An aerial photograph of a city, likely Amsterdam, showing a mix of modern high-rise buildings and older structures. A major highway is visible in the foreground, with a large section under construction, showing rebar and concrete structures. The highway has multiple lanes with cars. To the left of the highway is a parking lot filled with cars and a small building. The background shows more city buildings and a body of water.

Zuidas dok

Aanvullend akoestisch onderzoek Amstelbruggen

Toelichting wijzigingstracébesluit 2017 –
Bijlage B

Augustus 2017

Zuidasdok werkt aan een beter bereikbare



PP 21-RP-P17 TRACÉBESLUIT A10 ZUIDASDOK
AANVULLEND AKOESTISCH ONDERZOEK
AMSTELBRUGGEN

ZUIDASDOK

Kenmerk: IBZ7380

Versie: A

Datum: 08 augustus 2017



Inhoud

1	Inleiding	2
1.1	Leeswijzer	3
2	Overwegingen tussenuitspraak	4
3	Nader onderzoek	6
3.1	SRM2-berekeningen en Onderzoeksmethoden	7
3.2	Maatwerkberekeningen appellant sub 12 A	9
3.2.1	Mogelijkheid aanvullende voorziening	10
3.3	Maatwerkberekeningen appellant sub 9.....	12
3.3.1	Aanvullende voorziening	13
4	TNO Beoordeling maatwerk SRM2-berekeningen	15
4.1	Werkwijze akoestisch onderzoek tracébesluit	15
4.2	Alternatieve onderzoeksmethoden versus maatwerk SRM2.....	15
4.3	Toepasbaarheid maatwerk SRM2-berekeningen.....	16
5	Beschouwing onderzoek Bosvariant en onderzoek Kuipercompagnons	17
5.1	Methode Bosvariant	17
5.1.1	Methode Bosvariant versus methode IBZ	17
5.1.2	Correctie berekeningen IBZ.....	19
5.2	Methode KuiperCompagnons.....	19
5.2.1	Methode KuiperCompagnons versus methode IBZ	19
6	Cumulatie	21
6.1	Noodzaak tot onderzoek naar cumulatie	21
6.2	cumulatie n.a.v. maatwerk SRM2-berekeningen.....	21
7	Conclusies	22
7.1	Tussenuitspraak.....	22
7.2	Maatwerk SRM2-onderzoek.....	22
7.3	Aanvullende voorziening	23
7.4	Cumulatie	23
Bijlage 1	Maatwerk SRM2-berekeningen	24
Bijlage 2	Onderzoek TNO	50
Bijlage 3	Onderzoek Bosvariant en KuiperCompagnons	51
Bijlage 4	Memo Resultaten geluidloket	61

1

Inleiding

Op 26 april 2017 heeft de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State (hierna: de Afdeling) uitspraak gedaan over de beroepen die zijn ingesteld tegen het Tracébesluit Zuidasdok en Bestemmingsplan Zuidasdok¹. Het bestemmingsplan is met de uitspraak onherroepelijk geworden. Voor drie beroepen tegen het tracébesluit heeft de Afdeling een tussenuitspraak gedaan. Twee van deze beroepen hebben mede betrekking op het akoestisch onderzoek ter plaatse van de Amstelbruggen.

Samengevat draait het in de tussenuitspraak ten aanzien van het aspect geluid om de volgende punten:

1. Door de twee appellanten is aangegeven dat ten onrechte geen rekening is gehouden met de specifieke situatie bij de Amstelbruggen waarbij het geluid tussen en onder de kunstwerken doorkomt en afstraalt van de kunstwerken zelf.
2. Op basis van de nadere berekeningen, zoals neergelegd in het bij het verweerschrift gevoegde memo "Geluidsmodellering Rozenoordbruggen" van 18 juli 2016, gaat de minister ervan uit dat de toename van de geluidbelasting als gevolg van de openingen tussen de brugdelen 1 dB bedraagt. Volgens de minister is dit beperkte effect vergelijkbaar voor zowel de bestaande als de nieuwe situatie, zodat het per saldo geen effect heeft op de uitkomsten in het akoestisch onderzoek dat ten grondslag ligt aan het tracébesluit.
3. Naar het oordeel van de Afdeling heeft de minister onvoldoende inzichtelijk gemaakt of hier standaardrekenmethode 2 kan worden toegepast en zo ja, hoe de geluidtoename vanwege reflecties en de open brugdelen is berekend. Hierdoor staat onvoldoende vast of de minister heeft mogen stellen dat de extra geluidbijdrage 1 dB bedraagt en of de minister zich in zoverre op de aan het tracébesluit ten grondslag gelegde akoestische rapporten mocht baseren.

Naar aanleiding van de tussenuitspraak is aanvullend akoestisch onderzoek verricht in de vorm van maatwerkberekeningen. Tevens is TNO gevraagd om een validatie uit te voeren op de verrichte modellering. De resultaten van het onderzoek alsmede de resultaten van de validatie door TNO staan in deze rapportage beschreven.

In de tussenuitspraak (zie hoofdstuk 2 van dit rapport) maar ook in eerdere onderzoeken en stukken wordt afwisselend gesproken over kunstwerken en bruggen waarbij feitelijk hetzelfde bedoeld wordt, namelijk de A10 bruggen en de spoor- en metrobrug gelegen over de Amstel. In het vervolg van dit rapport wordt gesproken over bruggen. Daarnaast wordt in eerdere stukken afwisselend gesproken over 'Rozenoordbruggen' en 'Amstelbruggen'. In beide gevallen wordt hiermee bedoeld op de A10 bruggen over de Amstel. De aanduiding 'Rozenoordbruggen' is de naam die Rijkswaterstaat aan de bruggen heeft gegeven.

¹ Zaaknummers 201603613/1/6 en 201603945/1/R6, ECLI:NL:RVS:2017:1141.

1.1 LEESWIJZER

Deze rapportage is als volgt opgebouwd:

- In hoofdstuk 2 zijn de relevante overwegingen uit de tussenuitspraak opgenomen.
- In hoofdstuk 3 zijn de uitkomsten van de door IBZ verrichte maatwerk-berekeningen beschreven.
- In hoofdstuk 4 zijn de bevindingen van onderzoek door TNO opgenomen. TNO is gevraagd de door IBZ verrichte maatwerkberekeningen te beoordelen en een oordeel te geven over de noodzaak om over te gaan op andere methoden.
- In hoofdstuk 5 wordt ingegaan op de berekeningen zoals verricht door Bosvariant en Kuiper Compagnons. Beide methodieken zijn beschouwd en vergeleken met de methode en uitkomsten zoals opgenomen in hoofdstuk 3 van dit rapport.
- In hoofdstuk 6 is ingegaan op (mogelijke) cumulatie met overige geluidbronnen.
- Ten slotte zijn in hoofdstuk 7 de conclusies opgenomen.

2 Overwegingen tussenuitspraak

De overwegingen in de tussenuitspraak over het akoestisch onderzoek ter plaatse van de Amstelbruggen zijn de volgende:

C.5.1.5. [appellant sub 12 A] en [appellant sub 9]

42. [appellant sub 12 A] en [appellant sub 9] betogen dat de aan het tracébesluit ten grondslag gelegde akoestische rapporten een onjuist beeld geven van de geluidbelasting ter plaatse van hun woningen onderscheidenlijk woonboot. Zij voeren aan dat in het akoestisch onderzoek ten onrechte geen rekening is gehouden met de specifieke situatie bij de Amstelbruggen waarbij het geluid tussen en onder de kunstwerken doorkomt en afstraalt van de kunstwerken zelf. De bij de geluidberekeningen gehanteerde standaardrekenmethode 2 is volgens hen niet geschikt om deze geluidbijdrage te berekenen, aangezien in deze methode kunstwerken als niet geluid doorlatend worden beschouwd en slechts rekening kan worden gehouden met één reflectie. De minister had zich dan ook volgens [appellant sub 12 A] en [appellant sub 9] bij de vaststelling van het tracébesluit niet op de aan het tracébesluit ten grondslag gelegde akoestische rapporten mogen baseren. Het standpunt van de minister dat de extra geluidbijdrage minder dan 1 dB bedraagt, is volgens hen niet juist. Ter onderbouwing verwijst [appellant sub 12 A] naar de door KuiperCompagnons opgestelde notitie "Advies naar aanleiding van verweerschrift IenM en gemeente Amsterdam" van 2 december 2016 en verwijst [appellant sub 9] naar het door Bosvariant opgestelde rapport "Beoordeling tracébesluit Zuidasdok" en de eveneens door Bosvariant opgestelde notitie "Reactie op verweerschrift tracébesluit Zuidasdok".

42.1. Niet in geschil is dat in de geluidberekeningen in de akoestische rapporten die ten grondslag liggen aan het tracébesluit geen rekening is gehouden met de openingen tussen de brugdelen en de meerdere reflecties die optreden. Bij deze geluidberekeningen is standaardrekenmethode 2 toegepast. De toepassing van deze methode is nader geregeld in hoofdstuk 2 van bijlage 21 van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012 (hierna: RMV 2012). Uit paragraaf 7.3.3. van die bijlage leidt de Afdeling af dat bij meerdere reflecties of geluidschermen tegenover elkaar nader onderzoek in de vorm van praktijk- of schaalmodelmetingen mogelijk zou kunnen zijn.

42.2. Op basis van de nadere berekeningen, zoals neergelegd in het bij het verweerschrift gevoegde memo "Geluidsmodellering Rozenoordbruggen" van 18 juli 2016, gaat de minister ervan uit dat de toename van de geluidbelasting als gevolg van de openingen tussen de brugdelen 1 dB bedraagt. Volgens de minister is dit beperkte effect vergelijkbaar voor zowel de bestaande als de nieuwe situatie, zodat het per saldo geen effect heeft op de uitkomsten in het akoestisch onderzoek dat ten grondslag ligt aan het tracébesluit. De minister heeft in zijn nadere berekeningen ook standaardrekenmethode 2 toegepast. De wijze waarop de minister de extra geluidbijdrage heeft berekend is in het memo niet toegelicht. Ter zitting

heeft de minister een toelichting gegeven, maar deze is door zowel de geluiddeskundige van [appellant sub 12 A] als de geluiddeskundige van [appellant sub 9] gemotiveerd bestreden. Gelet op het verhandelde ter zitting en de door KuiperCompagnons en Bosvariant opgestelde stukken die door [appellant sub 12 A] en [appellant sub 9] zijn overgelegd, heeft de minister naar het oordeel van de Afdeling onvoldoende inzichtelijk gemaakt of hier standaardrekenmethode 2 kan worden toegepast en zo ja hoe de geluidtoename vanwege reflecties en de open brugdelen is berekend. Hierdoor staat onvoldoende vast of de minister heeft mogen stellen dat de extra geluidbijdrage 1 dB bedraagt en of de minister zich in zoverre op de aan het tracébesluit ten grondslag gelegde akoestische rapporten mocht baseren. De minister heeft in strijd met artikel 3:46 van de Awb onvoldoende gemotiveerd dat bij de woningen van [appellant sub 12 A] en de woonboot van [appellant sub 9] geen relevante geluidhinder zal ontstaan als gevolg van de reflecties van geluid tussen de verschillende brugdelen en onder de bruggen over de Amstel door.

52.

De beroepsgrond van [appellant sub 9] onderscheidenlijk [appellant sub 12 A] over de aan het tracébesluit ten grondslag gelegde geluidberekeningen van de geluidbelasting ter plaatse van hun woonboot onderscheidenlijk woningen slagen. Met het oog op een spoedige beslechting van het geschil zal de Afdeling de minister op de voet van artikel 8:51d van de Awb opdragen om de gebreken in het bestreden besluit binnen 12 weken na het verzenden van deze uitspraak met inachtneming van rechtsoverweging 42.2 alsnog toereikend te motiveren, al dan niet op basis van nader onderzoek, dat geen relevante geluidhinder zal ontstaan ter plaatse van de woning van [appellant sub 12 A] en de woonboot van [appellant sub 9] als gevolg van de geluidbijdrage door reflecties bij de bruggen over de Amstel, dan wel het tracébesluit wat dit betreft gewijzigd vast te stellen, dan wel in plaats daarvan een ander besluit te nemen. Daarbij dient de minister te betrekken hetgeen is vermeld in de door [appellant sub 9] en [appellant sub 12 A] overgelegde stukken van Bosvariant en KuiperCompagnons. Bij het nemen van een eventueel nieuw besluit door de minister behoeft geen toepassing te worden gegeven aan afdeling 3.4 van de Awb.

Uit de overwegingen blijkt dat de minister naar het oordeel van de Afdeling niet voldoende duidelijk heeft gemaakt hoe de geluidstoename is berekend als gevolg van geluid dat reflecteert tussen en onder de brugdelen van de Amstelbruggen en of de gehanteerde standaardrekenmethode 2 (SRM2) de daartoe geëigende onderzoeksmethode betreft. Hierdoor staat niet vast of de beperkte toename waar de minister vanuit gaat correct is.

3

Nader onderzoek

Naar aanleiding van de tussenuitspraak van de Afdeling is met behulp van zogenoemde 'maatwerk' Standaardrekenmethode 2 (SRM2) berekeningen aanvullend onderzoek verricht. De term 'maatwerk' geeft aan dat in aanvulling op de reguliere modelering zoals voor het tracébesluit heeft plaatsgevonden, de specifieke situatie rondom de bruggen in hetzelfde model meer in detail is gemodelleerd. Door dergelijk maatwerk toe te passen is het mogelijk de effecten zoals aangehaald door appellanten, op worst-casewijze inzichtelijk te maken.

TNO is als deskundigenpartij gevraagd de maatwerk SRM2-berekeningen te beoordelen en aan te geven of deze methode volstaat in deze situatie, of dat er noodzaak is om over te gaan tot andere methoden zoals schaalmodelmetingen en/of andere rekenmodellen. Uit het onderzoek van TNO volgt dat er in deze situatie geen noodzaak is om over te gaan tot andere methodes en dat met de maatwerk SRM2-berekeningen een veilige bovengrens qua geluidbelasting kan worden bepaald. Deze veilige bovengrens betreft het maximaal mogelijke geluideffect ter plaatse van de woning/ligplaats van appellanten. Dit onderzoek van TNO is nader toegelicht in hoofdstuk 4 van deze rapportage.

De maatwerk SRM2-berekeningen zijn in detail beschreven in bijlage 1 bij dit rapport. Een notitie met de bevindingen van TNO is opgenomen in bijlage 2 bij dit rapport.

Met behulp van maatwerk SRM2-berekeningen is naar aanleiding van de tussenuitspraak nader onderzoek verricht, met als doel:

- Het maximaal mogelijke geluideffect ter plaatse van de woning/ligplaats van appellanten inzichtelijk te maken.
- Inzichtelijk te maken of dit leidt tot andere uitkomsten/conclusies ten opzichte van de grenswaarde indien rekening wordt gehouden met het geluid wat tussen en onder de bruggen door kan komen dan wel via reflectie in een naastgelegen brug.

De maatwerk SRM2-berekeningen hebben betrekking op de effecten ter plaatse van de woning van appellant sub 12 A en de ligplaats van appellant sub 9. Daarnaast zijn volledigheidshalve ook andere nabijgelegen woningen en ligplaatsen meegenomen omdat daar soortgelijke effecten kunnen optreden. De berekeningen zijn verricht voor de bestaande situatie met volledige benutting van het geluidproductieplafond zoals gold voor vaststelling van het tracébesluit (dit wordt verder in dit rapport aangeduid als de 'Lden,GPP situatie') en de toekomstige situatie met uitvoering van het tracébesluit en de daarbij behorende geluidmaatregelen (dit wordt verder in dit rapport aangeduid als de 'plansituatie').

Vermeld dient te worden dat de situatie bij de Amstelbruggen een niet veel voorkomende situatie is. Ten eerste omdat het bruggen met een relatieve lange overspanning betreft. Ten tweede vanwege de grote ruimte (ruim 15 meter) tussen de twee brugdelen van de bestaande noordelijke A10 brug en de naastgelegen metrobrug. Normaliter liggen in een dergelijke situatie de bruggen veel dichters naast elkaar waardoor het geluid effect van geluid tussen de brugdelen veel minder relevant is.

Indachtig rechtsoverweging 42.1 uit de tussenuitspraak van de Afdeling wordt in de volgende paragraaf daarom allereerst kort ingegaan op de mogelijke verschillende onderzoeksmethoden en de keuze voor maatwerk.

3.1 SRM2-BEREKENINGEN EN ONDERZOEKSMETHODEN

Het geluidniveau vanwege wegverkeer op een bepaalde plaats kan worden bepaald door middel van geluidmetingen en/of door middel van berekeningen. In algemene zin zijn de onderzoeksmogelijkheden als volgt te categoriseren:

- Geluidmetingen.
- Schaalmodelmetingen.
- Geavanceerde rekenmodellen anders dan SRM2 (bijvoorbeeld het TNO-stralenmodel 'TOMAS').
- (Maatwerk) SRM2-berekeningen.

De hierboven genoemde onderzoeksmogelijkheden worden hieronder beschreven.

Geluidmetingen

In het algemeen wordt de geluidsbelasting in akoestische onderzoeken voor tracébesluiten bepaald met berekeningen en niet met metingen. De belangrijkste reden is dat het onderzoek ook altijd betrekking heeft op een nieuwe toekomstige en nog niet bestaande situatie. Omdat de nieuwe situatie nog niet bestaat is het bepalen van de geluidbelasting met alleen veldmetingen niet mogelijk. Daarnaast is relevant dat dergelijk onderzoek zich doorgaans richt op een situatie verder in de toekomst om zo ook rekening te houden met de effecten die optreden in de periode na realisatie van het project. Denk hierbij aan de autonome groei van verkeer, welke doorgaans ook doorgaat na realisatie van het project. Voor het Tracébesluit Zuidasdok is daarom bijvoorbeeld het toetsjaar 2035 gehanteerd.

Geluidmetingen worden gebruikt om akoestische effecten zoals geluid tussen bruggen en/of reflectie in een bestaande situatie te bepalen (nulmeting). Indien dit op correcte wijze gemeten wordt, kunnen de uitkomsten van een dergelijke geluidmeting (bijvoorbeeld de reflectiebijdrage) door het combineren met de uitkomsten van modelberekeningen gebruikt worden bij het schatten van de geluidbelasting in een toekomstige en nog niet bestaande situatie.

In dit geval is dit praktisch niet uitvoerbaar omdat dan het verschil gemeten moet worden in de situaties dat er wel en geen sprake is van geluid tussen de bruggen en reflectie in naastgelegen metrobrug. Dit kan alleen door het geheel dichtzetten van de ruimte tussen de noordelijke A10 brug en naastgelegen metrobrug en/of het geheel akoestisch bekleden van de zijkant van de metrobrug. Dit zijn zeer ingrijpende technisch ingrepen die redelijkerwijs voor een nulmeting niet haalbaar zijn.

