

Akoestisch onderzoek nieuw alignement HVOB HSL-Zuid

Berkel en Rodenrijs en Bergschenhoek
km 7.8-11.4

17 december 2004

Documenthistorie

| Versie | Datum | Gewijzigde hoofdstukken | Beschrijving wijzigingen |
|--------|------------|-------------------------|--------------------------|
| 1.0 | 17-12-2004 | | |

Inhoudsopgave

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1. | Inleiding | 5 |
| 2. | Uitgangspunten | 6 |
| 2.1.1. | Verkeersintensiteiten | 8 |
| 2.1.2. | De bovenbouwconstructie en baangesteldheid | 9 |
| 2.1.3. | Snelheid | 9 |
| 2.1.4. | Ligging van de baan | 9 |
| 2.1.5. | Rekenmethode | 9 |
| 3. | HSL-Zuid en de Wet geluidhinder | 10 |
| 3.1 | Algemeen | 10 |
| 3.2 | Geluidszone | 10 |
| 3.3 | Wettelijke regime | 10 |
| 3.4 | Hogere waarden | 10 |
| 4. | Berekeningsresultaten | 11 |
| 5. | Conclusies | 12 |

1. Inleiding

Het alignement van de half verdiepte open bak (HVOB) is met het ministeriele besluit van 21 juni 2001 gewijzigd, waarbij ter hoogte van de kruising met de Berkelseweg sprake is van een extra verdieping van 3.35m. Buiten het invloedsgebied van de Berkelseweg wordt het alignement 0.28m minder verdiept uitgevoerd.

Naast deze alignementwijzigingen zijn er kleine wijzigingen, zoals de plaatsing van de geluidsschermen. Uitgaande van het Masterplan vormgeving, zullen de geluidsschermen niet op de rand van de bak geplaatst worden op 4.5 uit het hart van het spoor, zoals in het TB omschreven, maar naast deze bak op 4.8 meter uit het hart van het meest nabij gelegen spoor. De geluidsschermen zullen hierbij schuin geplaatst worden om geluidsreflecties te voorkomen.

De studie naar de effecten van de alignementwijzigingen tezamen met de invloed van de plaats van de geluidsschermen vanwege het Masterplan vormgeving, heeft er toe geleid, dat in overleg met de Gemeente Berkel en Rodenrijs in december 2001 besloten is de geluidsschermdimensies aan te passen en de geluidsafscherming richting Berkel en Rodenrijs te vergroten.

Aan de zijde van Bergschenhoek werd in het TB de mogelijkheid opgehouden om aan deze zijde in plaats van een geluidsscherm hoog 4m als akoestische afscherming gebruik te maken van een geplooid maaiveld. De eerste ontwerpen van de HVOB, gingen dan ook uit van een geplooid maaiveld.

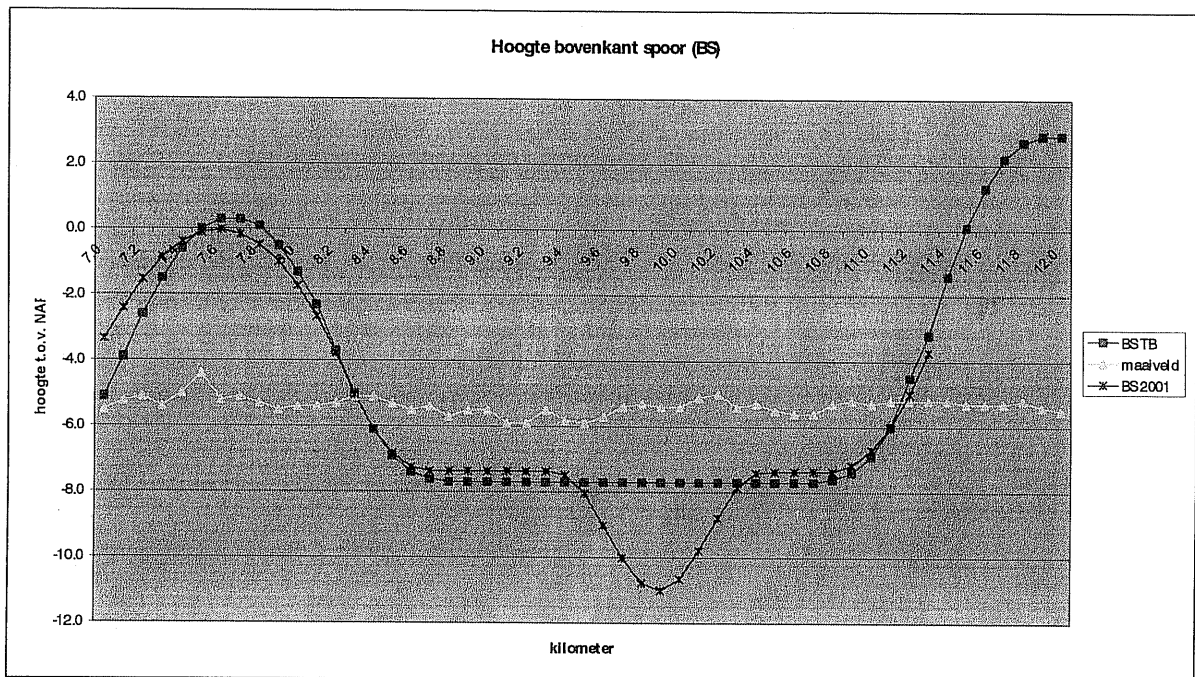
Op 17 mei 2002 bleek echter, dat er een aanpassing nodig was van het geplooid maaiveld, in verband met een dreigende verschuiving van de bak van de HVOB. Hierdoor moest het geplooid maaiveld verder van de HVOB gesitueerd worden, waardoor de geluidafschermende werking richting Bergschenhoek onvoldoende werd. In mei 2002 is besloten de voor de geluidafscherming richting Bergschenhoek gebruik te maken van het in het TB beschreven geluidsscherm hoog 4m tussen km 8.3 en 11.08.

