

Akoestisch onderzoek Wet geluidhinder Straatweg 154 te Maarssen
--

Akoestisch onderzoek wegverkeerslawaaï op basis van de Wet geluidhinder der voor de realisatie van 3 woningen aan de Straatweg 154 te Maarssen.

Weel geluidadvies

Rapporttitel: Akoestisch onderzoek Wet geluidhinder Straatweg 154 te Maarssen

Referentie: PLA 14.03

Datum: 1 mei 2015

Opdrachtgever: Plannen-makers
Abstederdijk 36
3582 BN Utrecht
Contactpersoon: drs. ing. C.M. Vaartjes

Behandeld door: Weel geluidadvies
ing. C.M. Weel
van Noordtkade 18 B
1013 BZ Amsterdam

tel. 020-6880214
mob. 06 – 44 57 47 83
e-mail: cmweel@yahoo.com

Kvk: 51299739

1. Inleiding.

In opdracht van Plannen-makers te Utrecht, de heer Chris Vaartjes, is een akoestisch onderzoek uitgevoerd naar de geluidbelasting op de gevels van 3 nieuw te realiseren bootwoningen aan de Straatweg 154 in Maarssen, gemeente Stichtse Vecht. De woningen worden gebouwd binnen een in de Wet geluidhinder gedefinieerde geluidzone.

De berekende geluidbelasting op de gevels van de woningen wordt getoetst aan de grenswaarden uit de Wet geluidhinder en het Hogere waardenbeleid van de gemeente Stichtse Vecht. Indien de voorkeursgrenswaarde voor wegverkeerslawaaï wordt overschreden wordt ingegaan op maatregelen om de geluidbelasting te verlagen.

Dit onderzoek maakt deel uit van een omgevingsvergunning. Verdere informatie, bijvoorbeeld tekeningen, is terug te vinden in de aanvraag voor de omgevingsvergunning.

2. Situatiebeschrijving.

De Straatweg is een buitenstedelijke weg met een maximum snelheid van 80 km/uur. De drie woningen worden geheel gerealiseerd binnen de geluidzone van deze weg, zie figuur 1. Langs de Straatweg staan voornamelijk panden, vaak op grote afstand van elkaar, meest 2 tot 3 woonlagen hoog. Verder is de omgeving redelijk groen ingericht.

Het plan ligt buiten de geluidzone van de spoorlijn Amsterdam-Utrecht.

De te realiseren woningen wordt 1 tot 3 bouwlagen hoog, afhankelijk van de doorsnede. Het ontwerp bestaat uit een laag deel van een bouwlaag, een deel met twee bouwlagen en een hoger deel (nokhoogte 11,6 meter) in het midden van de woning. (begane grond en kap), zie figuur 2. Niet alle delen zijn geluidgevoelig. Er zijn geen waarneempunten gelegd op de garage en het boothuis.

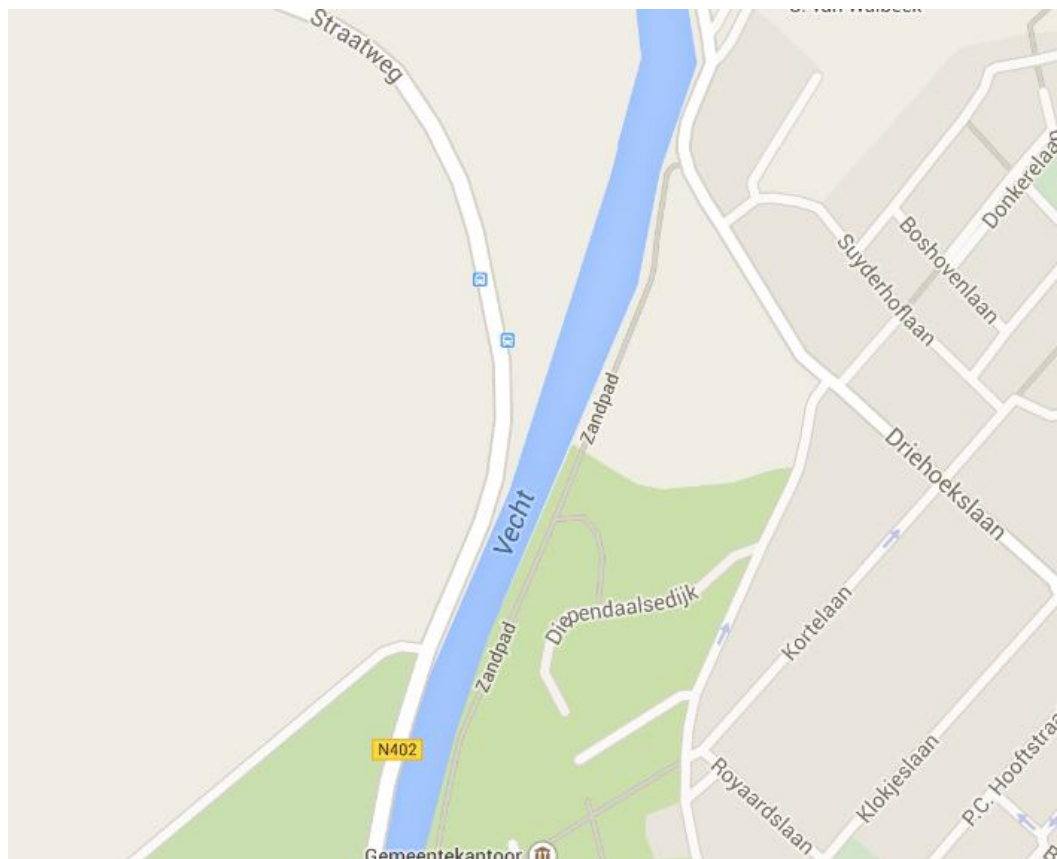
Figuur 1 toont de ligging in Maarssen.

3. Wettelijk kader.

Het onderhavige onderzoek wordt uitgevoerd op basis van de Wet geluidhinder.

In de Wet geluidhinder wordt het begrip geluidzone van een weg gehanteerd. Ruimtelijke ontwikkelingen binnen deze zone dienen te worden getoetst aan de voorwaarden die de Wet geluidhinder stelt aan deze ontwikkelingen. De omvang van de zone is afhankelijk van het aantal rijstroken en de ligging van de weg, binnen- of buitenstedelijk.

Het betreft hier een buitenstedelijk gebied. Aangezien het plangebied binnen de zone van de Straatweg ligt is een akoestisch onderzoek verplicht. De Straatweg heeft een geluidzone van 250 meter. De Straatweg heeft een geluidzone van 250 meter. De maximum snelheid bedraagt 80 km/uur.



Figuur 1: ligging van het plan in Maarssen (ter hoogte van de bushalte).

Normering wegverkeerslawaaï.

