

Akoestisch onderzoek wegverkeerslawaaï

1-gezinswoningen Lieren

Akoestisch onderzoek wegverkeerslawaaï

1-gezinswoningen Lieren

Rijnboutt B.V.

Barentszplein 7
1013 NJ Amsterdam

Vertegenwoordigd door: De heer W. Glashouwer

Nieman Raadgevende Ingenieurs B.V.

Vestiging Utrecht
Postbus 40217
3504 AA Utrecht
T 030 - 241 34 27
utrecht@nieman.nl
www.nieman.nl

Uitgevoerd door: De heer ir. G.J. Dethmers

Referentie:	20161271 / 5359
Status:	Definitief
Datum:	24 november 2016 Aangevulde versie

Inhoudsopgave

Hoofdstuk 1 Inleiding	3
1.1 Doel van het onderzoek	3
1.2 Situatie	3
Hoofdstuk 2 Wettelijk kader	5
2.1 Wet geluidhinder	5
3.1.1 30 km-uur wegen	5
3.1.2 Artikel 110g Wet geluidhinder	5
2.2 Normstelling	6
2.3 Hogere grenswaarden en lokaal geluidsbeleid	6
2.4 Bouwbesluit	6
Hoofdstuk 3 Uitgangspunten	7
3.1 Verkeersintensiteiten	7
3.2 Wegdekken en maximum snelheden	7
3.3 De omgeving	7
3.4 Waarneempunten	7
3.5 Rekenmethode	7
Hoofdstuk 4 Resultaten	8
4.1 Geluidbelasting op de gevel	8
4.2 Geluidwering gevel	8
Hoofdstuk 5 Veluwsche Stoomtrein Maatschappij (VSM)	10
5.1 Wettelijk kader	10
5.2 Piekniveaus	11
Hoofdstuk 6 Conclusie	12
6.1 Geluidbelasting op de gevel	12
6.2 Geluidwering gevel en binnenniveau	12
6.3 Piekgeluiden VSM	12



Bijlage 1	Overzicht van de situatie
Bijlage 2	Verkeersgegevens
Bijlage 3	Ligging waarneempunten
Bijlage 4	In- en uitvoergegevens WinHavik
Bijlage 5	Berekening geluidwering van de gevel

Hoofdstuk 1 Inleiding

1.1 Doel van het onderzoek

In opdracht van Rijnboutt B.V. is voor het project “1-gezinswoningen te Lieren” een onderzoek uitgevoerd naar de geluidbelasting op de gevels van de 15 nieuwbouwwoningen, die worden gebouwd tussen de Tullekensmolenweg en de Zwarte Bergweg.

In de notitie “Milieuonderzoek ten behoeve van het principeverzoek voor de realisatie van woningen op Tullekensmolenweg 92 te Lieren (DOS-2016-061860)”, aangeleverd door de heer S.D. Tuhuteru van de Omgevingsdienst Veluwe IJssel op 3 november 2016 worden een aantal milieuaspecten behandeld. Het aspect verkeerslawaaï wordt daar niet meer vermeld, in tegenstelling van vorige milieuonderzoeken. Toen was de Tullekensmolenweg een gezoneerde weg en voor de woningen binnen een afstand van 12 meter vanaf de as van de weg was er sprake is van een overschrijding van de voorkeursgrenswaarde.

Tijdens dit onderzoek is gebleken, dat de situatie inmiddels is veranderd. De Tullekensmolenweg is vanaf de gemeentegrens een 30 km/uurweg geworden. Deze weg is dus binnen de bebouwde kom een niet-gezoneerde weg. Hoewel er in deze situatie er dus geen sprake is van hogere grenswaarden, zal in verband met een goede woonkwaliteit toch worden onderzocht of er een verhoogde geluidbelasting op de gevels aanwezig zijn. Dit rapport is opgesteld voor het maatgevende jaar 2026. Omdat er inderdaad sprake is van een geluidbelasting op de gevel die hoger is dan 53 dB (exclusief aftrek Wg, art. 110g) is ook de geluidwering van de gevel bepaald voor de geluidbelaste woningen.

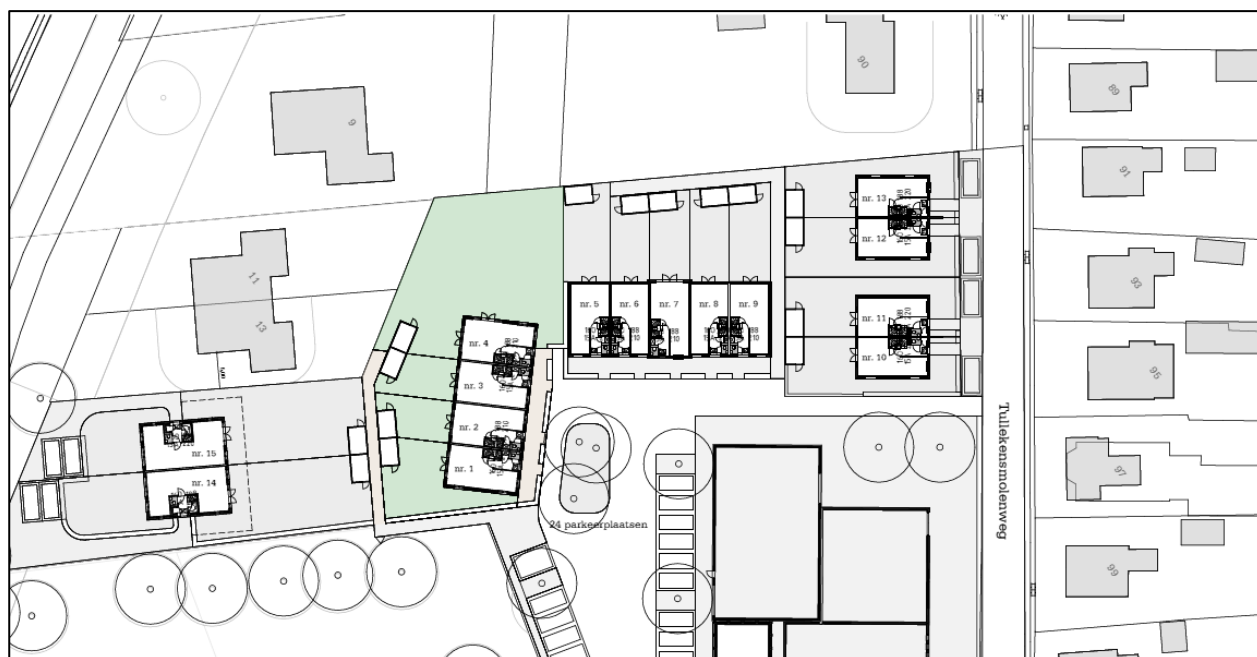
Daarnaast heeft de omgevingsdienst ook gevraagd om de piekgeluiden afkomstig van de stoomtreinen van de Veluwsche Stoomtrein Maatschappij te behandelen in het rapport. Dat is ook gedaan in deze aangevulde versie van het onderzoek.

1.2 Situatie

Het bouwplan grenst aan de noordoostzijde aan de Tullekensmolenweg en aan de zuidwestzijde aan de Zwarte Bergweg. Het perceel waarop gebouwd gaat worden ligt tussen de adressen Tullekensmolenweg 90 en Tullekensmolenweg 94 in. Bij de Zwarte Bergweg ligt het bouwplan naast het adres Zwarte Bergweg 13 te Lieren. Daarbij is de Tullekensmolenweg ter plaatse met een maximumsnelheid van 30 km/uur een niet-gezoneerde binnenstedelijke weg zonder een geluidzone. Voor de Zwarte Bergweg geldt hetzelfde. Zie figuur 1 en bijlage 1 voor een overzicht van de situatie. In dit rapport zijn de resultaten van het onderzoek weergegeven.

Bij dit onderzoek is uitgegaan van de volgende gegevens:

- Wegverkeersgegevens voor de periode 2026-2030, verstrekt door de Omgevingsdienst Veluwe IJssel in de vorm van shapes, door mevrouw O. Cevaal Douma op 12 september 2016.
- Overzichtstekeningen en bouwkundige tekeningen van Rijnboutt BV van 12 september 2016.



Figuur 1: Overzicht van de situatie

Hoofdstuk 2 Wettelijk kader

2.1 Wet geluidhinder

Volgens de Wet Geluidhinder moet bij nieuwbouw van een geluidgevoelige bestemming, gelegen binnen de geluidzones van één of meer verkeersbronnen een akoestisch onderzoek plaatsvinden. Woningen, onderwijs- en zorgfuncties vormen geluidgevoelige bestemmingen. Bij dit onderzoek dient de geluidbelasting t.g.v. de verschillende geluidsbronnen op de gevels te worden bepaald.

De grootte van de geluidzone is afhankelijk van het type weg, het aantal rijstroken en of de weg binnenstedelijk is of buitenstedelijk. De zonebreedtes zijn opgenomen in tabel 2.1.

Tabel 2.1: Breedte van de geluidszones [m]

Type Weg	Stedelijk gebied	Buitenstedelijk gebied
1 of 2 rijstroken	200 m	250 m
3 of 4 rijstroken	350 m	400 m
5 of meer rijstroken	350 m	600 m

In tabel 2.2 zijn de relevante gezoneerde wegen en het aantal rijstroken weergegeven. Tevens is de breedte van de geluidzone van de wegen weergegeven. De planlocatie is gelegen in stedelijk gebied.

Tabel 2.2: Breedte van de geluidszones per weg [m]

Wegvak	Aantal rijstroken	Breedte van de geluidzone
Tullekensmolenweg	2	geen
Zwarte Bergweg	2	geen

3.1.1 30 km-uur wegen

In de Wet geluidhinder wordt in artikel 74 lid 2 een uitzondering gemaakt voor wegen met een 30-km regime. Deze wegen zijn niet gezoneerd en hoeven daarom niet te worden getoetst aan de Wet geluidhinder.

3.1.2 Artikel 110g Wet geluidhinder

Voordat de geluidbelasting op de gevel getoetst wordt aan de wettelijke norm, mag bij een binnenstedelijke weg met een maximumsnelheid van 50 km/uur een aftrek van 5 dB worden toegepast op de berekende L_{den} -waarde conform de Wet Geluidhinder, Art. 110g.

De achtergrond van deze aftrek is de veronderstelling, dat het motorgeluid van voertuigen in de toekomst ten gevolge van technische innovaties zal afnemen. Voor het bepalen van de karakteristieke geluidwering van de gevel, mag deze reductie niet worden toegepast.

2.2 Normstelling

De L_{den} wordt berekend door de equivalente geluidniveaus van de dag-, avond-, en nachtperiode logaritmisch te middelen, waarbij de duur van de periode in rekening wordt gebracht. Voor de avondperiode geldt dat er een correctiefactor van 5 dB in rekening moet worden gebracht, voor de nacht geldt een correctiefactor van 10 dB.