De akoestische consequenties van deze wijzigingen in het alignement en invloed van het masterplan vormgeving zijn in de onderhavige akoestische studie nader gezien. Het onderzoeksgebied betreft het gebied van de HSL-Zuid in de gemeente Bergschenhoek tussen km 7.8 en km 11.4

2. Uitgangspunten

In figuur 1 is een overzicht weergegeven van het lengteprofiel (alignement), zoals dat gehanteerd is bij het Tracébesluit van 1998 en het lengteprofiel, zoals dat geldt na het besluit van 21 juni 2001 van de minister van verkeer en waterstaat om de halfverdiepte bak extra te verdiepen.

Figuur 1: hoogteligging van het lengteprofiel (alignement) van het Tracébesluit en van de situatie met de extra verdieping van de HVOB bij de Berkelseweg.



In het TB van 1998 is beschreven, welke geluidschermen er naast de HVOB voorzien zijn. Dit overzicht uit het TB is in tabel 1 samengevat.

Tabel 1: geluidschermen naast de HVOB conform het TB 1998

| Locatie | Oriëntatie | H [m]** | van km | tot km | Lengte (m) |
|----------------------------------|------------|------------|--------|--------|------------|
| Edelsteenbuurt/ Componistenbuurt | w | 2 | 10.81 | 11.73 | 920 |
| Berkelseweg | w | 3 | 9.84 | 10.06 | 220 |
| VINEX (omgeving Noordsingel)* | w | 2 | 8.30 | 9.26 | 960 |
| VINEX (omgeving Rodenrijseweg) | w | 3 | 7.70 | 8.30 | 600 |
| VINEX Bergschenhoek** | o | 4 | 8.30 | 11.08 | 2780 |
| Wildersekade | o | 3 | 7.60 | 7.90 | 300 |

- * Tussen Boterdorpseweg en Wildersekade
- ** Aanvankelijk is hier voorzien in een 4 meter hoog scherm op de rand van de bak, in een later stadium is dit gewijzigd in een 5 meter hoog grondlichaam met een 2 meter hoog scherm. Deze totale constructie is 7 meter hoog ten opzichte van het naastliggend maaiveld en wordt ook wel 'geplooid maaiveld' genoemd.
- *** De hoogte van de geluidschermen wordt aangegeven ten opzichte van de bovenkant van de spoorstaaf (B.S.) of bij verdiepte ligging ten opzichte van de bovenkant van de half verdiepte open bak.

Na de studie rond de alignementwijziging in december 2001 en de afspraak tussen de HSL en de gemeente Berkel en Rodenrijs voor het aanbrengen van extra geluidschermen is het ontwerp van de geluidschermen gewijzigd. Dit gewijzigde schermvoorstel is in tabel 2 samengevat. In dit overzicht wordt tevens rekening gehouden met de wijziging van mei 2002 om aan de zijde van Bergschenhoek voor de geluidafscherming niet het geplooide maaiveld aan te houden, maar uit te gaan van geluidschermen.

Tabel 2: Geluidschermen aan weerszijden van de HSL-Zuid nabij de Gemeenten Berkel en Rodenrijs en Bergschenhoek.

| Locatie | Oriëntatie | Hoogte** (m) | van km | tot km | Lengte (m) |
|-------------------------------|------------|-----------------|--------|--------|---------------|
| Saffier | w | 2 | 11,30 | 11,73 | 430 |
| Saffier | w | 2,5 | 10,64 | 11,30 | 660 |
| Berkelseweg | w | 1,2 | 9,93 | 10,06 | 130 |
| VINEX (omgeving Noordsingel)* | w | 2,4 | 8,30 | 9,26 | 960 |
| Bonfut en omgeving | w | 3 | 7,70 | 8,30 | 600 |
| Wildersekade | o | 3 | 7,60 | 7,90 | 300 |
| VINEX Bergschenhoek | o | 4 | 8,30 | 9,50 | 1200 |
| VINEX Bergschenhoek*** | o | 3,75 | 9,50 | 9,60 | 100 |
| VINEX Bergschenhoek*** | o | 2,75 | 9,60 | 9,80 | 200 |
| VINEX Bergschenhoek*** | o | 1,75 | 9,80 | 10,00 | 200 |
| VINEX Bergschenhoek*** | o | 2,75 | 10,00 | 10,20 | 200 |
| VINEX Bergschenhoek*** | o | 4 | 10,20 | 10,93 | 730 |

