

## **Akoestisch onderzoek**

Wegverkeerslawaai woongebouw aan de  
Sportlaan 2 – 4 te Schoorl

Projectnummer: 69086.75.R1  
Datum: 28 september 2011

**Opdrachtgever:** Quartet Projecten B.V.  
Noordervaart 65A  
1841 JB Stompetoren  
Telefoon: 072-5090061  
Telefax: 072-5090062  
E-mail: rdemoel@quartetprojecten.nl

Contactpersoon: de heer R. de Moel

**Adviseur:** SchreuderGroep Ingenieurs/adviseurs  
Ampèrestraat 7  
Postbus 8106  
1802 KC ALKMAAR  
Telefoon: 072-574 12 20  
Telefax: 072-571 33 67  
E-mail: alkmaar@schreuder.nl

Contactpersoon: de heer D.J.R. Ottenhoff

## Inhoud

|       |   |   |
|-------|---|---|
| 1     | Inleiding                               | 3 |
| 2     | Normen en grenswaarden                  | 4 |
| 2.1   | Geluidbelasting wegverkeerslawaaï ..... | 4 |
| 2.1.1 | Algemeen.....                           | 4 |
| 2.1.2 | Nieuwe situaties .....                  | 4 |
| 2.1.3 | Rekenmethode.....                       | 5 |
| 2.1.4 | Aftrek artikel 110g .....               | 5 |
| 3     | Uitgangspunten                          | 6 |
| 3.1   | Algemeen.....                           | 6 |
| 3.2   | Wegverkeerslawaaï .....                 | 6 |
| 4     | Resultaten en conclusie                 | 7 |
| 4.1   | Geluidbelasting wegverkeerslawaaï ..... | 7 |
| 4.2   | Verzoek hogere grenswaarde .....        | 7 |
| 4.3   | Conclusie .....                         | 8 |

Bijlage 1: Situatie

Bijlage 2: Verkeersgegevens

Bijlage 3: Plot rekenmodel

Bijlage 4: Invoer gegevens berekeningen wegverkeerslawaaï

Bijlage 5: Uitvoer gegevens berekeningen wegverkeerslawaaï

## 1 Inleiding

In opdracht van Quartet Projecten B.V. te Stompvoren is een akoestisch onderzoek uitgevoerd naar de te verwachten geluidbelasting op de gevels voor een nieuw te bouwen woongebouw aan de Sportlaan hoek Heereweg te Schoorl. In Bijlage 1 is de situatie opgenomen.

Volgens de Wet geluidhinder is het noodzakelijk inzicht te verkrijgen in de te verwachten geluidbelasting vanwege alle, in de omgeving van de nieuw te creëren woningen, aanwezige geluidbronnen. Het bouwplan is gelegen binnen de zone wegverkeerslawaai van de Sportlaan en Herenweg.

Indien uit de berekening van de geluidbelasting ( $L_{den}$ ) vanwege wegverkeerslawaai blijkt dat deze hoger is dan de voorkeurgrenswaarde van 48 dB, dient er tevens onderzoek uitgevoerd te worden naar eventuele maatregelen, welke er mogelijk zijn om de geluidbelasting zoveel mogelijk te beperken. Hierbij moet gedacht worden aan bron- of overdrachtsmaatregelen.

In dit rapport is bovenstaande onderzoek weergegeven.

Daarnaast dient er, in het kader van het Bouwbesluit, onderzoek uitgevoerd te worden naar de minimaal benodigde geluidwerende voorzieningen van de gevels van de nieuw te creëren woning. Aangetoond dient te worden, dat voldaan kan worden aan de, in het Bouwbesluit 2003, gestelde eisen met betrekking tot de minimaal noodzakelijk geluidwering van de gevels, waarachter zich een geluidgevoelig vertrek bevindt.

Dit onderzoek zal in een apart rapport worden weergegeven.

## 2 Normen en grenswaarden

### 2.1 Geluidbelasting wegverkeerslawaai

#### 2.1.1 Algemeen

Het beperken van geluidhinder vanwege wegverkeer is geregeld in hoofdstuk VI van de Wet geluidhinder en hoofdstuk 3 van het Besluit geluidhinder. Volgens de artikelen 74 en 75 heeft iedere weg van rechtswege een zone. Binnen deze langs een weg gelegen zone dient een akoestisch onderzoek te worden uitgevoerd naar de te verwachten geluidbelasting op de gevels van woningen en andere geluidgevoelige bestemmingen, vanwege het wegverkeer. De breedte van de zones is als volgt:

**Tabel 1: Zonebreedte**

| Stedelijk           | Buitenstedelijk | Aantal meters aan weerszijde van de weg |
|---------------------|-----------------|---|
| Aantal rijstroken   |                 |   |
| 1 of 2<br>3 of meer |                 | 200                                     |
|                     |                 | 350                                     |
|                     | 1 of 2          | 250                                     |
|                     | 3 of 4          | 400                                     |
|                     | 5 of meer       | 600                                     |

Onder stedelijk gebied wordt verstaan het gebied binnen de bebouwde kom, met uitzondering van het gebied binnen de bebouwde kom, voor zover liggend binnen de zone langs een autoweg of autosnelweg als bedoeld in het Reglement verkeersregels en verkeerstekens. Deze zones gelden niet indien:

- a. wegen, welke zijn gelegen binnen een als een woonerf aangeduid gebied;
- b. wegen, waarvoor een maximum snelheid van 30 km per uur geldt.

Binnen deze langs een weg gelegen zone dient akoestisch onderzoek te worden uitgevoerd naar de te verwachten geluidbelasting op de gevels van woningen en andere geluidgevoelige bestemmingen. Deze geluidbelasting wordt berekend als een  $L_{den}$ , dit is de gemiddelde geluidbelasting over de dag-, avond- en nachtperiode.