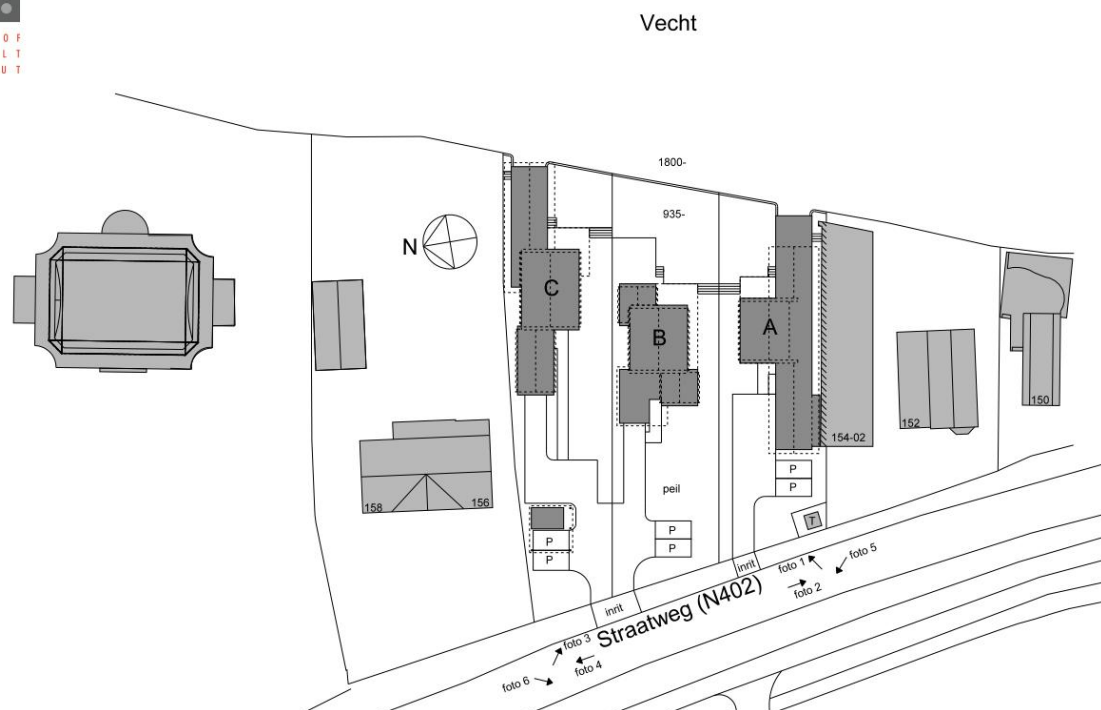
De voorkeursgrenswaarde voor wegverkeerslawaaï op de gevel van een geluidgevoelige bestemming bedraagt 48 dB (art. 82 lid 1 van de Wet geluidhinder).

Van de berekende geluidbelasting op die gevel mag, alvorens getoetst wordt aan de grenswaarden uit de Wet geluidhinder nog 2 tot 4 dB worden afgetrokken wegens het stiller worden van het wegverkeer in de toekomst (artikel 110g van de Wet geluidhinder). De aftrek is op 20 mei 2014 gewijzigd en is sinds deze wetswijziging deels afhankelijk van de geluidbelasting zonder aftrek artikel 110g. De software waarmee de geluidbelasting is berekend houdt rekening met deze aftrek door de aftrek toe te passen per waarneempunt en per weg. De aftrek kan dan 2 dan wel 3 dan wel 4 dB bedragen. Bijlage 3 toont de geluidbelasting met en zonder aftrek artikel 110g.

Voor nieuw te projecteren woningen binnen de geluidzone van een gezoneerde buitenstedelijke weg geldt een maximale ontheffingswaarde van 53 dB (art. 83 lid 1 van de Wet geluidhinder).

De geluidbelasting op de gevel van een woning wordt voor wat betreft de toetsing aan de grenswaarden uit de Wet geluidhinder altijd getoetst per weg.

De geluidbelasting voor wegverkeerslawaaï wordt berekend met de Standaard Rekenmethode II uit het Reken- en Meetvoorschrift geluid 2012. Er is gerekend met 1 reflectie en een sectorhoek van 2 graden.



Figuur 2: situering van de woningen ten opzichte van de weg.

4. Verkeersgegevens.

De etmaalintensiteit van de Straatweg is geleverd door de gemeente Stichtse Vecht, zie tabel 1.

Tabel 1: verkeersgegevens 2025, etmaalintensiteit en percentages.

Weg		dag %	avond %	nacht %
Straatweg	% per uur	6.91	2.8	0.73
	waarvan licht (%)	94.08	96.03	92.17
	waarvan middelzwaar (%)	5.08	3.71	7.27
	waarvan zwaar (%)	0.84	0.26	0.55
	wegdek	fijn asfalt		
	etmaalintensiteit	11057		

De omschrijving van de in de tabel genoemde categorieën luidt:

- categorie lv (lichte motorvoertuigen): motorvoertuigen op drie of meer wielen, met uitzondering van de in categorie mv en categorie zv bedoelde motorvoertuigen;
- categorie mv (middelzware motorvoertuigen): gelede en ongelede autobussen, alsmede andere motorvoertuigen die ongeleed zijn en voorzien van een enkele achteras waarop vier banden zijn gemonteerd;

- categorie zv (zware motorvoertuigen): gelede motorvoertuigen, alsmede motorvoertuigen die zijn voorzien van een dubbele achteras, met uitzondering van autobussen.

5. Gebruikte documenten.

Informatie omtrent de ligging van de woningen, de indeling en het ontwerp van de woningen is geleverd door Centrumarchitecten te Maarssen, tekening in deze rapportage zijn ontleend aan documenten gemaild door Centrumarchitecten.

Het Hogere waardenbeleid van de gemeente Stichtse Vecht is gevonden op de site van het Rijk, het beleid geldt sinds 6 juli 2012.

6. Modelleren.

De contouren van het plan zijn met de omgeving gemodelleerd tot een rekenmodel waarin alle voor de geluidsoverdracht relevante kenmerken zijn gedigitaliseerd. Het rekenmodel bevat gebouwen, waarnaempunten, harde en (gedeeltelijk) zachte bodemgebieden. Groengebieden die duidelijk geheel uit absorberende bodem bestaan zoals grasstroken langs de berm en gazons zijn als volledig absorberende bodem gemodelleerd. De tuinen en erven van de nieuw te realiseren woningen zijn als 60% absorberend gemodelleerd, die van de bestaande woningen als 80%. Alle overige gebieden zijn als hard gebied ingevoerd.

Er zijn waarnaempunten op de gevels van woning gelegd op 1,5 4,5 en 7,5 meter ten opzichte van het maaiveld. De waarnaemhoogte is afhankelijk van het deel van de woning waar het waarnaempunt ligt. Zie bijlage 5 voor een overzicht van de nummering van de waarnaempunten.

Bijlage 4 toont de invoer. Bijlage 2 toont de afdruk van het gehele invoermodel. Onderstaande figuur toont een impressie van de woningen.



Figuur 3: woning B.

7. Hogere waardenbeleid.

De gemeente Stichtse Vecht heeft Hogere waardenbeleid vastgesteld. Onderstaand de belangrijkste punten uit dit Hogere waardenbeleid.