- * Tussen Boterdorpseweg en Wildersekade
- ** De hoogte van de geluidschermen wordt aangegeven ten opzichte van de bovenkant van de spoorstaaf (BS) of bij verdiepte ligging ten opzichte van de bovenkant van de half verdiepte open bak.
- *** Ter hoogte van de kruising met de Berkelseweg is dit geluidscherm 22m onderbroken tussen km 9.878 en 9.900 voor de doorgang van het kruisende verkeer over de Berkelseweg. De hier beschreven hoogten zijn minimale hoogten voor een akoestische gelijkwaardigheid. Conform het TB zijn hoogten tot 4m toegestaan

In bijlage 2 wordt een overzicht gegeven van het schermontwerp.

Uitgangspunt is, dat al de geluidschermen zich gedragen als geluidabsorberende schermen. Dit houdt in dat de plaatsing van een scherm aan de overzijde van de spoorbaan niet zal leiden tot een extra verhoging van de geluidbelasting. De schermen zijn dan ook altijd als absorberende schermen in de geluidmodellen ingevoerd. Dit geldt ook voor de wanden van tunnelbakken. Conform het reken- en meetvoorschrift railverkeerslawaai van 1996, mogen schuin geplaatste reflecterende geluidschermen onder een hoek van 15 graden met de verticaal en naar het spoor toe gebogen, als geluidabsorberend worden opgevat.

In dit rapport worden de schermhoogten aangegeven met een hoogte ten opzichte van bovenkant spoor (BS). Alleen wanneer de sporen onder het maaiveld liggen, wordt de hoogte ten opzichte de bovenzijde van de HVOB gedefinieerd. De schermen zijn conform het Masterplan vormgeving op 4.8 meter uit de as van het dichtstbijzijnde spoor in de geluidmodellen ingevoerd. De uitgangspunten voor het berekenen van de geluidbelasting ten gevolge van railverkeerslawaai in de omgeving sluiten aan bij de uitgangspunten zoals deze ten tijde van het Tracébesluit in 1998 zijn gehanteerd.

2.1.1. Verkeersintensiteiten

Voor de HSL wordt uitgegaan van dezelfde verkeersintensiteiten als destijds aangehouden ten tijde van het TB van 1998. Onderverdeeld naar het aantal treinen en het aantal eenheden per uur is in tabel 3 en 4 een overzicht gegeven van de conform het Tracébesluit van april 1998 gehanteerde uitgangspunten voor de HSL.

Tabel 3 Aantal treinen per richting voor iedere periode voor 2015, Rotterdam-Schiphol.

| | Thalys [treinen per uur] | shuttletreinen [treinen per uur] |
|--------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| dagperiode (07.00-19.00 uur) | 2.90 | 2.00 |
| avondperiode (19.00-23.00 uur) | 2.75 | 2.00 |
| nachtperiode (23.00-7.00 uur) | 0.55 | 1.25 |

In de volgende tabel zijn deze aantallen "vertaald" in aantallen eenheden ("bakken") zoals deze ten behoeve van de geluidsberekeningen worden gehanteerd.

Tabel 4 Verkeersintensiteiten HSL-sporen (eenheden per uur, per richting) voor 2015, Rotterdam-Schiphol.

| periode | Thalys-materieel | | medegebruik eenheden |
|--------------------------------|------------------|----------------|-------------------------|
| | motoreenheden | tusseneenheden | |
| dagperiode (07.00-19.00 uur) | 5.8 | 23.02 | 20.0 |
| avondperiode (19.00-23.00 uur) | 5.5 | 22.0 | 14.0 |
| nachtperiode (23.00-07.00 uur) | 1.1 | 4.54 | 8.8 |

2.1.2. De bovenbouwconstructie en baangesteldheid

Voor de HSL wordt uitgegaan van de geluidemissie van een baan op betonnen mono- of duoblok dwarsliggers in ballastbed of een andere akoestisch gelijkwaardige bovenbouw. Verder is uitgegaan van voegloos spoor.

2.1.3. Snelheid

De snelheden waarmee de Thalys-treinen over het betreffende baanvak zullen rijden zijn ontleend aan de snelheidswegdiagrammen uit het Programma van Eisen van de HSL. Op het baanvak ter hoogte van de gemeente Bergschenhoek loopt de snelheid van de HST richting Amsterdam op van ongeveer 180 km per uur tot ongeveer 230 km per uur. Richting Rotterdam loopt de snelheid terug van 300 tot 260 km per uur. Het shuttlematerieel rijdt 220 km per uur. Het snelheidsverloop bij snelheden onder de 220 km per uur is voor beide typen treinen gelijk.

2.1.4. Ligging van de baan

Het akoestisch onderzoek is gebaseerd op het nieuwe alignement van de HSL bij de HVOB, waarbij de kruising met de Berkelseweg extra verdiept is en het overige deel van het alignement 0,28 meter minder verdiept wordt uitgevoerd.