#### 2.1.2 Nieuwe situaties

Voor nieuwe situaties zijn de te hanteren geluidnormen opgenomen in de artikelen 82 tot en met 85 van de Wet geluidhinder en de artikelen 3.1 en 3.2 van het Besluit geluidhinder. Er is sprake van een nieuwe situatie, indien er binnen de zone van de weg nieuwe woningen worden gerealiseerd of er een nieuwe weg zal worden aangelegd, dan wel de woningen of de weg reeds zijn geprojecteerd in een na 1 januari 1982 vastgesteld bestemmingsplan.

De voorkeurgrenswaarde bedraagt 48 dB. In geval het akoestisch onderzoek uitwijst, dat de geluidbelasting hoger is dan deze voorkeurgrenswaarde, kan een hogere waarde worden vastgesteld, tot een maximum van 53 tot 63 dB. Dit maximum is afhankelijk van het type zonegebied (buitenstedelijk, stedelijk) en de verhouding tussen de woning of een andere geluidgevoelige bestemming en de weg. Een ontheffing kan slechts worden verleend indien maatregelen, welke gericht zijn op het terugbrengen van de geluidbelasting, onvoldoende doeltreffend zijn.

De procedure tot vaststelling van een hogere waarde is opgenomen in hoofdstuk VIIIA, afdeling 1 van de Wet geluidhinder en hoofdstuk 5 van het Besluit geluidhinder.

### **2.1.3 Rekenmethode**

De wijze, waarop een akoestisch onderzoek dient te worden uitgevoerd, is geregeld in hoofdstuk VIIIA, afdeling 2, de artikelen 110d tot en met 110i van de Wet geluidhinder.

De te hanteren meet- en berekeningsvoorschriften voor wegverkeerslawaaï zijn opgenomen in hoofdstuk 3 en bijlage III van het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006.

In bijlage I van het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006 zijn de regels opgenomen, waaraan het akoestisch rapport dient te voldoen. De rapportage dient alle informatie te bevatten met betrekking tot de voor het onderzoeksresultaat van belang zijnde aspecten.

### **2.1.4 Aftrek artikel 110g**

Bij de toetsing van de berekende geluidbelasting aan de te hanteren grenswaarde mag, volgens artikel 110g van de Wet geluidhinder, een aftrek worden toegepast. Volgens artikel 3.6 van het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006, bedraagt deze aftrek:

- 2 dB voor wegen, waarvoor de representatief te achten snelheid van lichte motorvoertuigen 70 km/uur of meer bedraagt;
- 5 dB voor de overige wegen;
- 0 dB bij toepassing van artikel 3.2 van het Bouwbesluit 2003 en bij toepassing van de artikelen 111, tweede en derde lid, 111a, 112 en 113 van de Wet geluidhinder.

### 3 Uitgangspunten

#### 3.1 Algemeen

De ligging van de nieuw te bouwen woningen, de overige bestaande bebouwing, de wegen en de overige relevante informatie zijn aangeleverd in de vorm van een digitale topografische ondergrond. Op basis van deze informatie is een digitale invoerfile gemaakt ten behoeve van het geluidberekeningsprogramma. Een dergelijke invoerfile bevat alle akoestisch relevante informatie, ligging en hoogte van gebouwen, wegen, hard-zacht overgangen van de bodem, hoogteligging van de verschillende objecten (wegen, gebouwen, wallen en/of schermen, e.d.), verkeersgegevens, waarneempunten, enz., welke van belang zijn voor de geluidberekeningen. In Bijlage 3 is een overzichtplot van het akoestisch rekenmodel weergegeven.

#### 3.2 Wegverkeerslawaai

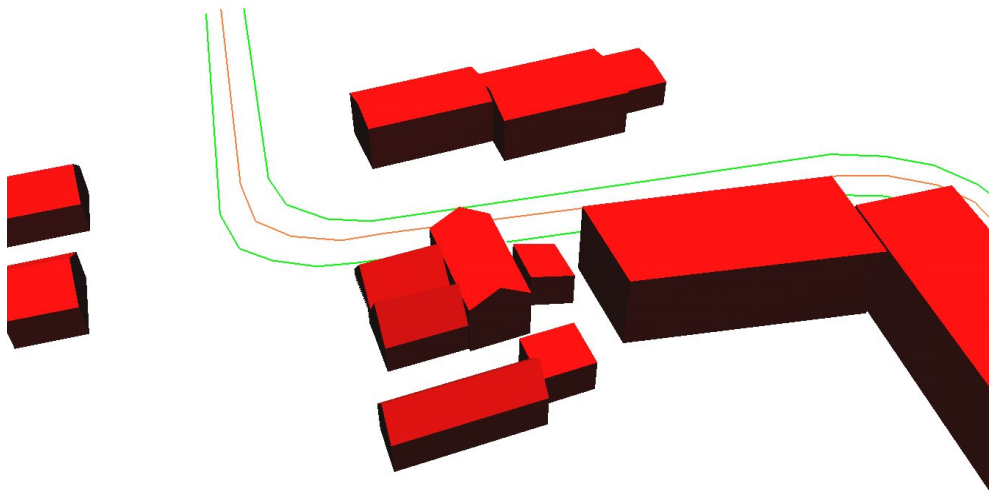
Voor het berekenen van de geluidbelasting vanwege wegverkeerslawaai voor de toekomstige maatgevende situatie voor het jaar 2020, is uitgegaan van het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006. De geluidberekeningen zijn uitgevoerd overeenkomstig de Standaardrekenmethode II van Bijlage III, behorende bij hoofdstuk 3 Weg van het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006.

De verkeersgegevens van de Sportlaan zijn verstrekt door de heer R. Moerkerken van Milieudienst Regio Alkmaar en zijn telcijfers voor het jaar 2004. Op basis van deze telcijfers en met een gemiddelde verkeersgroei van 2% per jaar (het door de Provincie gehanteerde groeicijfer voor de Provinciale wegen boven het Noordzeekanaal) is hiervan een prognose gemaakt voor het maatgevende jaar 2020.