Daarnaast bestaat nog de mogelijkheid om de uitkomsten van geluidmetingen van de bestaande situatie te vergelijken met de uitkomsten van modelberekeningen volgens SRM2. Door vergelijking van de berekende geluidbelasting (waarbij geen rekening is gehouden met geluid tussen bruggen en/of reflectie in een naastgelegen brug) met gemeten waarden kan in theorie het effect van geluid tussen de bruggen en/of reflectie in een naastgelegen brug bepaald worden. Echter doordat altijd enige verschillen zullen zitten in meetuitkomsten en de uitkomsten van modelberekeningen (veroorzaakt door bijvoorbeeld stoorlawaai, meteorologische omstandigheden, samenstelling van het verkeer gedurende de metingen) geeft het vergelijken van de gemeten waarden met de berekende waarden geen betrouwbare inschatting en kan dit leiden tot zowel een overschatting dan wel onderschatting van de effecten.

Schaalmodelmetingen

Schaalmodelmetingen worden toegepast voor het ontwerpen van bijvoorbeeld concertzalen. De akoestiek van een theater- of concertzaal kan worden beschreven aan de hand van parameters met betrekking tot galm, helderheid en luidheid. Deze zaalakoestische parameters worden in een akoestisch schaalmodel van de theater- of concertzaal gemeten. In een dergelijk schaalmodel wordt de golflengte van het geluid meegeschaald met de dimensies van de ruimte. De metingen in een akoestisch schaalmodel worden uitgevoerd met hoogfrequente geluidbronnen en microfoons. Schaalmodelmetingen worden steeds minder toegepast met de ontwikkeling van steeds geavanceerdere rekenmodellen.

Geavanceerde rekenmodellen anders dan SRM2

Naast de computerapplicaties die gebaseerd zijn op SRM2 zijn er ook andere rekenmodellen beschikbaar, zoals bijvoorbeeld het TNO-computerprogramma TOMAS. TOMAS is een door TNO ontwikkeld computerprogramma wat gebaseerd is op een zogenaamd stralenmodel. Met behulp van TOMAS is het mogelijk om bijvoorbeeld geluidpaden onder een object door te berekenen. In dit complexe geluidmodel worden de geluidpaden door de opsteller van het model gedefinieerd.

Maatwerk SRM2-berekeningen

Met SRM2 kan de geluidbelasting tot op een hoog detailniveau berekend worden. Voor eenvoudige situaties kan desgewenst ook de eenvoudigere standaardrekenmethode 1 (SRM1) worden toegepast. De voorwaarden waaronder dit mogelijk is zijn aangegeven in paragraaf 1.3 van bijlage 3 van het RMG2012. In de praktijk wordt echter vrijwel altijd SRM2 gehanteerd. Zo ook in het akoestische onderzoek behorende bij het Tracébesluit A10 Zuidasdok.

Bij een SRM2-overdrachtsberekening wordt onder andere rekening gehouden met de karakteristieken van de geluidbron (op basis van o.a. verkeersintensiteiten, samenstelling van het verkeer, rijsnelheid en wegdektype), geometrische uitbreiding van het geluid, luchtdemping, afscherming door gebouwen en of andere afschermende objecten (bijvoorbeeld geluidschermen), reflectie in akoestisch harde bodemgebieden, objecten en/of obstakels. De berekening van het bronvermogen en de geluidoverdracht wordt per octaafband bepaald. De overdacht van het geluid van een weg of wegdeel naar naastgelegen objecten kan met inachtneming van bovenstaande correct berekend worden.

SRM2 c.q. de rekenmodellen van SRM2 hebben de beperking dat met een standaard modellering geen rekening wordt gehouden met geluidpaden onder objecten door, zoals bij een brug. Met SRM2 wordt bij een reguliere modellering alleen rekening gehouden met de omweg van geluid over objecten. Doormiddel van een maatwerk SRM2-modellering kan wel het maximaal mogelijke effect van geluid tussen en onder de bruggen worden bepaald en kan tevens de reflectie in een naastgelegen brug inzichtelijk worden gemaakt. Bij deze maatwerkmodellering wordt het afschermende effect van tussenliggende bruggen waar het geluid onderdoor gaat geheel achterwege gelaten. Er wordt in dat geval wel rekening gehouden met het gegeven dat er geluid tussen en onder de bruggen door kan komen maar er zal ook sprake zijn van een overschatting van het effect. Immers de tussenliggende bruggen zullen in werkelijkheid wel degelijk voor gedeeltelijke afscherming zorgen.

Overwegingen

Zoals volgt uit voorgaande beschrijvingen van de verschillende onderzoeksmethoden heeft elke methode specifieke aandachtspunten en toepassingsgebieden. Geluidmetingen in het veld zijn bijvoorbeeld niet mogelijk voor nieuwe nog niet bestaande situaties en schaalmodelmetingen worden steeds minder toegepast met de ontwikkeling van steeds geavanceerdere rekenmodellen. Wat resteert zijn geavanceerde rekenmodellen zoals het stralenmodel TOMAS of een maatwerk SRM2-aanpak. Omdat met een maatwerk SRM2-aanpak een veilige bovengrens qua geluidbelasting kan worden bepaald (deze veilige bovengrens

betreft het maximaal mogelijke geluideffect ter plaatse van de woning/ligplaats van appellanten) is er in dit geval geen aanleiding om over te gaan tot bijvoorbeeld het stralenmodel TOMAS. Met de maatwerk SRM2-methode kan op betrouwbare wijze de vraag worden beantwoord of er al dan niet een overschrijding van de grenswaarde kan ontstaan indien rekening wordt gehouden met het geluid wat tussen en onder de bruggen door kan komen dan wel via reflectie in een naastgelegen brug.

In de navolgende paragrafen worden de resultaten van de uitgevoerde maatwerk SRM2-berekeningen voor de situaties ter hoogte van de appellanten sub 12 A en sub 9 op hoofdlijnen besproken. Een uitgebreide toelichting op de uitgevoerde berekeningen, resultaten en conclusies is opgenomen in bijlage 1 bij dit rapport.

3.2 MAATWERKBEREKENINGEN APPELLANT SUB 12 A

De woning van appellant sub 12 A (bestaande uit de adressen Amsteldijk 319 en 320) is gelegen ten zuiden van de Amstelbruggen op circa 140 meter afstand van de nieuwe zuidelijke A10 bruggen. Appellant sub 12 A stelt in zijn beroep dat in het akoestische onderzoek behorende bij het tracébesluit Zuidasdok er ten onterechte geen rekening is gehouden met geluid afkomstig van de noordelijke A10 bruggen wat tussen de brugdelen door gaat (tussen de noordelijke A10 bruggen en de naastliggende metrobrug zit een open ruimte van ruim 15 meter) en vervolgens onder de zuidelijke bruggen door afstraalt richting zijn woning. Bij een standaardmodelleringswijze volgens standaard rekenmethode 2 (SRM2) wordt met dit effect geen rekening gehouden. Het effect van reflectie in de zijkant van een naastgelegen brug zoals aan de noordzijde bij appellant sub 9, is hier niet relevant vanwege een veel beperktere ruimte tussen de zuidelijke kunstwerken.

De resultaten van de maatwerk SRM2-berekeningen zijn in Tabel I weergegeven. De verklaringen van de kolommen van deze tabel zijn hieronder weergegeven:

- **Situatie 1:** de geluidbelasting bij geheel benut geluidproductieplafond ($L_{den, GPP}$) zoals berekend in het akoestische onderzoek t.b.v. het tracébesluit. Dit is dus de situatie waarbij de bruggen in het geluidmodel als afscherpende objecten zijn opgenomen.
- **Situatie 2:** de geluidbelasting in de plansituatie zoals berekend in het akoestische onderzoek t.b.v. het tracébesluit. Dit is dus de situatie waarbij de bruggen in het geluidmodel als afscherpende objecten zijn opgenomen.
- **Situatie 3:** de geluidbelasting bij geheel benut geluidproductieplafond ($L_{den, GPP}$) bepaald met behulp van de maatwerk SRM2-berekeningen. Dit is de situatie waarbij de geluidbelasting bepaald is ten gevolge van de A10 maar waarbij er geen rekening is gehouden met afscherming van de noordelijke A10 brug(gen) door de daarnaast gelegen bruggen waardoor maximaal rekening wordt gehouden met het geluid wat tussen en onder de bruggen door kan komen
- **Situatie 4:** de geluidbelasting in de plansituatie bepaald met behulp van de maatwerk SRM2-berekeningen. Dit is de situatie waarbij de geluidbelasting bepaald is ten gevolge van de A10 maar waarbij er geen rekening is gehouden met afscherming van de noordelijke A10 brug(gen) door de daarnaast gelegen bruggen waardoor maximaal rekening wordt gehouden met het geluid wat tussen en onder de bruggen door kan komen.

Tabel 1 Berekeningsresultaten maatwerk SRM2-berekeningen

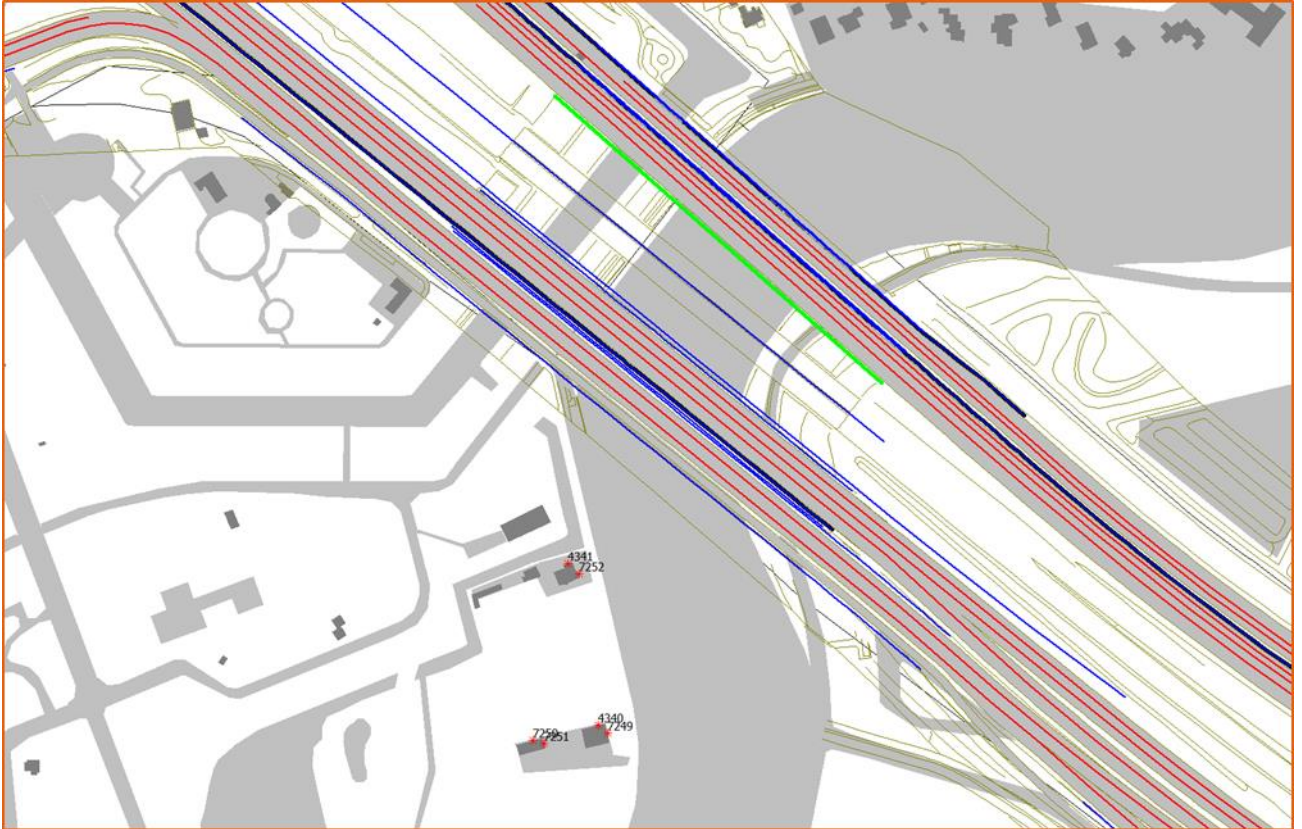
		Situatie 1 Geluidbelasting $L_{den,GPP}$ conform tracébesluit	Situatie 2 Plansituatie conform tracébesluit	Effect van het project (verschil situatie 2- 1 o.b.v. afgeronde waarden)	Situatie 3 Geluidbelasting $L_{den,GPP}$ conform maatwerk SRM2- berekening	Situatie 4 Geluidbelasting plansituatie conform maatwerk SRM2- berekening	Effect van het project (verschil situatie 4- 3 o.b.v. afgeronde waarden)
Adres	Toetspunt	L_{den}	L_{den}	dB	L_{den}	L_{den}	dB
Amsteldijk 319	7249	62,78	63,24	0	63,22	63,59	1
Amsteldijk 320	7251	58,55	58,77	0	59,83	59,76	0
Amsteldijk 316	7252	63,08	63,37	0	64,61	64,80	0

Uit de berekeningen volgt dat de geluidbelasting, indien rekening wordt gehouden met geluid wat tussen en onder de bruggen door kan komen, in zowel de $L_{den,GPP}$ situatie als de plansituatie beperkt toeneemt. Na afronding van de gecorrigeerde geluidbelastingen op hele waarden is er sprake van een overschrijding van het $L_{den,GPP}$ met 1 dB ter plaats van Amsteldijk 319.

3.2.1 MOGELIJKHEID AANVULLENDE VOORZIENING

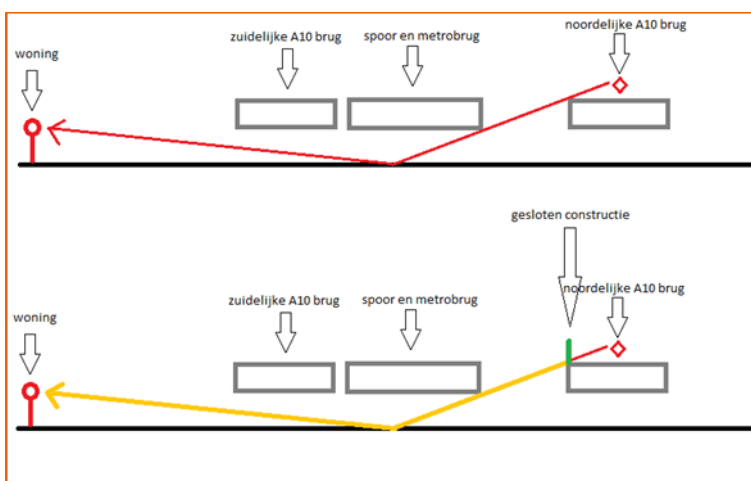
Uit de maatwerk SRM2-berekeningen volgt dat het effect van geluid wat tussen bruggen door kan komen ten zuiden van de Amstelbruggen beperkt is. De gehanteerde SRM2-methode is als conservatief te beschouwen aangezien er bij deze maatwerk SRM2-berekeningen in het geheel geen rekening wordt gehouden met enige afscherming door de naastliggende bruggen terwijl daar in werkelijkheid wel sprake van is. Daarnaast blijkt dat het effect in zowel de $L_{den,GPP}$ situatie als de plansituatie ongeveer vergelijkbaar is. Desondanks kunnen dergelijke vergelijkbare toenames resulteren in het ontstaan van een knelpunt. Een vrijwel gelijke toename in beide situaties ($L_{den,GPP}$ en plansituatie) kan erin resulteren dat er na afronding op hele geluidbelastingen alsnog een overschrijding ontstaat.

Omdat een knelpunt ter plaatse van Amsteldijk 319 op grond van de maatwerk SRM2-berekeningen niet volledig is uit te sluiten, is zekerheidshalve het effect van een aanvullende voorziening inzichtelijk gemaakt. Aan de zuidzijde van de bestaande noordelijke A10 brug staat achter de geleiderail aan de buitenzijde van het inspectiepad een hekwerk. In de bestaande situatie is dit een open hekwerk van circa 1 meter hoog. Door dit hekwerk te vervangen door een gesloten constructie van gelijke hoogte wordt het directe geluidpad onderbroken. De locatie van de aanvullende voorziening is met een groene lijn weergegeven in Figuur 1.



Figuur 1 Locatie aanvullende voorziening (met groen weergegeven)

De werking van de aanvullende voorziening is in Figuur 2 schematisch weergegeven. Bovenaan in de figuur is schematisch de plansituatie weergegeven met handhaving van het bestaande open hekwerk. Onderaan in de figuur is de situatie weergegeven met toepassing van de aanvullende voorziening, zijnde een gesloten constructie ter hoogte van het bestaande hekwerk. Het geluidpad bij handhaving van het open hekwerk is met een rode pijl weergegeven. Het onderbroken geluidpad met toepassing van de gesloten constructie is met een oranje pijl aangegeven.



Figuur 2 Schematische weergave onderbreking geluidpad

Uit SRM2-modelberekeningen volgt dat deze gesloten constructie een reductie van minimaal 3 dB tot oplopend 6 dB geeft (afhankelijk van positie en afstand tot de brug) op de geluidbijdrage van alleen de noordelijke A10 bruggen. Deze reductie is dermate dat met zekerheid gesteld kan worden dat er bij

Amstedijk 319 en 320 de geluidsbelasting in de plansituatie wordt beperkt tot het L_{den} , GPP en er geen knelpunt optreedt als gevolg van het effect van geluid tussen en onder de bruggen door. De resultaten van deze berekening zijn in Tabel 2 weergegeven.