De A-gewogen geluidbelasting op de gevel ten gevolge van zowel wegverkeerslawaai wordt voor L_{den} uitgedrukt in dB en niet meer in dB(A), ondanks dat het resultaat van L_{den} wel gewogen is conform de A-weging. De definitie voor L_{den} is als volgt:

- $L_{den} = 10 \log (12/24 \times 10^{L_{day}/10} + 4/24 \times 10^{(L_{evening}+5)/10} + 8/24 \times 10^{(L_{night}+10)/10})$ uitgedrukt in de eenheid [dB].

De L_{den} dient te worden getoetst aan de in de Wet Geluidshinder genoemde grenswaarden. Er zijn twee soorten grenswaarden, de voorkeursgrenswaarde en de maximale ontheffingswaarde. In tabel 2.3 zijn de hier relevante grenswaarden samengevat

Tabel 2.3: Grenswaarden bij wegverkeer en railverkeer voor nieuwbouw

Grenswaarde	Wegverkeer
Voorkeursgrenswaarde [dB]	48 dB
Maximale ontheffingswaarde [dB]	63 dB

2.3 Hogere grenswaarden en lokaal geluidsbeleid

Omdat de omliggende wegen in deze situatie niet-gezoneerde wegen betreft, is er geen sprake van hogere waarden en hoeven er dus ook geen hogere waarden te worden verleend door de gemeente Apeldoorn.

2.4 Bouwbesluit

Indien maatregelen aan de bron of overdrachtsmaatregelen niet opportuun zijn, dient de uitwendige scheidingsconstructie van de geluidbelaste gevel te worden aangepast. Hierbij geldt het Bouwbesluit, art. 3.3, lid 1: Bij een krachtens de Wet geluidhinder of de Tracéwet vastgesteld hogere-waardenbesluit is de volgens NEN 5077 bepaalde karakteristieke geluidwering van een uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsgebied niet kleiner dan het verschil tussen de in dat besluit opgenomen hoogst toelaatbare geluidsbelasting voor industrie-, weg- of spoorweglawaai en 35 dB(A) bij industrielawaai, of 33 dB bij weg- of spoorweglawaai.

De geluidwering van de gevel van een verblijfsruimte (die onderdeel uitmaakt van een verblijfsgebied) mag een waarde aannemen, die 2 dB lager ligt dan de geluidwering van de gevel van de genoemde verblijfsruimte.

Hoofdstuk 3 Uitgangspunten

3.1 Verkeersintensiteiten

Voor de verkeersgegevens is gebruik gemaakt van de meest recente cijfers, die de Omgevingsdienst Veluwe IJssel heeft verstrekt. Voor het akoestisch onderzoek wordt standaard uitgegaan van het weekdaggemiddelde. Zie bijlage 2 voor de gehanteerde verkeersintensiteiten.

3.2 Wegdekken en maximum snelheden

De maximumsnelheden en de wegdektypen van de wegen zijn opgegeven door de Omgevingsdienst Veluwe IJssel; zie tabel 3.1.

Tabel 3.1: Type wegdek en maximum snelheid

Weg	Maximum snelheid	Type wegdek
Tullekensmolenweg	30 km/uur	Referentiewegdek (DAB)
Zwarte Bergweg	30 km/uur	Referentiewegdek (DAB)

3.3 De omgeving

De invoer van de omgeving is ingevoerd op basis van visuele gegevens uit Google Maps, en met de hoogten die zijn opgenomen in de door de Omgevingsdienst verstrekte shapes voor de bebouwing. De hoogte van de nieuwbouwwoningen zijn uit de tekeningen gehaald. Hierbij is gelet op maaiveldhoogtes, hoogten van de relevante bebouwing, de ligging van groenstroken, het al dan niet geregeld zijn van kruispunten en de aanwezigheid van obstakels. De nieuwe bebouwing, de wegen en de overige onderdelen van het model zijn ingevoerd op maaiveldhoogte 0 meter; er is geen sprake van geregelde kruispunten in deze situatie.

3.4 Waarneempunten

Er zijn op maatgevende plaatsen op de gevels waarneempunten gelegd. De hoogte van de waarneempunten per verdieping bedraagt 1/2 van de bouwlaag. De ligging van de waarneempunten is weergegeven in bijlage 3; de waarneemhoogtes liggen op 1,5 meter, 4,5 meter, 7,5 meter, corresponderend met de drie bouwlagen waarop zich verblijfsgebieden achter de gevel bevinden.

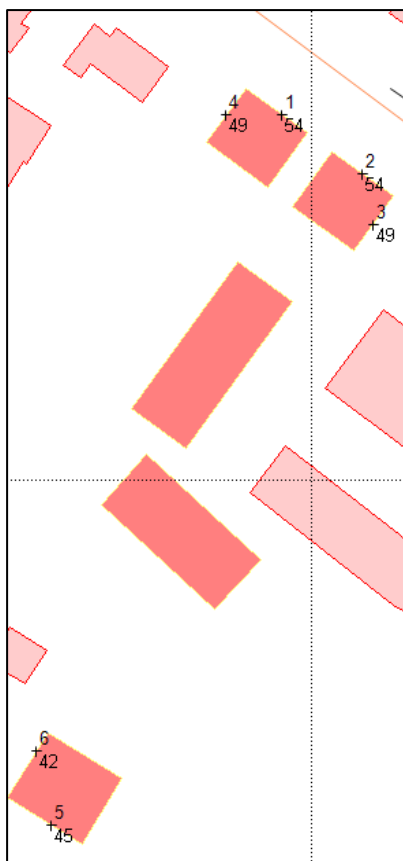
3.5 Rekenmethode

De gevolgde rekenmethode voor het bepalen van de geluidbelasting ten gevolge van wegverkeerslawaaï is conform de Standaardrekenmethode II van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012. Met deze rekenmethode wordt voldaan aan de artikelen 110d, 110^e, 110f, eerste en tweede lid, 110g en artikel 110h van de Wet Geluidhinder. Er is gebruikgemaakt van het programma Winhavik, versie 8.70 met het rekenhart wegverkeerslawaaï, ontwikkeld door Royal Haskoning. De invoergegevens zijn opgenomen in bijlage 4.

Hoofdstuk 4 Resultaten

4.1 Geluidbelasting op de gevel

Omdat er geen gezonde wegen relevant zijn in dit onderzoek, zijn de bijdragen op de diverse meetpunten voor alle wegen tegelijkertijd bepaald. Daarbij is er geen aftrek conform de Wet geluidhinder, artikel 110g toegepast. Deze resultaten van het wegverkeer zijn weergegeven in figuur 2. en in tabel 4.1.



Analyse:

Uit de resultaten is op te maken, dat de hoogste gecumuleerde geluidbelasting optreedt op de voorgevels, die parallel liggen aan de Tullekensmolenweg. Deze hoogste geluidbelasting op de gevel ten gevolge van alle wegen bij elkaar bedraagt 54 dB excl. aftrek art. 110g Wgh.

Om en binnenniveau van 33 dB te kunnen garanderen dient de minimale GA;k-waarde 21 dB te bedragen.

De woningen langs de Zwarte Bergweg hebben een hoogste geluidbelasting van 45 dB; de tussen de Tullekensmolenweg en de Zwarte Bergweg gelegen woningen hebben geen waarneempunten gekregen omdat deze verder weg liggen van de omliggende wegen.

Figuur 4.1: Belasting wegverkeerlawaai L_{den} in dB, exclusief aftrek Art. 110.

4.2 Geluidwering gevel

Uit paragraaf 2.4 van dit rapport blijkt, dat een onderzoek naar de geluidwering van de gevel alleen noodzakelijk is, indien er hogere waarden zijn verleend. Dat is in deze situatie niet van toepassing, dus juridisch is een dergelijk onderzoek niet nodig. Vanwege kwaliteitseisen is het verstandig om bij hogere geluidbelastingen toch gevelmaatregelen te nemen. Deze situatie geldt voor de 2 twee-onder-één kap woningen die langs de Tullekensmolenweg liggen. Er is één woning berekend; de resultaten gelden voor alle vier de woningen langs de Tullekensmolenweg. De resultaten van de berekeningen van de geluidwering van de gevel zijn vermeld in tabel 4.2; de berekening zelf is bijgevoegd in bijlage 5.

Waar- neem- punt	Waar- neem- hoogte [m]	Lden alle wegen excl. aftrek [dB]	Lden alle wegen excl. aftrek afgerond [dB]	Minimaal vereiste GA;k-waarde [dB]
1	2	53,83	54	21
1	5	53,94	54	21
1	8	53,78	54	21
2	2	53,64	54	21
2	5	53,70	54	21
2	8	53,48	53	20
3	2	48,49	48	20
3	5	48,76	49	20
3	8	48,68	49	20
4	2	48,92	49	20
4	5	49,31	49	20
4	8	49,33	49	20
5	2	43,26	43	20
5	5	44,52	45	20
5	8	44,76	45	20
6	2	40,59	41	20
6	5	42,10	42	20
6	8	42,40	42	20

Tabel 4.1: Resultaten gecumuleerde Lden exclusief aftrek Wg, art. 110g [dB]

Bij het berekenen van de geluidwering van de gevel is uitgegaan van de volgende uitgangspunten:

- De 4 geluidbelaste woningen zijn de twee-onder-1-kap woningen met de nummers 10 t/m 13 van het woningtype 4 en 4s.
- In de berekening is uitgegaan van de hoekwoning met nummer 10, omdat deze in slaapkamer 3 het grootste glasoppervlak hebben.
- Er is gebruik gemaakt van de ventilatievoorzieningen, zoals deze zijn beschreven in het definitieve rapport 'Bouwbesluitberekeningen', opgesteld door Nieman RI op 19 september 2016.
- Bij de berekeningen zijn de ventilatieroosters van het type Buva TopStream-ZR in de voorgevel geplaatst. Dat is de worst-case situatie. Als de roosters in de woonkamer en in de slaapkamer 3 in de zijgevels worden geplaatst, neemt de geluidwering van de gevel toe en het binnenniveau af.
- Voor het glas in de woningen is uitgegaan van standaardglas met opbouw 4-15-5 mm en een R_A -waarde voor wegverkeer van 27,2 dB(A). Bij de wandopbouw is uitgegaan van de op tekening staande opbouw van 100 mm metselwerk buitenblad en een betonnen binnenblad van 90/100 mm.

