarvoor de representatieve snelheid van lichte motorvoertuigen 70 km/uur of meer bedraagt;
- b. 5 dB voor de overige wegen.

De maximaal toegestane rijsnelheid op de 2^e Hogeweg bedraagt ter hoogte van de nieuwbouw 50 km/uur. De aan te houden aftrek bedraagt 5 dB.

3.2. Gemeentelijk beleid Zeist

Het college van burgemeester en wethouders van de gemeente Zeist heeft een beleidsregel hogere waarde Wet geluidhinder vastgesteld. In deze beleidsregel worden randvoorwaarden genoemd voor het toestaan van een hogere geluidsbelasting dan de voorkeursgrenswaarde. De voorwaarden zijn geformuleerd als eis of als inspanningsverplichting. De belangrijkste aspecten hieruit zijn:

- ▼ Geluidsluwe gevel (eis): de woning heeft ten minste één gevel met een lager (luw) geluidsniveau. Het geluidsniveau op deze gevel is niet hoger dan de voorkeursgrenswaarde voor elk van te onderscheiden geluidsbronnen.
- ▼ Indeling woning (inspanningsverplichting): de woning heeft per etage minimaal één verblijfsruimte aan de zijde van de geluidsluwe gevel.
- ▼ Buitenruimte (inspanningsverplichting): indien de woning beschikt over één of meer buitenruimten, dan is er minimaal één gelegen aan de geluidsluwe zijde. Indien dit niet mogelijk is dan dient het geluidsniveau op de gevel niet meer dan 5 dB hoger te zijn dan bij de geluidsluwe gevel.
- ▼ Maximale ontheffingswaarde voor weg- en railverkeerslawaai (inspanningsverplichting): de gemeente verleent voor binnenstedelijke situaties geen hogere waarden hoger dan de voorkeursgrenswaarde plus 10 dB.
- ▼ ‘Dove’ gevels: dit zijn bouwkundige constructies zonder te openen deuren/ramen (artikel 1b, lid 5a en b Wgh). Voor ‘dove’ gevels zijn geen hogere waarden van toepassing. De aanwezigheid van dove gevels dient zoveel mogelijk te worden voorkomen (inspanningsverplichting). Een woning mag maximaal 2 dove gevels bezitten (eis).
- ▼ Geluidabsorberende plafonds bij balkons/loggia's (eis): bij de aanwezigheid van balkons/loggia's etc. dient onder de balkons weerbestendige geluidabsorptie te worden geplaatst ter voorkoming van ongewenste reflecties op de gevels.
- ▼ Volumebeleid (inspanningsverplichting): voor grotere (uitbreiding)locaties met minimaal 100 nieuwe woningen waarbij binnen het bestemmingsplan de behoefte aan flexibiliteit groot is, mag per type geluidsbron maximaal 15% van de nieuw te bouwen woningen een geluidsniveau hebben dat hoger is dan de voorkeursgrenswaarde.



4. REKENMETHODE EN REKENMODEL WEGVERKEER

4.1. Rekenmethode en rekenmodel

De berekening van de geluidsbelasting op de te realiseren nieuwbouw is uitgevoerd volgens de Standaard Rekenmethode II voor wegverkeer van het “Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006”. De voor het onderzoek relevante weggedeelten van de 2^e Hogeweg zijn verwerkt in een akoestisch rekenmodel. Daarbij is gebruik gemaakt van het programma Geomilieu, versie V1.60 van dgmr-software.

Een overzicht van het rekenmodel met de ligging van de objecten, wegen en beoordelingspunten is gegeven in figuur 4.1.

De L_{den} geluidsbelasting vanwege het wegverkeer is berekend invallend op de beoordelingspunten ter plaatse van de gevels van de nieuwbouw. De waarneemhoogte van de beoordelingspunten bedraagt $h_0 = +1,5$ m, $+5,3$ m, $+8,5$ m en $+11,7$ m. De betreffende waarneemhoogtes corresponderen met de hoogte van de te realiseren bebouwing.

Het maaiveldniveau ter plaatse van het plangebied is in het rekenmodel aangehouden als nulniveau ($h_m = 0$ m). De verhardingen (wegen, fietspaden) zijn als reflecterend beschouwd (bodemfactor $B_f = 0,0$). Voor het niet-gedefinieerde bodemgebied is eveneens een bodemfactor aangehouden van $B_f = 0,0$.

4.2. Verkeersgegevens

De gevels van de nieuwbouw ondervinden een geluidsbelasting ten gevolge van het wegverkeer op de 2^e Hogeweg.

In de berekening van de geluidsbelasting is uitgegaan van de verkeersmodelgegevens van de gemeente Zeist (etmaalintensiteit en verdelingen voor het jaar 2020). In bijlage 1 is een overzicht gegeven. De etmaalintensiteit op de 2^e Hogeweg bedraagt ter plaatse van de nieuwbouw 7.194 motorvoertuigen in het jaar 2020.

Voor de 2^e Hogeweg is een verdeling aangehouden overeenkomstig het verkeersmodel met een maximaal toelaatbare rijsnelheid van 30 km/uur voor het weggedeelte nabij de kruising met de Slotlaan en 50 km/uur voor het weggedeelte ter plaatse van de nieuwbouw. Voor deze weg bedraagt de gemiddelde daguurintensiteit 6,8 %, de gemiddelde avonduurintensiteit 3,4 % en de gemiddelde nachtuurintensiteit 0,6 %. Voor de wegdekverharding is uitgegaan van fijn asfalt, dab 0/16.

Een overzicht van de in de berekening aangehouden etmaalintensiteit en motorvoertuigverdeling over de dag-, avond- en nachtperiode is gegeven in tabel 1.



Tabel 1: Overzicht van de in de berekeningen gehanteerde etmaalintensiteit en motorvoertuigverdeling over de dag-, avond- en nachtperiode voor het prognosejaar 2020

Wegdeel	Etmaal-intensiteit	Verdeling motorvoertuigen								
		dag			avond			nacht		
		lmv [%]	mzmv [%]	zmv [%]	lmv [%]	mzmv [%]	zmv [%]	lmv [%]	mzmv [%]	zmv [%]
2 ^e Hogeweg	7.194	93,0	6,2	0,9	96,3	3,7	--	97,6	2,4	--

5. BEREKENING GELUIDSBELASTING

5.1. Berekeningsresultaten

Een overzicht van de berekende L_{den} geluidsbelasting invallend op de toetspunten is gegeven in de bijlagen 4.1 en 4.2. Berekend is de geluidsbelasting in het prognosejaar 2020. Een samenvatting van de resultaten van de geluidsbelasting op de gevels van de geprojecteerde nieuwbouw is met aftrek ex artikel 110g Wgh gegeven in tabel 2.

Tabel 2: Overzicht van de voor het prognosejaar 2020 berekende L_{den} geluidsbelasting in dB invallend op de gevels van de nieuwbouw

Nr.	Omschrijving	L_{den} geluidsbelasting in dB			
		2 ^e Hogeweg (incl. 5 dB aftrek Wgh)			
		<i>(figuur 4.2 en bijlage 4.1)</i>			
		1,5 m (begane grond)	5,3 m (1e verdieping)	8,5 m (2e verdieping)	11,7 m (3e verdieping)
01.	Zuidwestgevel	58	58	58	--
02.	Zuidwestgevel	--	--	--	54
03.	Noordwestgevel	50	51	51	50
04.	Noordoostgevel	--	--	--	--
05.	Zuidoostgevel	57	57	57	--
06.	Noordwestgevel	53	53	53	--
07.	Zuidwestgevel	--	--	--	45
08.	Zuidoostgevel	--	--	--	48
09.	Noordoostgevel	--	--	--	47
10.	Zuidwestgevel	--	--	--	45



5.2. Bespreking berekeningsresultaten

Toetsing Wet geluidhinder/gemeentelijk beleid Zeist

De berekende geluidsbelasting vanwege het wegverkeer op de 2e Hogeweg bedraagt na aftrek van 5 dB ex artikel 110g van de Wet geluidhinder invallend op de zuidwestgevel van de nieuwbouw ten hoogste 58 dB. De voorkeursgrenswaarde van 48 dB wordt ter plaatse van de nieuwbouw met 10 dB overschreden op de zuidwestgevel [toetspunt 01]. De maximale ontheffingswaarde van 58 dB overeenkomstig het gemeentelijk beleid wordt ter plaatse van de nieuwbouw niet overschreden. Van iedere woning is ten minste één verblijfsruimte met buitenruimte gelegen aan de geluidsluwe achtergevel.

Gevelgeluidwering

Voor de gevelgeluidwering dient te worden uitgegaan van de geluidsbelasting zonder aftrek ex artikel 110g Wgh. De berekende geluidsbelasting zonder aftrek ex artikel 110g Wgh vanwege het wegverkeer op de 2^e Hogeweg (totale weg, inclusief 30 km/uur zone) bedraagt invallend op de:

- | | |
|--|--------------------|
| ▼ zuidwestgevel van de begane grond: | ten hoogste 64 dB; |
| ▼ zuidwestgevel van de 1 ^e verdieping: | ten hoogste 64 dB; |
| ▼ zuidwestgevel van de 2 ^e verdieping: | ten hoogste 64 dB; |
| ▼ zuidwestgevel van de 3 ^e verdieping: | ten hoogste 60 dB; |
| ▼ noordwestgevel van de begane grond: | ten hoogste 56 dB; |
| ▼ noordwestgevel van de 1 ^e verdieping: | ten hoogste 56 dB; |
| ▼ noordwestgevel van de 2 ^e verdieping: | ten hoogste 56 dB; |
| ▼ noordwestgevel van de 3 ^e verdieping: | ten hoogste 56 dB; |

6. GELUIDWERING EN VENTILATIE

6.1. Geluidwering

De karakteristieke geluidwering $G_{A;k}$ van de door wegverkeer geluidsbelaste gevels van de nieuwbouw dient te voldoen aan de eisen als vastgelegd in afdeling 3.1 van het Bouwbesluit 2003. Met betrekking tot de gevelgeluidwering zijn in deze afdeling voor dit project alleen eisen gesteld aan ruimten met een woonfunctie. De gevelgeluidwering van de verblijfsruimten c.q. -gebieden van de appartementen dient te voldoen aan de in artikel 3.2 gestelde eis:

- ▼ $G_{A;k} \geq (L_{den} \text{ geluidsbelasting}) - 33 \text{ dB}$ voor verblijfsgebieden en
- ▼ $G_{A;k} \geq (L_{den} \text{ geluidsbelasting}) - 35 \text{ dB}$ voor verblijfsruimten,



met een minimum van 20 dB(A) [= minimumeis standaard gevels].

In de berekening is uitgegaan van de L_{den} geluidsbelasting als gegeven in hoofdstuk 5.

6.2. Ventilatie

De ventilatie van de nieuwbouw moet voldoen aan de regelgeving als vastgelegd in afdeling 3.1 van het Bouwbesluit.

De vereiste luchtverversing van het verblijfsgebied van een woonfunctie dient minimaal 0,9 l/s per m² vloeroppervlak van dat gebied te bedragen, met een minimum van 7 l/s. De vereiste luchtverversing dient ten minste 21 l/s te bedragen indien in het verblijfsgebied een opstelplaats voor een kooktoestel aanwezig is. Van de vereiste luchtverversing dient ten minste 50 % rechtstreeks van buiten te worden aangevoerd.

De appartementen worden voorzien van een systeem met mechanische balansventilatie. In de gevels worden derhalve geen voorzieningen (roosters) opgenomen voor de basisventilatie.