Tabel 2 Berekeningsresultaten maatwerk SRM2-berekeningen met toepassing van een aanvullende voorziening

		Situatie 1 Geluidbelasting L_{den} GPP conform tracébesluit	Situatie 2 Plansituatie conform tracébesluit	Effect van het project (verschil situatie 2- 1 o.b.v. afgeronde waarden)	Situatie 3 Geluidbelasting L_{den} GPP conform maatwerk SRM2- berekening	Situatie 4 Geluidbelasting plansituatie conform maatwerk SRM2- berekening	Effect van het project (verschil situatie 4- 3 o.b.v. afgeronde waarden)
Adres	Toetspunt	L_{den}	L_{den}	dB	L_{den}	L_{den}	dB
Amstedijk 319	7249	62,78	63,24	0	63,22	63,22	0
Amstedijk 320	7251	58,55	58,77	0	59,83	58,99	-1
Amstedijk 316	7252	63,08	63,37	0	64,61	63,95	-1

3.3 MAATWERKBEREKENINGEN APPELLANT SUB 9

De ligplaats van appellant sub 9 (Ouderkerkerdijk 45) is gelegen ten noorden van de Amstelbruggen op ruim 20 meter afstand van de nieuwe noordelijke A10 brug. Appellant sub 9 stelt in zijn beroep dat in het akoestische onderzoek behorende bij het tracébesluit ten onrechte geen rekening is gehouden met reflectie van geluid tegen de naastgelegen metrobrug (deze metrobrug ligt ten zuiden van de noordelijke A10 bruggen op ruim 15 meter afstand) dat vervolgens onder de noordelijke A10 bruggen door afstraalt richting zijn ligplaats. In een standaard modellering volgens SRM2 zoals volgens de vigerende wet- en regelgeving dient te worden uitgevoerd wordt met dit vermeende effect inderdaad geen rekening gehouden.

De resultaten van de maatwerk SRM2-berekeningen zijn weergegeven in Tabel 3. De verklaringen van de kolommen van deze tabel zijn hieronder weergegeven:

- **Situatie 1:** de geluidbelasting bij geheel benut geluidproductieplafond (L_{den} ,GPP) zoals berekend in het akoestische onderzoek t.b.v. het tracébesluit. Dit is dus de situatie waarbij de bruggen in het geluidmodel als afschermdende objecten zijn opgenomen.
- **Situatie 2:** de geluidbelasting in de plansituatie zoals berekend in het akoestische onderzoek t.b.v. het tracébesluit. Dit is dus de situatie waarbij de bruggen in het geluidmodel als afschermdende objecten zijn opgenomen.
- **Situatie 3:** de geluidbelasting bij geheel benut geluidproductieplafond (L_{den} ,GPP) bepaald met behulp van de maatwerk SRM2-berekeningen. Dit is dus de situatie waarbij de geluidbelasting bepaald is ten gevolge van de A10 maar waarbij er geen rekening is gehouden met afscherming van de zuidelijke A10 brug(gen) door de daarnaast gelegen bruggen waardoor maximaal rekening wordt gehouden met het geluid wat tussen en onder de bruggen door kan komen. Er is daarbij ook rekening gehouden met reflectie in de naastgelegen metrobrug.
- **Situatie 4:** de geluidbelasting in de plansituatie bepaald met behulp van de maatwerk SRM2-berekeningen. Dit is dus de situatie waarbij de geluidbelasting bepaald is ten gevolge van de A10 maar waarbij er geen rekening is gehouden met afscherming van de zuidelijke A10 brug(gen) door de daarnaast gelegen bruggen waardoor maximaal rekening wordt gehouden met het geluid wat tussen en onder de bruggen door kan komen. Er is daarbij ook rekening gehouden met reflectie in de naastgelegen metrobrug.

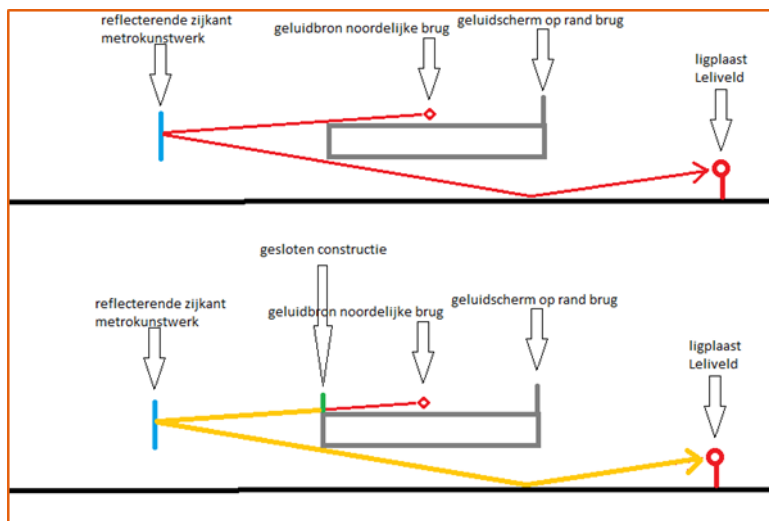
Tabel 3 Berekeningsresultaten maatwerk SRM2-berekeningen

Adres	Toetspunt	Situatie 1	Situatie 2	Effect van	Situatie 3	Situatie 4	Effect van
		Geluidbelasting $L_{den,GPP}$ conform tracébesluit	Plansituatie conform tracébesluit	het project (verschil situatie 2- 1 o.b.v. afgeronde waarden)	Geluidbelasting $L_{den,GPP}$ conform maatwerk SRM2- berekening	Geluidbelasting plansituatie conform maatwerk SRM2- berekening	het project (verschil situatie 4- 3 o.b.v. afgeronde waarden)
		L_{den}	L_{den}	dB	L_{den}	L_{den}	dB
Amsteldijk 282	1395	59,87	56,30	-4	62,56	60,94	-2
Amsteldijk 290	1396	59,12	56,30	-3	63,63	62,69	-1
Ouderkerkerdijk 42	16868	63,54	58,50	-5	65,30	62,70	-2
Ouderkerkerdijk 41	16871	63,68	58,93	-5	65,06	62,01	-3
Ouderkerkerdijk 40	16874	63,50	59,15	-5	64,65	61,37	-4
Ouderkerkerdijk 43	21938	63,29	57,86	-5	65,59	63,18	-3
Ouderkerkerdijk 44	21940	62,55	57,19	-6	66,09	64,30	-2
Ouderkerkerdijk 45	21944	61,42	56,76	-4	66,43	65,28	-1
Amsteldijk 292	21945	57,43	55,27	-2	64,33	64,04	0
Amsteldijk 291	21946	57,98	55,17	-3	64,03	63,43	-1
Amsteldijk 285	21948	57,48	54,43	-3	63,30	62,69	0
Amsteldijk 283	21949	54,88	53,38	-2	62,42	62,30	0

Uit Tabel 3 volgt dat ter plaatse van geen van de beoordelingspunten er sprake is van een toename ten opzichte van het $L_{den,GPP}$. Door op worst-case wijze rekening te houden met het effect van reflectie en het geluid wat tussen en onder de bruggen door kan komen, wordt het verschil tussen het $L_{den,GPP}$ en de geluidbelasting in de plansituatie wel kleiner maar is de geluidbelasting in de plansituatie nog steeds niet hoger.

3.3.1 AANVULLENDE VOORZIENING

Gelijk aan de situatie bij appellant sub 12 A (zie paragraaf 3.2.1) is ook voor de situatie van appellant sub 9 inzichtelijk gemaakt wat het akoestisch effect is van een mogelijke aanvullende voorziening op de bruggen, gericht op het onderbreken van de geluidpaden die reflectie veroorzaken. Een dergelijke aanvullende voorziening welke de geluidoverdracht naar de woning van appellant sub 12 A onderbreekt, heeft ook een gunstig effect op het beperken van de effecten van reflectie ter plaatse van de ligplaats van appellant sub 9. Dit effect is in Figuur 3 schematisch weergegeven. Bovenaan in de figuur is schematisch de plansituatie weergegeven met handhaving van het bestaande open hekwerk. Het geluidpad is met de rode pijl weergegeven. Het onderste deel van Figuur 3 geeft de aanvullende voorziening die bestaat uit een gesloten constructie weer. Het onderbroken geluidpad met toepassing van de gesloten constructie is met een oranje pijl aangegeven.



Figuur 3 Schematische weergave onderbreking geluidpad

Het effect van de aanvullende voorziening op de reflectie van geluid ter hoogte van de ligplaats van appelland sub 9 is in Tabel 4 weergegeven.

Tabel 4 Berekeningsresultaten maatwerk SRM2-berekeningen met toepassing van een aanvullende voorziening

Adres	Toetspunt	Situatie 1 Geluid- belasting $L_{den,GPP}$ conform tracébesluit	Situatie 2 Plansituatie conform tracébesluit	Effect van het project (verschil situatie 2- 1 o.b.v. afgeronde waarden)	Situatie 3 Geluidbelasting $L_{den,GPP}$ conform maatwerk SRM2- berekening	Situatie 4 Geluidbelasting plansituatie conform maatwerk SRM2- berekening	Effect van het project (verschil situatie 4- 3 o.b.v. afgeronde waarden)
		L_{den}	L_{den}	dB	L_{den}	L_{den}	dB
Amsteldijk 282	1395	59,87	56,30	-4	62,56	59,71	-3
Amsteldijk 290	1396	59,12	56,30	-3	63,63	61,16	-3
Ouderkerkerdijk 42	16868	63,54	58,50	-5	65,30	61,45	-4
Ouderkerkerdijk 41	16871	63,68	58,93	-5	65,06	61,09	-4
Ouderkerkerdijk 40	16874	63,50	59,15	-5	64,65	60,71	-4
Ouderkerkerdijk 43	21938	63,29	57,86	-5	65,59	61,64	-4
Ouderkerkerdijk 44	21940	62,55	57,19	-6	66,09	62,42	-4
Ouderkerkerdijk 45	21944	61,42	56,76	-4	66,43	63,21	-3
Amsteldijk 292	21945	57,43	55,27	-2	64,33	62,67	-1
Amsteldijk 291	21946	57,98	55,17	-3	64,03	62,19	-2
Amsteldijk 285	21948	57,48	54,43	-3	63,30	61,39	-2
Amsteldijk 283	21949	54,88	53,38	-2	62,42	60,58	-1

Uit Tabel 4 volgt dat ten gevolge van de aanvullende voorziening de geluidbelasting in de plansituatie met 2 dB afneemt. Dit is het verschil van de overschrijding uit Tabellen 3 en 4 voor appelland sub 9. De geluidbelasting ter plaatse van de ligplaats van appelland sub 9 is hierdoor in de plansituatie 3 dB lager dan het $L_{den,GPP}$.

4

TNO Beoordeling maatwerk SRM2-berekeningen

TNO is als deskundigenpartij gevraagd om een oordeel te geven over de invloed van de geluidpaden die in de SRM2-berekeningen voor het tracébesluit niet zijn meegenomen en de manier waarop die invloed kan worden vastgesteld. TNO heeft daarbij specifiek de door IBZ verrichte maatwerk SRM2-berekeningen, zoals beschreven in hoofdstuk 3 van dit rapport, beschouwd. De belangrijkste bevindingen van TNO zijn in dit hoofdstuk samengevat. De volledige notitie van TNO is opgenomen als bijlage 2 bij dit rapport.

4.1 WERKWIJZE AKOESTISCH ONDERZOEK TRACÉBESLUIT

Bij een regulier SRM2-geluidonderzoek is de situatie zodanig gemodelleerd dat het geluidpad onder een hoog gelegen weg door altijd geblokkeerd is. Dit is geen bezwaar zolang de weg zich op een dijklichaam bevindt of als het wegdek één geheel is. In de situatie bij de Amstelbruggen liggen verschillende bruggen waarbij twee brugdelen deels relatief ver van elkaar liggen (meer dan 15 meter tussen de bestaande noordelijke A10 brug en de naastgelegen metrobrug) en kan geluid tussen de bruggen en onder de bruggen door de woning en ligplaats bereiken. Het akoestisch onderzoek behorende bij het tracébesluit is uitgevoerd met Standaardrekenmethode 2 van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012. In die rekenmethode wordt de invloed van diffractie (buiging) van geluid over een scherm heen berekend, dus de verzwakking die het geluid ondergaat als het een omweg over een afschermend object moet maken. Bij een standaard modelleringswijze volgens SRM2 wordt geen rekening gehouden met geluidspaden onder objecten, zoals bruggen door.

4.2 ALTERNATIEVE ONDERZOEKSMETHODEN VERSUS MAATWERK SRM2

Akoestisch onderzoek vereist niet altijd de inzet van een geavanceerde meet- en/of rekenmethode. Wanneer een akoestisch onderzoek op een relatief eenvoudige manier weliswaar niet leidt tot een meer nauwkeurige uitkomst, maar wel tot de zekerheid dat een wettelijke grenswaarde niet wordt overschreden, kan daarmee worden volstaan.

Er zijn alternatieve rekenmethoden beschikbaar om een gedetailleerde berekening uit te voeren van het geluid inclusief de geluidpaden die in de standaard rekenmethoden uit het wettelijke vigerende Reken- en meetvoorschrift geluid 2012 niet worden meegenomen. Een voorbeeld van een alternatieve rekenmethode is het TNO stralenmodel TOMAS. TOMAS wordt door TNO vaker gebruikt in situaties die buiten het toepassingsbereik vallen van de standaard rekenmethoden en waarvoor volgens het reken- en meetvoorschrift 'nader onderzoek' is vereist, zoals situaties met bijvoorbeeld luifelschermen. Daarnaast werd met name in het verleden in specifieke situaties gebruik gemaakt van schaalmodelmetingen. Met de ontwikkeling van steeds geavanceerdere rekenmodellen, zoals TOMAS wordt steeds minder vaak overgegaan op dergelijke metingen.

4.3 TOEPASBAARHEID MAATWERK SRM2-BEREKENINGEN

Voor de situatie bij de Amstelbruggen heeft IBZ naar aanleiding van de tussenuitspraak onderzoek uitgevoerd met zogenoemde maatwerk SRM2-berekeningen. Uit de analyse van de maatwerk-modellering in het kader van deze rapportage (bijlage B) concludeert TNO dat de gevolgde methode meer worstcase is dan bijvoorbeeld het TOMAS-stralenmodel van TNO maar wel leidt tot een bandbreedte van de toename van de geluidbelasting als gevolg van de bijdrage van het geluid dat onder de brug door gaat. Met andere woorden, TNO onderschrijft de door IBZ gehanteerde modellen en methode als geschikt om op veilige wijze de bovengrens van de toenames vast te stellen. Op basis van de analyse en conclusies van TNO is er in deze situatie geen aanleiding om over te gaan op alternatieve rekenmodellen zoals TOMAS.

5

Beschouwing onderzoek Bosvariant en onderzoek Kuipercompagnons

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de door Bosvariant en KuiperCompagnons eerder verrichte onderzoeken. De onderzoeken en de uitkomsten zijn vergeleken met de maatwerk SRM2-berekeningen zoals verricht door IBZ. De vergelijking is tevens in detail opgenomen in bijlage 3 van dit rapport.

5.1 METHODE BOSVARIANT

In bijlage 5 van het door appellant sub 9 ingediende beroepsschrift van 23 juni 2016 inzake het tracébesluit is een door Bosvariant, akoestische adviseurs opgestelde rapportage opgenomen. In deze rapportage wordt onder meer ingegaan op het effect van geluid tussen de bruggen en reflectie van geluid in de naastgelegen metrobrug. In paragraaf '2.0 *Beoordeling op correctheid akoestische berekeningen*' wordt de ten behoeve van het tracébesluit gehanteerde SRM2-rekenmethode ter discussie gesteld. In een nadere reactie op het verweerschrift van 2 december 2016 gaat Bosvariant verder in op dit onderwerp.

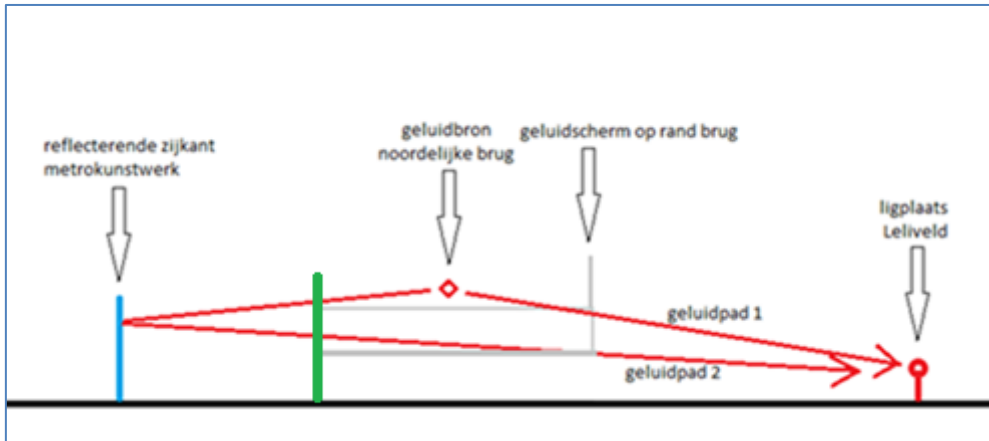
De door Bosvariant gehanteerde methode is vergeleken met de in hoofdstuk 3 van dit rapport gehanteerde maatwerk SRM2-berekeningen. De inhoudelijke beschouwing van deze methode en de vergelijking met de door IBZ gehanteerde maatwerk SRM2-berekeningen zijn opgenomen in bijlage 3 van dit rapport. Dit hoofdstuk beperkt zich tot de daaruit volgende conclusies.

5.1.1 METHODE BOSVARIANT VERSUS METHODE IBZ

Zoals in detail beschreven in bijlage 3 gaan methode Bosvariant en methode IBZ (spiegelbron) elk uit van een andere maatwerk SRM2-modellering, echter beiden met het doel om het maximale effect van reflectie te bepalen. Uit de berekeningen volgt dat beide methoden vergelijkbare uitkomsten geven. Mede dit gegeven bevestigt dat doormiddel van een maatwerk SRM2-berekening het maximale effect van reflectie kan worden bepaald. Bij beide methoden wordt op maximale wijze rekening gehouden met het effect van reflectie. In werkelijkheid zal de bijdrage ten gevolge van reflectie in de naastgelegen metrobrug beperkter zijn aangezien er toch sprake is van gedeeltelijke afscherming door de noordelijke A10 brug. Beide methoden zijn daarom aan te merken als worst-case. Hierbij dient wel opgemerkt te worden dat in de berekeningen van IBZ zoals opgenomen in hoofdstuk 3 van dit rapport tevens rekening is gehouden met een bijdrage van het geluid van de zuidelijke A10 bruggen wat tussen de bruggen door kan komen.