Ruimte	GA;k berekend	Binnenniveau	Voldoet
Woonkamer/keuken	22 dB (21,8 dB)	27 dB	Ja
Slaapkamer 3	21 dB (20,8 dB)	33 dB	Ja

Tabel 4.2: Resultaten gevelgeluidwering

Hoofdstuk 5 Veluwsche Stoomtrein Maatschappij (VSM)

5.1 Wettelijk kader

De Veluwsche Stoomtrein Maatschappij is een bedrijf die op toeristische basis stoomtreinen laat rijden op het traject Apeldoorn – Lieren. Dat gebeurt met historische diesellocomotieven. Het spoortraject is gelegen ten zuidwesten van de ontwikkelingslocaties. Voor de beoordeling van het geluid afkomstig van deze passerende treinen is geen wettelijk toetsingskader. Het spoortraject is niet opgenomen op de zonekaart of in het geluidregister. De Wet geluidhinder of de Wet milieubeheer zijn ten aanzien van spoorweglawaai niet van toepassing. Het spoor is geen inrichtingen in de zin van de Wet milieubeheer, de algemene geluidvoorschriften van het Activiteitenbesluit of een beoordeling aan de hand van de Handreiking industrielawaai en vergunningverlening is derhalve niet van toepassing.

Conform een rapport van Aveco de Bondt uit 2013 ten behoeve van een bestemmingsplanonderzoek, is voor het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau $L_{A_{r,LT}}$ aangesloten bij de beoordelingssystematiek van de Circulaire inzake indirecte hinder. Deze Circulaire is bedoeld voor de beoordeling van verkeersaantrekkende werking (wegverkeer) van inrichtingen. De Circulaire houdt de voorkeursgrenswaarde en de maximale grenswaarde voor wegverkeerslawaai conform de Wet geluidhinder aan als toetsingskader. Hiermee is een geluidbelasting tot de voorkeursgrenswaarde een toelaatbare geluidbelasting. In het gebied tussen de voorkeursgrens-waarde en de maximale grenswaarde is de geluidbelasting onder voorwaarde toelaatbaar. In dit geval is de voorwaarde dat een acceptabel binnenniveau in de woning wordt gegarandeerd.

Op basis van de Circulaire indirecte hinder en de genoemde waarden voor spoorweglawaai in de Wet geluidhinder wordt het volgende toetsingskader gehanteerd (De Wet geluidhinder hanteert de geluidsdosismaat L_{den} . De berekeningen zijn uitgevoerd conform de systematiek voor industrielawaai. De gehanteerde dosismaat voor industrielawaai betreft Letmaal. Letmaal komt overeen met $L_{den} + 2$ dB).

- Voorkeursgrenswaarde: 57 dB(A);
- Maximale grenswaarde: 70 dB(A);
- Binnenniveau woning: 35 dB(A).

De langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus zijn vanwege de beperkte dienstregeling in deze situatie niet relevant. Bij het rijden van de treinen kunnen kortstondige piekgeluiden ontstaan, bijvoorbeeld door de fluit van de stoomlocomotief of het remgeluid van (alle) treinen. Het maximaal (piek) beoordelingsniveau is conform de Circulaire echter geen toetsingskader (conform de beoordelingssystematiek van de Wet geluidhinder voor weg- en spoorweglawaai).

5.2 Piekniveaus

In hetzelfde geluidrapport van Aveco de Bondt is uitgegaan van de piekniveaus van de stoomtrein en de daarbij horende stoomfluit, zie figuur 5.1.

Tabel 12: geluidbronvermogens treinmaterieel VSM										
Type locomotief	Middenfrequentie Octaafband [Hz]								Lw	
	31.5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	dB(A)
<i>Equivalent bronvermogen</i>										
▪ Stoomlocomotief	-	90	91	98	102	104	102	102	99	110
▪ Diesel: DE 2200	-	90	96	103	112	111	108	101	92	116
<i>Maximaal bronvermogen</i>										
▪ Fluit stoomlocomotief	-	-	-	-	-	-	-	-	-	120 #
▪ Remgeluid	-	65	74	83	90	118	118	114	109	122
- niet bekend										
# inschatting (piek)bronvermogen stoomfluit (+10 dB(A), duidelijk hoorbaar boven geluid stoomlocomotief).										

Figuur 5.1: Bronvermogens en piekniveaus stoomtreinen VSM

Uitgaande dat de stoomtrein op deze locatie niet remt, is het piekniveau van de stoomfluit gelijk aan 120 dB(A). De kortste afstand van de spoorlijn tot aan de voorgevels van de woningen 14 en 15 bedraagt 31 meter. De demping van het geluid boven een zachte ondergrond bedraagt over deze afstand 40 dB conform de Handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai 1999. Dat betekent, dat op de voorgevels van de woningen 14 en 15 het piekgeluid circa 80 dB(A) bedraagt. Met een geluidwering van de gevel van circa 20 dB bedraagt het binnenniveau gedurende de piek circa 60 dB(A).

Hierbij dient aangetekend te worden dat deze piekgeluiden uitsluitend in de dagperiode optreden volgens de dienstregeling van de VSM van 2016. Er is dus geen sprake van slaapverstoring door de piekgeluiden.

Door bij deze twee woningen de ventilatievoorzieningen niet in de voorgevel te plaatsen, maar de ventilatielucht zoveel mogelijk via de zijgevels en de achtergevels naar binnen te brengen, zal het binnenniveau tijdens de geluidspieken in de buurt komen van de wenselijke maximale waarde van 55 dB(A). Voor de woningen met de bouwnummers 1 t/m 4 speelt dit niet, omdat deze woningen verder weg liggen van het spoor en ook nog eens worden afgeschermd door de nieuwe woningen met bouwnummers 14 en 15 en de bestaande woningen met de nummers 11 en 13.

Hoofdstuk 6 Conclusie

6.1 Geluidbelasting op de gevel

In de situatie van de 15 eengezinswoningen aan de Tullekensmolenweg te Lieren bij Apeldoorn blijkt, dat de woningen niet in een zone liggen van een gezoneerde weg. De relevante omliggende wegen zijn allen niet-gezoneerde 30 km/uurwegen. Dat betekent dat er geen sprake is van hogere grenswaarden.

Om toch inzicht te krijgen in de geluidbelasting op de gevel van deze wegen is de gecumuleerde bijdrage (exclusief aftrek Wg, art. 110g) bepaald van de omliggende wegen samen. De hoogste berekende waarde bedraagt 54 dB op de twee voorgevels van de twee-onder-1-kapwoningen langs de Tullekensmolenweg.

6.2 Geluidwering gevel en binnenniveau

In deze situatie is het juridisch gezien niet nodig om de geluidwering van de gevel te bepalen, omdat er geen sprake is van hogere grenswaarden. Vanwege de lage gecumuleerde geluidbelasting op de gevel (1 dB te hoog) wordt een onderzoek naar de geluidwering van de gevel niet noodzakelijk geacht. Indien er zorgvuldig wordt gebouwd, wordt een minimale geluidwering van de gevel van 20 dB zeker gehaald en vermoedelijk ook wel van 21 dB. Daarmee zullen de binnenniveaus in de verblijfsruimten van de woningen niet hoger uitvallen dan 33 dB.

6.3 Piekgeluiden VSM

De stoomtreinen van de VSM rijden op een afstand circa 31 meter langs de voorgevels van de meest zuidelijk gelegen woningen. Het geluid, geproduceerd door deze treinen valt buiten alle regelgeving. Door het geluid van de stoomfluit van de dieseltreinen treedt er bij deze twee woningen in de dagperiode een binnenwaarde $L_{A,max}$ op van circa 60 dB(A). Doordat dit voornamelijk in de zomerperiode en in de dagperiode optreedt, is er geen gevaar voor slaapverstoring. Door ventilatievoorzieningen niet in de voorgevel, maar in de zijgevels te plaatsen, zal het binnenniveau vanwege het stoomfluiten in de buurt komen van het als maximaal gewenste niveau van 55 dB(A) aangehouden niveau.

Utrecht, 24 november 2016 Aangevulde versie

Nieman Raadgevende Ingenieurs B.V.



De heer ir. G.J. Dethmers

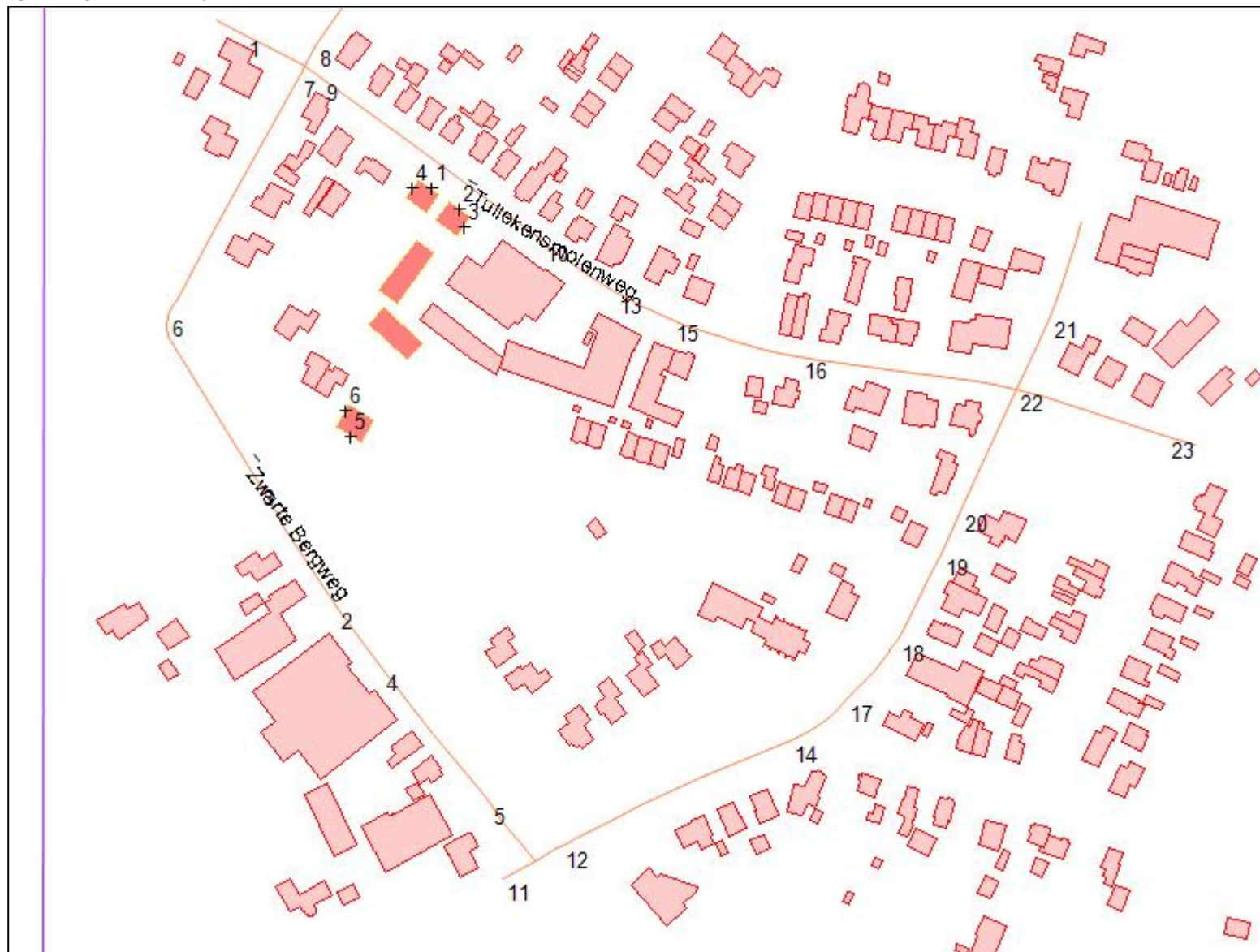


Bijlage 1

Overzicht van de situatie

Nieman Raadgevende Ingenieurs

project Woningen te Lieren
opdrachtgever OMA Apeldoorn



objecten
gebouw
bebouwing
rijlijn
hoogtelijn
+ waarneempunt gevel

omschrijving
Tullekensmolenweg te Lieren
Overzicht van de situatie
Ligging waarneempunten
Ligging wegvakken
(nrs. corresponderen mete Winhavik invoer)