7. BOUWKUNDIGE UITGANGSPUNTEN

7.1. Kierdichting

De te openen ramen en deuren in de gevels van de geluidsgevoelige ruimten (woon- en slaapkamers) van de appartementen dienen te worden voorzien van een goede enkele kierdichting met knevelende raamboompjes (indrukking ≥ 4 mm).

De kierdichting moet worden gerealiseerd met ingelaten duurzame kunststof- of rubberprofielen. De profielen dienen rondom aan te sluiten. Lasverbindingen moeten zonder spanning op de profielen worden gemaakt. Verder geldt dat het sluitmechanisme van de bewegende delen de kierdichting niet mag onderbreken.

De (schuif)deuren in de zijgevels van de appartementen 1 en 2 dienen rondom van ten minste een enkele aanslag te worden voorzien.

Bij de op elkaar aansluitende vaste bouwdelen dient met elastisch blijvende kit en/of schuimband een goede naaddichting te worden aangebracht (check kozijnranden en de aansluiting gevel – dak).

7.2. Gesloten geveldelen

De gevels kunnen worden uitgevoerd als aangegeven op tekening.



7.3. Plafond balkons

Om een toename van het geluidsniveau ter plaatse van de gevel als gevolg van reflecties te voorkomen dient de onderzijde van het plafond boven de balkons grenzend aan de zuidwestgevel geluidabsorberend te worden uitgevoerd. Toepasbaar zijn bijvoorbeeld 25 mm Herakustik-platen op regels met een dikte van 30 mm, of hieraan gelijkwaardige constructies.

Ook kan een voor buitentoepassing geschikte akoestische spuitpleister (bijvoorbeeld Sonatherm) worden toegepast. Minimaal vereist is een gemiddelde absorptiecoëfficiënt van $\alpha_w \geq 0,50$.

7.4. Beglazing

De ramen in de geluidsbelaste zuidwestgevel van de appartementen op de 1^e en 2^e verdieping dienen te worden voorzien van een geluidsisolerende beglazing met een R_A -waarde voor standaard buitengeluid van ten minste 36 dB(A). Mogelijk toepasbare glastypen zijn:

- ▼ Phonibel S 3339 (opbouw: 8-12-66.2) van Glaverbel,
- ▼ Climalit Silence 31/42 AST (opbouw: 10-12(L)-44-A2) van Saint Gobain Glass of
- ▼ een aan bovenstaande gelijkwaardige beglazing.

In de zijgevels (deuren van de woonkamer die grenzen aan de balkons) van de appartementen op de 1^e en 2^e verdieping dienen te worden voorzien van een geluidsisolerende beglazing met een R_A -waarde voor standaard buitengeluid van ten minste 31 dB(A). Mogelijk toepasbare glastypen zijn:

- ▼ Phonibel 2835 (opbouw: 8-15-5) van Glaverbel,
- ▼ Climalit Silence 19/36 AST (opbouw: Planilux klaar 5 mm/ 7 mm lucht /Stadip Silence 33.A2) van Saint Gobain Glass of
- ▼ een aan bovenstaande gelijkwaardige beglazing.

Een overzicht van de ramen waar geluidwerend glas nodig is, is gegeven in de figuren 2.1 t/m 2.6.

Alle overige (niet nader gespecificeerde) ramen en deuren kunnen worden voorzien van standaard HR⁺⁺-glas (opbouw 4-15-5 mm) met een R_A -waarde voor standaard buitengeluid van 28 dB(A) of gelijkwaardig.

Verder moet rekening worden gehouden met de volgende aandachtspunten:

- ▼ de glasdikte moet worden getoetst aan NEN 2608 voor glasoppervlak, glasdikte en windbelasting;



- ▼ bij toepassing van enkelzijdig gelamineerd glas dient het gelamineerde blad aan de kamerzijde geplaatst te worden. Hiermee wordt voorkomen dat de specifieke werking van het laminaat bij lage temperaturen verloren gaat;
- ▼ de spouwmaat van in het werk aangebrachte geluidwerende beglazing mag de nominale spouwmaat met niet meer dan 5 mm onder- respectievelijk overschrijden.

8. BEREKENING GELUIDWERING

8.1. Algemeen

De methode voor het berekenen van de geluidwering is gebaseerd op de randvoorwaarden als vastgelegd in bijlage V van het “Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006” en de NPR 5272:2003 “Geluidwering in gebouwen – Aanwijzingen voor de toepassing van het rekenvoorschrift voor de geluidwering van gevels op basis van de NEN-EN 12354-3”, inclusief correctieblad C1:2005.

De karakteristieke geluidwering van de uitwendige scheidingsconstructie is vervolgens berekend volgens de richtlijnen als gegeven in de NEN 5077:2001 “Geluidwering in gebouwen - Bepalingsmethoden voor de grootheden voor luchtgeluidisolatie, contactgeluidisolatie, geluidwering van scheidingsconstructies en geluidniveaus veroorzaakt door installaties”, inclusief wijzigingsblad A2:2005 en correctieblad C1:2005.

In de berekening is uitgegaan van de maximale geluidsbelasting per appartement, waarbij de verschillen per gevel middels een C_L en C_{fs} -correctie zijn verdisconteerd. De berekeningen zijn uitgevoerd met behulp van het rekenprogramma BOA dirActivity-software BV 2007, versie 4.4.6 (c).

8.2. Berekeningsresultaten

De karakteristieke geluidwering is berekend voor de uitwendige scheidingsconstructies van de appartementen. Een overzicht van de berekeningsresultaten is gegeven in tabel 3. De berekeningen zijn bijgevoegd in de bijlagen 5.1 t/m 5.3.

Tabel 3: Karakteristieke geluidwering $G_{A;k}$

Type appartement	Omschrijving vertrek	L_{den} geluidsbelasting [dB]	Vereiste $G_{A;k}$ [dB(A)]	Berekende $G_{A;k}$ [dB(A)]	Bijlage
Appartement 1e verdieping	Woonkamer en keuken	64	31	31	5.1
Appartement 2e verdieping	Woonkamer en keuken	64	31	31	5.2
Appartement 3e verdieping	Woonkamer en keuken	60	27	28	5.3



9. SAMENVATTING EN CONCLUSIE

In opdracht van Lendering & Partners te Soest is een akoestisch onderzoek uitgevoerd voor de nieuwbouw aan de 2^e Hogeweg 79A-81 in Zeist. De nieuwbouw ondervindt een geluidsbelasting ten gevolge van het wegverkeer op de 2^e Hogeweg.

De geprojecteerde nieuwbouw ondervindt een (totale) geluidsbelasting van maximaal 64 dB vanwege het wegverkeer op de 2^e Hogeweg (zie hoofdstuk 5).

De geluidsbelasting vanwege het wegverkeer op de 2^e Hogeweg (50 km/uur deel) bedraagt na aftrek van 5 dB conform artikel 110g van de Wet geluidhinder maximaal 58 dB invallend op de zuidwestgevel van de nieuwbouw. De voorkeursgrenswaarde van 48 dB wordt overschreden met ten hoogste 10 dB. De maximale ontheffingswaarde van 58 dB voor nieuwbouw van woningen wordt niet overschreden.

Hogere waarde procedure

Voor de geprojecteerde nieuwbouw dient een hogere waarde procedure te worden doorlopen bij de gemeente Zeist uitgaande van een maximale L_{den} geluidsbelasting van 58 dB vanwege het wegverkeer op de 2^e Hogeweg.

Gevelgeluidwering

De berekende karakteristieke gevelgeluidwering voldoet aan de eisen met betrekking tot de gevelgeluidwering als vastgelegd in het Bouwbesluit, als de gevels worden opgebouwd als omschreven in hoofdstuk 7.

WNP raadgevende ingenieurs

mevr. dr. R.F. Noorman

ing. S.R.N. Bierma



Figuur 1: overzicht van de situatie (bestaand)

RENVOOI

- CONCRETE
- PREFAB BETONWAND
- CELLENTON
- KALKZANSTEN
- NATUURSTEEN GEVELEKLEIDING
- GEVELEKLEIDING
- 30 RESP. 60 MIN. VERBOD
- ZELFSLUITENDE DEUR
- VLUCHTROUWENAFSLUITING
- VLUCHTROUWENAFSLUITING
- PRIMERPLUSSER
- PRIMERPLUSSER

- VIND- EN TRANSPARANANVEN LOSTING
- BRANDBREKEND EN ONDOORDRUKSLUIT
- PLAATS EN AANTAL T.Z.T. DOOR
- INSTALLATEUR INDIENEN BIJ BOWAFO
- VIND- EN TRANSPARANANVEN LOSTING
- PLAATS EN AANTAL IN NADER OVERLEG
- MET CONSTRUCTEUR
- MEERGAVE INSTALLATIES TER INDICATIE

Vrijgelegenen	
I	
II	
III	
IV	
V	
VI	
VII	
VIII	
IX	
X	
XI	
XII	
XIII	
XIV	
XV	
XVI	
XVII	
XVIII	
XIX	
XX	
XXI	
XXII	
XXIII	
XXIV	
XXV	
XXVI	
XXVII	
XXVIII	
XXIX	
XXX	
XXI	
XXII	
XXIII	
XXIV	
XXV	
XXVI	
XXVII	
XXVIII	
XXIX	
XXX	
XXI	
XXII	
XXIII	
XXIV	
XXV	
XXVI	
XXVII	
XXVIII	
XXIX	
XXX	