Voor de situatie 2020 en op basis van het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006, dient te worden uitgegaan van een wekdaggemiddelde intensiteit. Een overzicht van de in de geluidberekeningen gehanteerde verkeersintensiteiten voor het jaar 2020, inclusief een verdeling over de verschillende voertuigcategorieën, is opgenomen in Bijlage 3. In het rekenprogramma WinHavik wordt fijn asfalt (referentiewegdek) aangegeven als asfaltsoort type 59.

In onderstaande figuur 1 is een 3-D afbeelding gegeven van het rekenmodel.

**Figuur 1: Rekenmodel**



## 4 Resultaten en conclusie

### 4.1 Geluidbelasting wegverkeerslawaai

De geluidbelasting vanwege wegverkeerslawaai in  $L_{den}$  is berekend op de akoestisch relevante gevelvlakken van de woningen op beoordelingshoogtes van 2 en 5 meter, zijnde circa  $\frac{2}{3}$  hoogte van de begane grond en 1<sup>e</sup> verdieping. De geluidbelasting in  $L_{den}$  is het gemiddelde over de dag-, avond- en nachtperiode. Op de berekende geluidbelasting wordt een aftrek toegepast volgens artikel 110g van de Wet geluidhinder. In de onderstaande Tabel 4 wordt een overzicht gegeven van de berekende geluidbelasting, in  $L_{den}$ , vanwege wegverkeerslawaai van de Sportlaan/Heereweg.

**Tabel 4: Geluidbelasting ( $L_{den}$ ) Heereweg-Sportlaan**

| Beoordelings- |               | Gevel | Heereweg/<br>Sportlaan<br>Geluidbel.<br>[dB] | Heereweg<br>30 km/h<br>Geluidbel.<br>[dB] | Geluidbel.<br>cumulatief | Toetsings-<br>waarde <sup>(1)</sup><br>[dB] | Isoleren<br>voor <sup>(2)</sup><br>[dB] |
|---------------|---------------|-------|--|---|--------------------------|---|---|
| punt<br>nr.   | hoogte<br>[m] |       |  |   |                          |   |   |
| 1             | 2             | noord | 67   | -   | 67                       | 62  | 34                                      |
|               | 5             |       | 66   | -   | 66                       | 61  | 33                                      |
| 2             | 2             | oost  | 62   | -   | 62                       | 57  | 29                                      |
|               | 5             |       | 62   | -   | 62                       | 57  | 29                                      |
| 3             | 2             | west  | 58   | 54  | 59                       | 53  | 26                                      |
|               | 5             |       | 59   | 54  | 60                       | 54  | 27                                      |

<sup>(1)</sup> Toetsingswaarde is geluidbelasting in  $L_{den}$  inclusief de 5 dB aftrek

<sup>(2)</sup> Om te voldoen aan een binnenniveau van 33 dB.

Volgens de geluidberekeningen bedraagt de toetsingswaarde vanwege Sportlaan maximaal 62 dB en is hiermee 14 dB hoger dan de voorkeurgrenswaarde. Voordat besloten kan worden om ontheffing te verlenen van de voorkeurgrenswaarde dient onderzocht te worden, welke geluidbeperkende maatregelen mogelijk zijn om de geluidbelasting zoveel mogelijk terug te brengen naar de voorkeurgrenswaarde. In de eerste plaats dient onderzocht te worden, welke bronmaatregelen mogelijk zijn. In de tweede plaats dient onderzocht te worden, welke overdrachtsmaatregelen hier mogelijk zijn.

### 4.2 Verzoek hogere grenswaarde

De gemeente Bergen kan voor dit bouwplan een hogere grenswaarde vaststellen en de onderstaande motivatie gebruiken:

- Snelheidsverlaging van de Heereweg/Sportlaan valt, gezien het gebruik als doorgaande weg en ontsluitingsweg, niet te verwachten. Verdere bronmaatregelen zijn niet mogelijk.
- Op dit stuk van de Sportlaan is het plaatsen van een geluidscherm, gezien de ligging direct aan de weg, uit stedenbouwkundig en financieel oogpunt niet wenselijk.
- Het toepassen van een geluidreducerend wegdek, is wel mogelijk. De kosten zijn € 60.000,00. De kosten staan niet in verhouding met de kosten van het bouwplan.
- Verdere overdrachtsmaatregelen maatregelen zijn niet mogelijk.
- In het kader van het Bouwbesluit dienen specifieke bouwkundige voorzieningen aan de gevels van de woning worden getroffen.



De kosten zijn in onderstaande Tabel 4 weergegeven.

**Tabel 4: Kosten maatregelen**

| Maatregelen                                  | Lengte [m] | Oppervlakte [m <sup>2</sup> ] | Kosten [€] | totaal      |
|--|------------|-------------------------------|------------|-------------|
| Vervangen bestaand asfalt per m <sup>2</sup> | 100        | 1200                          | 50,00      | € 60.000,00 |

De kosten van de maatregelen zijn met behulp van de standaard formulieren normkosten berekend.

Gezien de geluidbelasting dient, in het kader van het verlenen van een bouwvergunning, voor dit bouwplan een nader onderzoek te worden uitgevoerd naar de minimaal benodigde geluidwerende voorzieningen aan de gevels van de woning, waarachter zich een geluidgevoelig vertrek bevindt, zodat voldaan kan worden aan de eisen zoals deze zijn gesteld in het Bouwbesluit. In een apart rapport zal de geluidwering van de gevels worden berekend.