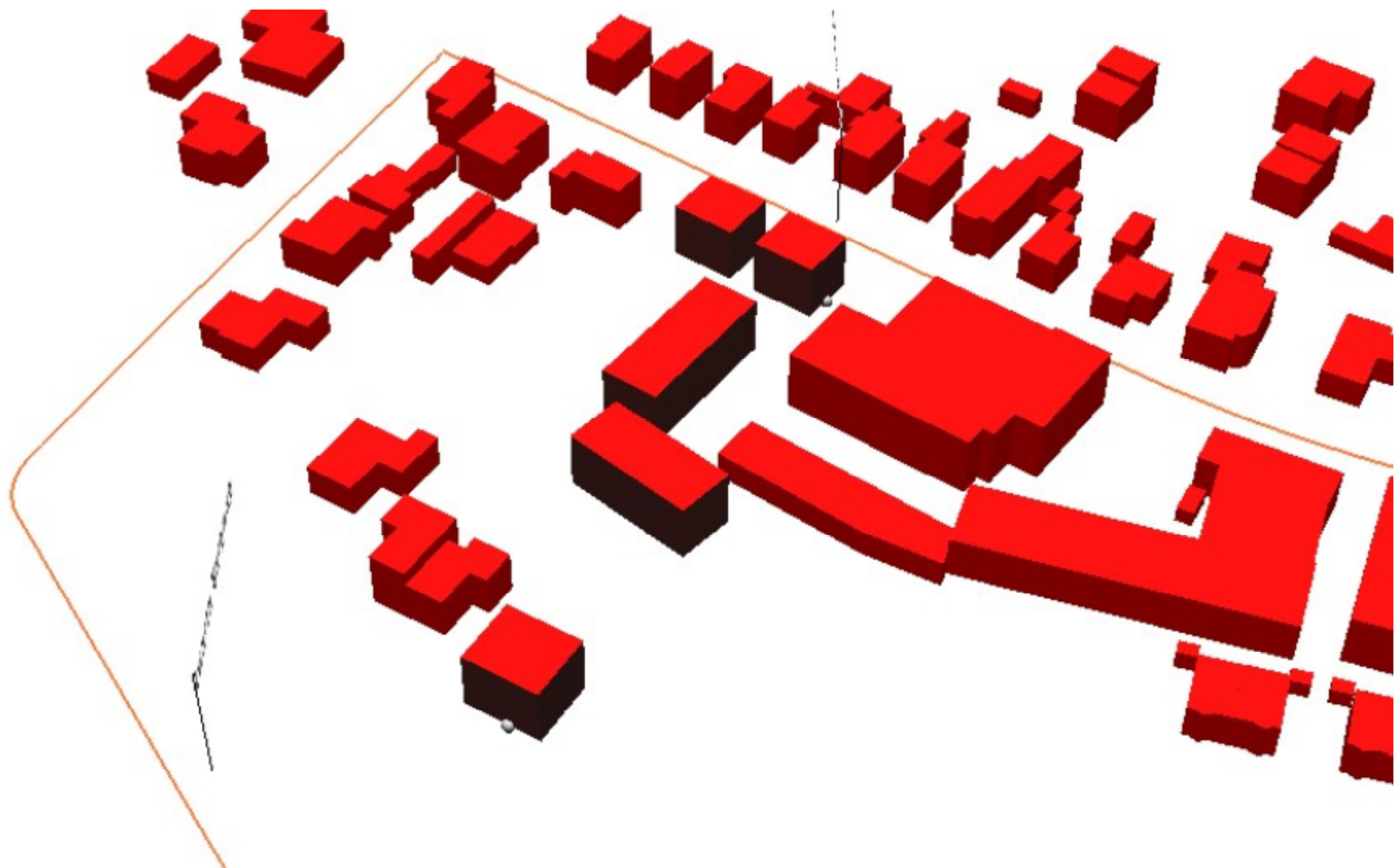
Nieman Raadgevende Ingenieurs

project Woningen te Lieren
opdrachtgever OMA Apeldoorn



objecten
gebouw
bebouwing
rijlijn
hoogtelijn
+ waarneempunt gevel

omschrijving
Tullekensmolenweg te Lieren
Overzicht van de situatie





Bijlage 2

Verkeersgegevens

nummer	groepnummer	kenmerk	omschrijving	hoogte	wegdek	snelheden	Etmaalintensiteit
ELMID	GRPID	IDENT	DESCR	HDEF	RSURF_DESC	V_MCDAY	TOTINTENS
1	0	Tullekensm	Tullekensmolenweg	0	Referentiewegdek	60	1650
3	0	Zwarte Ber	Zwarte Bergweg	0	Referentiewegdek	30	950
4	0	Zwarte Ber	Zwarte Bergweg	0	Referentiewegdek	30	950
5	0	Zwarte Ber	Zwarte Bergweg	0	Referentiewegdek	30	950
6	0	Zwarte Ber	Zwarte Bergweg	0	Referentiewegdek	30	950
7	0	Zwarte Ber	Zwarte Bergweg	0	Referentiewegdek	30	950
8	0	Zwarte Ber	Zwarte Bergweg	0	Referentiewegdek	30	950
9	0	Veldbrugwe	Veldbrugweg	0	Referentiewegdek	30	750
10	0	Tullekensm	Tullekensmolenweg	0	Referentiewegdek	30	1060
11	0	Tullekensm	Tullekensmolenweg	0	Referentiewegdek	30	1060
12	0	Dorpstraat	Dorpstraat	0	Referentiewegdek	30	1850
13	0	Lierderstr	Lierderstraat	0	Referentiewegdek	30	700
14	0	Tullekensm	Tullekensmolenweg	0	Referentiewegdek	30	1060
15	0	Lierderstr	Lierderstraat	0	Referentiewegdek	30	700
16	0	Tullekensm	Tullekensmolenweg	0	Referentiewegdek	30	1060
17	0	Tullekensm	Tullekensmolenweg	0	Referentiewegdek	30	850
18	0	Lierderstr	Lierderstraat	0	Referentiewegdek	30	650
19	0	Lierderstr	Lierderstraat	0	Referentiewegdek	30	650
20	0	Lierderstr	Lierderstraat	0	Referentiewegdek	30	650
21	0	Lierderstr	Lierderstraat	0	Referentiewegdek	30	650
22	0	Lierderstr	Lierderstraat	0	Referentiewegdek	30	500
23	0	Molenvaart	Molenvaart	0	Referentiewegdek	30	500
24	0	Molenvaart	Molenvaart	0	Referentiewegdek	30	500

Uurpercentages			percentages licht dag/avond/nacht			percentages middelzwaar dag/avond/nacht		
PFLOWDAY	PFLOWEVE	PFLOWNI	PFLOWLVDAY	PFLOWLVEVE	PFLOWLVNI	PFLOWLTDAY	PFLOWLTEVE	PFLOWLTNI
6,87	3,38	0,51	99,4	99,77	99,58	0,43	0,19	0,32
6,88	3,35	0,51	98,11	99,34	98,75	0,98	0,43	0,75
6,88	3,35	0,51	98,11	99,34	98,75	0,98	0,43	0,75
6,88	3,35	0,51	98,11	99,34	98,75	0,98	0,43	0,75
6,88	3,35	0,51	98,11	99,34	98,75	0,98	0,43	0,75
6,88	3,35	0,51	98,11	99,34	98,75	0,98	0,43	0,75
6,88	3,35	0,51	98,11	99,34	98,75	0,98	0,43	0,75
7,02	2,61	0,65	86,99	96,5	83,55	7,67	2,69	12,01
6,91	3,27	0,5	93,71	97,62	95,66	3,84	1,75	2,98
6,91	3,27	0,5	93,71	97,62	95,66	3,84	1,75	2,98
6,88	3,34	0,51	97,4	99,09	98,29	1,32	0,59	1,01
6,89	3,32	0,51	96,2	98,67	97,49	1,9	0,85	1,47
6,91	3,26	0,5	93,4	97,53	95,47	3,87	1,77	3,01
6,89	3,32	0,51	96,2	98,67	97,49	1,9	0,85	1,47
6,9	3,27	0,5	93,69	97,67	95,71	3,55	1,62	2,76
6,9	3,27	0,5	93,69	97,67	95,71	3,55	1,62	2,76
6,89	3,33	0,51	96,66	98,83	97,79	1,67	0,75	1,29
6,89	3,33	0,51	96,66	98,83	97,79	1,67	0,75	1,29
6,89	3,33	0,51	96,66	98,83	97,79	1,67	0,75	1,29
6,89	3,33	0,51	96,66	98,83	97,79	1,67	0,75	1,29
6,91	3,28	0,5	93,97	97,67	95,77	3,98	1,81	3,09
6,91	3,29	0,5	94,53	97,91	96,19	3,52	1,59	2,73
6,91	3,29	0,5	94,53	97,91	96,19	3,52	1,59	2,73