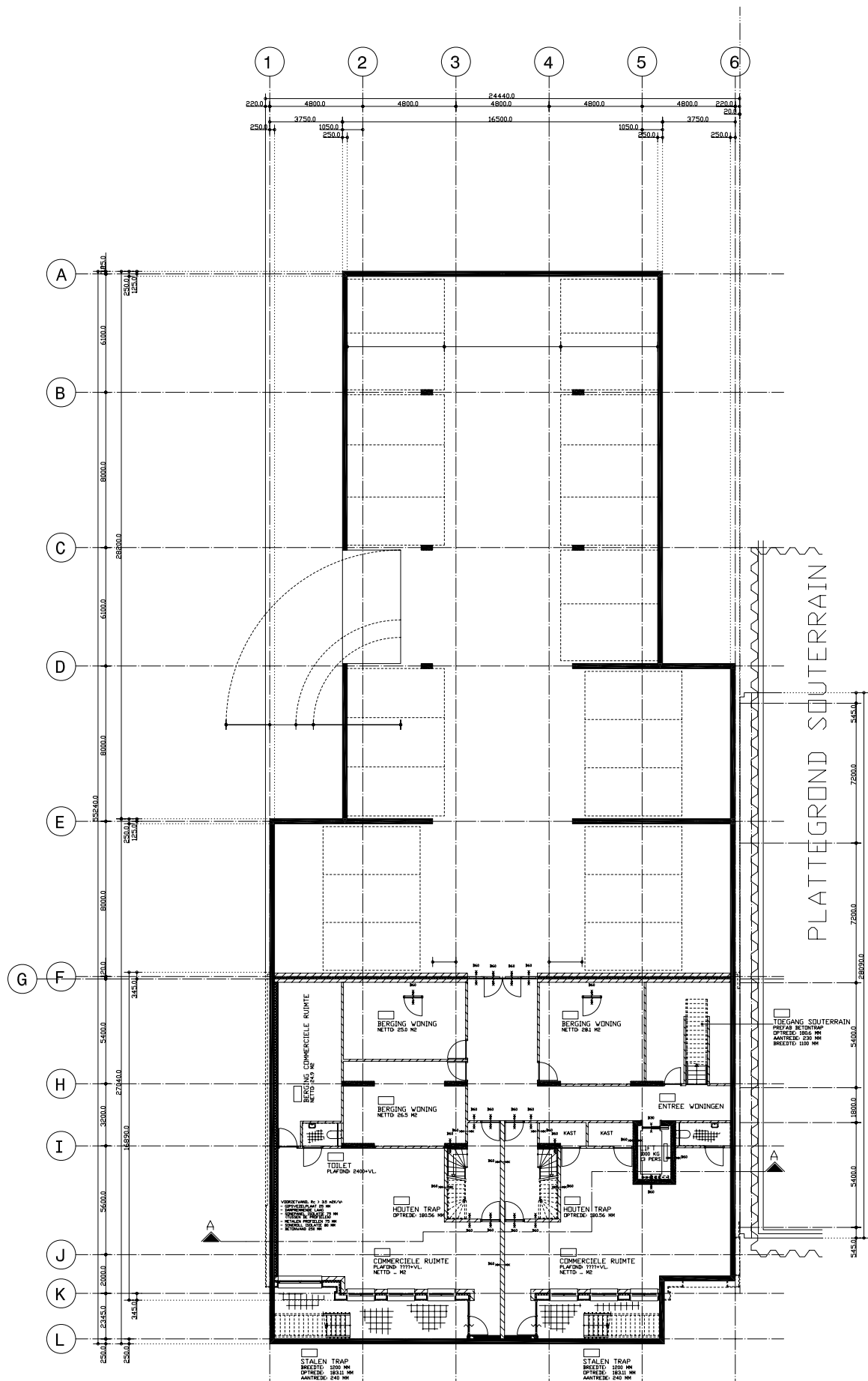
Nivo Plus BV
te Zeist

Project
Nassaustaete
te Zeist
Definitief ontwerp
Plattegrond
souterrain 3250-P

W.S.	W.Z.	W.H.	Formaat
1:100			A1
NO. / N.			
32-03			
W.S.	W.Z.	W.H.	Formaat
1:100			A1
NO. / N.			
32-03			



voortopic
29-04-2010



Figuur 2.1: plattegrond souterrain

RENVOOI

- BETON
- PREFAB. BETONWAND
- CELLENRETON
- KALKZANDSTENEN
- NATUURSTEEN GEVELBEKLEEDING
- 30 RESP. 60 MIN. VORBIJ
- ZELFSLUITENDE DEUR
- VLUCHTROEFENAFSLUITING
- VLIUCHTROEFENAFSLUITING
- PREINERBLUSSELP

— 100% EN BRANDVEILIGHEIDSLIJNING
 — BRANDKLEPPEN EN CONCRETE BOMBSLUIT
 — PLAFOND EN AANTAL T.Z.T. DOOR
 — INSTALLATEUR INDIENEN BIJ BOMOTO
 — CONSTRUCTIEUR INDIENEN BIJ
 — PLAFOND EN AANTAL IN NADER OVERLEG
 — MET CONSTRUCTEUR
 — VERGAVENDE INSTALLATIES TER INDICATIE

opmerkingen

I	
H	
G	
F	
E	
D	
C	
B	
A	

opmerking 1: dakvlak

opdrachtgever
 Nivo Plus BV
 te Zeist

PROJECT
 Nassaustaete
 te Zeist

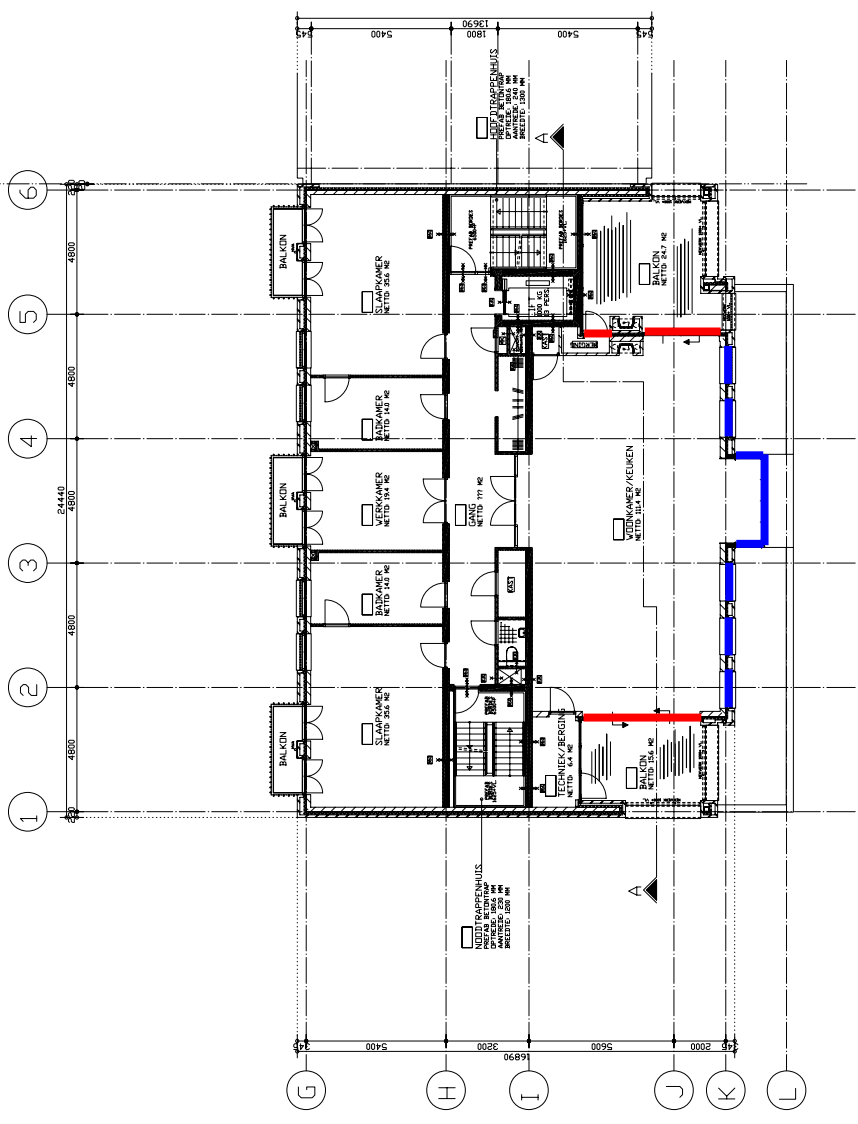
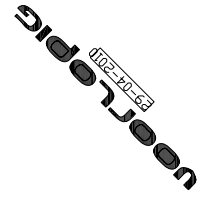
PLAN
 Definitief ontwerp
 Plattegrond
 2e verdieping 6500+P

SCALE
 1:100
 1:100
 1:100
 1:100

NUMMER
 32-06

VERSIJDELING
 3004

VERMIDDELING
 3004



- Glaverbel Phonibel S 3339 ($R_A = 36$ dB(A) of gelijkwaardig)
- Glaverbel Phonibel 2835 ($R_A = 31$ dB(A) of gelijkwaardig)

PLATTEGROND 2E VERDIEPING

Figuur 2.4: plattegrond 2e verdieping

- RENVOOI**
- BETON
 - PREFAB. BETONWAND
 - CELLENRETON
 - KALKZANDSTENEN
 - NATUURSTEEN LEV. BEKLEEDING
 - 30 RSP. 60 MIN. SORBI
 - ZELFSLUITENDE DEUR
 - SLEUTELVRIJE ONTSLUITING
 - VLUCHTROUTE AANDUIDING
 - 100V 50HZ
 - 230V 50HZ
 - 3F 400V 50HZ
 - PREEKBLUSSELP
 - 100V EN 230V AANSLUITING
 - BRANDKLEPFEN EN CONCRETE BOMBSLUIT
 - PLAFOND EN MANTEL T.Z.T. DOOR
 - INSTALLATEUR INDIENEN BIJ BOMOTO
 - CONSTRUCTIEUR BIJ AANSLUITING
 - PLAFOND EN MANTEL IN NADER OVERLEG
 - MET CONSTRUCTEUR
 - VERGAVENDE INSTALLATIES TER INDICATIE

Uitgang

I	
H	
G	
F	
E	
D	
C	
B	
A	
WJZ	onscherp lichte dakton

opmerkingen

PROJECT

Nivo Plus BV
te Zeist

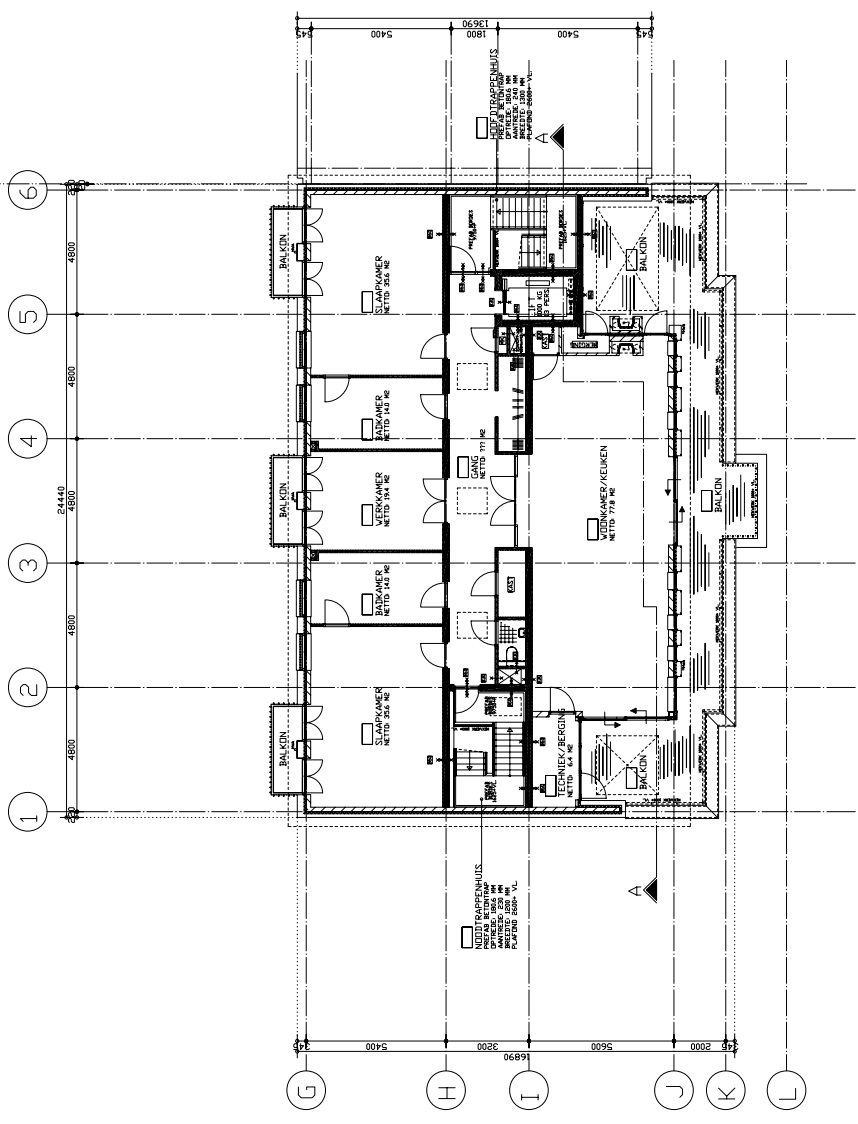
Nassaustaete
te Zeist

Definitief ontwerp
Plattegrond
3e verdieping 9750+P

WJZ: WJZ dakton
FPMK: AI

1100
2000
3004

32-07



PLATTEGROND 3E VERDIEPING

Figuur 2.5: plattegrond 3e verdieping

RENVOOI

- BLOK
- PREFAB BETONWAND
- CELLENRETON
- KALKZANSTEN
- NATUURSTEEN GEVELEKLEIDING
- 30 RSP. 60 MIN. ORBID
- ZELFSLUITENDE DEUR
- SLEUTELVRIJE ONTSLUITING
- VLICHTRUITEAANSLUITING
- VLICHTRUITEAANSLUITING
- PREIERBLUSSE
- 30 RSP. 60 MIN. ORBID
- BRANDKLEPPEN EN CONCRETE BOMBSLUIT
- PLAFOND EN AANTAL T.Z.T. DOOR
- INSTALLATEUR INDIENEN BIJ BOMOTO
- CONSTRUCTIEUR BIJ BOMOTO
- PLAFOND EN AANTAL IN NADER OVERLEG
- MET CONSTRUCTEUR
- VEERGAVE INSTALLATIES TER INDICATIE