### 4.3 Conclusie

Geconcludeerd kan worden:

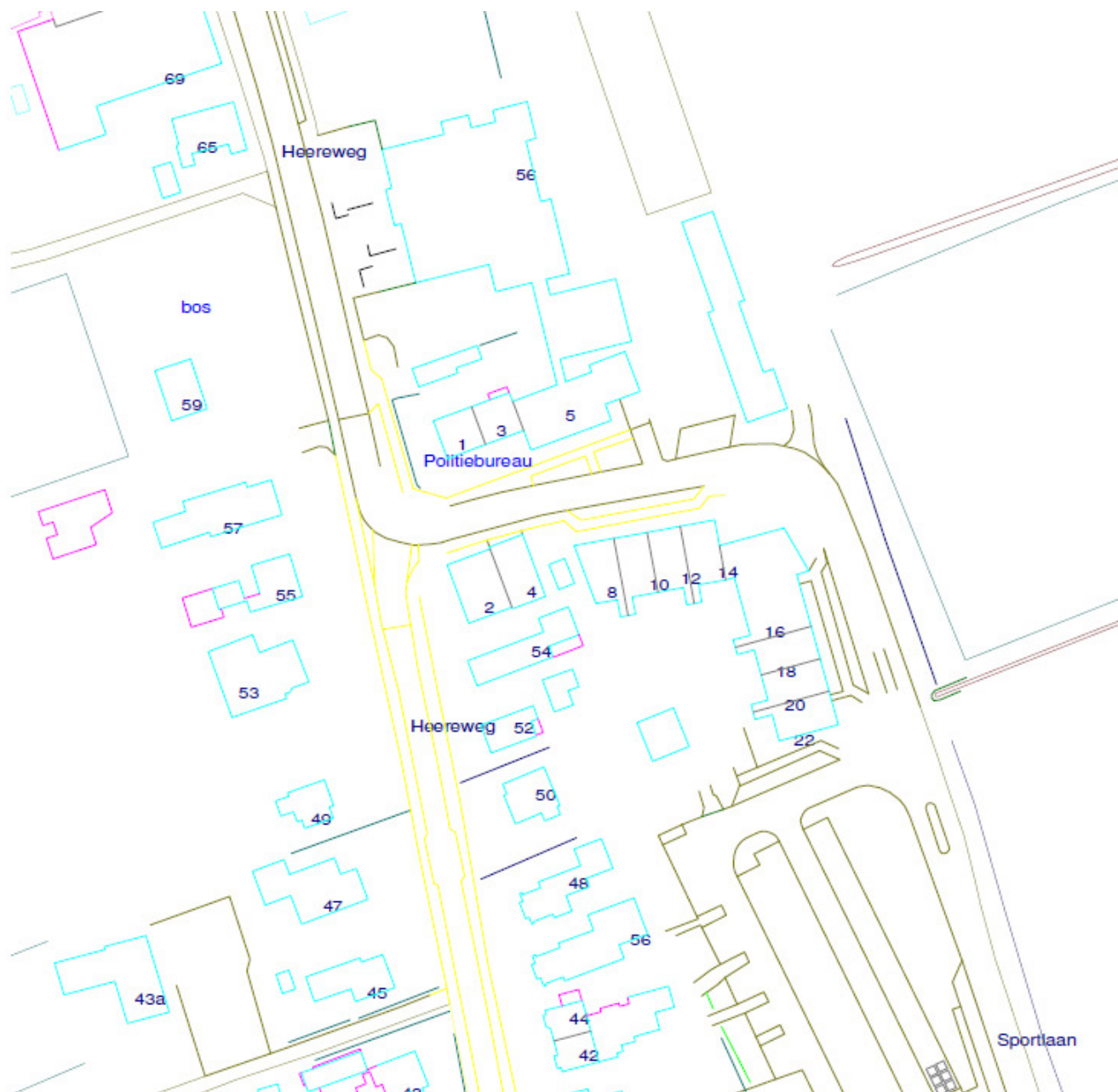
- Volgens de geluidberekeningen bedraagt de toetsingswaarde vanwege Heereweg/Sportlaan maximaal 62 dB en is hiermee 14 dB hoger dan de voorkeurgrenswaarde.
- Snelheidsverlaging van de Heereweg/Sportlaan valt niet te verwachten.
- Op dit stuk van de Sportlaan is het plaatsen van een geluidscherm, gezien de ligging direct aan de weg, uit stedenbouwkundig en financieel oogpunt niet wenselijk.
- Het toepassen van een geluidreducerend wegdek, is wel mogelijk. De kosten zijn € 60.000,00. De kosten staan niet in verhouding met de kosten van het bouwplan.
- Voor de nieuw te bouwen woningen dient een hogere grenswaarde te worden vastgesteld.
- In het kader van het Bouwbesluit dienen specifieke bouwkundige voorzieningen aan de gevels van de woningen te worden getroffen.

SCHREUDERGROEP  
INGENIEURS/ADVISEURS  
Alkmaar, 28 september 2011  
69086.75.R1/D.J.R. Ottenhoff/jh

Coll.:



Bijlage 1: Situatie (niet op schaal)



**Bijlage 2: Verkeersgegevens**

|         |                    |                            |            |                          |            |         |             |       |      |
|---------|--------------------|----------------------------|------------|--------------------------|------------|---------|-------------|-------|------|
| Straat: | Sportlaan          | etmaal-Intensiteit:        | 4900       | snellheid:               | 50         | wegdek: | fijn asfalt | jaar: | 2020 |
| Periode | Wegvak-Intensiteit | Gemiddeld Uurintensiteit % | categorie  | Verkeers-samenstelling % | m.v.t./uur |         |             |       |      |
| Dag     | 4900               | 6,3                        | l.m.v.t    | 90,5                     | 279        |         |             |       |      |
|         |                    |                            | m.z.m.v.t. | 5,7                      | 18         |         |             |       |      |
|         |                    |                            | z.m.v.t.   | 3,8                      | 12         |         |             |       |      |
| Avond   |                    | 4,1                        | l.m.v.t    | 90,5                     | 182        |         |             |       |      |
|         |                    |                            | m.z.m.v.t. | 5,7                      | 11         |         |             |       |      |
|         |                    |                            | z.m.v.t.   | 3,8                      | 8          |         |             |       |      |
| Nacht   |                    | 1,0                        | l.m.v.t    | 90,5                     | 44         |         |             |       |      |
|         |                    |                            | m.z.m.v.t. | 5,7                      | 3          |         |             |       |      |
|         |                    |                            | z.m.v.t.   | 3,8                      | 2          |         |             |       |      |