2.1.5. Rekenmethode

De berekeningen zijn uitgevoerd in overeenstemming met het "Reken- en Meetvoorschrift Railverkeerslawaaï 1996" zoals bedoeld in artikel 105 en 106 van de Wet geluidhinder. Bij de berekeningen is gebruik gemaakt van het rekenmodel dat eerder gebruikt is voor de berekeningen ten behoeve van het Tracébesluit (TB). Dit model is op de nieuwe situatie aangepast, verder verfijnd en verbeterd.

3.HSL-Zuid en de Wet geluidhinder

3.1 Algemeen

De regels met betrekking tot spoorweglawaai zijn opgenomen in een uitvoeringsbesluit van de Wet geluidhinder, het Besluit geluidhinder spoorwegen (Bgs). Onderstaand wordt een beknopte toelichting gegeven op het wettelijk kader.

3.2 Geluidszone

De regels van het Bgs zijn alleen van toepassing binnen het gebied van de zogenaamde geluidszone. Deze geluidszone ligt aan weerszijden langs de spoorlijn. De breedte ervan is vastgelegd op de zonekaart die bij het Bgs is gevoegd. Bij de akoestische onderzoeken behorende tot het Tracébesluit van april 1998 was nog geen formele geluidszone bekend en is uitgegaan van een onderzoekszone van 600m en een voorstel voor een zonebreedte van 500m. In de wijziging van het Bgs van 1 september 2003 is deze zonebreedte voor het onderhavige traject formeel vastgesteld en aangepast naar 400m.

3.3 Wettelijke regime

De grenswaarde wordt bepaald door de voorkeursgrenswaarde voor railverkeerslawaai van 57 dB(A), dan wel een door Gedeputeerde Staten van de Provincie Zuid-Holland vastgestelde hogere waarde. Een hogere waarde is vastgesteld indien, ondanks het aanbrengen van geluidschermen, het niet mogelijk is gebleken de geluidbelasting tot 57 dB(A) of lager terug te dringen.

Voor een uitvoerige beschrijving van het wettelijk kader, wordt korthedshalve verwezen naar de rapporten "Akoestisch onderzoek HSL-Zuid, Berkel en Rodenrijs, Tracébesluit HSL-Zuid" en "Akoestisch onderzoek HSL-Zuid, Bergschenhoek, Tracébesluit HSL-Zuid" d.d. april 1998

3.4 Hogere waarden

In de gemeente Berkel en Rodenrijs komen geen situaties voor waarin het Tracébesluit van april 1998 beschreven is, dat er een hogere waarde aangevraagd moest worden.

In de gemeente Bergschenhoek is er een woning waarvoor er een hogere waarde is aangevraagd en verleend. Dit is: Warmoezeniersweg 48. De hogere waarde bedraagt 59 dB(A).

4. Berekeningsresultaten

Conform standaard rekenmethode II van het reken- en meetvoorschrift railverkeerslawaai van 1996 en het akoestisch model zoals gebruikt voor de studie van de geluidbelasting in de omgeving van de HSL bij de eerdere studies is de geluidbelasting in de omgeving van de HVOB berekend voor de situatie met het nieuwe alignement, met zowel de geluidschermen zoals omschreven in het TB als de geluidschermen, zoals voorgesteld in december 2001 in overleg met de Gemeente Berkel en Rodenrijs.

Deze berekeningsresultaten worden vergeleken met de waarden zoals vermeld in het TB.

Als berekeningspunten is uitgegaan van de in het TB beschreven waarneempunten. Een overzicht van de berekeningsresultaten is opgenomen in bijlage 1. Opgemerkt wordt, dat het akoestisch model nader gedetailleerd is.

5. Conclusies

- Een nieuw alignement van de HSL voor de verdiepte bak bij Berkel en Rodenrijs en Bergschenhoek heeft tot een extra verdieping van de kruising met de Berkelseweg geleid.
- Buiten het gebied van de kruising met de Berkelseweg komt het alignement 0.28m hoger te liggen. De akoestische effecten hiervan zijn beschouwd evenals een wijziging uit hoofde van de vormgeving waardoor geluidschermen verder weg zijn komen te liggen.
- De dimensies van de geluidschermen worden plaatselijk aangepast, waarbij rekening wordt gehouden met de extra verdieping ter plaatse van de Berkelseweg, het nieuwe alignement en de plaats van de geluidschermen in het Masterplan vormgeving.
- Voor de woningen van de Edelsteenbuurt/Componistenbuurt is het effectief om extra geluidschermen te plaatsen, de geluidswinst is 0 - 3 dB(A). Hierdoor ontstaat tussen km10.60 en km11.73 een aaneengesloten geluidscherm, waarvan 430m met een hoogte van 2.0m en 700m met een hoogte van 2.5m.
- Het nieuwe alignement in combinatie met de geadviseerde schermen leidt tot geluidbelastingen, die gelijkwaardige of lager zijn dan in het Tracébesluit van 1998 is aangegeven. Er zijn geen nieuwe hogere waarden vereist.