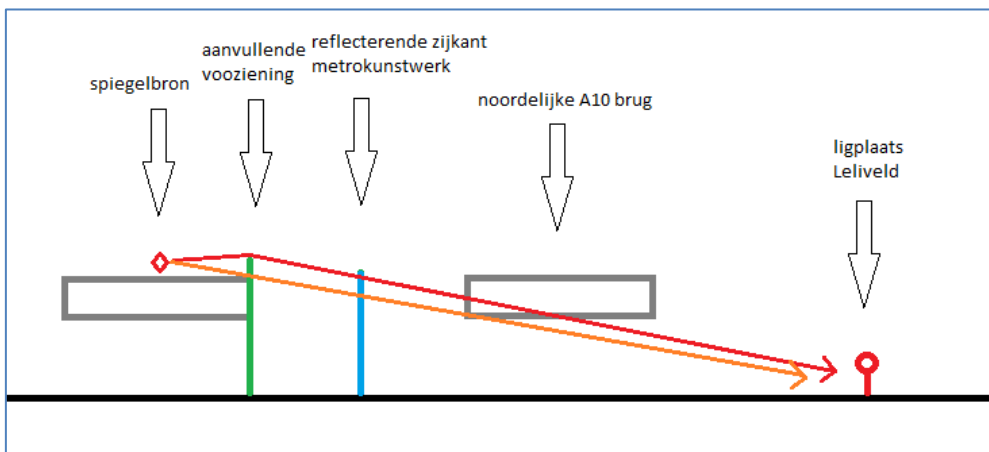
Omdat bij de methode van IBZ met een spiegelbron wel rekening wordt gehouden met het afschermende effect van de rand van de brug en ook het effect van een voorziening op deze rand correct bepaald kan worden, is gekozen om het maatwerkonderzoek te vervolgen met de spiegelbronmethode. Bij de methode

van Bosvariant kan het effect van een voorziening op de rand van het brugdek niet bepaald worden omdat in dat geval in het geluidmodel het reflectiepad helemaal wordt onderbroken. Bij de methode Bosvariant kan het effect van reflectie immers alleen bepaald worden indien er in het geheel geen rekening wordt gehouden met geluidschermen tussen bron en de reflecterende zijkant van de metrobrug. Dit volgt uit de schematische weergave in Figuur 4 van de methode Bosvariant waarbij de aanvullende voorziening in het geluidmodel met een groene verticale lijn is weergegeven. In het SRM2-geluidmodel loopt dit scherm door tot het maaiveld zoals ook in Figuur 4 is weergegeven, waardoor geluidpad 2 geheel onderbroken wordt, immers het is niet mogelijk om met SRM2 daadwerkelijk het geluidpad onder het scherm te berekenen.



Figuur 4 Schematische weergave onderbreking geluidpad bij methode Bosvariant

Bij de methode IBZ wordt gewerkt met een spiegelbron. Dit is schematisch weergegeven in Figuur 5. De noordelijke A10 brug is daarbij gespiegeld ten opzichte van de reflecterende zijkant van de metrobrug. Het geluidpad van de spiegelbron voor de situatie zonder aanvullende voorziening is met een oranje pijl aangegeven. Het geluidpad met toepassing van de voorziening is met de rode pijl weergegeven. In deze berekeningen zijn in het geluidmodel de reflecterende zijkant (blauwe lijn) en de oorspronkelijke noordelijke A10 brug geheel achterwege gelaten zodat deze niet afschermen.



Figuur 5 Schematische weergave geluidpaden bij methode IBZ

5.1.2 CORRECTIE BEREKENINGEN IBZ

Naar aanleiding van het beroep van appellant sub 9 en het onderzoek van Bosvariant is door de projectorganisatie mede met behulp van een SRM2-maatwerkberekening het mogelijke effect van reflectie bepaald. Uit deze worst-case SRM2-maatwerkberekening volgde dat, ook indien er op maximale wijze rekening wordt gehouden met reflectie de naastgelegen metrobrug dit niet resulteert in een knelpunt ter plaatse van de ligplaats van appellant en overige geluidgevoelige objecten ten noorden van de bruggen. Op grond van deze bevindingen is de conclusie getrokken dat onderzoek met behulp van SRM2 volstaat en niet hoeft te worden overgegaan tot meer geavanceerde methodes. Ter zitting is dit mondeling toegelicht. Uit een latere controle van de ter zitting toegelichte maatwerk SRM2-geluidmodellen is naar voren gekomen dat er onverhoopt een onvolkomenheid in het gehanteerde rekenmodel is gesloten en dat het effect groter is dan tijdens de zitting is gemeld. In het model is een geluidscherm wat had moeten worden aangemerkt als 'zwevend' (d.w.z. dat dit scherm in de overdrachtsberekening niet mee wordt genomen) als regulier scherm meegenomen. De overdrachtsberekening is hierdoor niet correct verlopen. Deze onvolkomenheid is inmiddels hersteld in onderhavige onderzoek. Het effect van reflectie is hierdoor groter dan zoals ter zitting toegelicht.

5.2 METHODE KUIPERCOMPAGNONS

In een nadere reactie van 2 december 2016 op het verweerschrift is door appellant sub 12 een door KuiperCompagnons uitgevoerde berekening ingebracht. De berekeningen van KuiperCompagnons hebben als doel het effect van geluid tussen de bruggen door aan te tonen.

De door KuiperCompagnon gehanteerde methode is vergeleken met de in hoofdstuk 3 van dit rapport gehanteerde maatwerk SRM2-berekeningen. De inhoudelijke beschouwing van deze methode en de vergelijking met de door IBZ gehanteerde maatwerk SRM2-berekeningen zijn opgenomen in bijlage 3 van dit rapport. Dit hoofdstuk beperkt zich tot de daaruit volgende conclusies.

5.2.1 METHODE KUIPERCOMPAGNONS VERSUS METHODE IBZ

Zoals in detail beschreven in bijlage 3 gaan lijkt de door KuiperCompagnons gehanteerde methode grotendeels overeen te komen met de door IBZ gehanteerde methode, met onder meer dit verschil dat door KuiperCompagnons nog de geluidmodellen gehanteerd zijn die waren opgesteld voor het ontwerp-tracébesluit. IBZ is in de berekeningen zoals opgenomen in hoofdstuk 3 van dit rapport uitgegaan van de op delen gewijzigde geluidmodellen zoals opgesteld voor de tracébesluit (ten opzichte van de geluidmodellen die zijn opgesteld voor het ontwerp tracébesluit zijn onder meer de verkeersgegevens gewijzigd). Daarnaast zijn de bronnen waarmee de deelbijdrages berekend zijn door KuiperCompagnons anders gesplitst. Door IBZ is afzonderlijk de bijdrage van alleen de bronnen op de afschermdende brug berekend en de bijdrage van alle overige bronnen terwijl door KuiperCompagnons een splitsing per rijbaan (inclusief brug) is gemaakt. Per saldo zal dit laatste echter geen significant verschil geven.

Zoals zowel uit de berekeningen van KuiperCompagnons volgt als uit de berekeningen van IBZ uit hoofdstuk 3 van dit rapport is het effect van geluid tussen en onder de bruggen door zoals berekend ten noorden van de Amstelbruggen beduidend groter dan aan de zuidzijde. Zoals KuiperCompagnons deels terecht concludeert wordt dit bij de gehanteerde methode mede veroorzaakt door het feit dat op de noordelijke A10 brug al een geluidscherm aanwezig is. Dit geluid zorgt voor een forse reductie van het directe geluid dat bovenlangs de bruggen komt waardoor de bijdrage van het geluid dat onder de bruggen komt hoger is. Wat door KuiperCompagnons hierbij niet vermeld is, maar wel mede erg bepalend is, is dat bij de berekening van de bijdrage van de zuidelijke bruggen zoals verricht door

KuiperCompagnons er in het geheel geen rekening is gehouden met het direct langs de zuidelijke rijbaan gelegen geluidscherm t.b.v. het naastliggende spoor. Dit scherm zal in werkelijkheid in relevante mate de zuidelijke A10 brug afschermen, ondanks dat er een (beperkte) open ruimte zit tussen de zuidelijke A10 brug en geluidscherm op naastliggende spoorbrug.

Daarnaast merkt KuiperCompagnons op dat er verschillen zijn in de bijdrage van het geluid onder de bruggen door zoals berekend door KuiperCompagnons en zoals eerder berekend door IBZ (memo 'Geluidsmodellering Rozenoordbruggen' van 18 juli 2016). Als voorbeeld wordt het verschil aangehaald zoals berekend ter plaatse van toetspunt 001. IBZ berekende hier eerder een maximale bijdrage van 0.62 dB terwijl KuiperCompagnons een bijdrage van 0.80 dB berekend. Deze relatief beperkte verschillen zijn onder meer te verklaren door de verschillen in de gehanteerde geluidmodellen, immers KuiperCompagnons heeft de geluidmodellen gehanteerd behorende bij het ontwerp-tracébesluit terwijl IBZ op delen gewijzigde geluidmodellen zoals opgesteld voor het tracébesluit heeft gehanteerd.

Samenvattend wordt geconcludeerd dat de methoden van KuiperCompagnons en IBZ feitelijk hetzelfde zijn. Deze methode is vervolgens ook toegepast in onderhavig onderzoek.

6

Cumulatie

Indachtig rechtsoverweging 53 uit de tussenuitspraak van de Afdeling wordt in dit hoofdstuk nader ingegaan op het aspect cumulatie

6.1 NOODZAAK TOT ONDERZOEK NAAR CUMULATIE

Op grond van artikel 11.33, lid 6 van de Wet milieubeheer dient in het akoestisch onderzoek ter voorbereiding van een besluit tot vaststelling of wijziging van een geluidproductieplafond ook de samenloop van de geluidsbelasting met andere bronnen te worden onderzocht. Ingevolge het zevende lid, aanhef en onder c, van dat artikel, in samenhang met artikel 16 van de Regeling geluid milieubeheer, kan een onderzoek naar de effecten van samenloop in elk geval achterwege blijven indien:

- a. de geluidsbelasting als gevolg van vaststelling van het GPP vanwege de betrokken weg onder de voorkeurswaarde blijft (Rmg, art. 16 onder a);
- b. de geluidsbelasting als gevolg van wijziging van het GPP vanwege de weg niet hoger is dan de geluidbelasting behorende bij het volledig benutte, geldende GPP (Rmg, art. 16 onder b), of
- c. de geluidsbelasting vanwege de andere geluidsbron de voorkeurswaarde niet overschrijdt (Rmg, art. 16 onder c).

Bovenstaande is de wettelijke aanpak die ook door jurisprudentie wordt bevestigd. Zie AbRvS, 16 september 2015, nr. 201409043/1/R6, (tussenuitspraak Tracébesluit Zuidelijk Ringweg Groningen), r.o. 31.

6.2 CUMULATIE N.A.V. MAATWERK SRM2-BEREKENINGEN

Appellant sub 9

Zoals volgt uit de maatwerk SRM2-berekeningen zoals beschreven in hoofdstuk 3 van deze rapportage zal er, rekening houdende met het geluid wat tussen de bruggen door komt en via reflectie in de naastgelegen metrobrug de ligplaats van appellant sub 9 bereikt (zie hoofdstuk 3), géén toename zijn van de geluidbelasting ten opzichte van het volledig benutte geluidproductieplafond. Op grond van art. 16, onder b (Rmg) is onderzoek naar cumulatie daarom niet nodig voor de ligplaats van appellant sub 9.

Appellant sub 12 A

Zoals volgt uit de maatwerk SRM2-berekeningen zoals beschreven in hoofdstuk 3 van deze rapportage is, rekening houdende met het geluid wat tussen de bruggen door komt en de woning van appellant sub 12 A bereikt (zie hoofdstuk 3), zonder het treffen van een aanvullende voorziening een toename van de geluidbelasting ten opzichte van het volledig benutte geluidproductieplafond niet uit te sluiten. Op grond van art. 16, onder b (Rmg) is in dat geval onderzoek naar cumulatie nodig. Indien er via een wijzigingstracébesluit alsnog een aanvullende voorziening wordt getroffen, waarmee geborgd is dat er géén toename is van de geluidbelasting ten opzichte van het volledig benutte geluidproductieplafond, vervalt alsnog de noodzaak voor onderzoek naar cumulatie.

7

Conclusies

Op 26 april 2017 heeft de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State uitspraak gedaan over de beroepen die zijn ingesteld tegen het Tracébesluit Zuidasdok en Bestemmingsplan Zuidasdok². Het bestemmingsplan is met de uitspraak onherroepelijk geworden. Voor drie beroepen tegen het tracébesluit heeft de Afdeling een tussenuitspraak gedaan. Twee van deze beroepen hebben mede betrekking op het akoestisch onderzoek ter plaatse van de Amstelbruggen. Naar aanleiding van de tussenuitspraak is aanvullend akoestisch onderzoek verricht.

7.1 TUSSENUITSPRAAK

Samengevat draait het in de tussenuitspraak ten aanzien van het aspect geluid om de volgende punten:

1. Door de twee appellanten is aangegeven dat ten onrechte geen rekening is gehouden met de specifieke situatie bij de Amstelbruggen waarbij het geluid tussen en onder de kunstwerken doorkomt en afstraalt van de kunstwerken zelf.
2. Op basis van de nadere berekeningen, zoals neergelegd in het bij het verweerschrift gevoegde memo "Geluidsmodellering Rozenoordbruggen" van 18 juli 2016, gaat de minister ervan uit dat de toename van de geluidbelasting als gevolg van de openingen tussen de brugdelen 1 dB bedraagt. Volgens de minister is dit beperkte effect vergelijkbaar voor zowel de bestaande als de nieuwe situatie, zodat het per saldo geen effect heeft op de uitkomsten in het akoestisch onderzoek dat ten grondslag ligt aan het tracébesluit.
3. Naar het oordeel van de Afdeling heeft de minister onvoldoende inzichtelijk gemaakt of hier standaardrekenmethode 2 kan worden toegepast en zo ja, hoe de geluidtoename vanwege reflecties en de open brugdelen is berekend. Hierdoor staat onvoldoende vast of de minister heeft mogen stellen dat de extra geluidbijdrage 1 dB bedraagt en of de minister zich in zoverre op de aan het tracébesluit ten grondslag gelegde akoestische rapporten mocht baseren.

7.2 MAATWERK SRM2-ONDERZOEK

Met behulp van maatwerk SRM2-berekeningen is naar aanleiding van de tussenuitspraak nader onderzoek verricht, met als doel:

- Het maximaal mogelijke geluideffect ter plaatse van de woning/ligplaats van appellanten inzichtelijk te maken.
- Inzichtelijk te maken of dit leidt tot andere uitkomsten/conclusies ten opzichte van het vastgestelde tracébesluit. Het gaat hierbij primair om de vraag of er al dan niet een overschrijding van de grenswaarde kan ontstaan indien rekening wordt gehouden met het geluid wat tussen en onder de bruggen door kan komen dan wel via reflectie in een naastgelegen brug.

² Zaaknummers 20160313/1/R6 en 201603945/1/R6, ECLI:NL:RVS:2017:1141.

De maatwerk SRM2-berekeningsmethodiek is beoordeeld door TNO en als geschikt bevonden om op veilige wijze de bovengrens van de toenames vast te stellen. Er is daarom in deze situatie geen noodzaak om over te gaan op alternatieve rekenmodellen of andere methoden.

Uit de maatwerkberekeningen volgt dat de geluidbelasting ten zuiden van de A10 ter hoogte van de woning van appelland sub 12 A toeneemt ten opzichte van het Lden,GPP nu ook rekening wordt gehouden met geluid wat tussen en onder de bruggen door komt.

Ten noorden van de A10 ter hoogte van de ligplaats van appelland sub 9 is er geen sprake van een toename ten opzichte van het Lden,GPP. Door op worst-case wijze rekening te houden met het effect van reflectie en het geluid wat tussen de bruggen door kan komen, wordt het verschil tussen het Lden,GPP en de geluidbelasting in de plansituatie wel kleiner maar is de geluidbelasting in de plansituatie nog steeds niet hoger.

7.3 AANVULLENDE VOORZIENING

Naar aanleiding van de uitkomsten van de maatwerk SRM2-berekeningen zoals in voorgaande paragraaf genoemd, zijn de effecten van een aanvullende voorziening onderzocht. Daaruit blijkt dat een voorziening bestaande uit een gesloten constructie van 1 meter hoog ter vervanging van het bestaande hekwerk aan de zuidzijde van het bestaande noordelijke A10 brug, de absolute zekerheid geeft dat de effecten van geluid tussen en onder de bruggen door niet tot een knelpunt leidt. Omwille van het bestendigen van deze zekerheid is besloten dat de betreffende voorziening ook daadwerkelijk getroffen gaat worden en wordt opgenomen in een wijzigingstracébesluit.

Ondanks dat deze voorziening in beginsel getroffen wordt vanwege de situatie bij appelland sub 12 A en strikt genomen ook niet nodig is voor appelland sub 9, zal deze voorziening wel een gunstig effect hebben bij de ligplaats van appelland sub 9. Uit het onderzoek volgt dat ten gevolge van de aanvullende voorziening de geluidbelasting in de plansituatie met 2 dB afneemt. De geluidbelasting ter plaatse van de ligplaats van appelland is hierdoor in de plansituatie 3 dB lager dan het Lden,GPP.

Voor de aanvullende voorziening wordt bij realisatie uitgegaan van een akoestisch absorberende uitvoering aan weerszijden. Op deze wijze wordt voorkomen dat er op enigerlei wijze sprake kan zijn van negatieve akoestische effecten door reflectie in deze voorziening.