Wijzigingen

I	
H	
G	
F	
E	
D	
C	
B	
A	

Wijziging omschrijving datum

opgevoerd door

PROJECT

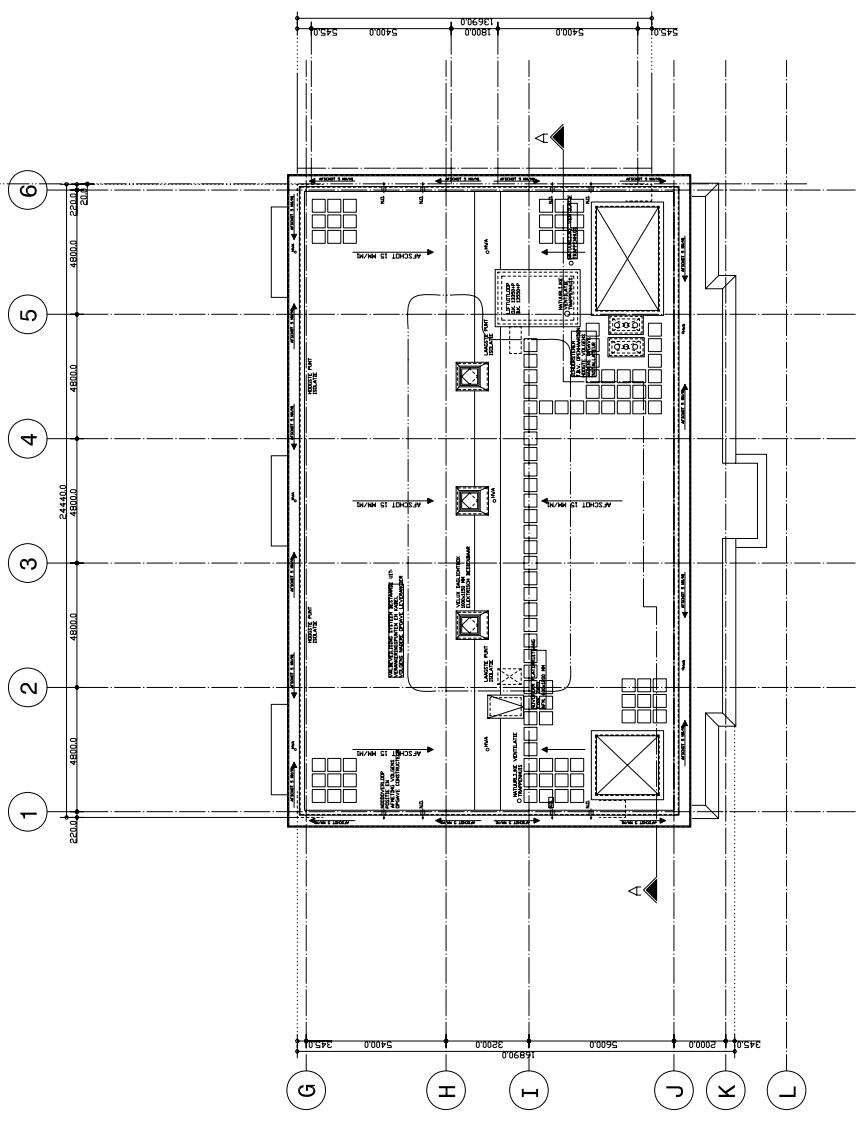
Nivo Plus BV
te Zeist

Nassaustaete
te Zeist

Definitief ontwerp
Plattegrond
dak 13100+P

WJZ 13100 dak 13100
WJZ 13100 dak 13100
WJZ 13100 dak 13100
WJZ 13100 dak 13100

32-08

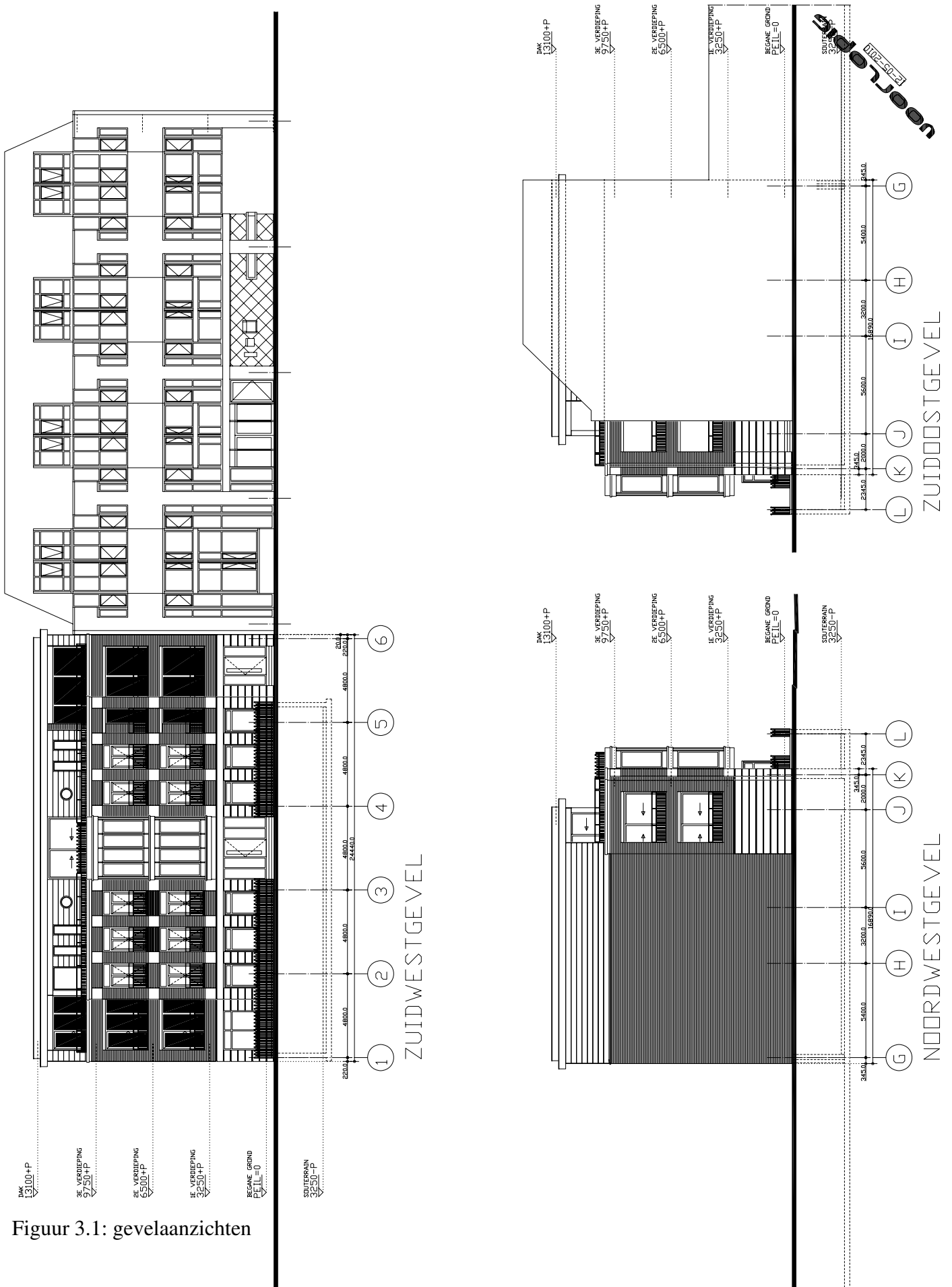


PLATTEGROND DAK



Figuur 2.6: plattegrond dak

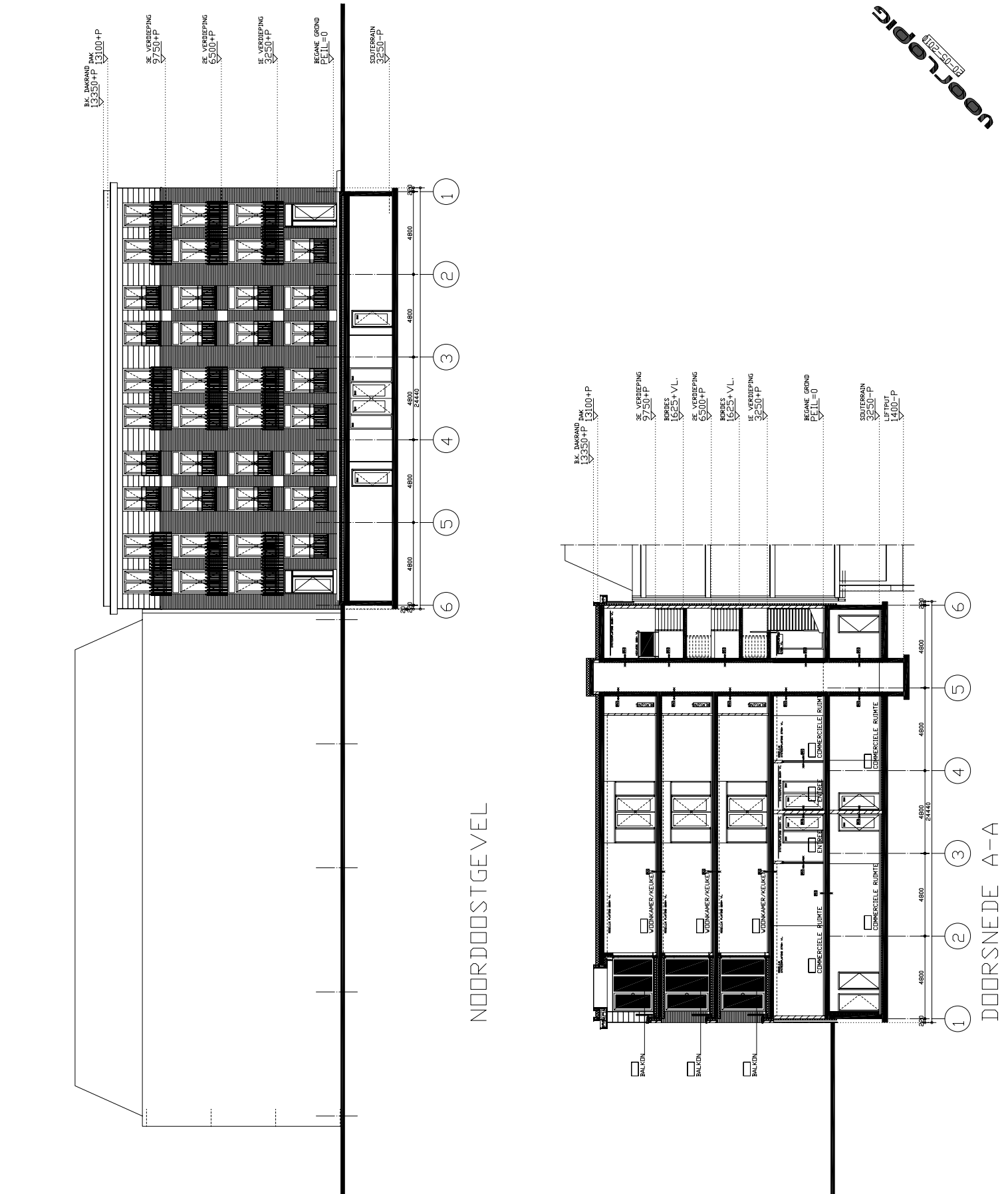
Figuur 3.1: gevelaanzichten



Projectgegevens	
Nivo Plus BV te Zeist	PROJECT
Nassaustaete te Zeist	PROJECT
Definitief ontwerp Zuidwest- Zuidoost- Noordwestgevel	PROJECT
WVZ: M.J.Z. de Vries	TEKNIK: M
WERK: 1100	NO: 32-09
AK: 11/12	DA: 2004
WVZ: M.J.Z. de Vries	TEKNIK: M