Bijlage 1: berekeningsresultaten TB punten

| Nr | Adres | van | tot | H[m] | A | B | C | Verbetering tov TB | |
|-----|----------------|-----|-----|------|-------------|-----------------|---------------------|--------------------|---|
| | | | | | TB 1998 | Alignement 2001 | Alignement 2001 | B | C |
| | | | | | TB schermen | TB schermen | Aangepaste schermen | | |
| 133 | ZWARTWEG | 25 | | 1,5 | 55 | 55 | 55 | 0 | 0 |
| 133 | ZWARTWEG | 25 | | 4,5 | 58 | 58 | 58 | 0 | 0 |
| 134 | ZWARTWEG | 24 | | 1,5 | 55 | 55 | 55 | 0 | 0 |
| 134 | ZWARTWEG | 24 | | 4,5 | 58 | 58 | 58 | 0 | 0 |
| 25 | PENNINGLAAN | 27 | 28 | 1,5 | 54 | 53 | 53 | 1 | 1 |
| 25 | PENNINGLAAN | 27 | 28 | 4,5 | 56 | 55 | 55 | 1 | 1 |
| 25 | PENNINGLAAN | 27 | 28 | 7,5 | 56 | 55 | 55 | 1 | 1 |
| 26 | PENNINGLAAN | 29 | 30 | 1,5 | 53 | 52 | 52 | 1 | 1 |
| 26 | PENNINGLAAN | 29 | 30 | 4,5 | 57 | 55 | 55 | 2 | 2 |
| 26 | PENNINGLAAN | 29 | 30 | 7,5 | 56 | 55 | 55 | 1 | 1 |
| 46 | RODENRIJSE WEG | 305 | | 1,5 | 48 | 43 | 43 | 5 | 5 |
| 46 | RODENRIJSE WEG | 305 | | 4,5 | 57 | 52 | 52 | 5 | 5 |
| 46 | RODENRIJSE WEG | 305 | | 7,5 | 55 | 54 | 54 | 1 | 1 |
| 46 | RODENRIJSE WEG | 303 | | 1,5 | 48 | 41 | 41 | 7 | 7 |
| 46 | RODENRIJSE WEG | 303 | | 4,5 | 57 | 48 | 48 | 9 | 9 |
| 46 | RODENRIJSE WEG | 303 | | 7,5 | 55 | 54 | 54 | 1 | 1 |
| 60 | RODENRIJSEWEG | 279 | 283 | 1,5 | 49 | 45 | 45 | 4 | 4 |
| 60 | RODENRIJSEWEG | 279 | 283 | 4,5 | 54 | 51 | 51 | 3 | 3 |
| 60 | RODENRIJSEWEG | 279 | 283 | 7,5 | 53 | 52 | 52 | 1 | 1 |
| 48 | BONFUT | 16 | | 1,5 | 53 | 51 | 51 | 2 | 2 |
| 48 | BONFUT | 16 | | 4,5 | 56 | 53 | 53 | 3 | 3 |
| 48 | BONFUT | 16 | | 7,5 | 54 | 53 | 53 | 1 | 1 |
| 60 | RODENRIJSEWEG | 267 | 277 | 1,5 | 49 | 47 | 47 | 2 | 2 |
| 60 | RODENRIJSEWEG | 267 | 277 | 4,5 | 54 | 51 | 51 | 3 | 3 |
| 60 | RODENRIJSEWEG | 267 | 277 | 7,5 | 53 | 52 | 52 | 1 | 1 |
| 54 | BONFUT | 11 | | 1,5 | 53 | 51 | 51 | 2 | 2 |
| 54 | BONFUT | 11 | | 4,5 | 54 | 53 | 53 | 1 | 1 |
| 63 | RODENRIJSEWEG | 249 | 251 | 1,5 | 51 | 46 | 46 | 5 | 5 |
| 63 | RODENRIJSEWEG | 249 | 251 | 4,5 | 53 | 51 | 51 | 2 | 2 |
| 63 | RODENRIJSEWEG | 249 | 251 | 7,5 | 52 | 51 | 51 | 1 | 1 |
| 63 | RODENRIJSEWEG | 249 | 251 | 10,5 | 53 | 51 | 51 | 2 | 2 |
| 61 | RODENRIJSEWEG | 263 | | 1,5 | 51 | 48 | 48 | 3 | 3 |
| 61 | RODENRIJSEWEG | 263 | | 4,5 | 53 | 52 | 52 | 1 | 1 |
| 56 | BONFUT | 13 | 21 | 1,5 | 53 | 52 | 52 | 1 | 1 |
| 56 | BONFUT | 13 | 21 | 4,5 | 55 | 54 | 54 | 1 | 1 |
| 64 | RODENRIJSEWEG | 247 | | 1,5 | 48 | 43 | 43 | 5 | 5 |
| 64 | RODENRIJSEWEG | 247 | | 4,5 | 52 | 50 | 50 | 2 | 2 |
| 64 | RODENRIJSEWEG | 247 | | 7,5 | 52 | 51 | 51 | 1 | 1 |
| 68 | RODENRIJSEWEG | 243 | | 1,5 | 47 | 44 | 44 | 3 | 3 |
| 68 | RODENRIJSEWEG | 243 | | 4,5 | 52 | 50 | 50 | 2 | 2 |
| 68 | RODENRIJSEWEG | 243 | | 7,5 | 52 | 51 | 51 | 1 | 1 |
| 58 | BONFUT | 25 | | 1,5 | 53 | 52 | 52 | 1 | 1 |