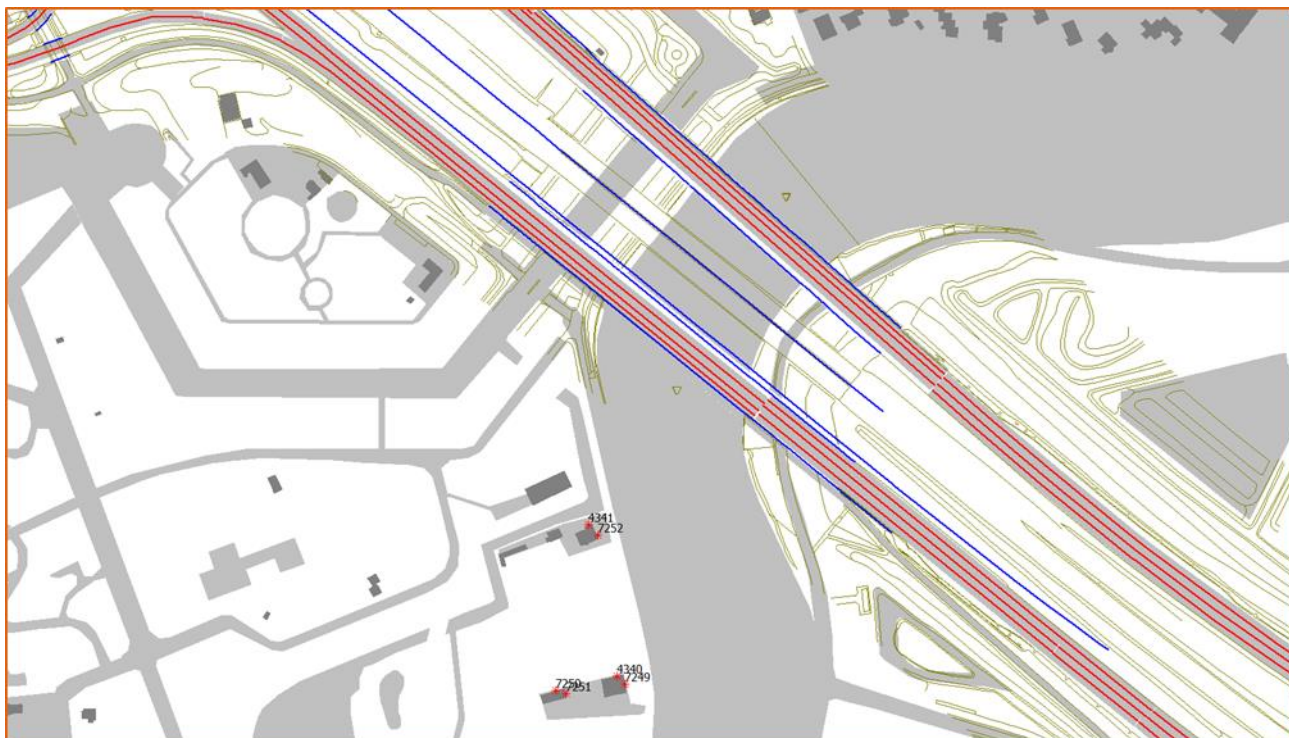
7.4 CUMULATIE

Zoals volgt uit de maatwerk SRM2-berekeningen zal er, rekening houdende met het geluid wat tussen de bruggen door komt en via reflectie in de naastgelegen metrobrug de ligplaats bereikt na het toepassen van de aanvullende voorziening, géén sprake zijn van een overschrijding van de grenswaarde. Het gegeven dat op grond van art. 16, onder b (Rmg) onderzoek naar cumulatie niet nodig is blijft daarmee onverminderd van kracht. Er is daarmee geen reden tot nader onderzoek naar cumulatie. Dit geldt zowel voor de ligplaats van appelland sub 9 als de woning van appelland sub 12 A.

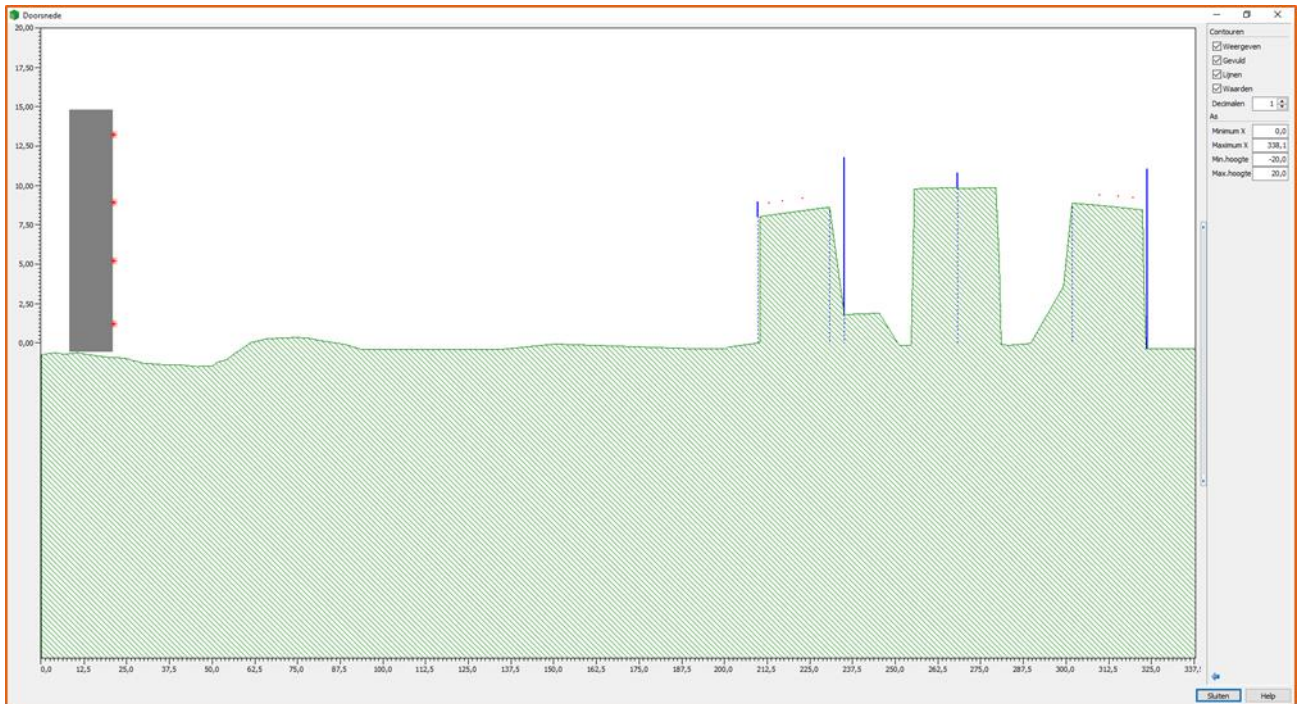
Bijlage 1 Maatwerk SRM2- berekeningen

Maatwerkberekeningen appellant sub 12 A

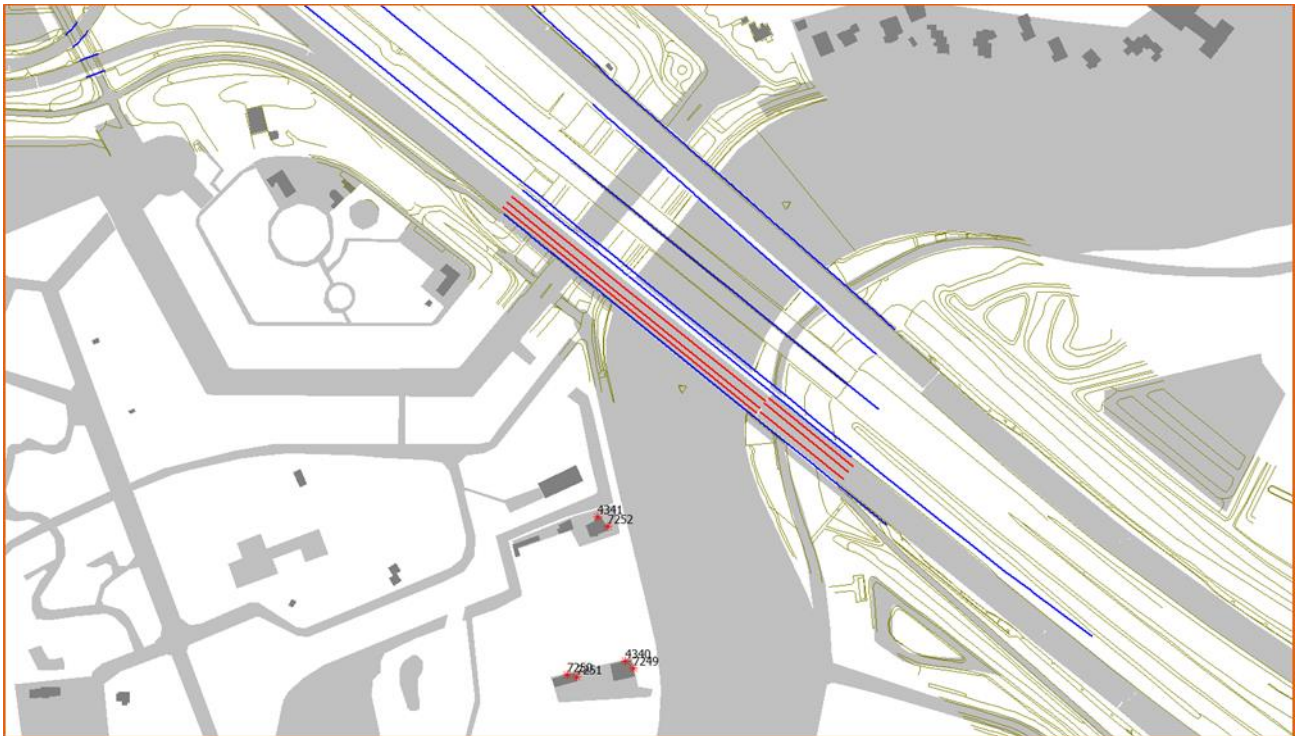
Er is een maatwerk SRM2-methode gehanteerd waarbij helemaal geen rekening is gehouden met enige afscherming door de zuidelijke bruggen. Dit is gedaan door de bronbijdrage van zowel de zuidelijke A10 brug(gen) als ook alle overige rijksweg bronnen apart te berekenen. Bij de berekening van de bijdrage van de overige rijksweg bronnen is helemaal geen rekening gehouden met enige afscherming door de naastgelegen bruggen en reeds aanwezige en/of geprojecteerde geluidschermen op deze bruggen. Door de berekende geluidsbelastingen ten gevolge van de noordelijke A10 bruggen en de overige rijksweg bronnen vervolgens te cumuleren is de geluidbelasting bepaald in de situatie dat de noordelijke A10 bruggen op geen enkele wijze worden afgeschermd. Deze berekeningen zijn verricht voor zowel de situatie op basis van het geluidproductieplafond zoals van toepassing was voor vaststelling van het tracébesluit (Lden,GPP situatie) als wel de plansituatie met toepassing van alle geluidmaatregelen die zijn opgenomen in het tracébesluit. De modelleringswijze van de zuidelijke A10 bruggen en de modelleringswijze van alle overige rijksweg bronnen is voor zowel de Lden,GPP situatie als de plansituatie volgens het tracébesluit in figuur 6 t/m 17 weergegeven. In deze berekeningen is ervan uitgegaan dat de noordelijke A10 bruggen (de bestaande noordelijke A10 brug en de nieuwe noordelijke A10 brug) zodanig dicht tegen elkaar aan liggen (circa 1,5 meter) dat het effect van geluid tussen deze bruggen niet relevant is.



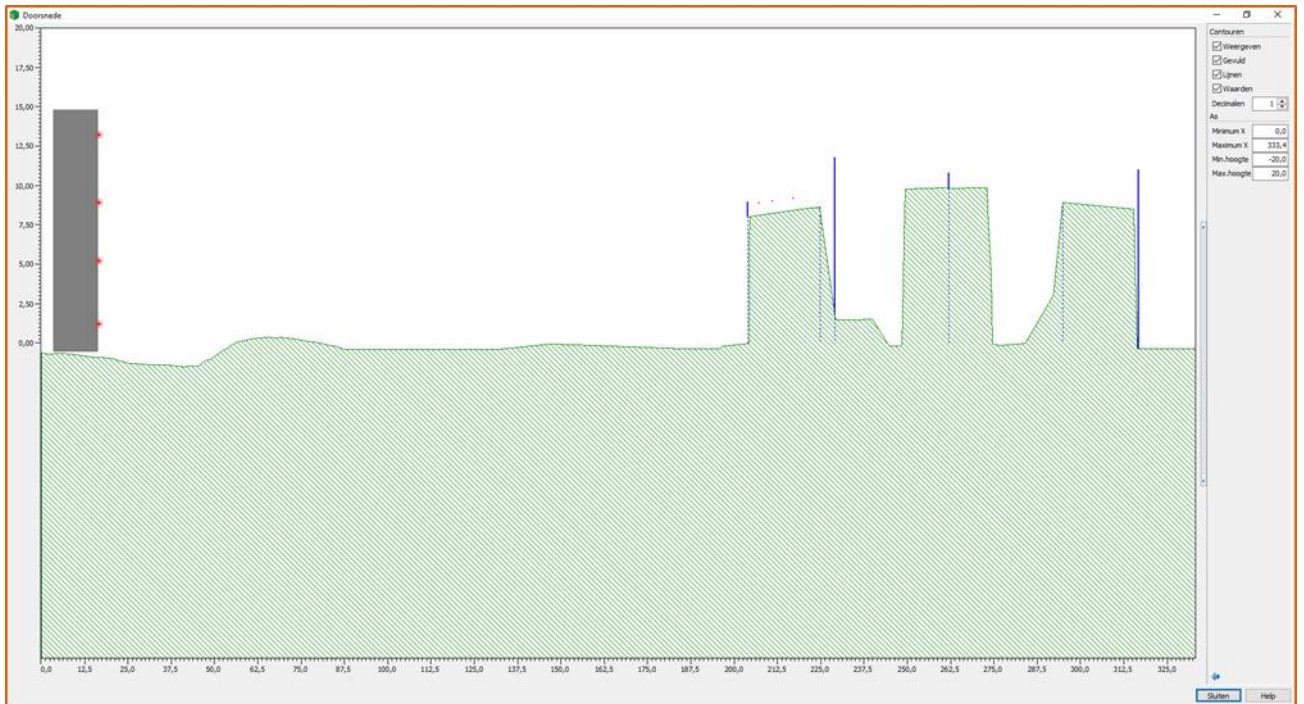
Figuur 6 Bovenaanzicht bronnen A10 (Lden,GPP – situatie 1)



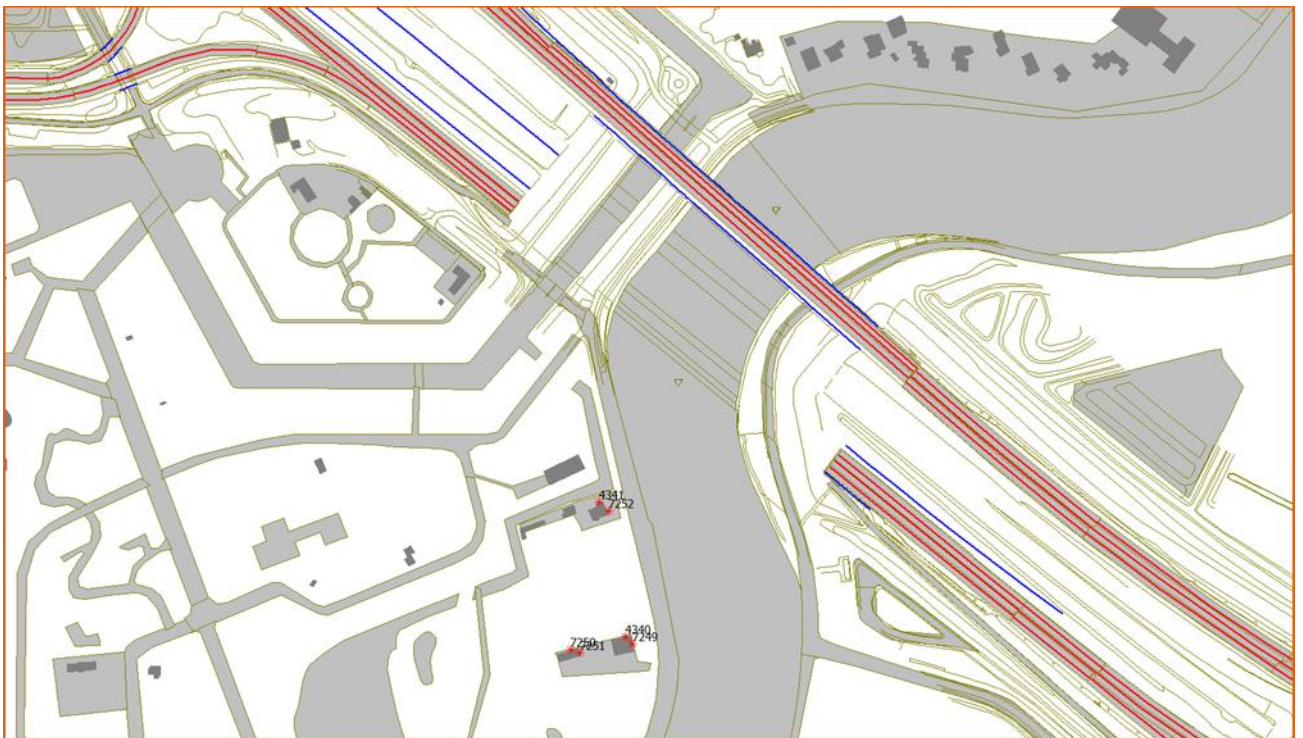
Figuur 7 Dwarsdoorsnede bronnen A10 ($L_{den,GPP}$ – situatie 1)



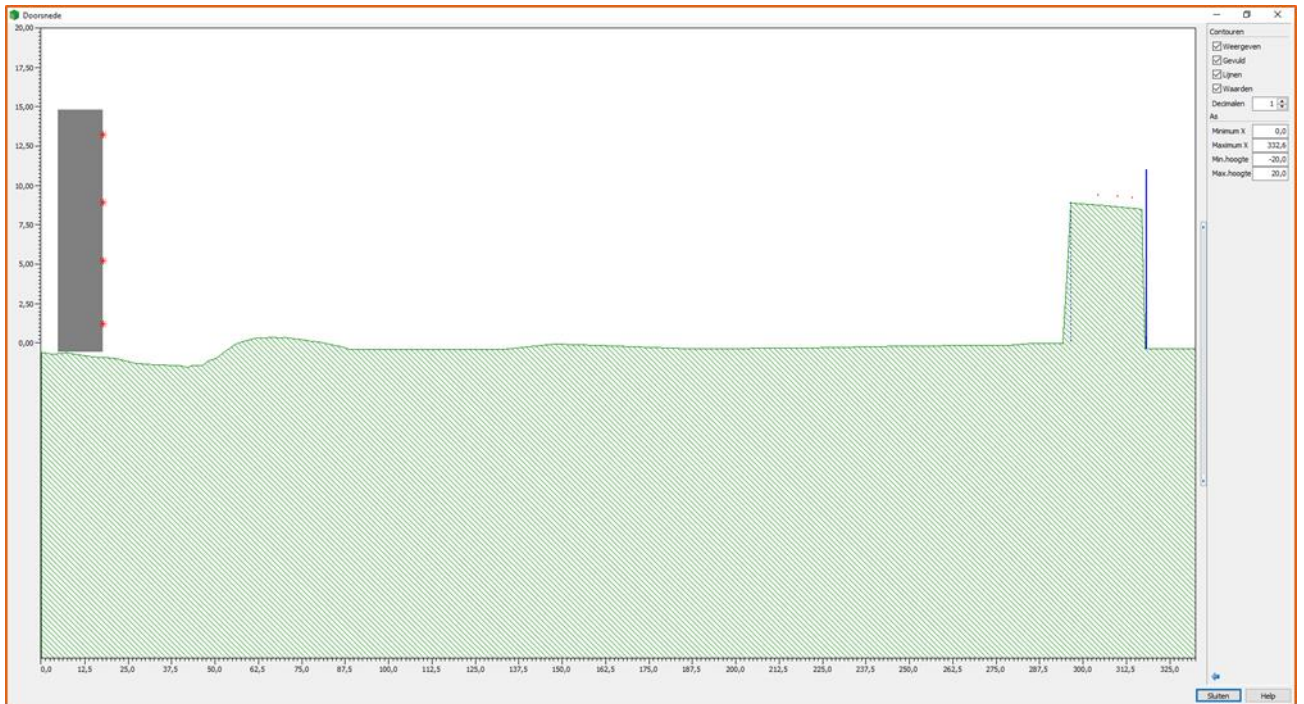
Figuur 8 Bovenaanzicht bronnen zuidelijke bruggen ($L_{den,GPP}$ – situatie 2a)