check percentages
100,04

check aantallen
1650,76

113,36	55,77	8,42
--------	-------	------

percentages zwaar dag/avond/nacht			Uurintensiteiten licht dag/avond/nacht			Uurintensiteiten middel dag/avond/nacht		
PFLOWHTDAY	PFLOWHTEVE	PFLOWHTNI	FLOWLVDAY	FLOWLVEVE	FLOWLVNI	FLOWLTDAY	FLOWLTEVE	FLOWLTNI
0,18	0,04	0,1	112,67	55,64	8,38	0,49	0,11	0,03
0,91	0,23	0,5	64,12	31,61	4,78	0,64	0,14	0,04
0,91	0,23	0,5	64,12	31,61	4,78	0,64	0,14	0,04
0,91	0,23	0,5	64,12	31,61	4,78	0,64	0,14	0,04
0,91	0,23	0,5	64,12	31,61	4,78	0,64	0,14	0,04
0,91	0,23	0,5	64,12	31,61	4,78	0,64	0,14	0,04
0,91	0,23	0,5	64,12	31,61	4,78	0,64	0,14	0,04
0,91	0,23	0,5	64,12	31,61	4,78	0,64	0,14	0,04
5,34	0,82	4,44	45,8	18,89	4,07	4,04	0,53	0,59
2,46	0,63	1,36	68,64	33,84	5,07	2,81	0,61	0,16
2,46	0,63	1,36	68,64	33,84	5,07	2,81	0,61	0,16
1,27	0,32	0,7	123,97	61,23	9,27	1,68	0,36	0,1
1,89	0,48	1,04	46,4	22,93	3,48	0,92	0,2	0,05
2,73	0,7	1,52	68,41	33,7	5,06	2,83	0,61	0,16
1,89	0,48	1,04	46,4	22,93	3,48	0,92	0,2	0,05
2,75	0,7	1,53	68,52	33,85	5,07	2,6	0,56	0,15
2,75	0,7	1,53	54,95	27,15	4,07	2,08	0,45	0,12
1,67	0,42	0,92	43,29	21,39	3,24	0,75	0,16	0,04
1,67	0,42	0,92	43,29	21,39	3,24	0,75	0,16	0,04
1,67	0,42	0,92	43,29	21,39	3,24	0,75	0,16	0,04
1,67	0,42	0,92	43,29	21,39	3,24	0,75	0,16	0,04
2,05	0,52	1,14	32,47	16,02	2,39	1,38	0,3	0,08
1,95	0,5	1,08	32,66	16,11	2,4	1,22	0,26	0,07
1,95	0,5	1,08	32,66	16,11	2,4	1,22	0,26	0,07

Uurintensiteiten zwaar dag/avond/nacht			Emissie dagperiode								
FLOWHTDAY	FLOWHTEVE	FLOWHTNI	EDAY_63	EDAY_125	EDAY_250	EDAY_500	EDAY_1K	EDAY_2K	EDAY_4K	EDAY_8K	EDAY_TOT
0,2	0,02	0,01	73,87	81,63	86,67	94,41	101,94	98,3	91,46	80,47	104,36
0,59	0,07	0,02	72,39	76,34	83,98	88,23	93,58	90,49	83,86	76,11	96,68
0,59	0,07	0,02	72,39	76,34	83,98	88,23	93,58	90,49	83,86	76,11	96,68
0,59	0,07	0,02	72,39	76,34	83,98	88,23	93,58	90,49	83,86	76,11	96,68
0,59	0,07	0,02	72,39	76,34	83,98	88,23	93,58	90,49	83,86	76,11	96,68
0,59	0,07	0,02	72,39	76,34	83,98	88,23	93,58	90,49	83,86	76,11	96,68
0,59	0,07	0,02	72,39	76,34	83,98	88,23	93,58	90,49	83,86	76,11	96,68
0,59	0,07	0,02	72,39	76,34	83,98	88,23	93,58	90,49	83,86	76,11	96,68
2,81	0,16	0,22	75,21	80,42	90,21	89,79	94,19	91,78	85,43	81,2	98,3
1,8	0,22	0,07	74,77	79,49	88,72	89,82	94,72	91,98	85,49	79,97	98,34
1,8	0,22	0,07	74,77	79,49	88,72	89,82	94,72	91,98	85,49	79,97	98,34
1,62	0,2	0,07	75,65	79,83	87,91	91,36	96,6	93,58	86,99	79,79	99,81
0,91	0,11	0,04	72	76,47	85,04	87,53	92,6	89,68	83,14	76,67	95,96
2	0,24	0,08	74,88	79,66	88,92	89,94	94,79	92,07	85,59	80,16	98,44
0,91	0,11	0,04	72	76,47	85,04	87,53	92,6	89,68	83,14	76,67	95,96
2,01	0,24	0,08	74,77	79,55	88,74	89,91	94,76	92,02	85,54	80,03	98,38
1,61	0,19	0,07	73,81	78,6	87,78	88,95	93,8	91,06	84,58	79,07	97,42
0,75	0,09	0,03	71,48	75,85	84,26	87,08	92,21	89,24	82,69	75,97	95,51
0,75	0,09	0,03	71,48	75,85	84,26	87,08	92,21	89,24	82,69	75,97	95,51
0,75	0,09	0,03	71,48	75,85	84,26	87,08	92,21	89,24	82,69	75,97	95,51
0,75	0,09	0,03	71,48	75,85	84,26	87,08	92,21	89,24	82,69	75,97	95,51
0,75	0,09	0,03	71,48	75,85	84,26	87,08	92,21	89,24	82,69	75,97	95,51
0,71	0,09	0,03	71,39	76,02	85,26	86,39	91,37	88,62	82,1	76,48	94,96
0,67	0,08	0,03	71,19	75,77	84,9	86,29	91,31	88,51	81,99	76,18	94,84
0,67	0,08	0,03	71,19	75,77	84,9	86,29	91,31	88,51	81,99	76,18	94,84

Emissie avondperiode								
EEVE_63	EEVE_125	EEVE_250	EEVE_500	EEVE_1K	EEVE_2K	EEVE_4K	EEVE_8K	EEVE_TOT
70,62	78,33	83,24	91,21	98,83	95,19	88,34	77,28	101,24
68,53	71,9	78,05	84,62	90,21	86,99	80,29	71,07	93,11
68,53	71,9	78,05	84,62	90,21	86,99	80,29	71,07	93,11
68,53	71,9	78,05	84,62	90,21	86,99	80,29	71,07	93,11
68,53	71,9	78,05	84,62	90,21	86,99	80,29	71,07	93,11
68,53	71,9	78,05	84,62	90,21	86,99	80,29	71,07	93,11
68,53	71,9	78,05	84,62	90,21	86,99	80,29	71,07	93,11
68,53	71,9	78,05	84,62	90,21	86,99	80,29	71,07	93,11
67,91	72,04	80,72	83,16	88,48	85,53	78,93	72,18	91,77
69,86	73,78	81,87	85,41	90,82	87,78	81,14	73,67	93,97
69,86	73,78	81,87	85,41	90,82	87,78	81,14	73,67	93,97
71,57	75,06	81,65	87,58	93,13	89,94	83,26	74,38	96,07
67,57	71,24	78,39	83,47	88,95	85,81	79,15	70,77	91,96
69,9	73,86	81,99	85,44	90,83	87,79	81,16	73,77	93,99
67,57	71,24	78,39	83,47	88,95	85,81	79,15	70,77	91,96
69,84	73,77	81,81	85,44	90,83	87,78	81,14	73,65	93,98
68,88	72,81	80,85	84,48	89,87	86,82	80,19	72,69	93,02
67,17	70,77	77,73	83,11	88,62	85,46	78,79	70,23	91,6
67,17	70,77	77,73	83,11	88,62	85,46	78,79	70,23	91,6
67,17	70,77	77,73	83,11	88,62	85,46	78,79	70,23	91,6
67,17	70,77	77,73	83,11	88,62	85,46	78,79	70,23	91,6
66,58	70,45	78,54	82,11	87,54	84,5	77,85	70,32	90,68
66,47	70,3	78,2	82,08	87,53	84,46	77,81	70,1	90,64
66,47	70,3	78,2	82,08	87,53	84,46	77,81	70,1	90,64

Emissie nachtperiode								
ENI_63	ENI_125	ENI_250	ENI_500	ENI_1K	ENI_2K	ENI_4K	ENI_8K	ENI_TOT
62,49	70,22	75,2	83,05	90,63	86,99	80,14	69,12	93,04
60,72	64,38	71,43	76,66	82,14	78,99	72,32	63,88	85,14
60,72	64,38	71,43	76,66	82,14	78,99	72,32	63,88	85,14
60,72	64,38	71,43	76,66	82,14	78,99	72,32	63,88	85,14
60,72	64,38	71,43	76,66	82,14	78,99	72,32	63,88	85,14
60,72	64,38	71,43	76,66	82,14	78,99	72,32	63,88	85,14
60,72	64,38	71,43	76,66	82,14	78,99	72,32	63,88	85,14
60,72	64,38	71,43	76,66	82,14	78,99	72,32	63,88	85,14
65,53	70,64	80,77	79,48	83,96	81,73	75,36	71,53	88,26
62,6	66,97	75,86	77,8	82,97	80,09	73,53	67,24	86,37
62,6	66,97	75,86	77,8	82,97	80,09	73,53	67,24	86,37
63,88	67,71	75,23	79,7	85,12	82,01	75,37	67,41	88,19
60,08	64,17	72,25	75,73	81,03	78	71,39	64,1	84,22
62,68	67,11	76,03	77,89	83,02	80,15	73,6	67,4	86,44
60,08	64,17	72,25	75,73	81,03	78	71,39	64,1	84,22
62,59	67	75,84	77,86	83	80,11	73,56	67,27	86,4
61,63	66,04	74,88	76,9	82,04	79,16	72,6	66,31	85,44
59,6	63,61	71,5	75,32	80,66	77,6	70,98	63,46	83,8
59,6	63,61	71,5	75,32	80,66	77,6	70,98	63,46	83,8
59,6	63,61	71,5	75,32	80,66	77,6	70,98	63,46	83,8
59,6	63,61	71,5	75,32	80,66	77,6	70,98	63,46	83,8
59,28	63,58	72,48	74,44	79,66	76,78	70,2	63,84	83,05
59,11	63,35	72,1	74,37	79,61	76,69	70,11	63,54	82,95
59,11	63,35	72,1	74,37	79,61	76,69	70,11	63,54	82,95