| Nr | Adres | van | tot | H[m] | A | B | C | Verbetering tov TB | |
|-----|----------------|-----|-----|------|-------------|-----------------|---------------------|--------------------|---|
| | | | | | TB 1998 | Alignement 2001 | Alignement 2001 | B | C |
| | | | | | TB schermen | TB schermen | Aangepaste schermen | | |
| 58 | BONFUT | 25 | | 4,5 | 55 | 54 | 54 | 1 | 1 |
| 65 | RODENRIJSEWEG | 239 | 241 | 1,5 | 48 | 44 | 44 | 4 | 4 |
| 65 | RODENRIJSEWEG | 239 | 241 | 4,5 | 52 | 50 | 50 | 2 | 2 |
| 65 | RODENRIJSEWEG | 239 | 241 | 7,5 | 52 | 51 | 51 | 1 | 1 |
| 65 | RODENRIJSEWEG | 239 | 241 | 10,5 | 53 | 51 | 51 | 2 | 2 |
| 65 | RODENRIJSEWEG | 235 | 237 | 1,5 | 48 | 45 | 45 | 3 | 3 |
| 65 | RODENRIJSEWEG | 235 | 237 | 4,5 | 52 | 50 | 50 | 2 | 2 |
| 65 | RODENRIJSEWEG | 235 | 237 | 7,5 | 52 | 51 | 51 | 1 | 1 |
| 65 | RODENRIJSEWEG | 235 | 237 | 10,5 | 53 | 51 | 51 | 2 | 2 |
| 154 | WILDERSE KADE | 10 | 16 | 1,5 | 56 | 52 | 52 | 4 | 4 |
| 154 | WILDERSE KADE | 10 | 16 | 4,5 | 57 | 54 | 54 | 3 | 3 |
| 65 | RODENRIJSEWEG | 231 | 233 | 1,5 | 48 | 46 | 46 | 2 | 2 |
| 65 | RODENRIJSEWEG | 231 | 233 | 4,5 | 52 | 51 | 51 | 1 | 1 |
| 65 | RODENRIJSEWEG | 231 | 233 | 7,5 | 52 | 51 | 51 | 1 | 1 |
| 65 | RODENRIJSEWEG | 231 | 233 | 10,5 | 53 | 51 | 51 | 2 | 2 |
| 66 | RODENRIJSEWEG | 227 | 229 | 1,5 | 52 | 46 | 46 | 6 | 6 |
| 66 | RODENRIJSEWEG | 227 | 229 | 4,5 | 54 | 51 | 51 | 3 | 3 |
| 66 | RODENRIJSEWEG | 227 | 229 | 7,5 | 53 | 51 | 51 | 2 | 2 |
| 66 | RODENRIJSEWEG | 227 | 229 | 10,5 | 53 | 51 | 51 | 2 | 2 |
| 66 | RODENRIJSEWEG | 223 | 225 | 1,5 | 52 | 50 | 50 | 2 | 2 |
| 66 | RODENRIJSEWEG | 223 | 225 | 4,5 | 54 | 51 | 51 | 3 | 3 |
| 66 | RODENRIJSEWEG | 223 | 225 | 7,5 | 53 | 51 | 51 | 2 | 2 |
| 66 | RODENRIJSEWEG | 223 | 225 | 10,5 | 53 | 51 | 51 | 2 | 2 |
| 66 | RODENRIJSEWEG | 221 | | 1,5 | 52 | 50 | 50 | 2 | 2 |
| 66 | RODENRIJSEWEG | 221 | | 4,5 | 54 | 51 | 51 | 3 | 3 |
| 66 | RODENRIJSEWEG | 221 | | 7,5 | 53 | 51 | 51 | 2 | 2 |
| 66 | RODENRIJSEWEG | 221 | | 10,5 | 53 | 51 | 51 | 2 | 2 |
| 67 | RODENRIJSEWEG | 207 | 209 | 1,5 | 50 | 49 | 49 | 1 | 1 |
| 67 | RODENRIJSEWEG | 207 | 209 | 4,5 | 54 | 51 | 50 | 3 | 4 |
| 67 | RODENRIJSEWEG | 207 | 209 | 7,5 | 53 | 51 | 51 | 2 | 2 |
| 67 | RODENRIJSEWEG | 207 | 209 | 10,5 | 54 | 51 | 51 | 3 | 3 |
| 67 | RODENRIJSEWEG | 203 | 205 | 1,5 | 50 | 49 | 49 | 1 | 1 |
| 67 | RODENRIJSEWEG | 203 | 205 | 4,5 | 54 | 51 | 51 | 3 | 3 |
| 67 | RODENRIJSEWEG | 203 | 205 | 7,5 | 53 | 51 | 51 | 2 | 2 |
| 67 | RODENRIJSEWEG | 203 | 205 | 10,5 | 54 | 51 | 51 | 3 | 3 |
| 67 | RODENRIJSEWEG | 199 | 201 | 1,5 | 50 | 49 | 49 | 1 | 1 |
| 67 | RODENRIJSEWEG | 199 | 201 | 4,5 | 54 | 51 | 51 | 3 | 3 |
| 67 | RODENRIJSEWEG | 199 | 201 | 7,5 | 53 | 51 | 51 | 2 | 2 |
| 67 | RODENRIJSEWEG | 199 | 201 | 10,5 | 54 | 51 | 51 | 3 | 3 |
| 11 | BOTERDORPSEWEG | 53 | | 1,5 | 51 | 45 | 44 | 6 | 7 |
| 11 | BOTERDORPSEWEG | 53 | | 4,5 | 53 | 48 | 48 | 5 | 5 |
| 59 | BERKELSEWEG | 68 | 70 | 1,5 | 48 | 46 | 47 | 2 | 1 |
| 59 | BERKELSEWEG | 68 | 70 | 4,5 | 51 | 48 | 49 | 3 | 2 |