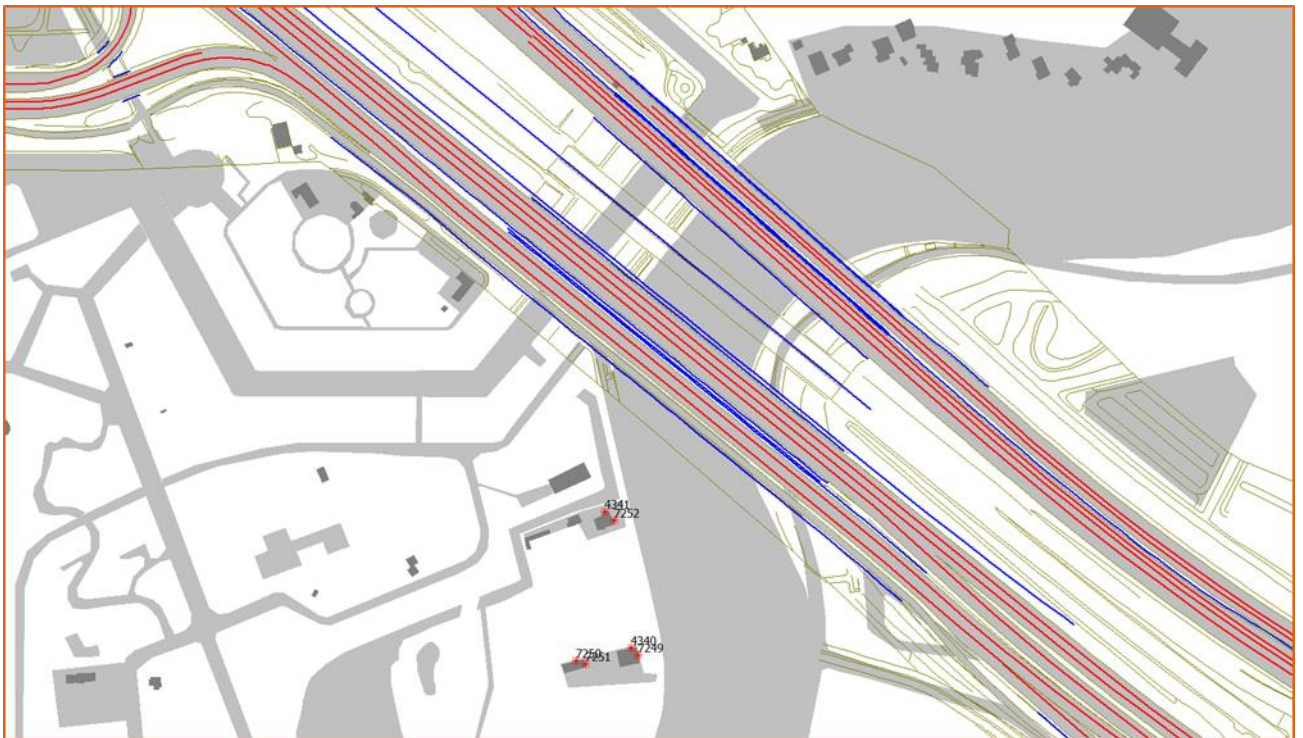
Figuur 9 Dwarsdoorsnede bronnen zuidelijke bruggen ($L_{den,GPP}$ – situatie 2a)



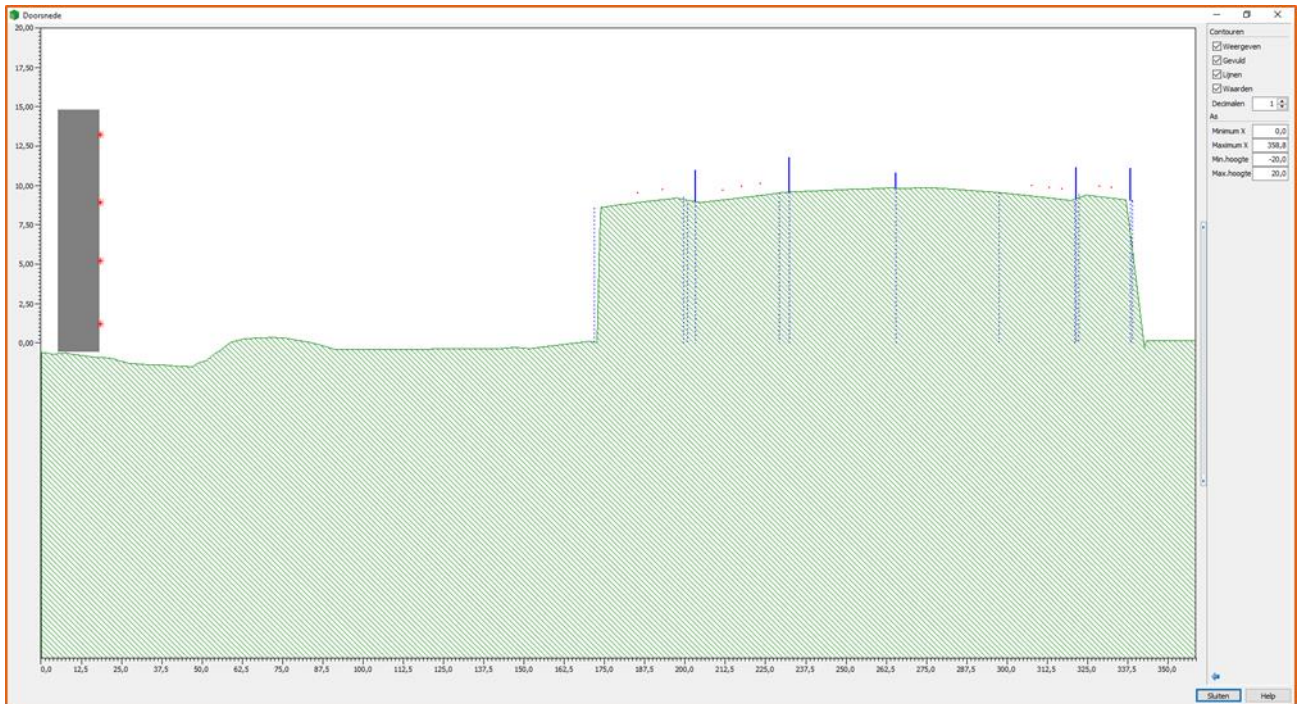
Figuur 10 Bovenaanzicht overige bronnen zonder afscherming door zuidelijke bruggen en bestaande schermen langs het spoor ($L_{den,GPP}$ – situatie 2b)



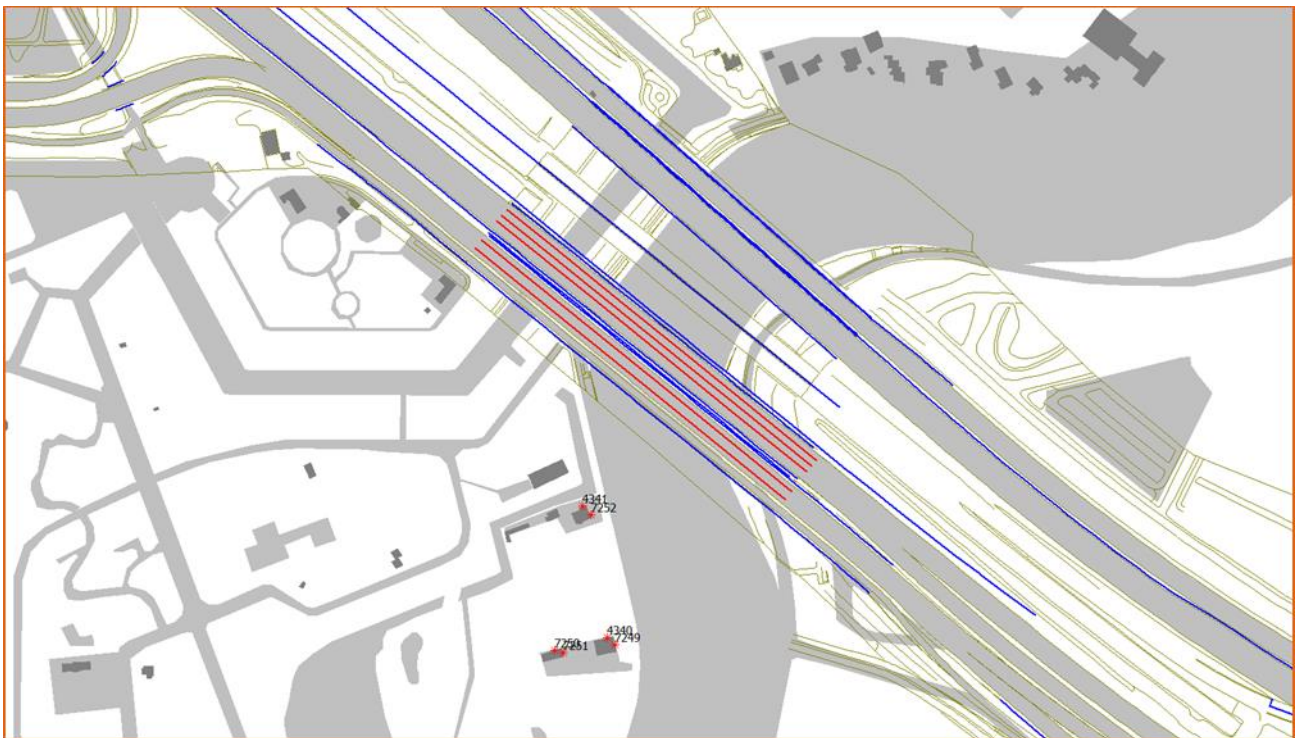
Figuur 11 Dwarsdoorsnede overige bronnen zonder afscherming door zuidelijke bruggen en bestaande schermen langs het spoor (Lden,GPP – situatie 2b)



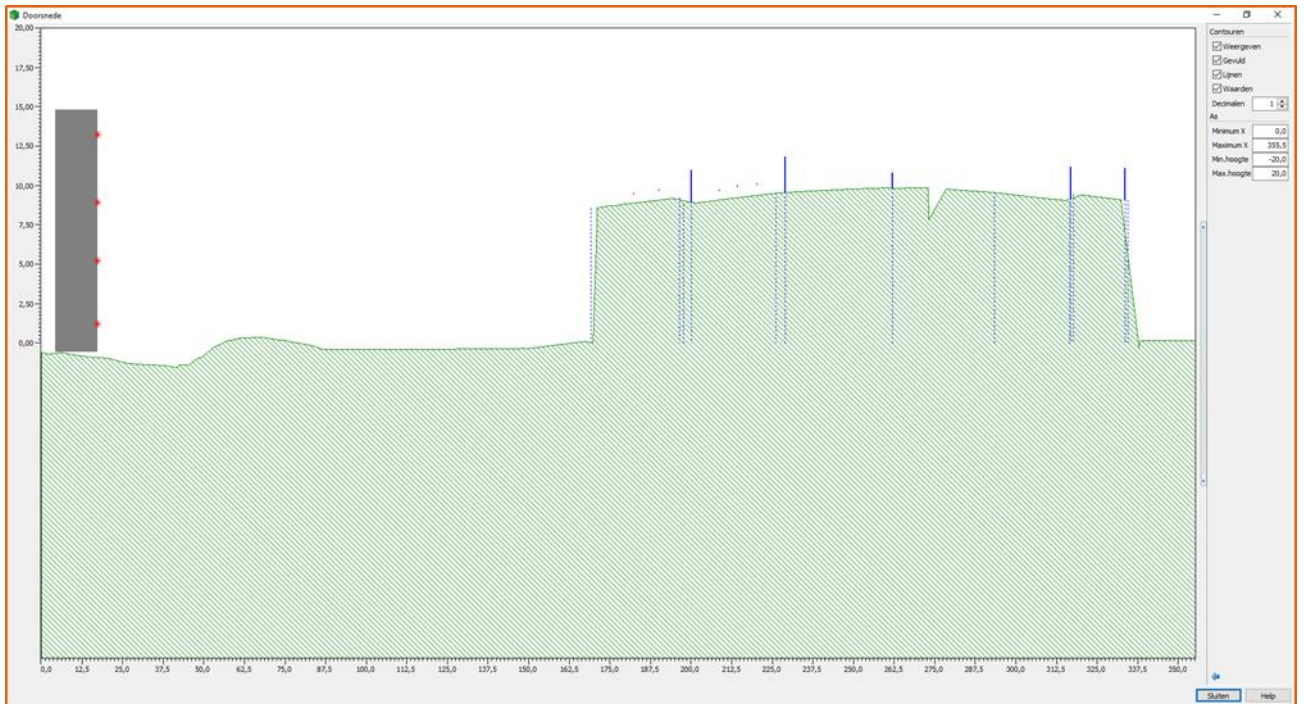
Figuur 12 Bovenaanzicht bronnen A10 (plansituatie – situatie 1)



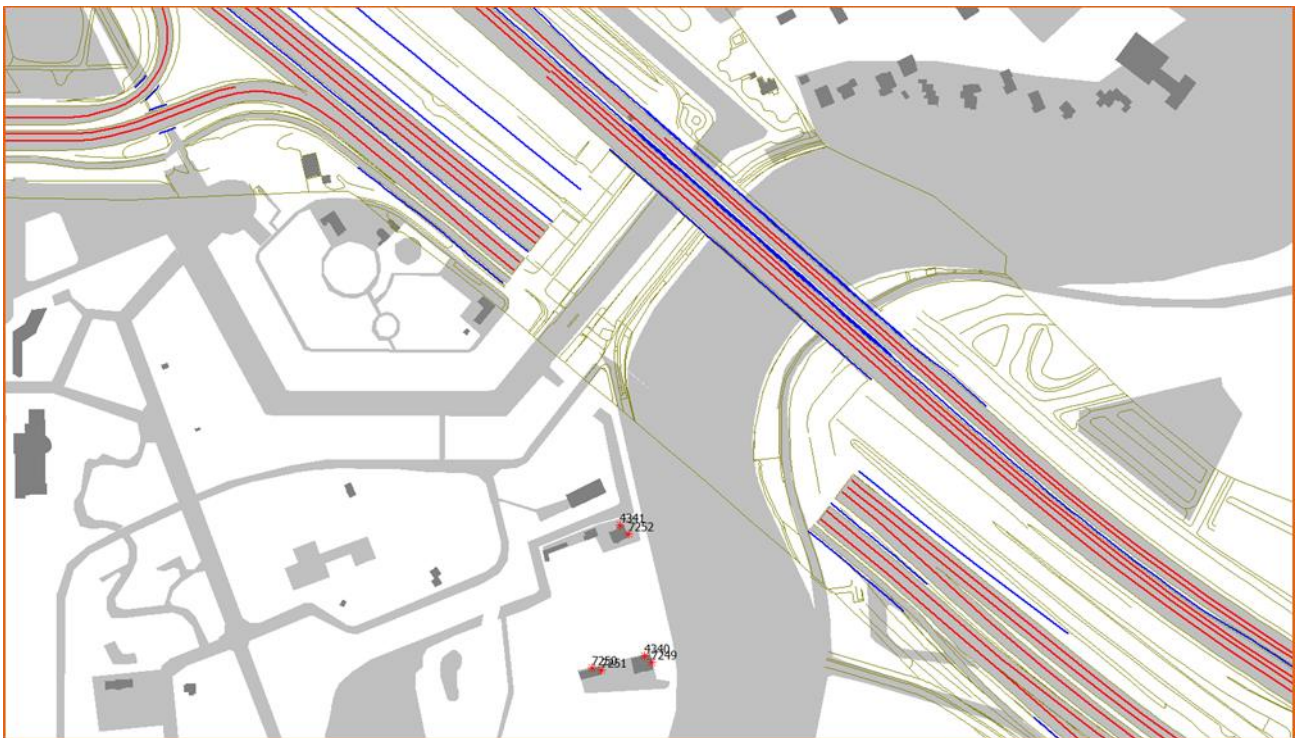
Figuur 13 Dwarsdoorsnede bronnen A10 (plansituatie – situatie 1)



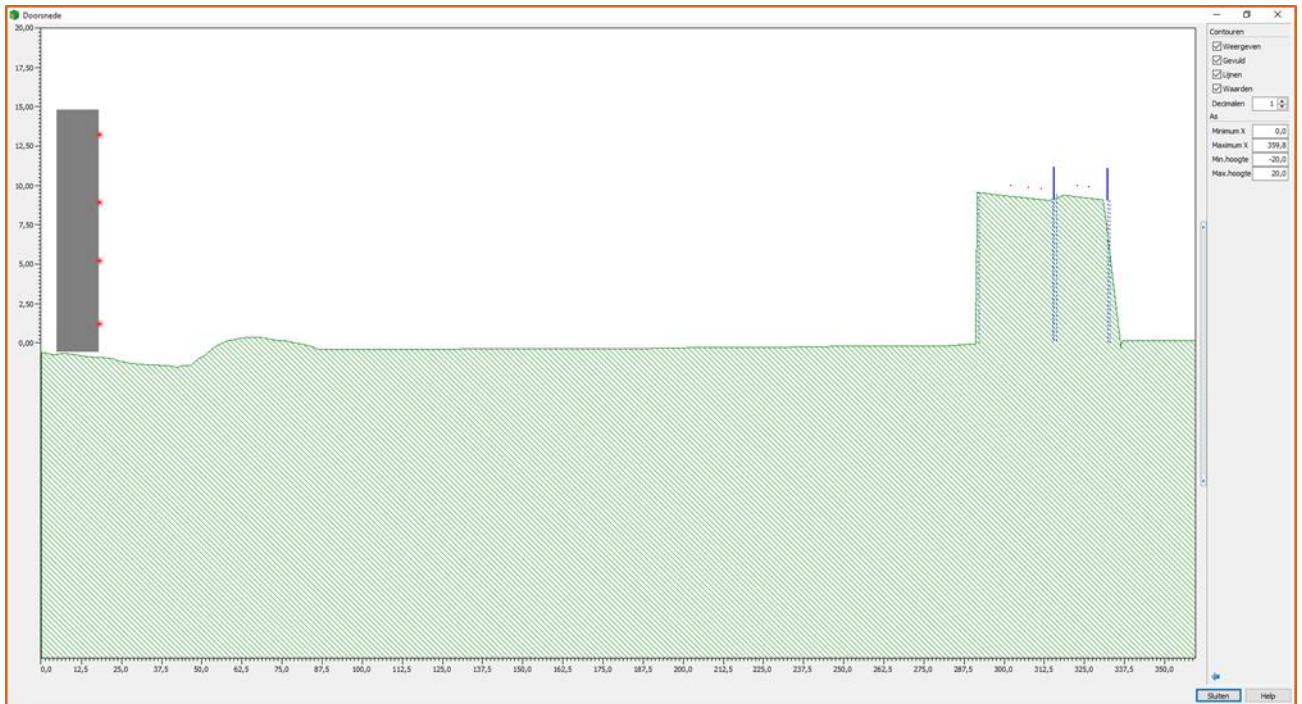
Figuur 14 Bovenaanzicht bronnen zuidelijke bruggen (plansituatie – situatie 2a)