Artikel 4 Voorwaarden voor ontheffing hogere waarden

- Een hogere waarde mag alleen worden verleend indien maatregelen om wel aan de ten hoogst toelaatbare waarde te voldoen onvoldoende doeltreffend zijn of overwegende bezwaren ontmoeten van stedenbouwkundige, verkeerskundige, vervoerskundige, landschappelijke of financiële aard. Het wettelijk kader schrijft daarbij voor dat ten behoeve van het terugdringen van de geluidsbelasting achtereenvolgens de volgende soorten maatregelen dienen te worden bezien:
 - § maatregelen aan de bron (geluidsreducerende wegdekverharding, verminderen verkeer, verlagen snelheid, maatregelen bij bedrijven);
 - § maatregelen in het overdrachtsgebied tussen bron en ontvanger (geluidsafscherming, vergroten afstand tussen bron en ontvanger);
 - § maatregelen bij de ontvanger (dove gevels/vliesgevels, gevelisolatie maatregelen)
- Bij het vaststellen van hogere waarden moet worden afgewogen of de eventuele cumulatie van geluid mogelijk leidt tot een onaanvaardbaar akoestisch klimaat. Het gaat hierbij zowel om bronnen van dezelfde soort (bijvoorbeeld verschillende wegen) als om bronnen van verschillende soorten (bijv. weg- en spoorweglawaai). Hierbij moet indien relevant ook rekening worden gehouden met vliegtuiglawaai.
- Een hogere waarden kan slechts worden verleend wanneer het geluidgevoelige object waarvoor de hogere waarde wordt aangevraagd:
 - o een geluidsluwe zijde heeft, waarbij
 - § indien sprake is van meerdere soorten geluidsbronnen (weg, spoor en/of industrie), de geluidsbelasting voor elke bron onder de betreffende ten hoogst toelaatbare waarde ligt (op cumulatie van verschillende bronnen wordt hieronder apart ingegaan);
 - § als op sterk geluidsbelaste locaties waarbij sprake is van een 'lawaaiige' geluidsbelasting (zie tabel bij begripsomschrijving) ten gevolge van meer dan één geluidsbron op meer dan een gevel de bovenstaande doelstelling moeilijk te realiseren is; de geluidsbelasting aan de geluidsluwe zijde ten minste 10 dB/dB(A) lager dan de geluidsbelasting van de hoogst geluidsbelaste zijde; de geluidsluwe zijde valt dan in de geluidsklasse 'onrustig' of lager (zie tabel bij begripsomschrijving);
 - § in een geluidsluwe zijde ook kan worden voorzien door een bouwkundige maatregel zoals een loggia toe te passen.
 - o een geluidsluwe buitenruimte heeft, waarbij:
 - § het geluidsniveau in deze buitenruimte van de woning (indien gelegen aan de bronzijde) niet meer dan 5 dB hoger mag zijn dan de ten hoogste toelaatbare waarde of de als geluidsluw aangemerkte gevel (indien de geluidsbelasting van deze hoger is dan de ten hoogste toelaatbare waarde).
 - § ook bij andere geluidgevoelige gebouwen naar een geluidsluwe buitenruimte wordt gestreefd, dit is echter geen eis.
 - § indien geen geluidsluwe buitenruimte mogelijk is, serres of afsluitbare balkons kunnen worden toegepast.
 - o ten minste 30% van het vloeroppervlak van de gebruiksruimten, waaronder ten minste 1 slaapkamer, gelegen is aan de geluidsluwe zijde
 - § Deze eis geldt alleen indien het betreffende plan hierin reeds inzicht kan bieden
 - o de gecumuleerde geluidsbelasting niet leidt tot een onaanvaardbare geluidsbelasting (overschrijding van de maximale hogere waarde). Om te bepalen of hiervan sprake is wordt de gecumuleerde waarde weer teruggerekend naar de bronsoort, conform hoofdstuk 2 van bijlage 1 van het Reken- en meetvoorschrift 2006. Indien relevant moet er bij de cumulatie ook rekening worden gehouden met vliegtuiglawaai.
 - o In geval van de hoogste of op-één-na-hoogste geluidsklasse ('Lawaaiig' of 'Zeer Onrustig' uit tabel 2 in hoofdstuk 3), de eerstelijns bebouwing ten opzichte van de bron zodanig wordt gesitueerd dat zij bijdraagt aan de afscherming van het erachter gelegen gebied.
 - § de afschermende werking voor de achterliggende bebouwing moet worden aangetoond. De geluidsbelasting in de 2^e lijnsbebouwing ligt waar mogelijk onder de ten hoogst toelaatbare waarde.
 - § deze eisen gelden ook voor andere geluidgevoelige bestemmingen.
 - § in geval van vervangende nieuwbouw van solitaire woningen of vervangende nieuwbouw/verbouw van bestaande eerstelijns bebouwing zijn er situaties denkbaar waar het afschermende effect gering is, maar gezien de bestaande situatie en stedenbouwkundige structuur het wenselijk is om de woningen toch dusdanig te situeren dat er sprake is van een hoge geluidsbelasting. In dergelijke gevallen kan afgeweken worden mits het om vervangende nieuwbouw gaat en het aantal woningen niet toeneemt. De geluidsbelasting van de woningen mag daarbij met maximaal 1,5 dB toenemen.

Artikel 5 Uitzonderingen

-In geval van overwegende bezwaren van stedenbouwkundige, verkeerskundige, vervoerskundige, landschappelijke of financiële aard, kan worden afgeweken van dit beleidskader. Dit is een afwijking van het College van Burgemeester en Wethouders.

8. Rekenresultaten en bespreking.

Met het programma "WinhaviK" versie 8.651 is op basis van de Standaard Rekenmethode II de geluidbelasting vanwege wegverkeerslawaai berekend op de gevels van de woningen. Alle hieronder genoemde geluidbelastingen zijn inclusief aftrek art. 110g Wet geluidhinder.

Woning A.

De geluidbelasting vanwege het wegverkeer op de Straatweg varieert van bedraagt maximaal $L_{den}=62$ dB aan de voorzijde tot nihil aan de achterzijde. De voorkeursgrenswaarde voor wegverkeerslawaai wordt met maximaal 14 dB overschreden, zie figuur 4a.

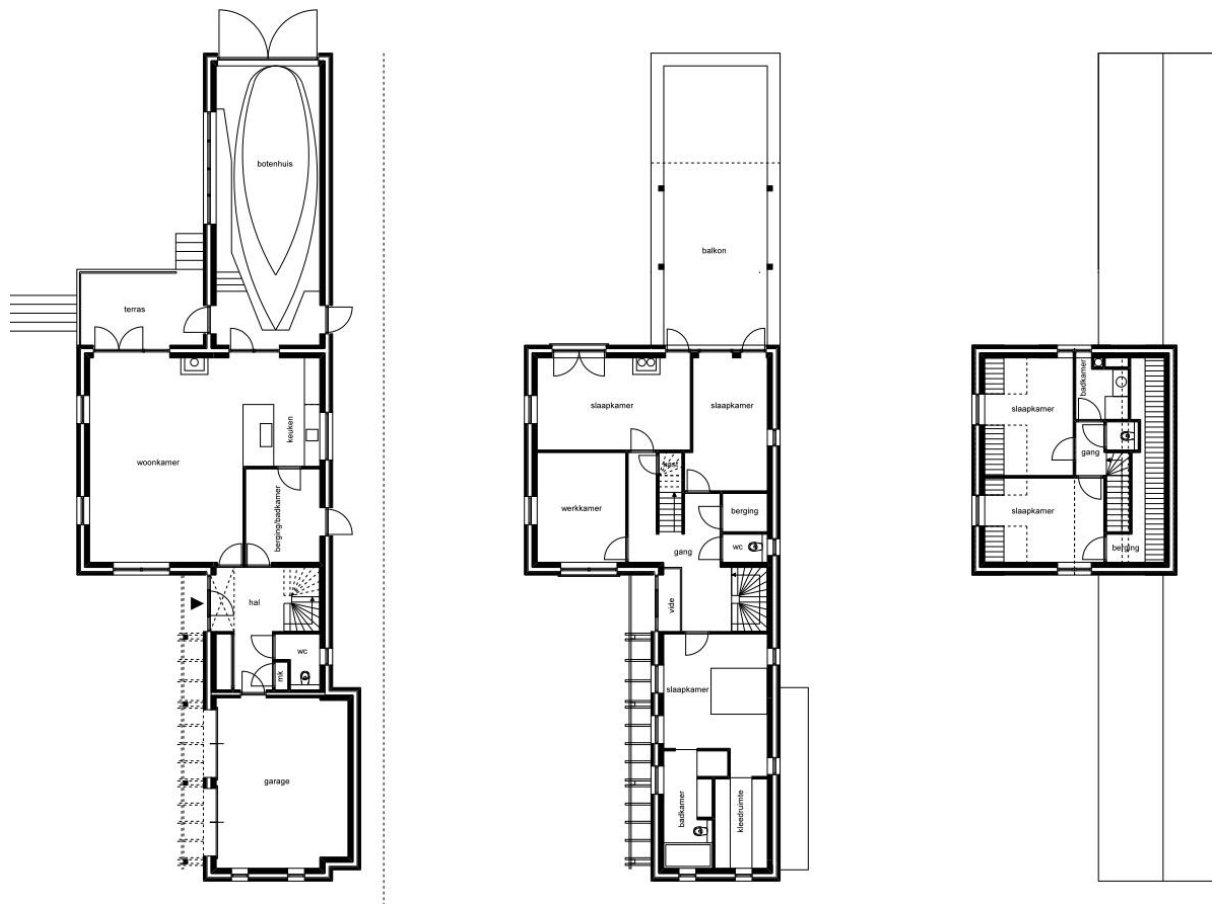


Figuur 4a: geluidbelasting vanwege Straatweg, incl. aftrek, hoogste waarde (waarde per waarneemhoogte tussen haakjes).