| Nr | Adres | van | tot | H[m] | A | B | C | Verbetering tov TB | |
|-----|-------------|-----|-----|------|-------------|-----------------|---------------------|--------------------|---|
| | | | | | TB 1998 | Alignement 2001 | Alignement 2001 | B | C |
| | | | | | TB schermen | TB schermen | Aangepaste schermen | | |
| 59 | BERKELSEWEG | 68 | 70 | 7,5 | 52 | 49 | 50 | 3 | 2 |
| 58 | BERKELSEWEG | 66 | | 1,5 | 49 | 47 | 48 | 2 | 1 |
| 58 | BERKELSEWEG | 66 | | 4,5 | 52 | 48 | 50 | 4 | 2 |
| 57 | BERKELSEWEG | 64 | | 1,5 | 50 | 47 | 49 | 3 | 1 |
| 57 | BERKELSEWEG | 64 | | 4,5 | 53 | 49 | 51 | 4 | 2 |
| 56 | BERKELSEWEG | 62 | | 1,5 | 53 | 50 | 53 | 3 | 0 |
| 56 | BERKELSEWEG | 62 | | 4,5 | 56 | 52 | 55 | 4 | 1 |
| 55 | BERKELSEWEG | 60 | | 1,5 | 54 | 51 | 52 | 3 | 2 |
| 209 | BACHPLEIN | 33 | | 1,5 | 54 | 55 | 53 | -1 | 1 |
| 209 | BACHPLEIN | 33 | | 4,5 | 55 | 56 | 54 | -1 | 1 |
| 209 | BACHPLEIN | 33 | | 7,5 | 56 | 57 | 55 | -1 | 1 |
| 211 | BACHPLEIN | 17 | 31 | 1,5 | 54 | 54 | 51 | 0 | 3 |
| 211 | BACHPLEIN | 17 | 31 | 4,5 | 55 | 56 | 53 | -1 | 2 |
| 211 | BACHPLEIN | 17 | 31 | 7,5 | 56 | 57 | 53 | -1 | 3 |
| 215 | DIAMANT | 17 | 31 | 1,5 | 55 | 54 | 50 | 1 | 5 |
| 215 | DIAMANT | 17 | 31 | 4,5 | 56 | 56 | 52 | 0 | 4 |
| 220 | ROBIJN | 22 | 26 | 1,5 | 55 | 54 | 50 | 1 | 5 |
| 220 | ROBIJN | 22 | 26 | 4,5 | 56 | 55 | 51 | 1 | 5 |
| 220 | ROBIJN | 28 | 30 | 1,5 | 55 | 54 | 50 | 1 | 5 |
| 220 | ROBIJN | 28 | 30 | 4,5 | 56 | 55 | 52 | 1 | 4 |
| 221 | ROBIJN | 32 | | 1,5 | 55 | 54 | 51 | 1 | 4 |
| 221 | ROBIJN | 32 | | 4,5 | 57 | 55 | 52 | 2 | 5 |
| 219 | ROBIJN | 34 | | 1,5 | 55 | 54 | 51 | 1 | 4 |
| 219 | ROBIJN | 34 | | 4,5 | 57 | 55 | 52 | 2 | 5 |
| 221 | ROBIJN | 34 | | 1,5 | 56 | 54 | 51 | 2 | 5 |
| 221 | ROBIJN | 34 | | 4,5 | 57 | 56 | 53 | 1 | 4 |
| 224 | ROBIJN | 12 | 16 | 1,5 | 55 | 53 | 51 | 2 | 4 |
| 224 | ROBIJN | 12 | 16 | 4,5 | 57 | 55 | 53 | 2 | 4 |
| 225 | ROBIJN | 12 | 16 | 1,5 | 56 | 54 | 53 | 2 | 3 |
| 225 | ROBIJN | 12 | 16 | 4,5 | 57 | 56 | 54 | 1 | 3 |
| 226 | ROBIJN | 18 | 20 | 1,5 | 57 | 55 | 53 | 2 | 4 |
| 226 | ROBIJN | 18 | 20 | 4,5 | 56 | 56 | 54 | 0 | 2 |
| 227 | ROBIJN | 18 | 20 | 1,5 | 56 | 54 | 52 | 2 | 4 |
| 227 | ROBIJN | 18 | 20 | 4,5 | 57 | 55 | 53 | 2 | 4 |
| 232 | SAFFIER | 18 | 28 | 1,5 | 54 | 52 | 51 | 2 | 3 |
| 232 | SAFFIER | 18 | 28 | 4,5 | 56 | 54 | 52 | 2 | 4 |
| 233 | SAFFIER | 18 | 28 | 1,5 | 55 | 53 | 52 | 2 | 3 |
| 233 | SAFFIER | 18 | 28 | 4,5 | 56 | 54 | 53 | 2 | 3 |
| 234 | SAFFIER | 30 | 40 | 1,5 | 54 | 53 | 52 | 1 | 2 |
| 234 | SAFFIER | 30 | 40 | 4,5 | 56 | 54 | 53 | 2 | 3 |
| 235 | SAFFIER | 56 | | 1,5 | 57 | 54 | 53 | 3 | 4 |
| 235 | SAFFIER | 56 | | 4,5 | 56 | 55 | 54 | 1 | 2 |
| 235 | SAFFIER | 56 | | 7,5 | 56 | 55 | 53 | 1 | 3 |