**Bijlage 3: Plot rekenmodel (niet op schaal)**



## Bijlage 4: Invoer gegevens berekeningen wegverkeerslawai

### Algemene gegevens

-----

Datum : 25-05-2010  
 Tijd : 08.41.21  
 Maximaal aantal reflecties : 1  
 Vaste sectorhoek : 2.0 graden  
 Minimale zichthoek reflectie : 2.0 graden  
 Gemiddelde hoogten maaiveld berekend uit de hoogtelijnen

### Knooppunten

-----

| nummer | C O O R D I N A T E N |           |          | lokaal<br>maaiveld<br>[m] |
|--------|-----------------------|-----------|----------|---------------------------|
|        | X<br>[m]              | Y<br>[m]  | Z<br>[m] |                           |
| 1      | 108063.17             | 524318.90 | 0.00     | 0.00                      |
| 2      | 108072.11             | 524281.66 | 0.00     | 0.00                      |
| 3      | 108074.88             | 524275.32 | 0.00     | 0.00                      |
| 4      | 108079.27             | 524272.88 | 0.00     | 0.00                      |
| 5      | 108084.96             | 524272.23 | 0.00     | 0.00                      |
| 6      | 108089.68             | 524273.37 | 0.00     | 0.00                      |
| 7      | 108142.53             | 524283.13 | 0.00     | 0.00                      |
| 8      | 108148.71             | 524283.13 | 0.00     | 0.00                      |
| 9      | 108154.07             | 524281.50 | 0.00     | 0.00                      |
| 10     | 108157.49             | 524278.57 | 0.00     | 0.00                      |
| 11     | 108168.38             | 524246.37 | 0.00     | 0.00                      |
| 12     | 108084.57             | 524291.37 | 6.00     | 0.00                      |
| 13     | 108099.03             | 524296.80 | 6.00     | 0.00                      |
| 14     | 108101.73             | 524289.78 | 6.00     | 0.00                      |
| 15     | 108087.40             | 524284.49 | 6.00     | 0.00                      |
| 16     | 108100.38             | 524293.29 | 7.00     | 0.00                      |
| 17     | 108085.98             | 524287.93 | 7.00     | 0.00                      |
| 18     | 108099.75             | 524295.14 | 6.00     | 0.00                      |
| 19     | 108114.38             | 524300.63 | 6.00     | 0.00                      |
| 20     | 108118.08             | 524291.51 | 6.00     | 0.00                      |
| 21     | 108103.12             | 524286.01 | 6.00     | 0.00                      |
| 22     | 108116.23             | 524296.07 | 7.00     | 0.00                      |
| 23     | 108101.43             | 524290.58 | 7.00     | 0.00                      |
| 24     | 108113.91             | 524301.91 | 3.50     | 0.00                      |
| 25     | 108120.66             | 524304.46 | 3.50     | 0.00                      |
| 26     | 108123.42             | 524297.08 | 3.50     | 0.00                      |
| 27     | 108116.85             | 524294.55 | 3.50     | 0.00                      |
| 28     | 108122.04             | 524300.77 | 4.00     | 0.00                      |
| 29     | 108115.38             | 524298.23 | 4.00     | 0.00                      |
| 30     | 108111.14             | 524268.02 | 9.00     | 0.00                      |
| 31     | 108137.89             | 524272.81 | 9.00     | 0.00                      |
| 32     | 108141.01             | 524261.43 | 9.00     | 0.00                      |
| 33     | 108115.22             | 524257.32 | 9.00     | 0.00                      |
| 34     | 108139.41             | 524268.22 | 9.00     | 0.00                      |
| 35     | 108150.23             | 524271.29 | 9.00     | 0.00                      |
| 36     | 108160.56             | 524234.55 | 9.00     | 0.00                      |
| 37     | 108149.42             | 524231.56 | 9.00     | 0.00                      |
| 38     | 108103.97             | 524263.50 | 8.00     | 4.00                      |
| 39     | 108108.27             | 524265.06 | 6.50     | 2.50                      |
| 40     | 108110.15             | 524260.55 | 6.50     | 2.50                      |