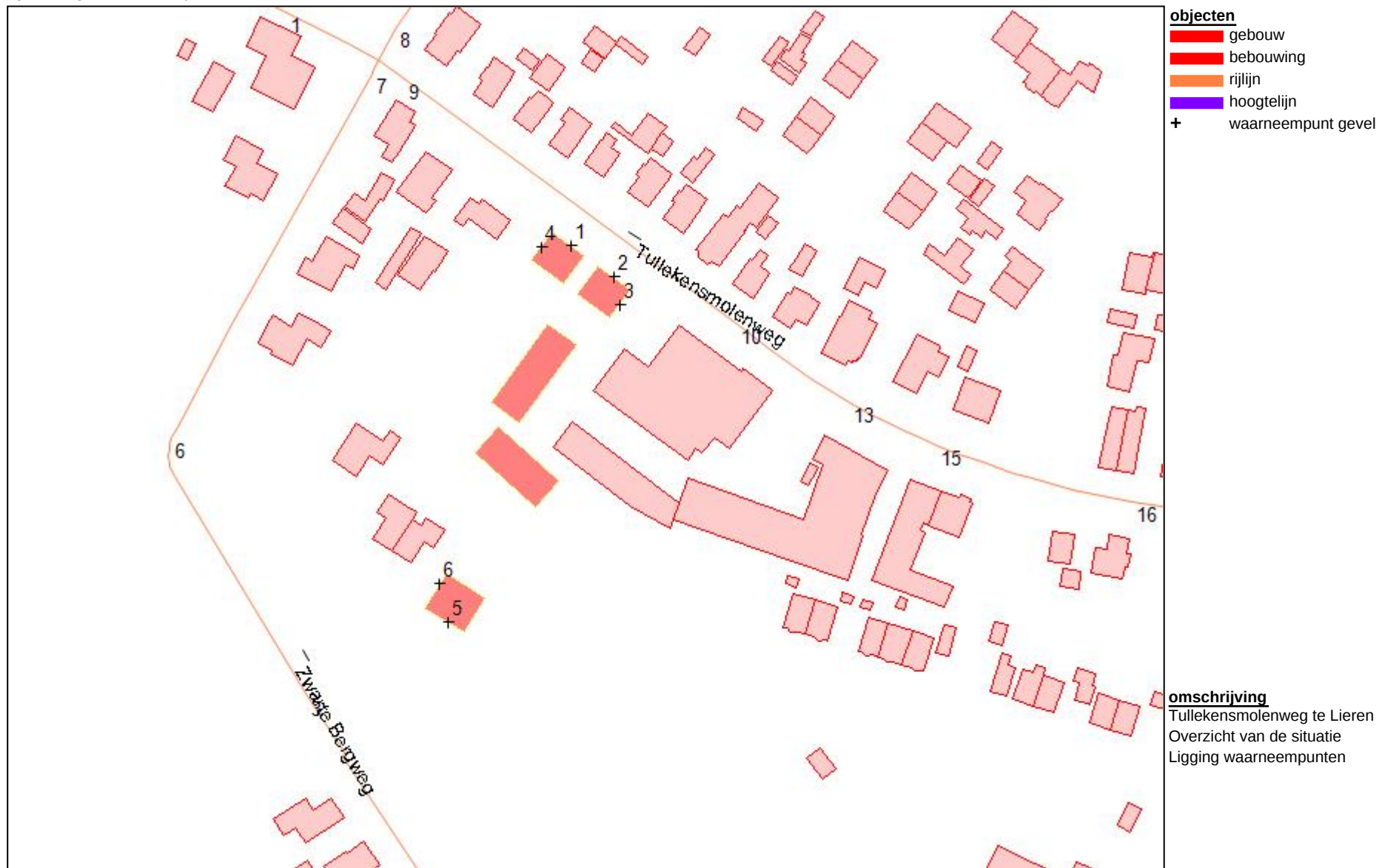


Bijlage 3

Ligging waarneempunten

Nieman Raadgevende Ingenieurs

project Woningen te Lieren
opdrachtgever OMA Apeldoorn





Bijlage 4

In- en uitvoergegevens WinHavik

Projectgegevens

projectnaam: Woningen te Lieren
opdrachtgever: OMA Apeldoorn
adviseur:
databaseversie: 869
situatie: Eerste situatie
uitsnede: basismodel

omschrijvingverkeerslawai

rekenhart: 16.2.0 (build0)
aut. berekening gemiddeld maaiveld:
alleen absorptiegebieden(geen hz-lijnen):
standaard bodemabsorptie: 10 %
rekenresultaat binnengelezen (datum): 15-09-2016
rekenresultaat binnengelezen (tijd): 09:10
maximum aantal reflecties: 1 graden
minimum zichthoek reflecties: 2 graden
maximum sectorhoek: 5 graden
vaste sectorhoek: 2
methode aftrek110g: per wnp per weg RMG2012/2014

Gebouwen

nr adres	z,gem	m,gem	noklijn		nokhoogte 1	nokhoogte 2	reflectie gevel gekoppeld						soort geb.	kenmerk
			noksoort				1	2	3	4	vl/rl	il		
1	9.7	0.0	0=geen noklijn		--	--	80	80	80	80	--	--		
2	9.7	0.0	0=geen noklijn		--	--	80	80	80	80	--	--		
3	9.7	0.0	0=geen noklijn		--	--	80	80	80	80	--	--		
4	9.7	0.0	0=geen noklijn		--	--	80	80	80	80	--	--		
5	9.7	0.0	0=geen noklijn		--	--	80	80	80	80	--	--		

Bebouwing

nr	z,gem	m,gem	lengte	adres	reflectie	kenmerk
1	5.0	0.0	24		80	
2	5.1	0.0	32		80	
3	5.7	0.0	37		80	
4	4.2	0.0	45		80	
5	4.5	0.0	43		80	
6	5.5	0.0	28		80	
7	6.9	0.0	22		80	
8	3.5	0.0	14		80	
9	5.8	0.0	47		80	
10	4.9	0.0	51		80	
11	4.4	0.0	15		80	
12	6.6	0.0	40		80	
13	5.5	0.0	26		80	
14	4.4	0.0	21		80	
15	9.0	0.0	39		80	
16	2.1	0.0	20		80	
17	3.8	0.0	13		80	
18	3.3	0.0	17		80	
19	5.3	0.0	47		80	
20	8.3	0.0	41		80	
21	3.3	0.0	26		80	
22	3.2	0.0	12		80	
23	7.3	0.0	26		80	
24	5.9	0.0	28		80	
25	2.8	0.0	19		80	
26	0.0	0.0	55		80	
27	4.7	0.0	27		80	
28	7.8	0.0	23		80	
29	4.1	0.0	20		80	
30	7.6	0.0	34		80	
31	3.2	0.0	30		80	
32	7.1	0.0	30		80	
33	7.1	0.0	30		80	
34	2.3	0.0	12		80	
35	3.7	0.0	11		80	
36	4.0	0.0	62		80	
37	6.3	0.0	29		80	
38	8.5	0.0	29		80	
39	7.9	0.0	34		80	
40	7.0	0.0	45		80	
41	7.9	0.0	31		80	
42	4.8	0.0	39		80	
43	4.8	0.0	147		80	
44	6.9	0.0	166		80	
45	7.9	0.0	21		80	
46	3.7	0.0	56		80	
47	6.2	0.0	92		80	

nr	z,gem	m,gem	lengte	adres	reflectie	kenmerk
48	3.8	0.0	17		80	
49	5.7	0.0	23		80	
50	5.5	0.0	43		80	
51	1.7	0.0	11		80	
52	7.3	0.0	30		80	
53	3.1	0.0	15		80	
54	5.4	0.0	21		80	
55	6.9	0.0	33		80	
56	3.4	0.0	18		80	
57	4.8	0.0	43		80	
58	5.3	0.0	45		80	
59	3.7	0.0	16		80	
60	3.3	0.0	14		80	
61	7.6	0.0	25		80	
62	3.2	0.0	36		80	
63	6.7	0.0	37		80	
64	4.5	0.0	21		80	
65	4.8	0.0	29		80	
66	9.2	0.0	39		80	
67	4.2	0.0	17		80	
68	2.4	0.0	11		80	
69	7.5	0.0	46		80	
70	2.9	0.0	21		80	
71	5.0	0.0	19		80	
72	8.0	0.0	23		80	
73	5.6	0.0	29		80	
74	7.8	0.0	41		80	
75	6.3	0.0	33		80	
76	4.5	0.0	36		80	
77	2.5	0.0	11		80	
78	8.0	0.0	23		80	
79	2.8	0.0	50		80	
80	7.4	0.0	27		80	
81	8.5	0.0	21		80	
82	8.4	0.0	33		80	
83	4.9	0.0	20		80	
84	2.5	0.0	8		80	
85	8.2	0.0	34		80	
86	2.8	0.0	16		80	
87	7.7	0.0	68		80	
88	4.6	0.0	35		80	
89	2.5	0.0	13		80	
90	3.8	0.0	138		80	
91	5.7	0.0	42		80	
92	5.6	0.0	22		80	
93	3.9	0.0	69		80	
94	5.0	0.0	20		80	
95	4.4	0.0	69		80	
96	3.8	0.0	19		80	
97	2.3	0.0	14		80	

nr	z,gem	m,gem	lengte	adres	reflectie	kenmerk
98	5.4	0.0	39		80	
99	3.1	0.0	14		80	
100	7.3	0.0	31		80	
101	2.7	0.0	22		80	
102	2.6	0.0	8		80	
103	8.7	0.0	36		80	
104	4.5	0.0	15		80	
105	2.7	0.0	10		80	
106	4.2	0.0	32		80	
107	7.4	0.0	23		80	
108	3.5	0.0	21		80	
109	6.0	0.0	49		80	
110	9.0	0.0	33		80	
111	3.1	0.0	18		80	
112	8.3	0.0	36		80	
113	3.4	0.0	22		80	
114	6.7	0.0	33		80	
115	6.8	0.0	26		80	
116	6.7	0.0	25		80	
117	4.2	0.0	27		80	
118	8.5	0.0	34		80	
119	6.1	0.0	30		80	
120	6.1	0.0	27		80	
121	3.9	0.0	22		80	
122	7.4	0.0	27		80	
123	8.1	0.0	20		80	
124	8.4	0.0	41		80	
125	2.8	0.0	42		80	
126	2.8	0.0	11		80	
127	2.9	0.0	8		80	
128	7.0	0.0	51		80	
129	3.2	0.0	12		80	
130	3.9	0.0	19		80	
131	6.3	0.0	49		80	
132	6.3	0.0	32		80	
133	8.0	0.0	36		80	
134	3.3	0.0	20		80	
135	8.6	0.0	21		80	
136	6.5	0.0	51		80	
137	7.9	0.0	36		80	
138	2.5	0.0	8		80	
139	4.4	0.0	14		80	
140	4.8	0.0	44		80	
141	5.3	0.0	20		80	
142	5.6	0.0	26		80	
143	3.0	0.0	15		80	
144	7.1	0.0	22		80	
145	4.0	0.0	15		80	
146	3.8	0.0	14		80	
147	6.8	0.0	43		80	