Duidelijk is dat bepaalde geveldelen van de woning als dove gevel moeten worden uitgevoerd, zie de volgende paragraaf voor een bespreking van de overige bronmaatregelen en de overdrachtsmaatregelen. De detaillering in de uitvoering en de beperkingen in het gebruik die deze consequentie met zich meebrengt is besproken met de architect. Hiertoe zijn bepaalde ruimten, niet zijnde verblijfsruimten, voor zover mogelijk aan de zijde van de dove gevel ondergebracht. Voor de voorzijde ($L_{den}=62$ dB) zijn dat bijvoorbeeld de garage op de begane grond en een badkamer en inloopkast op de 1^e woonlaag. Verder is er bij waarneempunt 11 een dove gevel nodig. Bij waarneempunt 5 gaat het alleen om de 1^e woonlaag (b.g. is een garage) waar geen raam aanwezig is, de dove gevel is daar niet van toepassing.

3 van de 6 slaapkamers beschikken over een geluidluwe gevel (geluidbelasting gelijk of minder dan de voorkeursgrenswaarde voor wegverkeerslawaai, zijnde 48 dB). Bij 2 slaapkamers is de geluidbelasting meer dan 48 (waarneempunt 12, 51 tot 52 dB) maar nog minder dan de maximale ontheffingswaarde van 53 dB. De laatste, zesde, slaapkamer heeft een dove gevel (noordzijde) en een gevel met een geluidbelasting van 53 dB (waarneempunt 9) zodat daar nog wel de ramen geopend kunnen worden.

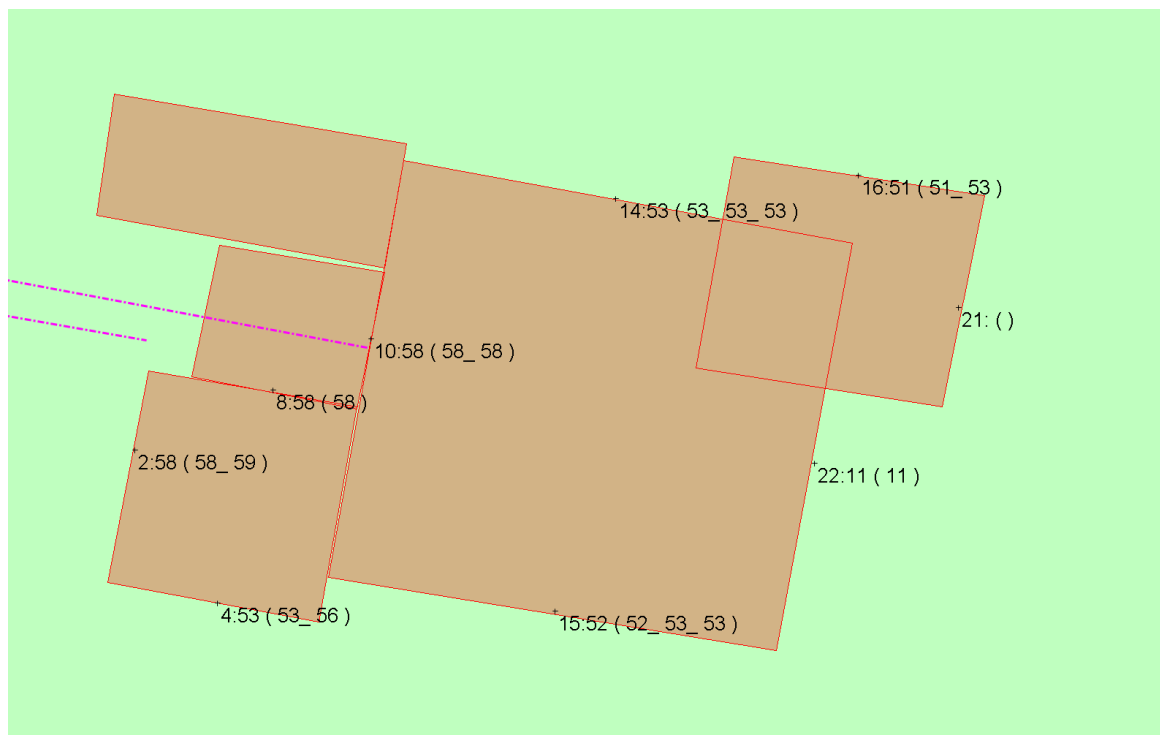
Het terras aan de Vecht is geluidluw (waarneempunt 23). Het lange deel aan de Vecht is het boothuis, dit deel heeft geen waarneempunten.



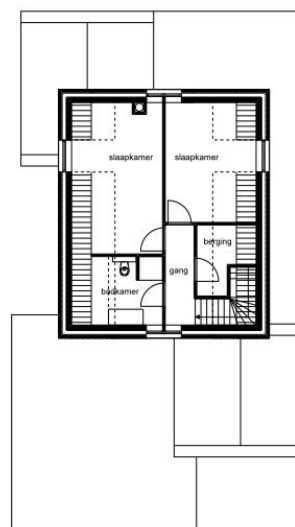
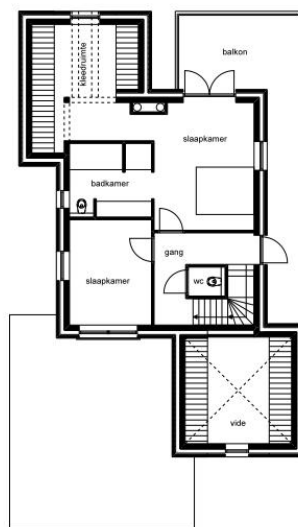
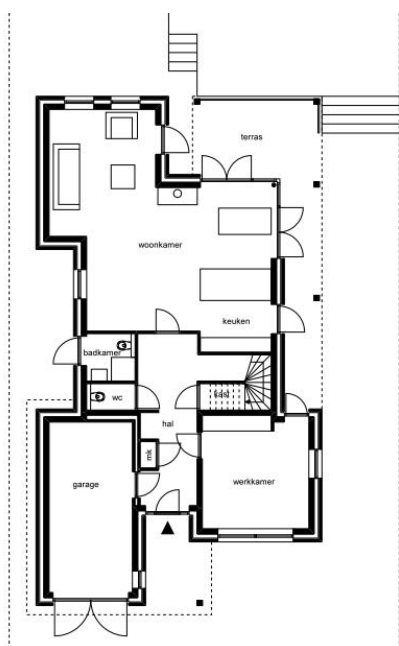
In het middendeel van de woning, waar op de begane grond de woonkamer is gesitueerd, is de geluidbelasting op waarneemhoogte 1,5 meter (waarneempunt 11) nog wel 53 dB en behoeft dat deel van de gevel niet als doof te worden uitgevoerd. Zie bovenstaande figuur voor een plattegrond van de woning per verdieping.

Woning B.

Bij woning B bedraagt de geluidbelasting ten gevolge van het wegverkeer op de Straatweg maximaal $L_{den}=59$ dB. Ook hier beperkt de overschrijding van de maximale ontheffingswaarde van 53 dB zich tot de waarneempunten op het voorste deel van de woning. Het deel met waarneempunt 2, 4 en 8 is een werkkamer met vide, zodat de invloed van het wegverkeer op de slaapvertrekken beperkt is. Drie van de vier slaapvertrekken beschikken over 1 of 2 geluidluwe gevels. Het vierde slaapvertrek heeft een dove gevel (waarneempunt 10) en een gevel (waarneempunt 14) met een geluidbelasting van 53 dB, het raam kan aan deze gevel wel geopend worden. Ook deze woning beschikt over een geluidluwe buitenruimte in de vorm van een terras/tuin aan de Vecht.