**Knooppunten**

| nummer | C O O R D I N A T E N |           |      | lokaal maaiveld |
|--------|-----------------------|-----------|------|-----------------|
|        | X                     | Y         | Z    |                 |
|        | [m]                   | [m]       | [m]  | [m]             |
| 41     | 108105.69             | 524258.87 | 8.00 | 4.00            |
| 42     | 108107.23             | 524247.17 | 4.00 | 0.00            |
| 43     | 108092.90             | 524241.77 | 4.00 | 0.00            |
| 44     | 108091.26             | 524246.54 | 4.00 | 0.00            |
| 45     | 108105.41             | 524251.89 | 4.00 | 0.00            |
| 46     | 108092.08             | 524244.15 | 7.00 | 0.00            |
| 47     | 108106.32             | 524249.53 | 7.00 | 0.00            |
| 48     | 108104.53             | 524254.46 | 4.00 | 0.00            |
| 49     | 108109.99             | 524256.54 | 4.00 | 0.00            |
| 50     | 108112.00             | 524251.45 | 4.00 | 0.00            |
| 51     | 108106.47             | 524249.31 | 4.00 | 0.00            |
| 52     | 108050.86             | 524264.26 | 4.00 | 0.00            |
| 53     | 108057.97             | 524266.49 | 4.00 | 0.00            |
| 54     | 108060.35             | 524258.58 | 4.00 | 0.00            |
| 55     | 108053.30             | 524256.57 | 4.00 | 0.00            |
| 56     | 108059.16             | 524262.54 | 7.00 | 0.00            |
| 57     | 108052.08             | 524260.41 | 7.00 | 0.00            |
| 58     | 108041.15             | 524276.05 | 4.00 | 0.00            |
| 59     | 108054.60             | 524280.36 | 4.00 | 0.00            |
| 60     | 108056.46             | 524273.89 | 4.00 | 0.00            |
| 61     | 108043.45             | 524269.80 | 4.00 | 0.00            |
| 62     | 108055.53             | 524277.12 | 7.00 | 0.00            |
| 63     | 108042.30             | 524272.93 | 7.00 | 0.00            |
| 64     | 108095.22             | 524267.92 | 6.00 | 0.00            |
| 65     | 108101.54             | 524270.20 | 6.00 | 0.00            |
| 66     | 108105.77             | 524258.66 | 6.00 | 0.00            |
| 67     | 108099.64             | 524256.24 | 6.00 | 0.00            |
| 68     | 108098.37             | 524269.06 | 8.00 | 0.00            |
| 69     | 108102.70             | 524257.45 | 8.00 | 0.00            |
| 70     | 108087.41             | 524264.45 | 3.50 | 0.00            |
| 71     | 108095.39             | 524267.47 | 3.50 | 0.00            |
| 72     | 108097.53             | 524261.83 | 3.50 | 0.00            |
| 73     | 108089.59             | 524258.73 | 3.50 | 0.00            |
| 74     | 108096.46             | 524264.65 | 7.00 | 0.00            |
| 75     | 108088.50             | 524261.59 | 7.00 | 0.00            |
| 76     | 108089.59             | 524258.73 | 3.50 | 0.00            |
| 77     | 108097.53             | 524261.83 | 3.50 | 0.00            |
| 78     | 108099.51             | 524256.59 | 3.50 | 0.00            |
| 79     | 108091.46             | 524253.58 | 3.50 | 0.00            |
| 80     | 108098.59             | 524259.00 | 7.00 | 0.00            |
| 81     | 108090.42             | 524256.46 | 7.00 | 0.00            |
| 82     | 108061.26             | 524317.85 | 0.00 | 0.00            |
| 83     | 108070.64             | 524276.45 | 0.00 | 0.00            |
| 84     | 108073.77             | 524270.93 | 0.00 | 0.00            |
| 85     | 108077.64             | 524269.09 | 0.00 | 0.00            |
| 86     | 108082.61             | 524268.17 | 0.00 | 0.00            |
| 87     | 108087.02             | 524268.72 | 0.00 | 0.00            |
| 88     | 108142.60             | 524279.76 | 0.00 | 0.00            |
| 89     | 108147.38             | 524279.58 | 0.00 | 0.00            |
| 90     | 108151.62             | 524277.92 | 0.00 | 0.00            |

**Knooppunten**

| nummer | C O O R D I N A T E N |           |          | lokaal<br>maaiveld<br>[m] |
|--------|-----------------------|-----------|----------|---------------------------|
|        | X<br>[m]              | Y<br>[m]  | Z<br>[m] |                           |
| 91     | 108154.74             | 524275.53 | 0.00     | 0.00                      |
| 92     | 108156.03             | 524272.58 | 0.00     | 0.00                      |
| 93     | 108166.15             | 524240.19 | 0.00     | 0.00                      |
| 94     | 108066.41             | 524318.96 | 0.00     | 0.00                      |
| 95     | 108075.24             | 524282.70 | 0.00     | 0.00                      |
| 96     | 108078.00             | 524278.10 | 0.00     | 0.00                      |
| 97     | 108082.97             | 524275.71 | 0.00     | 0.00                      |
| 98     | 108087.94             | 524275.34 | 0.00     | 0.00                      |
| 99     | 108142.60             | 524287.12 | 0.00     | 0.00                      |
| 100    | 108149.04             | 524286.75 | 0.00     | 0.00                      |
| 101    | 108154.56             | 524285.10 | 0.00     | 0.00                      |
| 102    | 108158.79             | 524281.60 | 0.00     | 0.00                      |
| 103    | 108161.00             | 524277.74 | 0.00     | 0.00                      |
| 104    | 108173.88             | 524243.14 | 0.00     | 0.00                      |
| 105    | 108098.13             | 524268.97 | 0.00     | 0.00                      |
| 106    | 108103.15             | 524265.82 | 0.00     | 0.00                      |
| 107    | 108088.58             | 524261.37 | 0.00     | 0.00                      |

**Wegvakken wegverkeer**

| nummer | punt<br>1 | punt<br>2 | kenmerk<br>WHavik | kruisp.<br>1 | kruisp.<br>2 | type wegdek      | hel-<br>ling | nummer<br>wegvak |
|--------|-----------|-----------|-------------------|--------------|--------------|------------------|--------------|------------------|
|        |           |           |                   |              |              |                  |              |                  |
| 2      | 2         | 3         | 00000001          |              |              | 1-glad asf-beton | nee          | 1                |
| 3      | 3         | 4         | 00000001          |              |              | 1-glad asf-beton | nee          | 1                |
| 4      | 4         | 5         | 00000001          |              |              | 1-glad asf-beton | nee          | 1                |
| 5      | 5         | 6         | 00000001          |              |              | 1-glad asf-beton | nee          | 1                |
|        |           |           |                   |              |              |                  |              |                  |
| 6      | 6         | 7         | 00000001          |              |              | 1-glad asf-beton | nee          | 1                |
| 7      | 7         | 8         | 00000001          |              |              | 1-glad asf-beton | nee          | 1                |
| 8      | 8         | 9         | 00000001          |              |              | 1-glad asf-beton | nee          | 1                |
| 9      | 9         | 10        | 00000001          |              |              | 1-glad asf-beton | nee          | 1                |
| 10     | 10        | 11        | 00000001          |              |              | 1-glad asf-beton | nee          | 1                |