| Nr | Adres | van | tot | H[m] | A | B | C | Verbetering tov TB | |
|-----|----------------|-----|-----|------|-------------|-----------------|---------------------|--------------------|---|
| | | | | | TB 1998 | Alignement 2001 | Alignement 2001 | B | C |
| | | | | | TB schermen | TB schermen | Aangepaste schermen | | |
| 236 | SAFFIER | 56 | | 1,5 | 56 | 54 | 53 | 2 | 3 |
| 236 | SAFFIER | 56 | | 4,5 | 57 | 55 | 54 | 2 | 3 |
| 236 | SAFFIER | 56 | | 7,5 | 57 | 56 | 55 | 1 | 2 |
| 237 | SAFFIER | 58 | 72 | 1,5 | 56 | 54 | 53 | 2 | 3 |
| 237 | SAFFIER | 58 | 72 | 4,5 | 57 | 55 | 54 | 2 | 3 |
| 237 | SAFFIER | 58 | 72 | 7,5 | 57 | 56 | 55 | 1 | 2 |
| 238 | SAFFIER | 58 | 72 | 1,5 | 55 | 54 | 53 | 1 | 2 |
| 238 | SAFFIER | 58 | 72 | 4,5 | 56 | 55 | 54 | 1 | 2 |
| 238 | SAFFIER | 58 | 72 | 7,5 | 57 | 56 | 55 | 1 | 2 |
| 241 | SAFFIER | 74 | | 1,5 | 56 | 54 | 53 | 2 | 3 |
| 241 | SAFFIER | 74 | | 4,5 | 57 | 56 | 55 | 1 | 2 |
| 241 | SAFFIER | 74 | | 7,5 | 57 | 57 | 55 | 0 | 2 |
| 242 | SAFFIER | 74 | | 1,5 | 56 | 55 | 54 | 1 | 2 |
| 242 | SAFFIER | 74 | | 4,5 | 57 | 56 | 55 | 1 | 2 |
| 242 | SAFFIER | 74 | | 7,5 | 57 | 57 | 56 | 0 | 1 |
| 243 | SAFFIER | 76 | 82 | 1,5 | 56 | 55 | 54 | 1 | 2 |
| 243 | SAFFIER | 76 | 82 | 4,5 | 57 | 56 | 55 | 1 | 2 |
| 243 | SAFFIER | 76 | 82 | 7,5 | 57 | 57 | 56 | 0 | 1 |
| 244 | SAFFIER | 76 | 82 | 1,5 | 56 | 54 | 53 | 2 | 3 |
| 244 | SAFFIER | 76 | 82 | 4,5 | 56 | 55 | 54 | 1 | 2 |
| 244 | SAFFIER | 76 | 82 | 7,5 | 56 | 56 | 55 | 0 | 1 |
| 78 | WARMOEZIERSWEG | 60 | | 1,5 | 54 | 47 | 47 | 7 | 7 |
| 78 | WARMOEZIERSWEG | 60 | | 4,5 | 55 | 50 | 50 | 5 | 5 |
| 79 | WARMOEZIERSWEG | 41 | | 1,5 | 54 | 51 | 51 | 3 | 3 |
| 79 | WARMOEZIERSWEG | 41 | | 4,5 | 56 | 53 | 53 | 3 | 3 |
| 79 | WARMOEZIERSWEG | 41 | | 7,5 | 56 | 54 | 53 | 2 | 3 |
| 80 | WARMOEZIERSWEG | 48 | | 1,5 | 57 | 54 | 54 | 3 | 3 |
| 80 | WARMOEZIERSWEG | 48 | | 4,5 | 58 | 58 | 58 | 0 | 0 |

Bijlage 2: Gewijzigd scherm ontwerp HVOB, rekening houdend met
nieuw alignement en extra geluidschermen