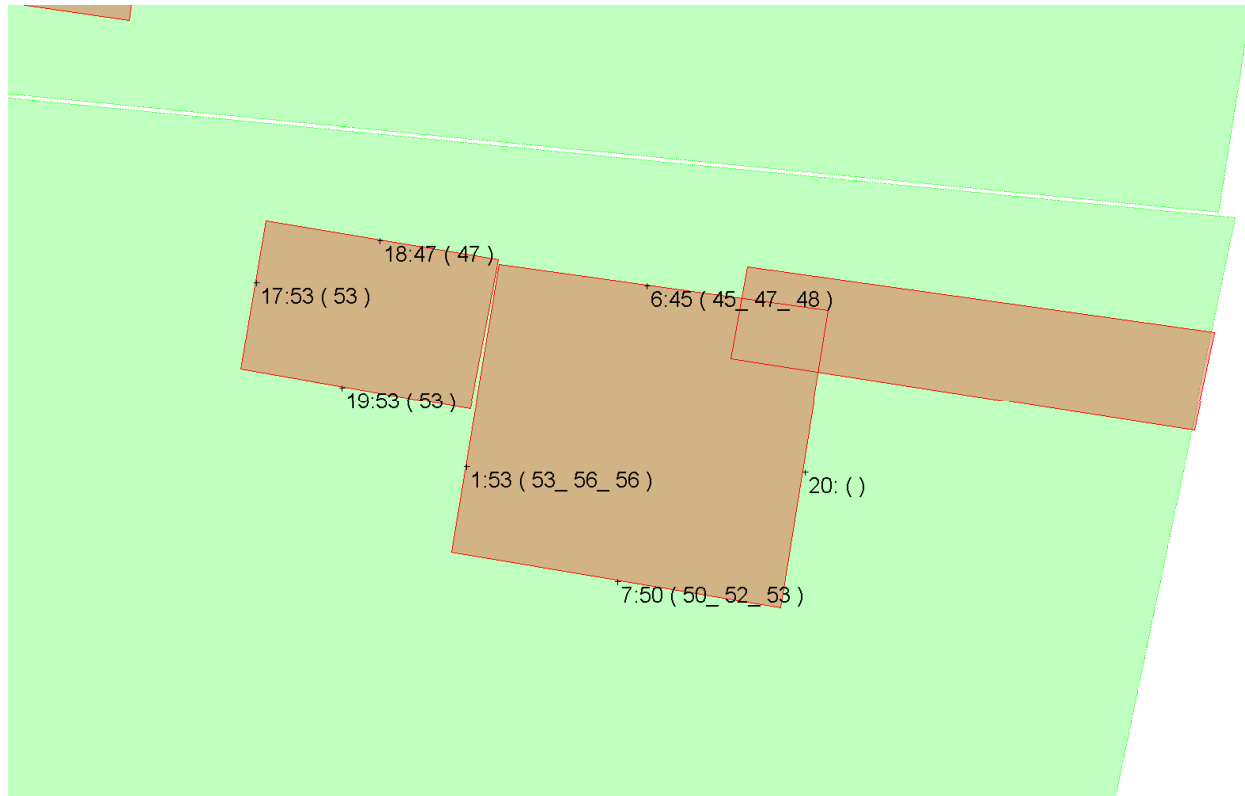


Figuur 4b: geluidbelasting vanwege Straatweg, incl. aftrek, hoogste waarde (waarde per waarneemhoogte tussen haakjes).



Woning C.

De geluidbelasting op deze woning is lager dan bij de andere twee woningen zodat ook het aantal dove gevels minimaal is. Woning C ligt verder van de Straatweg dan de andere twee woningen. In het voorste deel (waarneempunt 17, 18 en 19) bevindt zich een werkkamer met een vide en een berging. De geluidbelasting op de begane grond bedraagt $L_{den}=53$ dB, de maximale ontheffingswaarde voor wegverkeerslawaaï wordt hier niet overschreden. Dit deel heeft geen eerste woonlaag (werkkamer met vide).

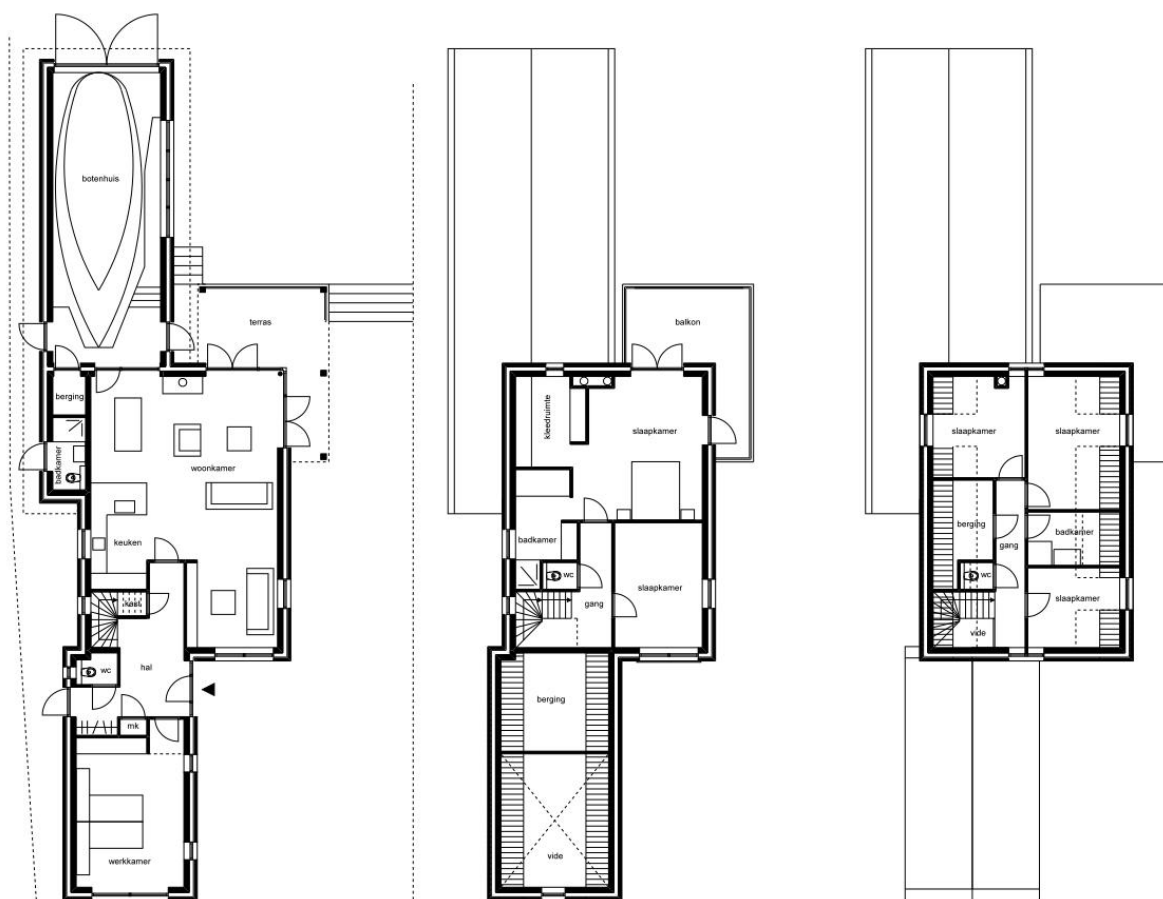


Figuur 4c: geluidbelasting vanwege Straatweg, incl. aftrek, hoogste waarde (waarde per waarneemhoogte tussen haakjes).