Figuur 15 Dwarsdoorsnede bronnen zuidelijke bruggen (plansituatie – situatie 2a)



Figuur 16 Bovenaanzicht overige bronnen zonder afscherming door zuidelijke bruggen en bestaande schermen langs het spoor (plansituatie – situatie 2b)



Figuur 17 Dwarsdoorsnede overige bronnen zonder afscherming door zuidelijke bruggen en bestaande schermen langs het spoor (plansituatie – situatie 2b)

De resultaten van de berekeningen zijn in Tabel 5 en Tabel 6 weergegeven. De berekeningen zijn verricht ter plaatse van de woning van appellant sub 12 A (Amsteldijk 319 en 320) als ook bij de nabijgelegen woning Amsteldijk 316. De verklaringen van de kolommen van deze tabellen zijn hieronder weergegeven:

- **Situatie 1:** de geluidbelasting ten gevolge van de A10 zoals berekend in het akoestische onderzoek t.b.v. het tracébesluit. Dit is dus de situatie waarbij de bruggen in het geluidmodel als afschermdende objecten zijn opgenomen.
- **Situatie 2a:** de geluidbelasting ten gevolge van alleen de zuidelijke A10 brug(gen).
- **Situatie 2b:** de geluidbelasting ten gevolge van alle overige rijkswegdelen exclusief de bijdrage van de zuidelijke A10 brug(gen). Hierbij is geen rekening gehouden met afscherming van de noordelijke A10 brug(gen) door de daarnaast gelegen bruggen waardoor maximaal rekening wordt gehouden met het geluid wat tussen en onder de bruggen door kan komen.
- **Situatie 2:** Dit is logaritmische sommatie van de geluidbelasting zoals berekend voor situatie 2a en 2b. Dit is dus de situatie waarbij de geluidbelasting bepaald is ten gevolge van de A10 maar waarbij er geen rekening is gehouden met afscherming van de noordelijke A10 brug(gen) door de daarnaast gelegen bruggen waardoor maximaal rekening wordt gehouden met het geluid wat tussen en onder de bruggen door kan komen.

Tabel 5 Berekeningsresultaten $L_{den,GPP}$ situatie

		Situatie 1 Geluidbelasting met afscherming bruggen (geluidbelasting volgens TB)	Situatie 2a Bijdrage afschermend brugdek	Situatie 2b Bijdrage overige bronnen zonder afscherming brugdek	Situatie 2 Geluidbelasting zonder afscherming bruggen	Vershil situatie met of zonder afscherming bruggen en (situatie 2 – situatie 1)
Adres	Toetspunt	L_{den}	L_{den}	L_{den}	L_{den}	dB
Amsteldijk 319	7249	62,78	56,60	62,15	63,22	0,44
Amsteldijk 320	7251	58,55	53,89	58,55	59,83	1,28
Amsteldijk 316	7252	63,08	60,29	62,60	64,61	1,53

Tabel 6 Berekeningsresultaten plansituatie

		Situatie 1 Geluidbelasting met afscherming bruggen (geluidbelasting volgens TB)	Situatie 2a Bijdrage afschermend brugdek	Situatie 2b Bijdrage overige bronnen zonder afscherming brugdek	Situatie 2 Geluidbelasting zonder afscherming bruggen	Vershil situatie met of zonder afscherming bruggen (situatie 2 – situatie 1)
Adres	Toetspunt	L_{den}	L_{den}	L_{den}	L_{den}	dB
Amsteldijk 319	7249	63,24	57,78	62,27	63,59	0,35
Amsteldijk 320	7251	58,77	54,35	58,29	59,76	0,99
Amsteldijk 316	7252	63,37	60,77	62,61	64,80	1,43

De resultaten van de maatwerk SRM2-berekeningen uit Tabel 5 en Tabel 6 zijn samengevat in Tabel 7. De verklaringen van de kolommen van deze tabel zijn hieronder weergegeven:

- **Situatie 1:** de geluidbelasting bij geheel benut geluidproductieplafond ($L_{den,GPP}$) zoals berekend in het akoestische onderzoek t.b.v. het tracébesluit. Dit is dus de situatie waarbij de bruggen in het geluidmodel als afschermdende objecten zijn opgenomen.
- **Situatie 2:** de geluidbelasting in de plansituatie zoals berekend in het akoestische onderzoek t.b.v. het tracébesluit. Dit is dus de situatie waarbij de bruggen in het geluidmodel als afschermdende objecten zijn opgenomen.
- **Situatie 3:** de geluidbelasting bij geheel benut geluidproductieplafond ($L_{den,GPP}$) bepaald met behulp van de maatwerk SRM2-berekeningen. Dit is dus de situatie waarbij de geluidbelasting bepaald is ten gevolge van de A10 maar waarbij er geen rekening is gehouden met afscherming van de noordelijke A10 brug(gen) door de daarnaast gelegen bruggen waardoor maximaal rekening wordt gehouden met het geluid wat tussen en onder de bruggen door kan komen.
- **Situatie 4:** de geluidbelasting in de plansituatie bepaald met behulp van de maatwerk SRM2-berekeningen. Dit is dus de situatie waarbij de geluidbelasting bepaald is ten gevolge van de A10 maar waarbij er geen rekening is gehouden met afscherming van de noordelijke A10 brug(gen) door de daarnaast gelegen bruggen waardoor maximaal rekening wordt gehouden met het geluid wat tussen en onder de bruggen door kan komen.

Tabel 7 Totaaloverzicht berekeningsresultaten maatwerk SRM2-berekeningen

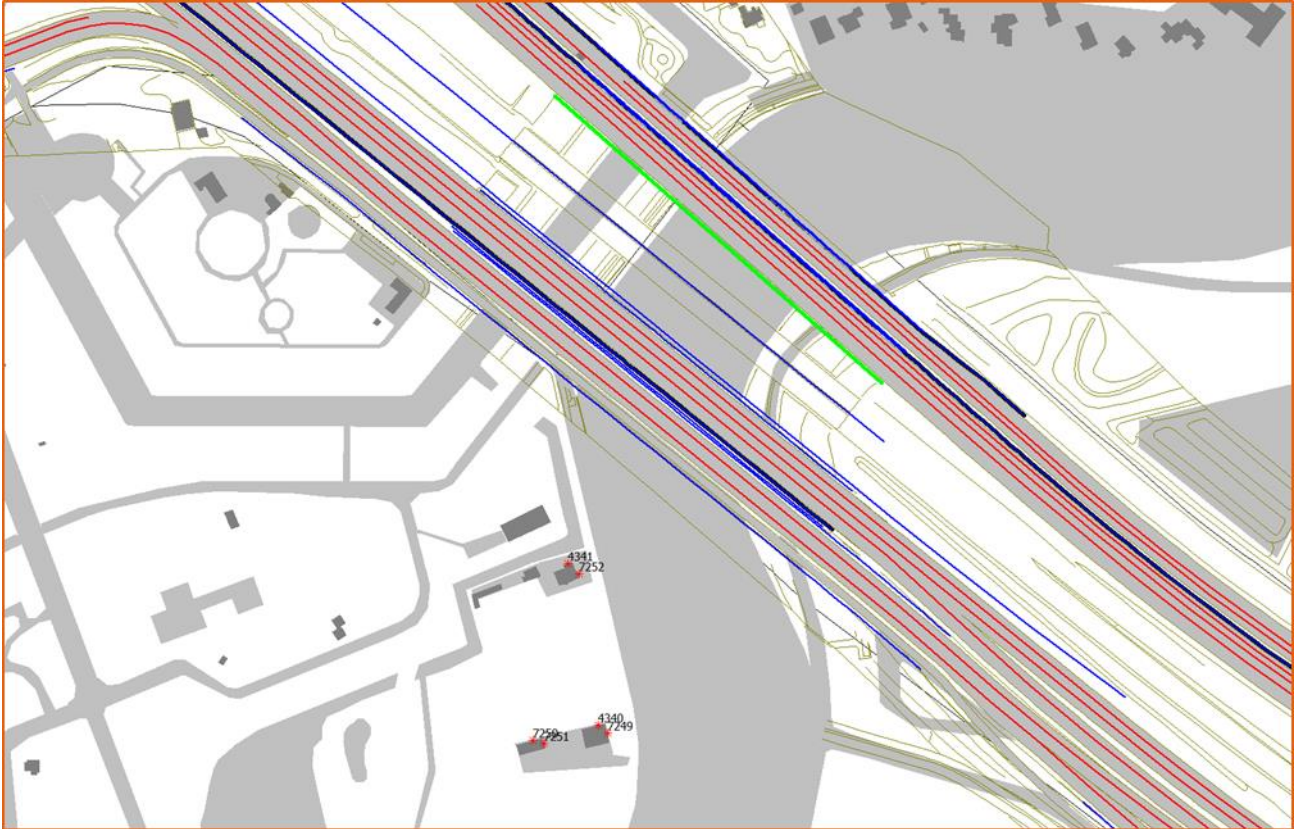
		Situatie 1 Geluidbelasting $L_{den,GPP}$ conform tracébesluit	Situatie 2 Plansituatie conform tracébesluit	Effect van het project (verschil situatie 2- 1 o.b.v. afgeronde waarden)	Situatie 3 Geluidbelasting $L_{den,GPP}$ conform maatwerk SRM2- berekening	Situatie 4 Geluidbelasting plansituatie conform maatwerk SRM2- berekening	Effect van het project (verschil situatie 4- 3 o.b.v. afgeronde waarden)
Adres	Toetspunt	L_{den}	L_{den}	dB	L_{den}	L_{den}	dB
Amsteldijk 319	7249	62,78	63,24	0	63,22	63,59	1
Amsteldijk 320	7251	58,55	58,77	0	59,83	59,76	0
Amsteldijk 316	7252	63,08	63,37	0	64,61	64,80	0

Uit de berekeningen volgt dat de geluidbelasting, indien rekening wordt gehouden met geluid wat tussen en onder de bruggen door kan komen, in zowel de $L_{den,GPP}$ situatie als de plansituatie beperkt toeneemt. Na afronding van de gecorrigeerde geluidbelastingen op hele waarden is er sprake van een overschrijding het $L_{den,GPP}$ met 1 dB ter plaats van Amsteldijk 319.

Mogelijkheid aanvullende voorziening

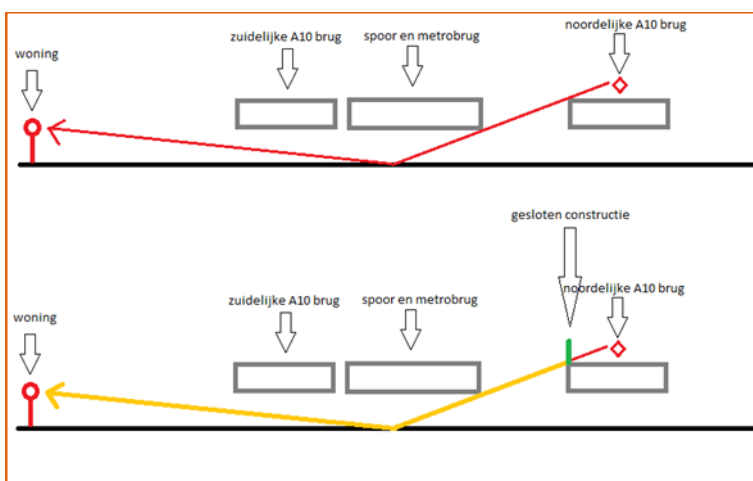
Uit de maatwerk SRM2-berekeningen volgt dat het effect van geluid wat tussen bruggen door kan komen ten zuiden van de Amstelbruggen beperkt is. De gehanteerde SRM2-methode is als conservatief te beschouwen aangezien er bij deze maatwerk SRM2-berekeningen in het geheel geen rekening wordt gehouden met enige afscherming door de naastliggende bruggen terwijl daar in werkelijkheid wel sprake van is. Daarnaast blijkt dat het effect in zowel de $L_{den,GPP}$ situatie als de plansituatie ongeveer vergelijkbaar is. Desondanks kunnen dergelijke vergelijkbare toenames resulteren in het ontstaan van een knelpunt. Een vrijwel gelijke toename in beide situaties ($L_{den,GPP}$ en plansituatie) kan erin resulteren dat er na afronding op hele geluidbelastingen alsnog een overschrijding ontstaat.

Omdat een knelpunt ter plaatse van Amsteldijk 319 op grond van de maatwerk SRM2-berekeningen niet volledig is uit te sluiten, is zekerheidshalve het effect van een aanvullende voorziening inzichtelijk gemaakt. Aan de zuidzijde van de bestaande noordelijke A10 brug staat achter de geleiderail aan de buitenzijde van het inspectiepad een hekwerk. In de bestaande situatie is dit een open hekwerk van circa 1 m hoog. Door dit hekwerk te vervangen door een gesloten constructie van gelijke hoogte wordt het directe geluidpad onderbroken. De locatie van de aanvullende voorziening is met een groene lijn weergegeven in figuur 18.



Figuur 18 Locatie aanvullende voorziening (met groen weergegeven)

De werking van de aanvullende voorziening is in figuur 19 schematisch weergegeven. Bovenaan in de figuur is schematisch de plansituatie weergegeven met handhaving van het bestaande open hekwerk. Onderaan in de figuur is de situatie weergegeven met toepassing van de aanvullende voorziening, zijnde een gesloten constructie ter hoogte van het bestaande hekwerk. Het geluidpad bij handhaving van het open hekwerk is met een rode pijl weergegeven. Het onderbroken geluidpad met toepassing van de gesloten constructie is met een oranje pijl aangegeven.



Figuur 19 Schematische weergave onderbreking geluidpad

Uit SRM2-modelberekeningen volgt dat deze gesloten constructie een reductie van minimaal 3 dB tot oplopend 6 dB geeft (afhankelijk van positie en afstand tot de brug) op de geluidbijdrage van alleen de noordelijke A10 bruggen. Deze reductie is dermate dat met zekerheid gesteld kan worden dat er bij

Amstedijk 319 en 320 de geluidsbelasting in de plansituatie wordt beperkt tot het L_{den} , GPP en er geen knelpunt optreedt als gevolg van het effect van geluid tussen en onder de bruggen door. De resultaten van deze berekening zijn in Tabel 8 weergegeven. De verklaringen van de kolommen van deze tabel zijn hieronder weergegeven:

- **Situatie 1:** de geluidbelasting in de L_{den} ,GPP situatie ten gevolge van de A10. Dit is dus de situatie waarbij de geluidbelasting bepaald is ten gevolge van de A10 maar waarbij er geen rekening is gehouden met afscherming van de noordelijke A10 brug(gen) door de daarnaast gelegen bruggen waardoor maximaal rekening wordt gehouden met het geluid wat tussen en onder de bruggen door kan komen
- **Situatie 2a:** de geluidbelasting ten gevolge van alleen de zuidelijke A10 brug(gen).
- **Situatie 2b:** de geluidbelasting ten gevolge van alle overige rijkswegdelen exclusief de bijdrage van de zuidelijke A10 brug(gen). Hierbij is geen rekening gehouden met afscherming van de noordelijke A10 brug(gen) door de daarnaast gelegen bruggen waardoor maximaal rekening wordt gehouden met het geluid wat tussen en onder de bruggen door kan komen maar is wel rekening gehouden wel met de aanvullende voorziening aan de zuidzijde van de noordelijke A10 brug.
- **Situatie 2:** Dit is logaritmische sommatie van de geluidbelasting zoals berekend voor situatie 2a en 2b. Dit is dus de situatie waarbij de geluidbelasting bepaald is ten gevolge van de A10 maar waarbij er geen rekening is gehouden met afscherming van de noordelijke A10 brug(gen) door de daarnaast gelegen bruggen waardoor maximaal rekening wordt gehouden met het geluid wat tussen en onder de bruggen door kan komen maar is wel rekening gehouden met de aanvullende voorziening aan de zuidzijde van de noordelijke A10 brug.