Maatschappij: BV
 Postbus 24400
 3720 GJ Zeist
 T: 0343 244000
 F: 0343 244001
 E: info@nivo.nl
 W: www.nivo.nl

<p>RENVODI VERBODEN PREFAB BETONWAND CELLEBETON KALKZANDSTENEN NATUURSTEEN GEVELEKLEIDING GEVELEKLEIDING 30 RESP. 60 MIN. ORBES ZELFSLUITENDE DEUR VLUCHTDEUREN ALU. DEUREN REINIGINGS PREFABRIKATIE KLEEDLAF VERBODEN BRONKLEPPEN EN CONTOURBESLUIT PLAFonds EN ANTAAL T.Z.T. DOOR INSTALLEUR INDIENEN BIJ BEWOLK VERBODEN PLAFonds EN ANTAAL IN NADER OVERLEG MET CONSTRUCTEUR - VERGAVE INSTALLATIES TER INDICATIE</p>	<table border="1"> <tr><td>I</td><td></td></tr> <tr><td>H</td><td></td></tr> <tr><td>G</td><td></td></tr> <tr><td>F</td><td></td></tr> <tr><td>E</td><td></td></tr> <tr><td>D</td><td></td></tr> <tr><td>C</td><td></td></tr> <tr><td>B</td><td></td></tr> <tr><td>A</td><td></td></tr> <tr><td>Wijz</td><td>onschap datum</td></tr> </table>	I		H		G		F		E		D		C		B		A		Wijz	onschap datum
I																					
H																					
G																					
F																					
E																					
D																					
C																					
B																					
A																					
Wijz	onschap datum																				



veerlepic
 VERTICALE
 1335-300

Figuur 3.2: gevelaanzicht en doorsnede

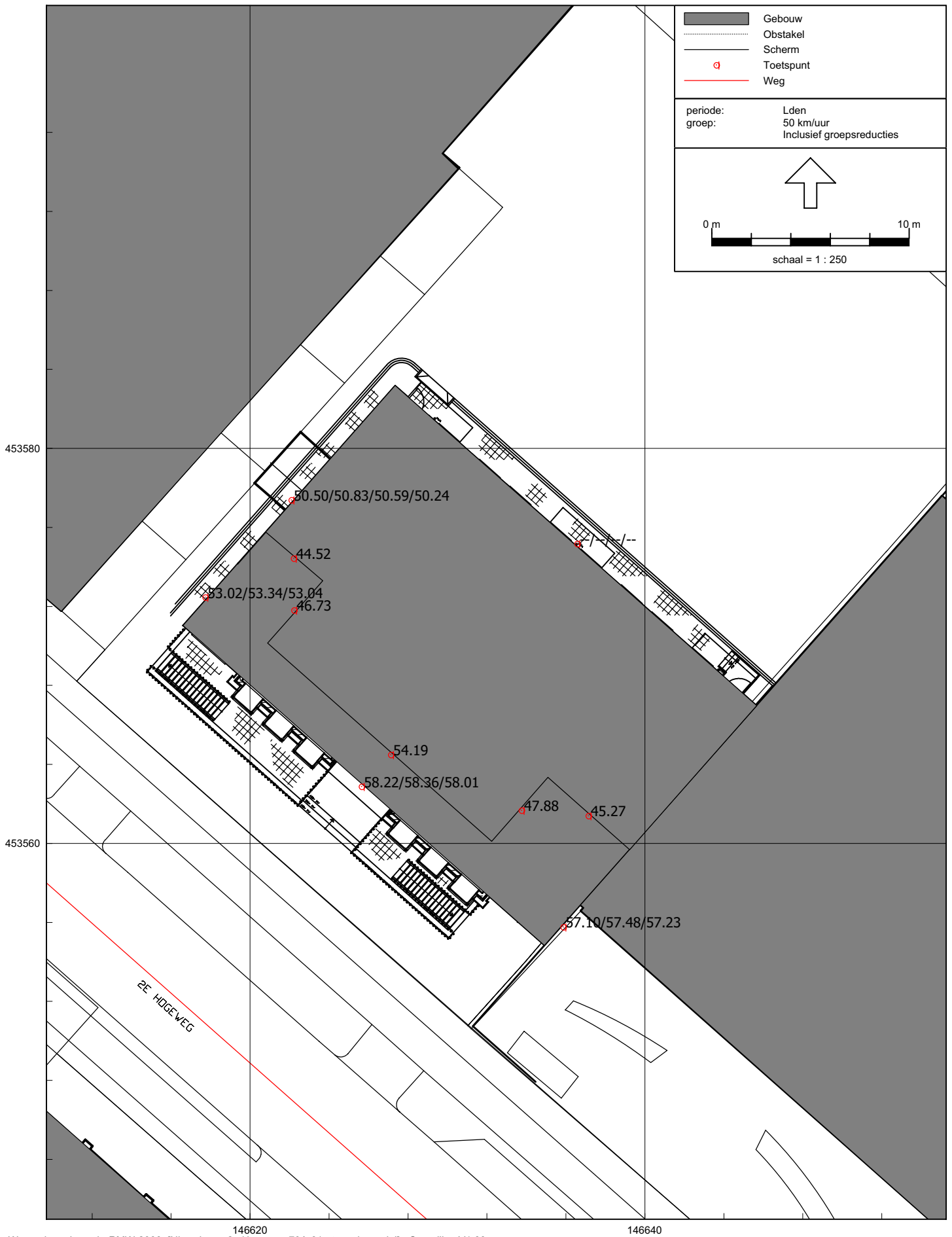
Niveau: 3B
 Postbus 24000
 2002 B Rotterdam
 T +31 (0)20 2421020
 E info@veerlepic.com

Figuur 4.1



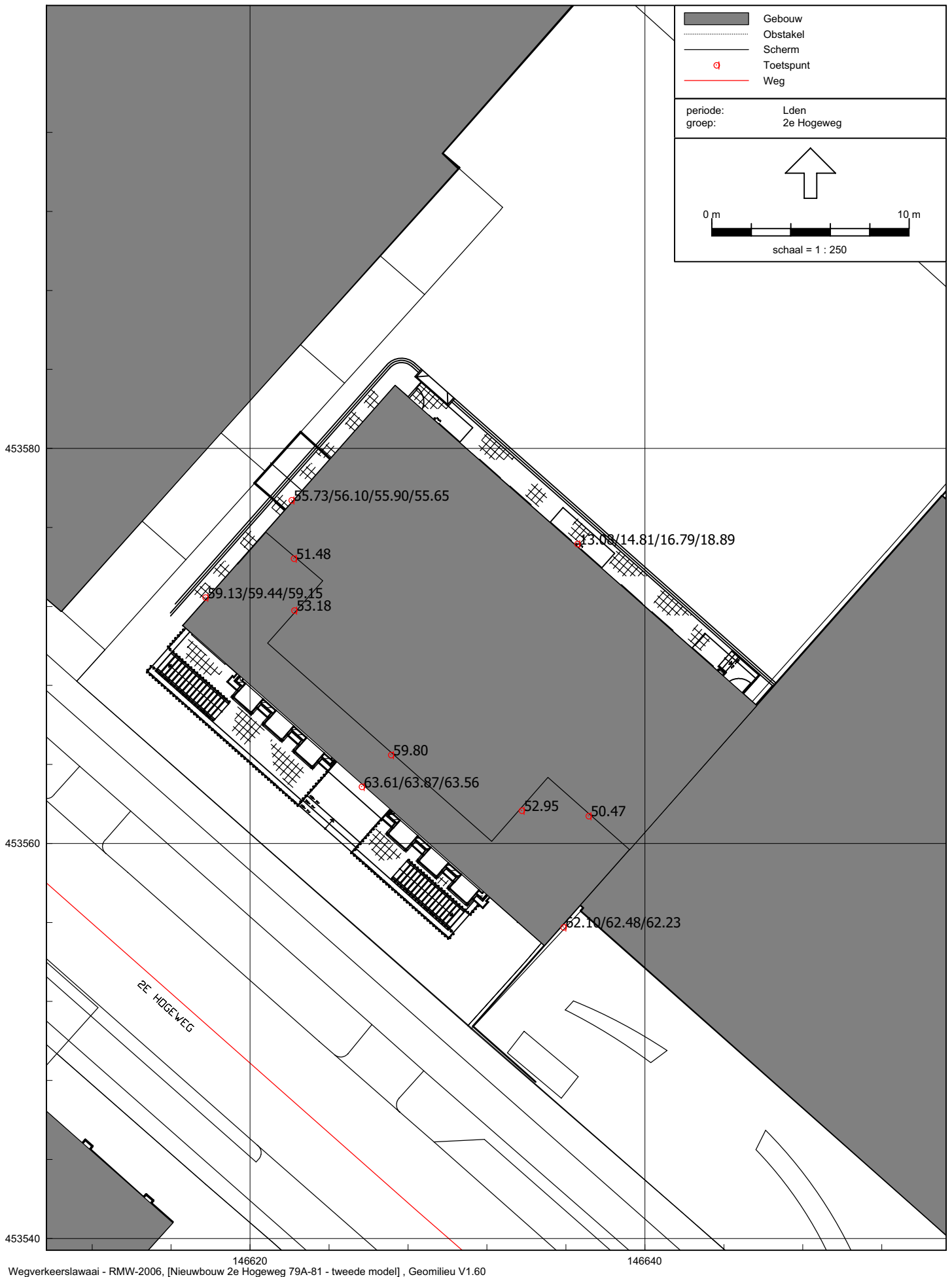
Overzicht van het rekenmodel met de ingevoerde objecten en beoordelingspunten

Figuur 4.2



Overzicht van de berekende Lden-geluidsbelasting (incl. aftrek ex art. 110g Wgh) vanwege wegverkeer op de 2e Hogeweg in het jaar 2020

Figuur 4.3



Overzicht van de berekende (cumulatieve) Lden-geluidsbelasting (excl. aftrek) in het jaar 2020

- **maximale ontheffingswaarde voor weg- en railverkeerslawaai** (inspanningsverplichting): de gemeente verleent voor binnenstedelijke situaties geen hogere waarden hoger dan de voorkeurswaarde plus 10 dB;
- **'dove' gevels**: dit zijn bouwkundige constructies zonder te openen deuren/ramen (artikel 1b lid 5a en b Wgh). Voor 'dove' gevels zijn geen hogere waarden van toepassing. De aanwezigheid van dove gevels dient zoveel mogelijk te worden voorkomen (inspanningsverplichting). Een woning mag maximaal 2 dove gevels bezitten (eis);
- **geluidsabsorberende plafonds bij balkons/loggia's** (eis): bij de aanwezigheid van balkons/loggia's etc. dient onder de balkons weerbestendige geluidsabsorptie worden geplaatst ter voorkoming van ongewenste reflecties op de gevels;
- **volumebeleid** (inspanningsverplichting): voor grotere (uitbreidings)locaties met minimaal 100 nieuwe woningen waarbij binnen het bestemmingsplan de behoefte aan flexibiliteit groot is, mag per type geluidsbron maximaal 15% van de nieuw te bouwen woningen een geluidsniveau hebben dat hoger is dan de voorkeurswaarde.