Wel treedt er een overschrijding van de maximale ontheffingswaarde op bij waarneempunt 1 op de 1^e en de 2^e woonlaag. Dit deel zal als dove gevel moeten worden uitgevoerd.

Ook deze woning heeft slaapvertrekken aan de geluidluwe oostgevel en beschikt over een terras/tuin aan de Vecht en daarmee over een geluidluwe buitenruimte.

Het lange achterdeel aan de Vecht zonder waarneempunten is het boothuis.



Voor een overzicht van de geluidbelasting per waarneempunt zie de tabel in bijlage 3. De nummering van de waarneempunten is te zien in bijlage 2.

9. Toetsing aan de Wet geluidhinder het HW-beleid.

Wet geluidhinder.

Ten aanzien van de normering voor wegverkeerslawaai kan worden gesteld dat de geluidbelasting vanwege het wegverkeer op de Straatweg meer bedraagt dan de voorkeursgrenswaarde voor wegverkeerslawaai en ter plaatse van sommige vertrekken meer dan de maximale ontheffingswaarde voor wegverkeerslawaai (53 dB). Daar waar de maximale ontheffingswaarde wordt overschreden is het ontwerp daar zo veel mogelijk op aangepast door zo min mogelijk verblijfsruimten achter de dove gevel te situeren. Te allen tijde dient te worden voldaan aan het binnenniveau van maximaal 33 dB. De geluidbelasting exclusief aftrek artikel 110 g is daarbij het uitgangspunt.

Hogere waardenbeleid.

Toetsend aan het Hogere waardenbeleid zijn de volgende conclusies te trekken.

- Bij alle woningen geldt dat ten minste de helft van de slaapkamers een of meer geluidluwe zijden heeft;
- Alle woningen beschikken over een geluidluwe zijde aan de Vecht, met een tuin en terras;

- Maatregelen in de overdrachtsweg zijn stedenbouwkundig niet aanvaardbaar. Het gaat om een open gebied met een aantal historische gebouwen aan de Vecht;
- Maatregelen aan de bron zijn gezien het kleine aantal woningen, het gaat om 3 stuks, financieel niet dragelijk. De kosten voor vroegtijdige vervangen van het wegdek en de aanleg van een geluidreducerend wegdek zijn te hoog in verhouding tot het te bereiken doel. Ook met de aanleg van een geluidreducerend wegdek blijven er dove gevels noodzakelijk. Wel kan vanuit de gemeenten druk worden uitgeoefend op de Provincie Utrecht om op termijn het wegdek van de Straatweg te vervangen door een geluidreducerende deklaag. Bijkomend voordeel is dat dan ook de omliggende woningen van deze maatregelen profiteren. Overigens heeft het ministerie van I&M al aangekondigd dat de maximale ontheffingswaarde bij dit soort situaties (nieuwe situaties langs een bestaande buitenstedelijke weg) zal worden gelijkgetrokken met de situatie zoals bij een nieuwe woning die binnenstedelijke is gelegen.

10. Conclusie.

Aan de Straatweg 154 worden 3 nieuwe woningen gerealiseerd op een lege kavel. Bij alle woningen treedt een overschrijding op van de maximale ontheffingswaarde voor wegverkeerslawaaï voor dit soort situaties (buitenstedelijk, nieuwe woning). Er zijn door de architect zo veel mogelijk geluidongevoelige ruimten gesitueerd ter plaatse van de dove gevels (garage, berging, inloopkast). Het ontwerp is zodanig dat er geen problemen optreden met de regels uit het Bouwbesluit ten aanzien van spuien en ventilatie.

De maximale ontheffingswaarde bedraagt bij alle woningen $L_{den}=53$ dB. Maatregelen om de geluidbelasting te beperken stuiten op bezwaren van financiële of stedenbouwkundige aard.

Er wordt aan het Hogere waardebeleid van de gemeente Stichtse Vecht voldaan. Ten minste de helft van de slaapvertrekken beschikt over een geluidluwe gevel (minder dan 48 dB). Alle woningen beschikken over een geluidluwe buitenruimte.

Voorgesteld wordt om voor de woningen een Hogere waarde te verlenen van 53 dB.

Ing. C.M. Weel

Bijlagen:

1. Toelichting enkele begrippen wegverkeerslawaaï.
2. Afdruk van het invoermodel
3. Overzicht geluidbelasting
4. Invoergegevens
5. Nummering waarneempunten

Voorkeursgrenswaarde

De voorkeursgrenswaarde voor wegverkeerslawaaï bedraagt sinds 1 januari 2007 48 dB. Dat betekent dat elke berekende geluidbelasting vanwege wegverkeerslawaaï tot en met 48 dB toelaatbaar is. Indien de geluidbelasting meer bedraagt dan 48 dB, maar minder dan de maximale ontheffingswaarde, dan kan onder voorwaarden ontheffing van de voorkeursgrenswaarde worden aangevraagd. Daarbij speelt het Hogere Waardenbeleid dat de gemeente kan opstellen een belangrijke rol.

Maximale ontheffingswaarde

In de gevallen waarin de berekende geluidbelasting meer bedraagt dan maximale ontheffingswaarde is ontheffing niet mogelijk. Dat betekent dat er doorgaans, maar niet in alle gevallen, niet gebouwd mag worden. Aanvullend onderzoek is dan noodzakelijk.

De hoogte van de maximale ontheffingswaarde is afhankelijk van de situatie. Men onderscheidt:

- stedelijk gebied
- buitenstedelijk gebied
- bestaande situaties
- nieuwe situaties
- bestaande weg
- nieuwe weg

Verder kunnen er allerlei specifieke uitzonderingen bestaan die van invloed zijn op de maximale ontheffingswaarde, bijvoorbeeld bedrijfswoningen.

Buitenstedelijk gebied.

De definitie van een buitenstedelijk gebied luidt:

Het gebied buiten de bebouwde kom alsmede, voor de toepassing van de hoofdstukken VI en VII voor zover het betreft een autoweg of autosnelweg als bedoeld in het "Reglement verkeersregels en verkeerstekens 1990", het gebied binnen de bebouwde kom, voor zover liggend binnen de zone langs die autoweg of autosnelweg.

Zone.

In onderstaande tabel staat de omvang van een zone van een verkeersweg, gerekend vanaf de wegas, vermeld. De zone ligt aan elke zijde van de weg.

Weg in	Aantal rijstroken	Zonebreedte [m]
stedelijk gebied	Een of twee	200
	Drie of meer	350
buitenstedelijk gebied	Een of twee	250
	Drie of vier	400
	Vijf of meer	600

Langs een weg waar een maximum rijsnelheid geldt van 30 km/uur ligt geen zone. Dit geldt ook voor wegen op een woonerf.

Geluidbelasting in dB.

De geluidbelasting in dB wordt berekend aan de hand van de bijdragen van de bron in de dagperiode van 7:00 tot 19:00, de avondperiode van 19:00 tot 23:00 en de nachtperiode van 23:00 tot 7:00. Deze rekenwijze geldt voor wegverkeerslawaaï en railverkeerslawaaï, niet voor industrielawaaï.

De formule voor de berekening van L_{den} is als volgt:

$$L_{den} = 10 \log \left(\frac{1}{24} (12 \cdot 10^{\log(L_{day}/10)} + 4 \cdot 10^{\log((L_{ev}+5)/10)} + 8 \cdot 10^{\log((L_{night}+10)/10)}) \right)$$

De bijdragen van de dag-, de avond- en de nachtperiode worden energetisch gemiddeld, waarbij de geluidniveaus in de avond- en nachtperiode zwaarder meewegen doordat de ondervonden geluidhinder in deze perioden ernstiger is dan in de dagperiode.