**Verkeersgegevens wegverkeer**

| nummer | punt |    | per | intensiteit [mvt/uur] |          |           |                | snelheid [km/uur] |          |           |                |
|--------|------|----|-----|-----------------------|----------|-----------|----------------|-------------------|----------|-----------|----------------|
|        | 1    | 2  |     | lichte<br>vtg         | m<br>vtg | zw<br>vtg | motor<br>rijw. | lichte<br>vtg     | m<br>vtg | zw<br>vtg | motor<br>rijw. |
| 1      | 1    | 2  | d   | 279.0                 | 18.0     | 12.0      | 0.0            | 50                | 50       | 50        | 0              |
| 1      | 1    | 2  | a   | 182.0                 | 11.0     | 8.0       | 0.0            | 50                | 50       | 50        | 0              |
| 1      | 1    | 2  | n   | 44.0                  | 3.0      | 2.0       | 0.0            | 50                | 50       | 50        | 0              |
| 2      | 2    | 3  | d   | 279.0                 | 18.0     | 12.0      | 0.0            | 50                | 50       | 50        | 0              |
| 2      | 2    | 3  | a   | 182.0                 | 11.0     | 8.0       | 0.0            | 50                | 50       | 50        | 0              |
| 2      | 2    | 3  | n   | 44.0                  | 3.0      | 2.0       | 0.0            | 50                | 50       | 50        | 0              |
| 3      | 3    | 4  | d   | 279.0                 | 18.0     | 12.0      | 0.0            | 50                | 50       | 50        | 0              |
| 3      | 3    | 4  | a   | 182.0                 | 11.0     | 8.0       | 0.0            | 50                | 50       | 50        | 0              |
| 3      | 3    | 4  | n   | 44.0                  | 3.0      | 2.0       | 0.0            | 50                | 50       | 50        | 0              |
| 4      | 4    | 5  | d   | 279.0                 | 18.0     | 12.0      | 0.0            | 50                | 50       | 50        | 0              |
| 4      | 4    | 5  | a   | 182.0                 | 11.0     | 8.0       | 0.0            | 50                | 50       | 50        | 0              |
| 4      | 4    | 5  | n   | 44.0                  | 3.0      | 2.0       | 0.0            | 50                | 50       | 50        | 0              |
| 5      | 5    | 6  | d   | 279.0                 | 18.0     | 12.0      | 0.0            | 50                | 50       | 50        | 0              |
| 5      | 5    | 6  | a   | 182.0                 | 11.0     | 8.0       | 0.0            | 50                | 50       | 50        | 0              |
| 5      | 5    | 6  | n   | 44.0                  | 3.0      | 2.0       | 0.0            | 50                | 50       | 50        | 0              |
| 6      | 6    | 7  | d   | 279.0                 | 18.0     | 12.0      | 0.0            | 50                | 50       | 50        | 0              |
| 6      | 6    | 7  | a   | 182.0                 | 11.0     | 8.0       | 0.0            | 50                | 50       | 50        | 0              |
| 6      | 6    | 7  | n   | 44.0                  | 3.0      | 2.0       | 0.0            | 50                | 50       | 50        | 0              |
| 7      | 7    | 8  | d   | 279.0                 | 18.0     | 12.0      | 0.0            | 50                | 50       | 50        | 0              |
| 7      | 7    | 8  | a   | 182.0                 | 11.0     | 8.0       | 0.0            | 50                | 50       | 50        | 0              |
| 7      | 7    | 8  | n   | 44.0                  | 3.0      | 2.0       | 0.0            | 50                | 50       | 50        | 0              |
| 8      | 8    | 9  | d   | 279.0                 | 18.0     | 12.0      | 0.0            | 50                | 50       | 50        | 0              |
| 8      | 8    | 9  | a   | 182.0                 | 11.0     | 8.0       | 0.0            | 50                | 50       | 50        | 0              |
| 8      | 8    | 9  | n   | 44.0                  | 3.0      | 2.0       | 0.0            | 50                | 50       | 50        | 0              |
| 9      | 9    | 10 | d   | 279.0                 | 18.0     | 12.0      | 0.0            | 50                | 50       | 50        | 0              |
| 9      | 9    | 10 | a   | 182.0                 | 11.0     | 8.0       | 0.0            | 50                | 50       | 50        | 0              |
| 9      | 9    | 10 | n   | 44.0                  | 3.0      | 2.0       | 0.0            | 50                | 50       | 50        | 0              |
| 10     | 10   | 11 | d   | 279.0                 | 18.0     | 12.0      | 0.0            | 50                | 50       | 50        | 0              |
| 10     | 10   | 11 | a   | 182.0                 | 11.0     | 8.0       | 0.0            | 50                | 50       | 50        | 0              |
| 10     | 10   | 11 | n   | 44.0                  | 3.0      | 2.0       | 0.0            | 50                | 50       | 50        | 0              |