Situatie plangebied

Binnen dit plangebied is het aspect wegverkeer van toepassing. De breedtes van de geluidszones van de wegen die invloed uitoefenen op het gebied zijn weergegeven in onderstaande tabel. Ook staat hierin welke voorkeurswaarde en de maximale ontheffingswaarde geldt op de gevels van de woningen die in plan mogelijk worden gemaakt.

Tabel 1 Voorkeursgrenswaarden en maximale ontheffingswaarden voor wegverkeer

Weg	breedte geluidszone	Voorkeurswaarde	Maximale ontheffingswaarde (deze is afhankelijk van de specifieke ligging van de woningen)
2 ^e Hogeweg	200 meter	48 dB	63 dB (volgens Wgh) 58 dB (volgens gemeentelijk beleid)

Geluidsbelasting binnen het plangebied

In het bestemmingsplan zijn geluidsberekeningen opgenomen. Deze hebben we beoordeeld en we hebben de volgende opmerkingen:

- De berekeningen zijn uitgevoerd met SRM-I. Voor het bepalen van de geluidsbelasting op de voorgevels is dit voor deze situatie voldoende. Voor een toetsing aan de beleidsregel hogere waarden is een berekening conform rekenmethode II gewenst, zie ook hieronder. Uit een indicatieve berekening van de Milieudienst blijkt dat hier een hogere geluidsbelasting optreedt.
- Volgens de geluidsparagraaf zou de geluidsbelasting 58 dB zijn op de voorgevel van alle verdiepingen. Volgens de niet-afgeronde berekeningsresultaten is de geluidsbelasting op de 1^e verdieping echter 58,51 dB, dus 59 dB.
- Gerekend is met een objectfractie van 0. Dit is onjuist omdat er aan de overzijde van de 2^e Hogeweg een aantal hoge gebouwen staan. Hierdoor zal de geluidsbelasting hoger zijn.
- De verkeersintensiteiten zijn gebaseerd op tellingen. De gemeente Zeist beschikt echter over een verkeersmodel. Volgens dit model is er (in 2020) sprake van een lagere intensiteit en een wezenlijk andere verkeersverdeling. Hierdoor zal de geluidsbelasting mogelijk lager zijn. De intensiteiten uit het verkeersmodel zijn in figuur 1 weergegeven.
- De geluidsbelasting is alleen berekend op de

Categorie	Dag	Avond	Nacht	Etmaleintensiteit
Uurintensiteit	3,00	3,40	0,60	7194,00
Motorfietsen	-	-	-	-
Lichte mvlg	93,00	96,30	97,60	-
Middelzware mvlg	6,20	3,70	2,40	-
Zware mvlg	0,80	-	-	-

Figuur 1 Verkeerverdeling

Model: tweede model
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMW-2006

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Hoogte	Maaiveld	HDef.	Cp	Zwevend	Refl. 1k
01	Bestaande bebouwing	146623.53	453635.18	10.00	0.00	Relatief	0 dB	False	0.80
02	Bestaande bebouwing	146655.06	453577.59	14.00	0.00	Relatief	0 dB	False	0.80
03	Bestaande bebouwing	146666.96	453545.89	14.00	0.00	Relatief	0 dB	False	0.80
04	Bestaande bebouwing	146639.43	453513.54	10.00	0.00	Relatief	0 dB	False	0.80
05	Bestaande bebouwing	146622.78	453528.69	10.00	0.00	Relatief	0 dB	False	0.80
06	Bestaande bebouwing	146616.09	453540.79	12.00	0.00	Relatief	0 dB	False	0.80
07	Bestaande bebouwing	146572.76	453576.61	10.00	0.00	Relatief	0 dB	False	0.80
08	Bestaande bebouwing	146563.05	453642.58	12.00	0.00	Relatief	0 dB	False	0.80
09	Bestaande bebouwing	146583.75	453624.19	12.00	0.00	Relatief	0 dB	False	0.80
10	Bestaande bebouwing	146546.00	453596.06	15.00	0.00	Relatief	0 dB	False	0.80
11	Nieuwbouw	146616.60	453571.03	10.20	0.00	Relatief	0 dB	False	0.80
12	Nieuwbouw	146645.67	453566.98	13.40	0.00	Relatief	0 dB	False	0.80

Model: tweede model
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Obstakels, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMW-2006

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	X-n	Y-n	Lengte
01	Drempel	146588.92	453585.29	146586.00	453581.86	4.50
02	Drempel	146583.97	453579.55	146580.33	453575.28	5.61
03	Drempel	146566.02	453604.88	146562.85	453601.26	4.81
04	Drempel	146583.28	453589.99	146580.76	453587.07	3.86
05	Drempel	146550.02	453614.39	146545.39	453608.82	7.24
06	Drempel	146559.82	453597.75	146557.27	453594.83	3.88
07	Drempel	146577.87	453583.69	146574.59	453579.83	5.07

Model: tweede model
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Schermen, voor rekenmethode wegverkeerslawaai - RMW-2006

Naam	Omschr.	Cp	Refl.L 1k	Refl.R 1k	M-1	M-n	H-1	H-n	Lengte
02	wand 3e verdieping	0 dB	0.80	0.80	10.20	10.20	3.20	3.20	2.16

Rapport: Lijst van model eigenschappen
Model: tweede model

Model eigenschap

Omschrijving	tweede model
Verantwoordelijke	SB
Rekenmethode	RMW-2006
Modelgrenzen	(146420.00, 453370.00) - (146810.00, 453770.00)
Aangemaakt door	SB op 19-7-2010
Laatst ingezien door	SB op 19-1-2011
Model aangemaakt met	Geomilieu V1.60
Origineel project	Niet van toepassing
Originele omschrijving	Niet van toepassing
Geïmporteerd door	Niet van toepassing
Definitief	Niet van toepassing
Definitief verklaard door	Niet van toepassing
Standaard maaiveldhoogte	0
Rekenhoogte contouren	4
Detailniveau toetspunt resultaten	Bronresultaten
Detailniveau resultaten grids	Totaalresultaten
Standaard bodemfactor	0.00
Zichthoek [grd]	2
Meteorologische correctie	Standaard RMW-2006, SRM II
CO waarde	3.50
Maximum aantal reflecties	1
Reflectie in woonwijken	Ja
Aandachtsgebied	--
Max. refl.afstand van bron	--
Max. refl.afstand van rekenpunt	--
Luchtdemping	Standaard RMW-2006, SRM II
Luchtdemping [dB/km]	0.00; 0.00; 1.00; 2.00; 4.00; 10.00; 23.00; 58.00

Model: tweede model
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode wegverkeerslawaaï - RMW-2006

Naam	Omschr.	Hbron	wegdek	Helling	V(LV)	V(MV)	V(ZV)	%Int.(D)	%Int.(A)	%Int.(N)	%LV(D)	%LV(A)
01	2e Hogeweg	0.75	referentiewegdek	0	50	50	50	6.80	3.40	0.60	93.00	96.30
02	2e Hogeweg	0.75	referentiewegdek	0	30	30	30	6.80	3.40	0.60	93.00	96.30
03	2e Hogeweg	0.75	referentiewegdek	0	30	30	30	6.80	3.40	0.60	93.00	96.30

Model: tweede model
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode wegverkeerslawaai - RMW-2006

Naam	%LV(N)	%MV(D)	%MV(A)	%MV(N)	%ZV(D)	%ZV(A)	%ZV(N)	Totaal aantal
01	97.60	6.20	3.70	2.40	0.80	--	--	7194.00
02	97.60	6.20	3.70	2.40	0.80	--	--	3597.00
03	97.60	6.20	3.70	2.40	0.80	--	--	3597.00

Rapport: Resultatentabel
Model: tweede model
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: 50 km/uur
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
01_A	Zuidwestgevel 2e Hogeweg 79A-81	1.50	58.23	54.79	47.12	58.22
01_B	Zuidwestgevel 2e Hogeweg 79A-81	5.30	58.37	54.93	47.26	58.36
01_C	Zuidwestgevel 2e Hogeweg 79A-81	8.50	58.02	54.59	46.91	58.01
02_A	Zuidwestgevel 2e Hogeweg 79A-81	11.70	54.19	50.77	43.11	54.19
03_A	Noordwestgevel 2e Hogeweg 79A-81	1.50	50.51	47.07	39.40	50.50
03_B	Noordwestgevel 2e Hogeweg 79A-81	5.30	50.84	47.40	39.73	50.83
03_C	Noordwestgevel 2e Hogeweg 79A-81	8.50	50.60	47.17	39.50	50.59
03_D	Noordwestgevel 2e Hogeweg 79A-81	11.70	50.25	46.82	39.15	50.24
04_A	Noordoostgevel 2e Hogeweg 79A-81	1.50	--	--	--	--
04_B	Noordoostgevel 2e Hogeweg 79A-81	5.30	--	--	--	--
04_C	Noordoostgevel 2e Hogeweg 79A-81	8.50	--	--	--	--
04_D	Noordoostgevel 2e Hogeweg 79A-81	11.70	--	--	--	--
05_A	Zuidoostgevel 2e Hogeweg 79A-81	1.50	57.11	53.67	46.00	57.10
05_B	Zuidoostgevel 2e Hogeweg 79A-81	5.30	57.49	54.06	46.38	57.48
05_C	Zuidoostgevel 2e Hogeweg 79A-81	8.50	57.24	53.81	46.14	57.23
06_A	Noordwestgevel 2e Hogeweg 79A-81	1.50	53.03	49.60	41.93	53.02
06_B	Noordwestgevel 2e Hogeweg 79A-81	5.30	53.35	49.92	42.25	53.34
06_C	Noordwestgevel 2e Hogeweg 79A-81	8.50	53.05	49.62	41.94	53.04
07_A	Zuidwestgevel 2e Hogeweg 79A-81	11.70	45.32	41.82	34.12	45.27
08_A	Zuidoostgevel 2e Hogeweg 79A-81	11.70	47.89	44.45	36.78	47.88
09_A	Noordoostgevel 2e Hogeweg 79A-81	11.70	46.74	43.31	35.65	46.73
10_A	Zuidwestgevel 2e Hogeweg 79A-81	11.70	44.56	41.07	33.39	44.52

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: tweede model
L_{Aeq} totaalresultaten voor toetspunten
Groep: 2e Hogeweg
Groepsreductie: Nee