Geluidbelasting in dB(A)

Industrielawaaï wordt berekend in dB(A)'s waarbij per etmaalperiode het equivalente geluidniveau wordt berekend. De etmaalwaarde L_{etm} is de hoogste waarde van

- Het equivalente geluidniveau in de dagperiode;
- Het equivalente geluidniveau in de avondperiode+5;
- Het equivalente geluidniveau in de nachtperiode+10,

Bijlage 2: afdruk van het invoermodel.



Bijlage 3: geluidbelasting in en exclusief aftrek per waarneempunt/hoogte.

wnp	groep	wnh	Lden ex aftrek	aftrek	Lden incl aftrek
1	totaal	1.50	55.72	3	53
1	totaal	4.50	58.29	2	56
1	totaal	7.50	58.00	2	56
2	totaal	1.50	59.86	2	58
2	totaal	4.50	61.32	2	59
3	totaal	1.50	63.58	2	62
3	totaal	4.50	64.16	2	62
4	totaal	1.50	56.83	4	53
4	totaal	4.50	57.89	2	56
5	totaal	1.50	58.20	2	56
5	totaal	4.50	59.60	2	58
6	totaal	1.50	47.47	2	45
6	totaal	4.50	48.81	2	47
6	totaal	7.50	49.99	2	48
7	totaal	1.50	52.01	2	50
7	totaal	4.50	54.17	2	52
7	totaal	7.50	54.67	2	53
8	totaal	4.50	59.62	2	58
9	totaal	1.50	54.79	2	53
9	totaal	4.50	55.87	3	53
10	totaal	4.50	59.72	2	58
10	totaal	7.50	59.63	2	58
11	totaal	1.50	57.58	2	56
11	totaal	4.50	59.26	2	57
11	totaal	7.50	59.00	2	57
12	totaal	1.50	51.99	2	50
12	totaal	4.50	53.80	2	52
12	totaal	7.50	54.16	2	52
13	totaal	1.50	48.79	2	47
13	totaal	4.50	50.95	2	49
13	totaal	7.50	53.98	2	52
14	totaal	1.50	54.83	2	53
14	totaal	4.50	57.42	4	53
14	totaal	7.50	56.44	3	53
15	totaal	1.50	53.80	2	52
15	totaal	4.50	55.29	2	53
15	totaal	7.50	55.93	3	53
16	totaal	1.50	52.64	2	51

16	totaal	4.50	55.09	2	53
17	totaal	1.50	56.89	4	53
18	totaal	1.50	49.27	2	47
19	totaal	1.50	56.25	3	53
20	totaal	1.50	-99.90	2	-102
20	totaal	4.50	-99.90	2	-102
20	totaal	7.50	-99.90	2	-102
21	totaal	1.50	-99.90	2	-102
21	totaal	4.50	-99.90	2	-102
22	totaal	1.50	12.86	2	11
22	totaal	4.50	-99.90	2	-102
22	totaal	7.50	-99.90	2	-102
23	totaal	1.50	-99.90	2	-102
23	totaal	4.50	-99.90	2	-102
23	totaal	7.50	-99.90	2	-102

Bijlage 4: invoergegevens

Projectgegevens

projectnaam: 3 bootwoningen Straatweg
 opdrachtgever: Chris
 adviseur: Cor
 databaseversie: 865
 situatie: nieuwe situering 1-4-15
 uitsnede: basismodel

omschrijving

verkeerslawaaai

rekenhart: 16.0.5 (build2)
 aut. berekening gemiddeld maaiveld: ☒
 alleen absorptiegebieden(geen hz-lijnen): ☒
 standaard bodemabsorptie: %
 rekenresultaat binnengelezen (datum): 01-05-2015
 rekenresultaat binnengelezen (tijd): 14:11
 maximum aantal reflecties: 1 graden
 minimum zichthoek reflecties: 2 graden
 maximum sectorhoek: 5 graden
 vaste sectorhoek: 2
 methode aftrek110g: per wnp per weg RMG2012/20

Gebouwen

nr adres	z.gem	m.gem	noklijn			reflectie gevel gekoppeld					
			noksoort	nokhoogte 1	nokhoogte 2	1	2	3	4	v/r	il
1	10.0	0.0	0=geen noklijn	--	--	80	80	80	80	☐	☐
3	8.0	0.0	0=geen noklijn	--	--	80	80	80	80	☐	☐
4	8.0	0.0	0=geen noklijn	--	--	80	80	80	80	☐	☐
5	8.0	0.0	0=geen noklijn	--	--	80	80	80	80	☐	☐
6	8.0	0.0	0=geen noklijn	--	--	80	80	80	80	☐	☐
7	8.0	0.0	0=geen noklijn	--	--	80	80	80	80	☐	☐
8	8.0	0.0	0=geen noklijn	--	--	80	80	80	80	☐	☐
10	8.0	0.0	0=geen noklijn	--	--	80	80	80	80	☐	☐
11	8.0	0.0	0=geen noklijn	--	--	80	80	80	80	☐	☐
13	9.0	0.0	0=geen noklijn	--	--	80	80	80	80	☐	☐
25	8.0	0.0	0=geen noklijn	--	--	80	80	80	80	☐	☐
26	6.0	0.0	0=geen noklijn	--	--	80	80	80	80	☐	☐
27	8.0	0.0	0=geen noklijn	--	--	80	80	80	80	☐	☐
28	8.0	0.0	0=geen noklijn	--	--	80	80	80	80	☐	☐
29	11.6	0.0	0=geen noklijn	--	--	80	80	80	80	☐	☐
30	2.7	0.0	0=geen noklijn	--	--	80	80	80	80	☐	☐
31	8.0	0.0	0=geen noklijn	--	--	80	80	80	80	☐	☐
52	5.0	0.0	0=geen noklijn	--	--	80	80	80	80	☐	☐
54	8.0	0.0	0=geen noklijn	--	--	80	80	80	80	☐	☐
55	7.0	0.0	0=geen noklijn	--	--	80	80	80	80	☐	☐
56	14.0	0.0	0=geen noklijn	--	--	80	80	80	80	☐	☐
57	6.7	0.0	0=geen noklijn	--	--	80	80	80	80	☐	☐
58	2.7	0.0	0=geen noklijn	--	--	80	80	80	80	☐	☐
59	11.0	0.0	0=geen noklijn	--	--	80	80	80	80	☐	☐
60	12.0	0.0	0=geen noklijn	--	--	80	80	80	80	☐	☐
61	6.7	0.0	0=geen noklijn	--	--	80	80	80	80	☐	☐
62	5.7	0.0	0=geen noklijn	--	--	80	80	80	80	☐	☐
63	2.7	0.0	0=geen noklijn	--	--	80	80	80	80	☐	☐
64	3.0	0.0	0=geen noklijn	--	--	80	80	80	80	☐	☐
65	3.0	0.0	0=geen noklijn	--	--	80	80	80	80	☐	☐