**Gebouwen**

| nummer | h o e k p u n t e n |    |    |    | noklijn |    | kenmerk<br>WHavik | reflectie gevel [%] |    |    |    |
|--------|---------------------|----|----|----|---------|----|-------------------|---------------------|----|----|----|
|        | 1                   | 2  | 3  | 4  | 1       | 2  |                   | 1                   | 2  | 3  | 4  |
| 1      | 12                  | 13 | 14 | 15 | 16      | 17 | 00000001          | 80                  | 80 | 80 | 80 |
| 2      | 18                  | 19 | 20 | 21 | 22      | 23 | 00000002          | 80                  | 80 | 80 | 80 |
| 3      | 24                  | 25 | 26 | 27 | 28      | 29 | 00000003          | 80                  | 80 | 80 | 80 |
| 4      | 30                  | 31 | 32 | 33 |         |    | 00000005          | 80                  | 80 | 80 | 80 |
| 5      | 34                  | 35 | 36 | 37 |         |    | 00000006          | 80                  | 80 | 80 | 80 |
| 6      | 38                  | 39 | 40 | 41 |         |    | 00000008          | 80                  | 80 | 80 | 80 |
| 7      | 42                  | 43 | 44 | 45 | 46      | 47 | 00000009          | 80                  | 80 | 80 | 80 |
| 8      | 48                  | 49 | 50 | 51 |         |    | 00000010          | 80                  | 80 | 80 | 80 |
| 9      | 52                  | 53 | 54 | 55 | 56      | 57 | 00000011          | 80                  | 80 | 80 | 80 |
| 10     | 58                  | 59 | 60 | 61 | 62      | 63 | 00000012          | 80                  | 80 | 80 | 80 |
| 11     | 64                  | 65 | 66 | 67 | 68      | 69 | 00000013          | 80                  | 80 | 80 | 80 |
| 12     | 70                  | 71 | 72 | 73 | 74      | 75 | 00000014          | 80                  | 80 | 80 | 80 |
| 13     | 76                  | 77 | 78 | 79 | 80      | 81 | 00000015          | 80                  | 80 | 80 | 80 |



**Bodemlijnen**

| nummer | punt<br>1 | punt<br>2 | kenmerk<br>WHavik | lijntype    | nummer<br>keten |
|--------|-----------|-----------|-------------------|-------------|-----------------|
| 1      | 82        | 83        | 00000001          | hz-overgang | 1               |
| 2      | 83        | 84        | 00000001          | hz-overgang | 1               |
| 3      | 84        | 85        | 00000001          | hz-overgang | 1               |
| 4      | 85        | 86        | 00000001          | hz-overgang | 1               |
| 5      | 86        | 87        | 00000001          | hz-overgang | 1               |
| 6      | 87        | 88        | 00000001          | hz-overgang | 1               |
| 7      | 88        | 89        | 00000001          | hz-overgang | 1               |
| 8      | 89        | 90        | 00000001          | hz-overgang | 1               |
| 9      | 90        | 91        | 00000001          | hz-overgang | 1               |
| 10     | 91        | 92        | 00000001          | hz-overgang | 1               |
| 11     | 92        | 93        | 00000001          | hz-overgang | 1               |
| 12     | 94        | 95        | 00000002          | hz-overgang | 2               |
| 13     | 95        | 96        | 00000002          | hz-overgang | 2               |
| 14     | 96        | 97        | 00000002          | hz-overgang | 2               |
| 15     | 97        | 98        | 00000002          | hz-overgang | 2               |
| 16     | 98        | 99        | 00000002          | hz-overgang | 2               |
| 17     | 99        | 100       | 00000002          | hz-overgang | 2               |
| 18     | 100       | 101       | 00000002          | hz-overgang | 2               |
| 19     | 101       | 102       | 00000002          | hz-overgang | 2               |
| 20     | 102       | 103       | 00000002          | hz-overgang | 2               |
| 21     | 103       | 104       | 00000002          | hz-overgang | 2               |

**Reflektie-spectra**

| nr<br>spectrum | reflektie-coëfficiënten |       |       |       | per<br>1Khz | oktaafband [ % ] |      |      |
|----------------|-------------------------|-------|-------|-------|-------------|------------------|------|------|
|                | 63Hz                    | 125Hz | 250Hz | 500Hz |             | 2KHz             | 4KHz | 8KHz |
| 80             | 80                      | 80    | 80    | 80    | 80          | 80               | 80   | 80   |

**Waarneempunten - algemene gegevens**

| nummer | punt<br>nr | naam | kenmerk<br>WHavik | type<br>wnp | gebouw<br>nr | gevel<br>nr | aantal<br>refl. |
|--------|------------|------|-------------------|-------------|--------------|-------------|-----------------|
| 1      | 105        |      | 0000000001        | gevel       | 11           | 1           | 1               |
| 2      | 106        |      | 0000000002        | gevel       | 11           | 2           | 1               |
| 3      | 107        |      | 0000000003        | gevel       | 12           | 4           | 1               |

\* - gevel meervoudig gebouw

# - gevel woonwijk

**Waarneempunten - maaiveld- en waarneemhoogten**

| nummer | punt<br>nr | hoogte<br>m.veld | waarneemhoogte(n) tov het maaiveld [m] |      |   |   |   |   |   |   |   |    |
|--------|------------|------------------|--|------|---|---|---|---|---|---|---|----|
|        |            |                  | 1                                      | 2    | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1      | 105        | 0.00             | 2.00                                   | 5.00 |   |   |   |   |   |   |   |    |
| 2      | 106        | 0.00             | 2.00                                   | 5.00 |   |   |   |   |   |   |   |    |
| 3      | 107        | 0.00             | 2.00                                   | 5.00 |   |   |   |   |   |   |   |    |

### Bijlage 5: uitvoer gegevens berekeningen wegverkeerslawai

| "nr" | "situatie"        | "uitsnede"   |
|------|-------------------|--------------|
| 1    | "eerste situatie" | "basismodel" |

| "wnp" | "wnh" | "lden, w_1" |
|-------|-------|-------------|
| 1     | 2.00  | 66.78       |
| 1     | 5.00  | 66.44       |
| 2     | 2.00  | 62.31       |
| 2     | 5.00  | 62.34       |
| 3     | 2.00  | 58.48       |
| 3     | 5.00  | 58.72       |