nr	z,gem	m,gem	lengte	adres	reflectie	kenmerk
148	10.2	0.0	111		80	
149	8.2	0.0	30		80	
150	7.8	0.0	39		80	
151	2.6	0.0	20		80	
152	3.8	0.0	47		80	
153	5.6	0.0	51		80	
154	5.2	0.0	32		80	
155	8.8	0.0	75		80	
156	6.5	0.0	39		80	
157	5.3	0.0	44		80	
158	7.3	0.0	25		80	
159	4.1	0.0	13		80	
160	5.6	0.0	21		80	
161	5.3	0.0	26		80	
162	2.7	0.0	47		80	
163	3.7	0.0	33		80	
164	6.3	0.0	23		80	
165	5.9	0.0	123		80	
166	4.4	0.0	85		80	
167	7.7	0.0	28		80	
168	6.6	0.0	26		80	
169	5.5	0.0	38		80	
170	6.8	0.0	37		80	
171	4.7	0.0	28		80	
172	2.4	0.0	28		80	
173	0.0	0.0	51		80	
174	8.3	0.0	36		80	
175	8.0	0.0	25		80	
176	7.0	0.0	26		80	
177	4.0	0.0	23		80	
178	3.7	0.0	16		80	
179	6.8	0.0	27		80	
180	6.7	0.0	48		80	
181	7.6	0.0	55		80	
182	4.9	0.0	24		80	
183	2.7	0.0	10		80	
184	5.1	0.0	66		80	
185	6.3	0.0	41		80	
186	2.3	0.0	11		80	
187	6.9	0.0	52		80	
188	5.7	0.0	29		80	
189	5.6	0.0	28		80	
190	6.7	0.0	32		80	
191	7.8	0.0	20		80	
192	3.7	0.0	16		80	
193	2.6	0.0	33		80	
194	2.3	0.0	15		80	
195	4.7	0.0	21		80	
196	4.8	0.0	15		80	
197	7.1	0.0	21		80	

nr	z,gem	m,gem	lengte	adres	reflectie	kenmerk
198	7.9	0.0	36		80	
199	3.1	0.0	14		80	
200	7.9	0.0	47		80	
201	2.1	0.0	10		80	
202	5.9	0.0	25		80	
203	7.9	0.0	20		80	
204	3.0	0.0	26		80	
205	4.6	0.0	39		80	
206	2.0	0.0	23		80	
207	5.9	0.0	36		80	
208	6.7	0.0	54		80	
209	7.8	0.0	30		80	
210	7.2	0.0	28		80	
211	3.6	0.0	14		80	
212	5.5	0.0	38		80	
213	5.4	0.0	33		80	
214	5.8	0.0	53		80	
215	8.2	0.0	30		80	
216	3.3	0.0	14		80	
217	2.9	0.0	17		80	
218	7.2	0.0	52		80	
219	5.6	0.0	78		80	
220	3.8	0.0	35		80	
221	7.1	0.0	26		80	
222	6.1	0.0	49		80	
223	4.9	0.0	29		80	
224	8.1	0.0	40		80	
225	7.5	0.0	41		80	
226	2.3	0.0	10		80	
227	7.0	0.0	37		80	
228	7.8	0.0	25		80	
229	2.9	0.0	20		80	
230	4.1	0.0	21		80	
231	5.6	0.0	53		80	
232	5.7	0.0	37		80	
233	5.8	0.0	61		80	
234	5.0	0.0	18		80	
235	4.5	0.0	32		80	
236	8.6	0.0	93		80	
237	3.4	0.0	14		80	
238	7.0	0.0	27		80	
239	7.0	0.0	26		80	
240	7.6	0.0	41		80	
241	8.5	0.0	21		80	
242	3.8	0.0	46		80	
243	4.3	0.0	38		80	
244	6.6	0.0	173		80	
245	7.0	0.0	22		80	
246	8.4	0.0	21		80	
247	4.0	0.0	25		80	

nr	z,gem	m,gem	lengte	adres	reflectie	kenmerk
248	3.8	0.0	17		80	
249	2.6	0.0	10		80	
250	5.0	0.0	25		80	
251	3.4	0.0	30		80	
252	8.0	0.0	31		80	
253	3.6	0.0	13		80	
254	3.8	0.0	14		80	
255	7.4	0.0	23		80	
256	2.9	0.0	13		80	
257	8.6	0.0	21		80	
258	2.4	0.0	26		80	

Bodemlijnen

nr	z.gem	lengte	type	kenmerk
47	0.0	1969	hoogtelijn	

Waarneempunten met rekenresultaten

(*) IL: inc. maatregel, VL:inc aftrek, RL: inc prognosetoeslag															(^) VL: ex. optrektoeslag									
nr	z1	m1	adres	huisnr	type	afw.toets	refl	kenmerk	rhart	groep	sh	wnh	dag	avond	nacht	Lden	af	Lden(*)	Letm	af	Letm(*)	dag(^)	avond(^)	nacht(^)
1	0.0	0.0			gevel				VL	totaal (0)	1	2.0	54.24	49.94	42.32	53.83	5	49	54.24	5	49	54.24	49.94	42.32
										totaal (0)	1	5.0	54.35	50.05	42.43	53.94	5	49	54.35	5	49	54.35	50.05	42.43
2	0.0	0.0			gevel				VL	totaal (0)	1	8.0	54.18	49.89	42.27	53.78	5	49	54.18	5	49	54.18	49.89	42.27
										totaal (0)	1	2.0	54.07	49.73	42.12	53.64	5	49	54.07	5	49	54.07	49.73	42.12
										totaal (0)	1	5.0	54.13	49.79	42.18	53.70	5	49	54.13	5	49	54.13	49.79	42.18
										totaal (0)	1	8.0	53.90	49.56	41.96	53.48	5	48	53.90	5	49	53.90	49.56	41.96
3	0.0	0.0		gevel				VL	totaal (0)	1	2.0	48.92	44.57	36.96	48.49	5	43	48.92	5	44	48.92	44.57	36.96	
									totaal (0)	1	5.0	49.19	44.83	37.23	48.76	5	44	49.19	5	44	49.19	44.83	37.23	
									totaal (0)	1	8.0	49.11	44.75	37.15	48.68	5	44	49.11	5	44	49.11	44.75	37.15	
4	0.0	0.0		gevel				VL	totaal (0)	1	2.0	49.32	45.03	37.44	48.92	5	44	49.32	5	44	49.32	45.03	37.44	
									totaal (0)	1	5.0	49.70	45.42	37.85	49.31	5	44	49.70	5	45	49.70	45.42	37.85	
									totaal (0)	1	8.0	49.71	45.45	37.88	49.33	5	44	49.71	5	45	49.71	45.45	37.88	
5	0.0	0.0		gevel				VL	totaal (0)	1	2.0	43.47	39.89	31.69	43.26	5	38	43.47	5	38	43.47	39.89	31.69	
									totaal (0)	1	5.0	44.73	41.15	32.95	44.52	5	40	44.73	5	40	44.73	41.15	32.95	
									totaal (0)	1	8.0	44.97	41.39	33.19	44.76	5	40	44.97	5	40	44.97	41.39	33.19	
6	0.0	0.0		gevel				VL	totaal (0)	1	2.0	40.81	37.20	29.03	40.59	5	36	40.81	5	36	40.81	37.20	29.03	
									totaal (0)	1	5.0	42.32	38.71	30.53	42.10	5	37	42.32	5	37	42.32	38.71	30.53	
									totaal (0)	1	8.0	42.62	39.00	30.84	42.40	5	37	42.62	5	38	42.62	39.00	30.84	

Rijlijnen

										Intensiteiten				snelheden						
nr.z.gem		lengte	wegdek	hellingcor. groep		omschrijving	kenmerk	art	110g	etm.intens.	% periode	%	licht	middel	zwaar	motor	licht	middel	zwaar	motor
1	0.0	40	01 glad asfalt/DAB	1		Tullekensmolenweg	Tullekensm	vlicht		1650.0	"	dag	112.67	.49	.20		60	60	60	
												avond	55.64	.11	.02		60	60	60	
												nacht	8.38	.03	.01		60	60	60	
2	0.0	43	01 glad asfalt/DAB	1		Zwarte Bergweg	Zwarte Ber	vlicht		950.0	"	dag	64.12	.64	.59		30	30	30	
												avond	31.61	.14	.07		30	30	30	
												nacht	4.78	.04	.02		30	30	30	
3	0.0	91	01 glad asfalt/DAB	1		Zwarte Bergweg	Zwarte Ber	vlicht		950.0	"	dag	64.12	.64	.59		30	30	30	
												avond	31.61	.14	.07		30	30	30	
												nacht	4.78	.04	.02		30	30	30	
4	0.0	90	01 glad asfalt/DAB	1		Zwarte Bergweg	Zwarte Ber	vlicht		950.0	"	dag	64.12	.64	.59		30	30	30	
												avond	31.61	.14	.07		30	30	30	
												nacht	4.78	.04	.02		30	30	30	
5	0.0	39	01 glad asfalt/DAB	1		Zwarte Bergweg	Zwarte Ber	vlicht		950.0	"	dag	64.12	.64	.59		30	30	30	
												avond	31.61	.14	.07		30	30	30	
												nacht	4.78	.04	.02		30	30	30	
6	0.0	52	01 glad asfalt/DAB	1		Zwarte Bergweg	Zwarte Ber	vlicht		950.0	"	dag	64.12	.64	.59		30	30	30	
												avond	31.61	.14	.07		30	30	30	
												nacht	4.78	.04	.02		30	30	30	
7	0.0	71	01 glad asfalt/DAB	1		Zwarte Bergweg	Zwarte Ber	vlicht		950.0	"	dag	64.12	.64	.59		30	30	30	
												avond	31.61	.14	.07		30	30	30	
												nacht	4.78	.04	.02		30	30	30	
8	0.0	77	01 glad asfalt/DAB	1		Veldbrugweg	Veldbrugwe	vlicht		750.0	"	dag	45.80	4.04	2.81		30	30	30	
												avond	18.89	.53	.16		30	30	30	
												nacht	4.07	.59	.22		30	30	30	
9	0.0	56	01 glad asfalt/DAB	1		Tullekensmolenweg	Tullekensm	vlicht		1060.0	"	dag	68.64	2.81	1.80		30	30	30	
												avond	33.84	.61	.22		30	30	30	
												nacht	5.07	.16	.07		30	30	30	
10	0.0	67	01 glad asfalt/DAB	1		Tullekensmolenweg	Tullekensm	vlicht		1060.0	"	dag	68.64	2.81	1.80		30	30	30	
												avond	33.84	.61	.22		30	30	30	
												nacht	5.07	.16	.07		30	30	30	
11	0.0	15	01 glad asfalt/DAB	1		Dorpstraat	Dorpstraat	vlicht		1850.0	"	dag	123.97	1.68	1.62		30	30	30	
												avond	61.23	.36	.20		30	30	30	
												nacht	9.27	.10	.07		30	30	30	
12	0.0	46	01 glad asfalt/DAB	1		Lierderstraat	Lierderstr	vlicht		700.0	"	dag	46.40	.92	.91		30	30	30	
												avond	22.93	.20	.11		30	30	30	
												nacht	3.48	.05	.04		30	30	30	
13	0.0	50	01 glad asfalt/DAB	1		Tullekensmolenweg	Tullekensm	vlicht		1060.0	"	dag	68.64	2.81	1.80		30	30	30	
												avond	33.84	.61	.22		30	30	30	
												nacht	5.07	.16	.07		30	30	30	
14	0.0	84	01 glad asfalt/DAB	1		Lierderstraat	Lierderstr	vlicht		700.0	"	dag	46.40	.92	.91		30	30	30	
												avond	22.93	.20	.11		30	30	30	
												nacht	3.48	.05	.04		30	30	30	
15	0.0	31	01 glad asfalt/DAB	1		Tullekensmolenweg	Tullekensm	vlicht		1060.0	"	dag	68.64	2.81	1.80		30	30	30	
												avond	33.84	.61	.22		30	30	30	
												nacht	5.07	.16	.07		30	30	30	
16	0.0	121	01 glad asfalt/DAB	1		Tullekensmolenweg	Tullekensm	vlicht		1060.0	"	dag	68.64	2.81	1.80		30	30	30	
												avond	33.84	.61	.22		30	30	30	
												nacht	5.07	.16	.07		30	30	30	
17	0.0	40	01 glad asfalt/DAB	1		Lierderstraat	Lierderstr	vlicht		650.0	"	dag	43.29	.75	.75		30	30	30	