Naam Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
01_A	Zuidwestgevel 2e Hogeweg 79A-81	1.50	63.64	60.18	52.50	63.61
01_B	Zuidwestgevel 2e Hogeweg 79A-81	5.30	63.90	60.43	52.75	63.87
01_C	Zuidwestgevel 2e Hogeweg 79A-81	8.50	63.59	60.12	52.43	63.56
02_A	Zuidwestgevel 2e Hogeweg 79A-81	11.70	59.82	56.37	48.69	59.80
03_A	Noordwestgevel 2e Hogeweg 79A-81	1.50	55.75	52.30	44.62	55.73
03_B	Noordwestgevel 2e Hogeweg 79A-81	5.30	56.12	52.67	44.99	56.10
03_C	Noordwestgevel 2e Hogeweg 79A-81	8.50	55.92	52.46	44.79	55.90
03_D	Noordwestgevel 2e Hogeweg 79A-81	11.70	55.68	52.21	44.53	55.65
04_A	Noordoostgevel 2e Hogeweg 79A-81	1.50	13.39	9.46	1.55	13.08
04_B	Noordoostgevel 2e Hogeweg 79A-81	5.30	15.17	11.15	3.21	14.81
04_C	Noordoostgevel 2e Hogeweg 79A-81	8.50	17.16	13.11	5.16	16.79
04_D	Noordoostgevel 2e Hogeweg 79A-81	11.70	19.26	15.21	7.27	18.89
05_A	Zuidoostgevel 2e Hogeweg 79A-81	1.50	62.11	58.67	51.00	62.10
05_B	Zuidoostgevel 2e Hogeweg 79A-81	5.30	62.49	59.06	51.38	62.48
05_C	Zuidoostgevel 2e Hogeweg 79A-81	8.50	62.24	58.81	51.14	62.23
06_A	Noordwestgevel 2e Hogeweg 79A-81	1.50	59.18	55.67	47.98	59.13
06_B	Noordwestgevel 2e Hogeweg 79A-81	5.30	59.49	55.98	48.29	59.44
06_C	Noordwestgevel 2e Hogeweg 79A-81	8.50	59.21	55.70	48.00	59.15
07_A	Zuidwestgevel 2e Hogeweg 79A-81	11.70	50.54	47.01	39.30	50.47
08_A	Zuidoostgevel 2e Hogeweg 79A-81	11.70	52.97	49.53	41.85	52.95
09_A	Noordoostgevel 2e Hogeweg 79A-81	11.70	53.25	49.72	42.02	53.18
10_A	Zuidwestgevel 2e Hogeweg 79A-81	11.70	51.59	48.00	40.26	51.48

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

BOA Geluidwering Gevels **WNP raadgevende ingenieurs****(c) dirActivity-software BV 2010**

pg: 1

20-01-2011 14:48

project 4101154, Nieuwbouw 2e Hogeweg 79A-81 te Zeist

Projectdatum

Opdrachtgever OPL Architecten

Uitgevoerd door WNP raadgevende ingenieurs

gebouw Appartement 1e verdieping

Rekenmethode NPR 5272

Spectrum wegverkeer

Uitgevoerd door SB

	totaal	125	250	500	1000	2000
Ci		-14.0	-10.0	-6.0	-5.0	-7.0

verblijfsgebied		Verblijfsgebied 1					totaal	125	250	500	1000	2000
Geluidbelasting	64	dB										
Opgegeven als		Lden										
Su,tot	73	m2 (Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)										
GA;k	30.8	dB										
GA;k, vereist	31.0	dB										

woonkamer en keuken

Su,ruimte	73	m2										
GA;k	30.8	dB										
GA;k, vereist	29.0	dB										
V	323.1	m3										
T,ref	0.5	s										
GA	32.5	dB					GA	39.0	37.5	40.5	40.2	41.4
Lp	31.5	dB					Lp	25.0	26.5	23.5	23.8	22.6

NW-gevel (balkonzijde)

Su,gevel	16.1	m2					Cl	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	
Cfs figuur (NPR5272)	balkon geheel inspringend					Cfs	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		
absorptie plafond	= 0.6												
hoogte gesloten ballustrade	0.0	m		H 4.7 m									
diepte balkon/galerij	3.7	m		D 13.7 m									
GA;k,gevel	38.4	dB											
GA,gevel	40.1	dB					GA,g	40.1	45.8	44.6	47.9	51.8	48.3
						Gi,g	31.8	34.6	41.9	46.8	41.3		
Lp,gevel	23.9	dB					Lp,g	23.9	18.2	19.4	16.1	12.2	15.7

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
buitenwand	2.30m ²	mw51	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m ²	67.6	-5.3	1.5	RA	51.1	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
naad	15.80m	na51	naad	Kozijn-steen; schuimband + afdeklat	60.3	2.0	0	RA	50.7	41.0	46.0	51.0	56.0	63.0
raam	13.80m ²	gs31ag	glas	Glaverbel Phonibel 2835	39.8	22.5	1.5	RA	31.1	22.1	24.8	33.1	42.1	35.5
naad	19.00m	na49	naad	Droge beglazing; band met/zonder topafc	58.1	4.2	0	RA	49.3	38.0	45.0	52.0	58.0	60.0
kier	20.60m	k35a	kier	Bij deuren met enkele aanslag rondom	44.2	18.2	0	RA	35.7	31.0	34.0	37.0	38.0	33.0

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

Berekening gevelgeluidwering

BOA Geluidwering Gevels WNP raadgevende ingenieurs

(c) dirActivity-software BV 2010

pg:2

20-01-2011 14:48

ZO-gevel (balkonzijde)

Su,gevel	16.1	m ²			Cl	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Cfs figuur (NPR5272) absorptie plafond	balkon geheel inspringend = 0.6				Cfs	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
hoogte gesloten ballustrade	0.0	m		H 4.7 m							
diepte balkon/galerij	3.2	m		D 13.7 m							
GA;k,gevel	36.9	dB									
GA,gevel	38.6	dB			GA,g	38.6	43.9	42.7	46.5	51.9	48.2
					Gi,g		29.9	32.7	40.5	46.9	41.2
Lp,gevel	25.4	dB			Lp,g	25.4	20.1	21.3	17.5	12.1	15.8

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
buitenwand	4.70m ²	mw51	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m ²	61.5	0.8	1.5	RA	51.1	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
naad	19.20m	na51	naad	Kozijn-steen; schuimband + afdeklat	56.5	5.8	0	RA	50.7	41.0	46.0	51.0	56.0	63.0
raam	11.40m ²	gs31ag	glas	Glaverbel Phonibel 2835	37.7	24.6	1.5	RA	31.1	22.1	24.8	33.1	42.1	35.5
naad	24.80m	na49	naad	Droge beglazing; band met/zonder topafc	54.0	8.3	0	RA	49.3	38.0	45.0	52.0	58.0	60.0
kier	7.00m	k35a	kier	Bij deuren met enkele aanslag rondom	45.8	16.5	0	RA	35.7	31.0	34.0	37.0	38.0	33.0

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

ZW-gevel (erker)

Su,gevel	14.3	m ²			Cl	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cfs figuur (NPR5272) absorptie plafond	gevel 1 <= 0.3				Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
hoogte gesloten ballustrade	0.0	m		H 0 m							
diepte balkon/galerij	0	m		D 0 m							
GA;k,gevel	38.0	dB									
GA,gevel	39.6	dB			GA,g	39.6	46.5	44.2	47.4	47.1	49.7
					Gi,g		32.5	34.2	41.4	42.1	42.7
Lp,gevel	24.4	dB			Lp,g	24.4	17.5	19.8	16.6	16.9	14.3

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
naad	15.40m	na51	naad	Kozijn-steen; schuimband + afdeklat	54.4	7.9	0	RA	50.7	41.0	46.0	51.0	56.0	63.0
raam	14.30m ²	gs36ae	glas	Glaverbel Phonibel S 3339	38.4	23.9	1.5	RA	35.8	29.5	30.3	37.6	38.0	38.5
naad	41.60m	na49	naad	Droge beglazing; band met/zonder topafc	48.7	13.6	0	RA	49.3	38.0	45.0	52.0	58.0	60.0

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

ZW-gevel (voorgevel)

Su,gevel	26.5	m ²			Cl	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cfs figuur (NPR5272) absorptie plafond	gevel 1 <= 0.3				Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
hoogte gesloten ballustrade	0.0	m		H 0 m							
diepte balkon/galerij	0	m		D 0 m							
GA;k,gevel	35.0	dB									
GA,gevel	36.7	dB			GA,g	36.7	44.6	42.8	45.0	42.0	44.9
					Gi,g		30.6	32.8	39	37	37.9
Lp,gevel	27.3	dB			Lp,g	27.3	19.4	21.2	19.0	22.0	19.1

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
buitenwand	9.00m ²	mw51	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m ²	55.7	6.6	1.5	RA	51.1	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
naad	39.00m	na51	naad	Kozijn-steen; schuimband + afdeklat	50.4	11.9	0	RA	50.7	41.0	46.0	51.0	56.0	63.0
raam	17.50m ²	gs36ae	glas	Glaverbel Phonibel S 3339	37.6	24.8	1.5	RA	35.8	29.5	30.3	37.6	38.0	38.5
naad	77.00m	na49	naad	Droge beglazing; band met/zonder topafc	46.1	16.2	0	RA	49.3	38.0	45.0	52.0	58.0	60.0
kier	41.50m	k40a	kier	Bij ramen buisprofiel, indrukking >= 4mm	39.8	22.5	0	RA	40.3	41.0	44.0	44.0	38.0	39.0

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

BOA Geluidwering Gevels **WNP raadgevende ingenieurs****(c) dirActivity-software BV 2010**

pg: 1

20-01-2011 14:49

project 4101154, Nieuwbouw 2e Hogeweg 79A-81 te Zeist

Projectdatum

Opdrachtgever OPL Architecten

Uitgevoerd door WNP raadgevende ingenieurs

gebouw Appartement 2e verdieping

Rekenmethode NPR 5272

Spectrum wegverkeer

Uitgevoerd door SB

	totaal	125	250	500	1000	2000
Ci		-14.0	-10.0	-6.0	-5.0	-7.0

verblijfsgebied		Verblijfsgebied 1					totaal	125	250	500	1000	2000	
Geluidbelasting	64	dB											
Opgegeven als		Lden											
Su,tot	73	m2 (Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)											
GA;k	30.8	dB											
GA;k, vereist	31.0	dB											

woonkamer en keuken

Su,ruimte 73 m2

GA;k **30.8** **dB**

GA;k, vereist 29.0 dB

V 323.1 m3

T,ref 0.5 s

GA **32.5** **dB****Lp** **31.5** **dB**

GA	39.0	37.5	40.5	40.2	41.4
Lp	25.0	26.5	23.5	23.8	22.6

NW-gevel (balkonzijde)

Su,gevel 16.1 m2

Cfs figuur (NPR5272) balkon geheel inspringend
absorptie plafond = 0.6

hoogte gesloten ballustrade 0.0 m H 8.0 m

diepte balkon/galerij 3.7 m D 13.7 m

GA;k,gevel **38.4** dB

GA,gevel 40.1 dB

Lp,gevel 23.9 dB

Cl	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	
Cfs	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
GA,g	40.1	45.8	44.6	47.9	51.8	48.3
Gi,g		31.8	34.6	41.9	46.8	41.3
Lp,g	23.9	18.2	19.4	16.1	12.2	15.7