Waarneempunten met rekenresultaten

										(*) IL: inc. maatregel, VL:inc aftrek, RL: inc prognosetoeslag							(*) VL: ex. optrektoeslag			
nr	z1	m1 adres	huisnrtype	afw.toets	refl kenmerk	rhart groep	sh	wnh	dag	avond	nacht	Lden	af Lden(*)	Letm	af _etm(*)	dag(*)	avond(*)	nacht(*)		
1	0.0	0.0	gevel			VL totaal (0)	1	1.5	55.45	51.42	45.73	55.72	3	53	55.73	2	54	55.45	51.42	45.73
						VL totaal (0)	1	4.5	58.02	53.99	48.30	58.29	2	56	58.30	2	56	58.02	53.99	48.30
2	0.0	0.0	gevel			VL totaal (0)	1	7.5	57.74	53.70	48.01	58.00	2	56	58.01	2	56	57.74	53.70	48.01
						VL totaal (0)	1	1.5	59.60	55.56	49.87	59.86	2	58	59.87	2	58	59.60	55.56	49.87
3	0.0	0.0	gevel			VL totaal (0)	1	4.5	61.05	57.01	51.33	61.32	2	59	61.33	2	59	61.05	57.01	51.33
						VL totaal (0)	1	1.5	63.31	59.28	53.59	63.58	2	62	63.59	2	62	63.31	59.28	53.59
4	0.0	0.0	gevel			VL totaal (0)	1	4.5	63.89	59.84	54.17	64.16	2	62	64.17	2	62	63.89	59.84	54.17
						VL totaal (0)	1	1.5	56.56	52.53	46.84	56.83	4	53	56.84	2	55	56.56	52.53	46.84
5	0.0	0.0	gevel			VL totaal (0)	1	4.5	57.62	53.58	47.90	57.89	2	56	57.90	2	56	57.62	53.58	47.90
						VL totaal (0)	1	1.5	57.93	53.90	48.20	58.20	2	56	58.20	2	56	57.93	53.90	48.20
6	0.0	0.0	gevel			VL totaal (0)	1	4.5	59.33	55.29	49.61	59.60	2	58	59.61	2	58	59.33	55.29	49.61
						VL totaal (0)	1	1.5	47.20	43.18	37.48	47.47	2	45	47.48	2	45	47.20	43.18	37.48
7	0.0	0.0	gevel			VL totaal (0)	1	4.5	48.54	44.51	38.82	48.81	2	47	48.82	2	47	48.54	44.51	38.82
						VL totaal (0)	1	7.5	49.73	45.69	40.00	49.99	2	48	50.00	2	48	49.73	45.69	40.00
8	0.0	0.0	gevel			VL totaal (0)	1	1.5	51.74	47.71	42.01	52.01	2	50	52.01	2	50	51.74	47.71	42.01
						VL totaal (0)	1	4.5	53.90	49.87	44.18	54.17	2	52	54.18	2	52	53.90	49.87	44.18
9	0.0	0.0	gevel			VL totaal (0)	1	7.5	54.40	50.37	44.68	54.67	2	53	54.68	2	53	54.40	50.37	44.68
						VL totaal (0)	1	4.5	59.35	55.32	49.63	59.62	2	58	59.63	2	58	59.35	55.32	49.63
10	0.0	0.0	gevel			VL totaal (0)	1	1.5	54.52	50.48	44.80	54.79	2	53	54.80	2	53	54.52	50.48	44.80
						VL totaal (0)	1	4.5	55.60	51.55	45.88	55.87	3	53	55.88	2	54	55.60	51.55	45.88
11	0.0	0.0	gevel			VL totaal (0)	1	4.5	59.45	55.42	49.73	59.72	2	58	59.73	2	58	59.45	55.42	49.73
						VL totaal (0)	1	7.5	59.36	55.33	49.64	59.63	2	58	59.64	2	58	59.36	55.33	49.64
12	0.0	0.0	gevel			VL totaal (0)	1	1.5	57.31	53.28	47.59	57.58	2	56	57.59	2	56	57.31	53.28	47.59
						VL totaal (0)	1	4.5	59.00	54.96	49.27	59.26	2	57	59.27	2	57	59.00	54.96	49.27
13	0.0	0.0	gevel			VL totaal (0)	1	7.5	58.73	54.69	49.01	59.00	2	57	59.01	2	57	58.73	54.69	49.01
						VL totaal (0)	1	1.5	51.72	47.69	41.99	51.99	2	50	51.99	2	50	51.72	47.69	41.99
14	0.0	0.0	gevel			VL totaal (0)	1	4.5	53.53	49.49	43.81	53.80	2	52	53.81	2	52	53.53	49.49	43.81
						VL totaal (0)	1	7.5	53.89	49.84	44.17	54.16	2	52	54.17	2	52	53.89	49.84	44.17
15	0.0	0.0	gevel			VL totaal (0)	1	1.5	48.52	44.49	38.80	48.79	2	47	48.80	2	47	48.52	44.49	38.80
						VL totaal (0)	1	4.5	50.68	46.63	40.96	50.95	2	49	50.96	2	49	50.68	46.63	40.96
16	0.0	0.0	gevel			VL totaal (0)	1	7.5	53.71	49.68	43.99	53.98	2	52	53.99	2	52	53.71	49.68	43.99
						VL totaal (0)	1	1.5	54.56	50.53	44.83	54.83	2	53	54.83	2	53	54.56	50.53	44.83
17	0.0	0.0	gevel			VL totaal (0)	1	4.5	57.16	53.12	47.43	57.42	4	53	57.43	2	55	57.16	53.12	47.43
						VL totaal (0)	1	7.5	56.18	52.14	46.45	56.44	3	53	56.45	2	54	56.18	52.14	46.45
18	0.0	0.0	gevel			VL totaal (0)	1	1.5	53.53	49.50	43.80	53.80	2	52	53.80	2	52	53.53	49.50	43.80
						VL totaal (0)	1	4.5	55.02	50.98	45.30	55.29	2	53	55.30	2	53	55.02	50.98	45.30
19	0.0	0.0	gevel			VL totaal (0)	1	7.5	55.66	51.62	45.94	55.93	3	53	55.94	2	54	55.66	51.62	45.94
						VL totaal (0)	1	1.5	52.37	48.34	42.64	52.64	2	51	52.64	2	51	52.37	48.34	42.64
20	0.0	0.0	gevel			VL totaal (0)	1	4.5	54.82	50.79	45.10	55.09	2	53	55.10	2	53	54.82	50.79	45.10
						VL totaal (0)	1	1.5	56.62	52.59	46.89	56.89	4	53	56.89	2	55	56.62	52.59	46.89
21	0.0	0.0	gevel			VL totaal (0)	1	1.5	49.00	44.97	39.27	49.27	2	47	49.27	2	47	49.00	44.97	39.27
						VL totaal (0)	1	1.5	55.98	51.95	46.25	56.25	3	53	56.25	2	54	55.98	51.95	46.25
22	0.0	0.0	gevel			VL totaal (0)	1	1.5	--	--	--	-99.00	2	-101	-89.90	2	-92	--	--	--
						VL totaal (0)	1	4.5	--	--	--	-99.00	2	-101	-89.90	2	-92	--	--	--
23	0.0	0.0	gevel			VL totaal (0)	1	1.5	12.59	8.53	2.88	12.86	2	11	12.88	2	11	12.59	8.53	2.88
						VL totaal (0)	1	4.5	--	--	--	-99.00	2	-101	-89.90	2	-92	--	--	--
						VL totaal (0)	1	7.5	--	--	--	-99.00	2	-101	-89.90	2	-92	--	--	--
						VL totaal (0)	1	1.5	--	--	--	-99.00	2	-101	-89.90	2	-92	--	--	--
						VL totaal (0)	1	4.5	--	--	--	-99.00	2	-101	-89.90	2	-92	--	--	--
						VL totaal (0)	1	7.5	--	--	--	-99.00	2	-101	-89.90	2	-92	--	--	--

Rijlijnen

										Intensiteiten				snelheden						
nrz	gem	lengte	wegdek	helling	cor.	groep	omschrijving	kenmerk	art 110g	etm.intens.	%periode	%	licht	middel	zwaar	motor	licht	middel	zwaar	mot
4	0.0	226	01 glad asfalt/DAB			1	Amsterdamsestraat		>= 70	11057.0	☒	dag	6.91	94.08	5.08	.84	80	80	80	
												avond	2.80	96.03	3.71	.26	80	80	80	
												nacht	.73	92.17	7.27	.55	80	80	80	

Bodemabsorptie

nr	lengte	absorptie [%]
7	244	95.0
8	99	100.0
9	530	100.0
10	170	60.0
11	314	80.0
12	408	80.0

Bijlage 5: nummering waarneempunten