Intensiteiten																			
snelheden																			
nr	z.gem	lengte	wegdek	hellingcor.	groep	omschrijving	kenmerk	art 110g	etm.intens.	% periode	%	licht	middel	zwaar	motor	licht	middel	zwaar	motor
18	0.0	34	01 glad asfalt/DAB	1	Lierderstraat	Lierderstr	vlicht	650.0	"	avond	21.39	.16	.09			30	30	30	
										nacht	3.24	.04	.03			30	30	30	
										dag	43.29	.75	.75			30	30	30	
										avond	21.39	.16	.09			30	30	30	
19	0.0	31	01 glad asfalt/DAB	1	Tullekensmolenweg	Tullekensm	vlicht	1060.0	"	nacht	3.24	.04	.03			30	30	30	
										dag	68.64	2.81	1.80			30	30	30	
										avond	33.84	.61	.22			30	30	30	
										nacht	5.07	.16	.07			30	30	30	
20	0.0	54	01 glad asfalt/DAB	1	Tullekensmolenweg	Tullekensm	vlicht	1060.0	"	dag	68.64	2.81	1.80			30	30	30	
										avond	33.84	.61	.22			30	30	30	
										nacht	5.07	.16	.07			30	30	30	
										dag	32.47	1.38	.71			30	30	30	
21	0.0	73	01 glad asfalt/DAB	1	Lierderstraat	Lierderstr	vlicht	500.0	"	avond	16.02	.30	.09			30	30	30	
										nacht	2.39	.08	.03			30	30	30	
										dag	32.66	1.22	.67			30	30	30	
										avond	16.11	.26	.08			30	30	30	
22	0.0	13	01 glad asfalt/DAB	1	Molenvaart	Molenvaart	vlicht	500.0	"	nacht	2.40	.07	.03			30	30	30	
										dag	32.66	1.22	.67			30	30	30	
										avond	16.11	.26	.08			30	30	30	
										nacht	2.40	.07	.03			30	30	30	
23	0.0	63	01 glad asfalt/DAB	1	Molenvaart	Molenvaart	vlicht	500.0	"	dag	32.66	1.22	.67			30	30	30	
										avond	16.11	.26	.08			30	30	30	
										nacht	2.40	.07	.03			30	30	30	



Bijlage 5

Berekening geluidwering van de gevel

project 20161271, Vier woningen te Lieren

Projectdatum 24-11-2016
 Opdrachtgever OMA b.v. te Apeldoorn
 Uitgevoerd door ir. G.J. Dethmers

gebouw 2o1kapwoning

Rekenmethode NPR 5272
 V/Sr is minimaal 3, conform NEN5077-C3 (2013)
 Spectrum weg2012
 Uitgevoerd door ir. G.J. Dethmers

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

verblijfsgebied	slk 1/2/3	totaal	125	250	500	1000	2000
Geluidbelasting	54 dB						
Opgegeven als	Lden						
Su,tot	8.6 m2	(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)					
GA;k	21.9 dB						
GA;k, vereist	21.0 dB						

slk 3

Su,ruimte	8.6 m2						
GA;k	20.8 dB						
GA;k, vereist	21.0 dB						
V	20 m3						
T,ref	0.5 s						
GA	20.8 dB	GA	31.8	26.9	26.8	26.0	30.2
Lp	33.2 dB	Lp	22.2	27.1	27.2	28.0	23.8

noordgevel

Su,gevel	8.6 m2						
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer						
absorptie plafond	--						
hoogte gesloten ballustrade	-- m	H -- m					
diepte balkon/galerij	-- m	D -- m					
GA;k,gevel	21.2 dB						
GA,gevel	21.2 dB	GA,g	21.2	32.9	27.8	27.0	26.2 30.5
		Gi,g		18.9	17.8	20	22.2 24.5
Lp,gevel	32.8 dB	Lp,g	32.8	21.1	26.2	27.0	27.8 23.5

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	GA;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	5.45 m2	mw51	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m2	47.6	47.6	1.5	RA	51.2	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
glas	3.12 m2	gd27d	glas	4/15/5 mm	27.6	27.6	0	RA	27.3	21.0	19.0	30.0	38.0	39.0
fonafh	8.57 m2	kt40	fonafh	kierterm 40 dB(A) nader te detailleren	35.9	35.9	0	RA	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0
rooster	0.50 m	sbu26g	rooster	BUVA TopStream 21 ZR	22.6	22.6	--	DneA	26.0	29.3	27.6	23.5	25.8	28.4
				Celev: berekend				Celev		0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
				H: 4.5 m D: 10.0 m				Cpos		2.0	0.5	-0.5	0.0	0.0
				Cpos: 2-hoeks 1 gevelzijde										
				Dv 0.3 m Dh 1.0 m										
				RqA: -0.8										
				Qv: 21.1 dm3/s debiet: 10.6 dm3/s										

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

oostgevel

Su,gevel 11.2 m2

Cl 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0

Cfs figuur (NPR5272) handinvoer

Cfs 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

absorptie plafond --

hoogte gesloten ballustrade -- m H -- m

diepte balkon/galerij -- m D -- m

Vanwege het karakter van deze gevel is de oppervlakte ervan niet opgenomen in Su,r

GA;k,gevel 31.1 dB

GA,gevel 31.1 dB

GA,g 31.1 38.3 34.1 39.6 41.5 42.1

Gi,g 24.3 24.1 32.6 37.5 36.1

Lp,gevel 22.9 dB

Lp,g 22.9 15.7 19.9 14.4 12.5 11.9

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	GA;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	10.10 m2	mw51	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m2	45.9	45.9	1.5	RA	51.2	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
glas	1.10 m2	gd27d	glas	4/15/5 mm	33.1	33.1	0	RA	27.3	21.0	19.0	30.0	38.0	39.0
fonafh	11.20 m2	kt40	fonafh	kierterm 40 dB(A) nader te detailleren	35.8	35.8	0	RA	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0

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

verblijfsgebied	wk/kk		totaal	125	250	500	1000	2000
Geluidbelasting	54	dB						
Opgegeven als		Lden						
Su,tot	8.7	m2	(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)					
GA;k	21.8	dB						
GA;k, vereist	21.0	dB						

keuken

Su,ruimte 8.7 m2

GA;k **21.8** **dB**

GA;k, vereist 21.0 dB

V 86 m3

T,ref 0.5 s

GA **27.0** **dB**

GA 36.7 32.0 32.9 33.5 37.4

Lp **27.0** **dB**

Lp 17.3 22.0 21.1 20.5 16.6

noordgevel

Su,gevel 8.7 m2

Cl 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

Cfs figuur (NPR5272) handinvoer

Cfs 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

absorptie plafond --

hoogte gesloten ballustrade -- m H -- m

diepte balkon/galerij -- m D -- m

GA;k,gevel 23.5 dB

GA,gevel 28.7 dB

GA,g 28.7 40.1 35.4 33.7 34.0 38.4

Gi,g 26.1 25.4 26.7 30 32.4

Lp,gevel 25.3 dB

Lp,g 25.3 13.9 18.6 20.3 20.0 15.6

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	GA;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	6.50 m2	mw51	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m2	48.0	53.2	1.5	RA	51.2	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
glas	2.20 m2	gd27d	glas	4/15/5 mm	30.2	35.4	0	RA	27.3	21.0	19.0	30.0	38.0	39.0
fonafh	8.70 m2	kt40	fonafh	kierterm 40 dB(A) nader te detailleren	37.0	42.2	0	RA	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0
rooster	0.50 m	sbu27e	rooster	BUVA TopStream 14 ZR	24.8	30.0	--	DneA	26.8	29.5	28.1	23.6	27.2	29.9
				Celev: berekend				Celev		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				H: 1.5 m D: 10.0 m										
				Cpos: 2-hoeks 1 gevelzijde				Cpos		2.0	0.5	-0.5	0.0	0.0
				Dv 0.3 m Dh 1.0 m										
				RqA: -1.6										
				Qv: 14.3 dm3/s debiet: 7.2 dm3/s										

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

oostgevel

Su,gevel 28.7 m2

Cl 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0

Cfs figuur (NPR5272) handinvoer

Cfs 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

absorptie plafond --

hoogte gesloten ballustrade -- m H -- m

diepte balkon/galerij -- m D -- m

Vanwege het karakter van deze gevel is de oppervlakte ervan niet opgenomen in Su,r

GA;k,gevel 26.8 dB

GA,gevel 32.0 dB

GA,g 32.0 39.4 34.6 40.8 43.2 44.0

Gi,g 25.4 24.6 33.8 39.2 38

Lp,gevel 22.0 dB

Lp,g 22.0 14.6 19.4 13.2 10.8 10.0

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	GA;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	24.30 m2	mw51	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m2	43.3	48.4	1.5	RA	51.2	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
glas	4.40 m2	gd27d	glas	4/15/5 mm	28.2	33.4	0	RA	27.3	21.0	19.0	30.0	38.0	39.0
fonafh	28.70 m2	kt40	fonafh	kierterm 40 dB(A) nader te detailleren	32.8	38.0	0	RA	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0

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



RAADGEVENDE INGENIEURS

Nieman
Groep

Nieman Groep B.V.

Vestiging Utrecht

Atoomweg 400
Postbus 40217
3504 AA Utrecht
T 030-241 34 27

Vestiging Zwolle

Dr. Van Lookeren -
Campagneweg 16
Postbus 40147
8004 DC Zwolle
T 038-467 00 30

In 't Hart van de Bouw