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
buitenwand	2.30m ²	mw51	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m ²	67.6	-5.3	1.5	RA	51.1	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
naad	15.80m	na51	naad	Kozijn-steen; schuimband + afdeklat	60.3	2.0	0	RA	50.7	41.0	46.0	51.0	56.0	63.0
raam	13.80m ²	gs31ag	glas	Glaverbel Phonibel 2835	39.8	22.5	1.5	RA	31.1	22.1	24.8	33.1	42.1	35.5
naad	19.00m	na49	naad	Droge beglazing; band met/zonder topafc	58.1	4.2	0	RA	49.3	38.0	45.0	52.0	58.0	60.0
kier	20.60m	k35a	kier	Bij deuren met enkele aanslag rondom	44.2	18.2	0	RA	35.7	31.0	34.0	37.0	38.0	33.0

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

BOA Geluidwering Gevels WNP raadgevende ingenieurs

(c) dirActivity-software BV 2010

pg:2

20-01-2011 14:49

ZO-gevel (balkonzijde)

Su,gevel	16.1	m ²							Cl	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Cfs figuur (NPR5272) absorptie plafond	balkon geheel inspringend = 0.6								Cfs	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
hoogte gesloten ballustrade	0.0	m		H	8.0	m								
diepte balkon/galerij	3.2	m		D	13.7	m								
GA;k,gevel	36.9	dB												
GA,gevel	38.6	dB							GA,g	38.6	43.9	42.7	46.5	51.9
									Gi,g	29.9	32.7	40.5	46.9	41.2
Lp,gevel	25.4	dB							Lp,g	25.4	20.1	21.3	17.5	12.1
														15.8

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
buitenwand	4.70m ²	mw51	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m ²	61.5	0.8	1.5	RA	51.1	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
naad	19.20m	na51	naad	Kozijn-steen; schuimband + afdeklat	56.5	5.8	0	RA	50.7	41.0	46.0	51.0	56.0	63.0
raam	11.40m ²	gs31ag	glas	Glaverbel Phonibel 2835	37.7	24.6	1.5	RA	31.1	22.1	24.8	33.1	42.1	35.5
naad	24.80m	na49	naad	Droge beglazing; band met/zonder topafc	54.0	8.3	0	RA	49.3	38.0	45.0	52.0	58.0	60.0
kier	7.00m	k35a	kier	Bij deuren met enkele aanslag rondom	45.8	16.5	0	RA	35.7	31.0	34.0	37.0	38.0	33.0

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

ZW-gevel (erker)

Su,gevel	14.3	m ²							Cl	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cfs figuur (NPR5272) absorptie plafond	gevel 1 <= 0.3								Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
hoogte gesloten ballustrade	0.0	m		H	0	m								
diepte balkon/galerij	0	m		D	0	m								
GA;k,gevel	38.0	dB												
GA,gevel	39.6	dB							GA,g	39.6	46.5	44.2	47.4	47.1
									Gi,g	32.5	34.2	41.4	42.1	42.7
Lp,gevel	24.4	dB							Lp,g	24.4	17.5	19.8	16.6	16.9
														14.3

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
naad	15.40m	na51	naad	Kozijn-steen; schuimband + afdeklat	54.4	7.9	0	RA	50.7	41.0	46.0	51.0	56.0	63.0
raam	14.30m ²	gs36ae	glas	Glaverbel Phonibel S 3339	38.4	23.9	1.5	RA	35.8	29.5	30.3	37.6	38.0	38.5
naad	41.60m	na49	naad	Droge beglazing; band met/zonder topafc	48.7	13.6	0	RA	49.3	38.0	45.0	52.0	58.0	60.0

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

ZW-gevel (voorgevel)

Su,gevel	26.5	m ²							Cl	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cfs figuur (NPR5272) absorptie plafond	gevel 1 <= 0.3								Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
hoogte gesloten ballustrade	0.0	m		H	0	m								
diepte balkon/galerij	0	m		D	0	m								
GA;k,gevel	35.0	dB												
GA,gevel	36.7	dB							GA,g	36.7	44.6	42.8	45.0	42.0
									Gi,g	30.6	32.8	39	37	37.9
Lp,gevel	27.3	dB							Lp,g	27.3	19.4	21.2	19.0	22.0
														19.1

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
buitenwand	9.00m ²	mw51	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m ²	55.7	6.6	1.5	RA	51.1	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
naad	39.00m	na51	naad	Kozijn-steen; schuimband + afdeklat	50.4	11.9	0	RA	50.7	41.0	46.0	51.0	56.0	63.0
raam	17.50m ²	gs36ae	glas	Glaverbel Phonibel S 3339	37.6	24.8	1.5	RA	35.8	29.5	30.3	37.6	38.0	38.5
naad	77.00m	na49	naad	Droge beglazing; band met/zonder topafc	46.1	16.2	0	RA	49.3	38.0	45.0	52.0	58.0	60.0
kier	41.50m	k40a	kier	Bij ramen buisprofiel, indrukking >= 4mm	39.8	22.5	0	RA	40.3	41.0	44.0	44.0	38.0	39.0

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

BOA Geluidwering Gevels **WNP raadgevende ingenieurs****(c) dirActivity-software BV 2010**

pg: 1

20-01-2011 15:06

project 4101154, Nieuwbouw 2e Hogeweg 79A-81 te Zeist

Projectdatum

Opdrachtgever OPL Architecten

Uitgevoerd door WNP raadgevende ingenieurs

gebouw Appartement 3e verdieping

Rekenmethode NPR 5272

Spectrum wegverkeer

Uitgevoerd door SB

	totaal	125	250	500	1000	2000
Ci		-14.0	-10.0	-6.0	-5.0	-7.0

verblijfsgebied		Verblijfsgebied 1					totaal	125	250	500	1000	2000
Geluidbelasting	60	dB										
Opgegeven als		Lden										
Su,tot	54.2	m2 (Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)										
GA;k	27.6	dB										
GA;k, vereist	27.0	dB										

woonkamer en keuken

Su,ruimte	54.2	m2										
GA;k	27.6	dB										
GA;k, vereist	25.0	dB										
V	225.6	m3										
T,ref	0.5	s										
GA	29.0	dB					GA	37.6	32.1	37.3	38.3	38.5
Lp	31.0	dB					Lp	22.4	27.9	22.7	21.7	21.5

NW-gevel (balkonzijde)

Su,gevel	9.9	m2					Cl	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	
Cfs figuur (NPR5272)	balkon geheel inspringend						Cfs	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
absorptie plafond	= 0.6												
hoogte gesloten ballustrade	0.0	m H 11.2 m											
diepte balkon/galerij	4.2	m D 15.7 m											
GA;k,gevel	37.4	dB											
GA,gevel	38.9	dB					GA,g	38.9	48.2	42.8	47.0	46.6	46.7
							Gi,g	34.2	32.8	41	41.6	39.7	
Lp,gevel	21.1	dB					Lp,g	21.1	11.8	17.2	13.0	13.4	13.3

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
naad	12.80 _m	na51	naad	Kozijn-steen; schuimband + afdeklaf	61.9	-3.4	--	RA	50.7	41.0	46.0	51.0	56.0	63.0
raam	9.90 _{m2}	gdhr	glas	4-15-5 mm HR++-glas	40.0	18.6	--	RA	27.6	21.6	19.5	30.3	37.8	37.0
naad	15.60 _m	na49	naad	Droge beglazing; band met/zonder topafc	59.7	-1.1	--	RA	49.3	38.0	45.0	52.0	58.0	60.0
kier	14.70 _m	k30c	kier	Bij deuren met tochtband, geen dichting t	41.0	17.6	--	RA	30.4	29.0	31.0	32.0	30.0	28.0

BOA Geluidwering Gevels **WNP raadgevende ingenieurs****(c) dirActivity-software BV 2010**

pg:2

20-01-2011 15:06

ZO-gevel (balkonzijde)

Su,gevel	10.9	m2							Cl	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	
Cfs figuur (NPR5272)	balkon geheel inspringend								Cfs	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
absorptie plafond	= 0.6														
hoogte gesloten ballustrade	0.0	m		H 11.2 m											
diepte balkon/galerij	4.2	m		D 15.7 m											
GA;k,gevel	<u>40.4</u>	dB													
GA,gevel	41.9	dB							GA,g	41.9	51.0	45.7	50.0	49.9	50.0
									Gi,g	37	35.7	44	44.9	43	
Lp,gevel	18.1	dB							Lp,g	18.1	9.0	14.3	10.0	10.1	10.0

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
buitenwand	5.70m ²	mw51	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m ²	65.9	-7.3	--	RA	51.1	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
naad	14.40m	na51	naad	Kozijn-steen; schuimband + afdeklaf	61.4	-2.8	--	RA	50.7	41.0	46.0	51.0	56.0	63.0
raam	5.20m ²	gdhr	glas	4-15-5 mm HR++-glas	42.8	15.8	--	RA	27.6	21.6	19.5	30.3	37.8	37.0
kier	6.80m	k30c	kier	Bij deuren met tochtband, geen dichting t	44.4	14.2	--	RA	30.4	29.0	31.0	32.0	30.0	28.0
naad	10.00m	na49	naad	Droge beglazing; band met/zonder topafc	61.6	-3.1	--	RA	49.3	38.0	45.0	52.0	58.0	60.0

ZW-gevel (glaspuis)

Su,gevel	11	m2							Cl	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Cfs figuur (NPR5272)	terrasgevel open borstwering								Cfs	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
absorptie plafond	<= 0.3														
hoogte gesloten ballustrade	0.0	m		H 11.2 m											
diepte balkon/galerij	2.0	m		D 15.7 m											
GA;k,gevel	<u>30.3</u>	dB													
GA,gevel	31.7	dB							GA,g	31.7	40.8	35.4	39.9	39.8	40.0
									Gi,g	26.8	25.4	33.9	34.8	33	
Lp,gevel	28.3	dB							Lp,g	28.3	19.2	24.6	20.1	20.2	20.0

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
naad	12.20m	na51	naad	Kozijn-steen; schuimband + afdeklaf	55.2	3.4	--	RA	50.7	41.0	46.0	51.0	56.0	63.0
ramen	11.00m ²	gdhr	glas	4-15-5 mm HR++-glas	32.6	26.0	--	RA	27.6	21.6	19.5	30.3	37.8	37.0
naad	34.50m	na49	naad	Droge beglazing; band met/zonder topafc	49.3	9.3	--	RA	49.3	38.0	45.0	52.0	58.0	60.0
kier	13.70m	k30c	kier	Bij deuren met tochtband, geen dichting t	34.3	24.2	--	RA	30.4	29.0	31.0	32.0	30.0	28.0

ZW-gevel (voorgevel)

Su,gevel	22.4	m2							Cl	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Cfs figuur (NPR5272)	terrasgevel open borstwering								Cfs	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
absorptie plafond	<= 0.3														
hoogte gesloten ballustrade	0.0	m		H 11.7 m											
diepte balkon/galerij	2.0	m		D 15.7 m											
GA;k,gevel	<u>32.6</u>	dB													
GA,gevel	34.0	dB							GA,g	34.0	41.6	36.0	42.7	49.0	50.5
									Gi,g	27.6	26	36.7	44	43.5	
Lp,gevel	26.0	dB							Lp,g	26.0	18.4	24.0	17.3	11.0	9.5

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
buitenwand	12.10m ²	mw51	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m ²	55.6	3.0	--	RA	51.1	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
naad	26.60m	na51	naad	Kozijn-steen; schuimband + afdeklaf	51.8	6.8	--	RA	50.7	41.0	46.0	51.0	56.0	63.0
ramen	10.30m ²	gdhr	glas	4-15-5 mm HR++-glas	32.8	25.7	--	RA	27.6	21.6	19.5	30.3	37.8	37.0
naad	49.40m	na49	naad	Droge beglazing; band met/zonder topafc	47.7	10.9	--	RA	49.3	38.0	45.0	52.0	58.0	60.0