Tabel 8 Berekeningsresultaten maatwerk SRM2-berekeningen met toepassing van een aanvullende voorziening

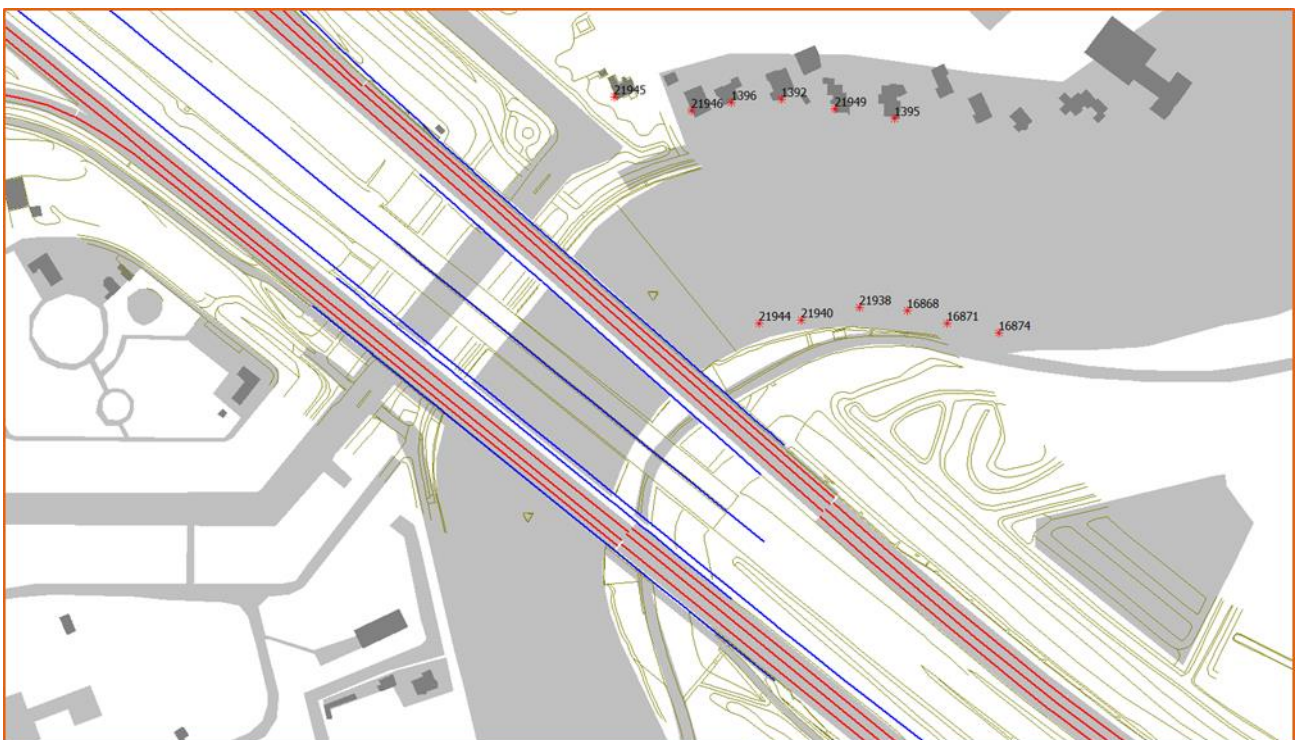
		Situatie 1 Geluidbelasting L_{den} ,GPP zonder afscherming bruggen	Situatie 2a Plansituatie bijdrage afschermend brugdek	Situatie 2b Plansituatie bijdrage overige bronnen zonder afscherming brugdek	Situatie 2 Geluidbelasting plansituatie zonder afscherming bruggen	Effect van het project (verschil situatie 2 – 1 o.b.v. afgeronde waarden)
Adres	Toetspunt	L_{den}	L_{den}	L_{den}	L_{den}	dB
Amstedijk 319	7249	63,22	57,78	61,76	63,22	0
Amstedijk 320	7251	59,83	54,35	57,16	58,99	-1
Amstedijk 316	7252	64,61	60,77	61,11	63,95	-1

Maatwerkberekeningen appellant sub 9

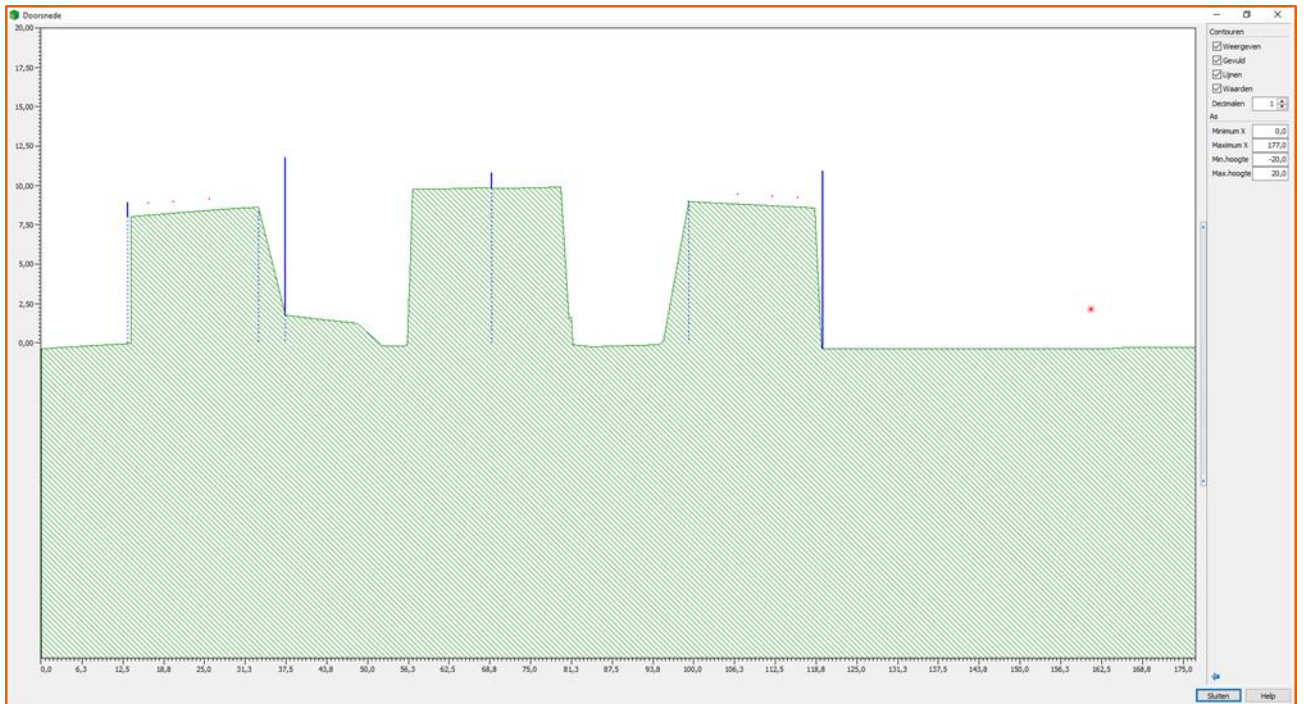
1. *Bepalen extra geluid tussen bruggen door*

Allereerst is, net zoals ter plaatse van de woning van appellant sub 12 A het maximale effect van geluid wat tussen bruggen door kan komen bepaald. Dit is op vergelijkbare wijze bepaald zoals ook ter plaatse van de woning van appellant sub 12 A is gedaan. Deze berekeningen zijn verricht voor zowel de Lden,GPP situatie als voor de plansituatie met toepassing van alle maatregelen volgens het tracébesluit.

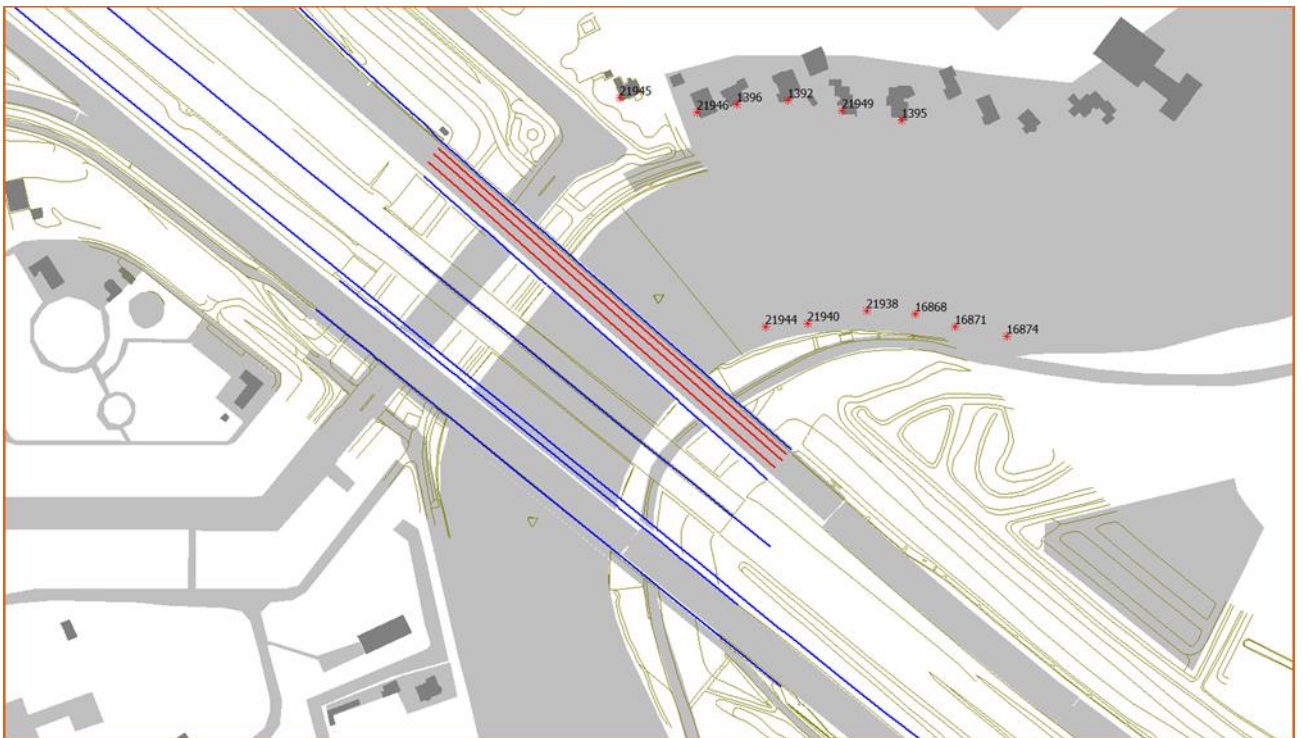
De modelleringswijze van de zuidelijke A10 bruggen en de modelleringswijze van alle overige rijksweg bronnen is voor zowel de Lden,GPP situatie als de plansituatie volgens het tracébesluit in figuur 20 t/m 31 weergegeven. In deze berekeningen is ervan uitgegaan dat de zuidelijke A10 bruggen (bestaande uit zuidelijke A10 brug en de nieuwe zuidelijke A10 brug) zodanig dicht tegen elkaar aan liggen (circa 1,5 meter) dat het effect van geluid tussen deze bruggen niet relevant is.



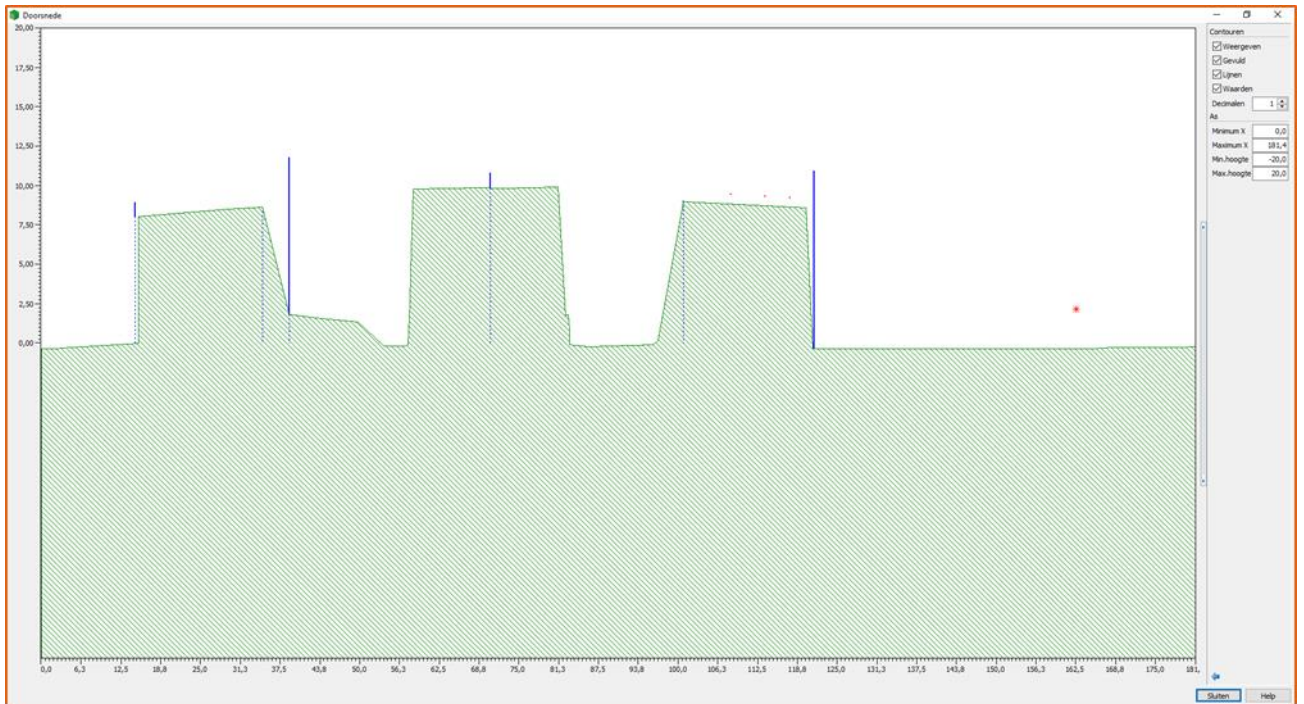
Figuur 20 Bovenaanzicht bronnen A10 (Lden,GPP – situatie 1)



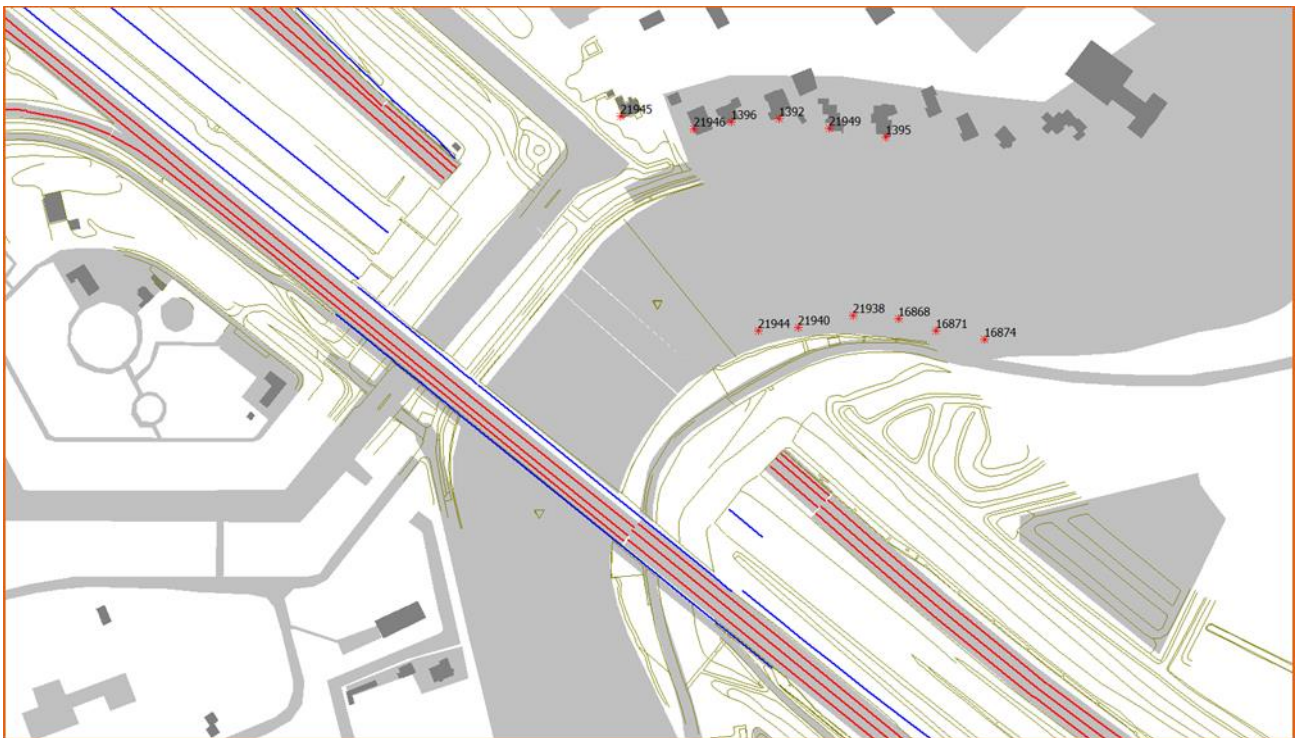
Figuur 21 Dwarsdoorsnede bronnen A10 (L_{den} , GPP – situatie 1)



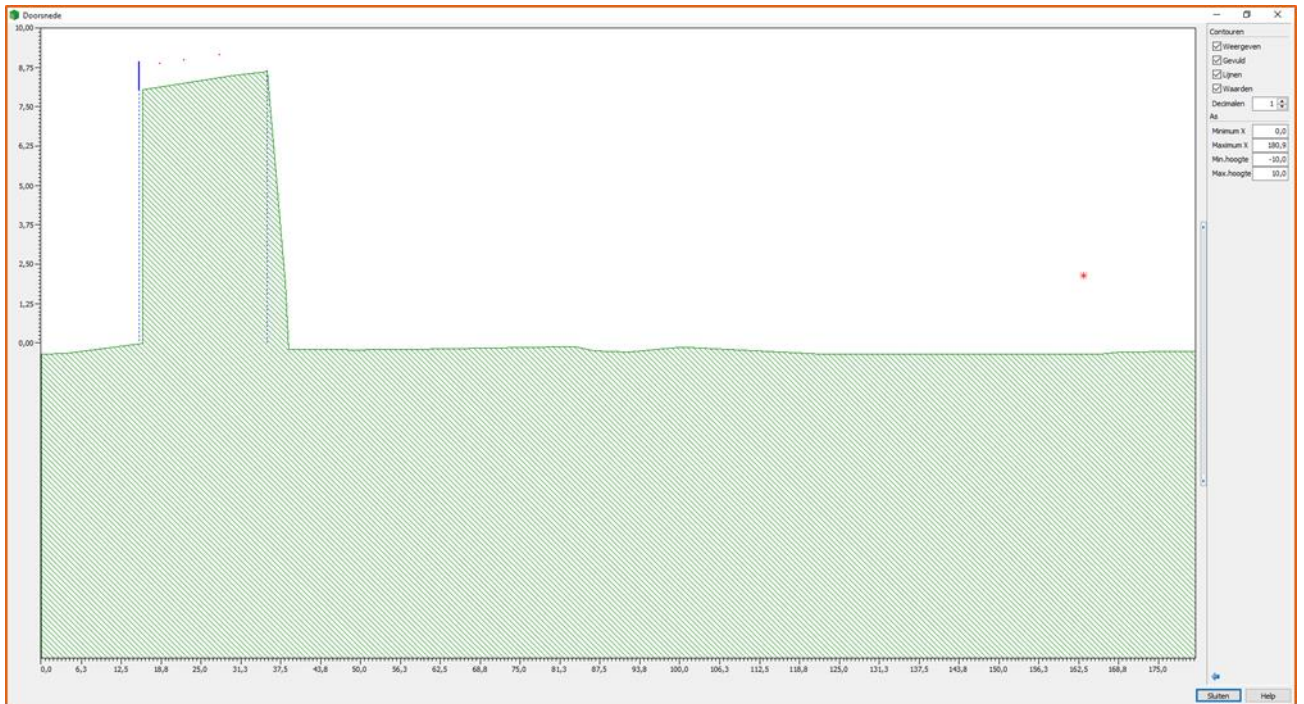
Figuur 22 Bovenaanzicht bronnen noordelijke bruggen (L_{den} , GPP – situatie 2a)



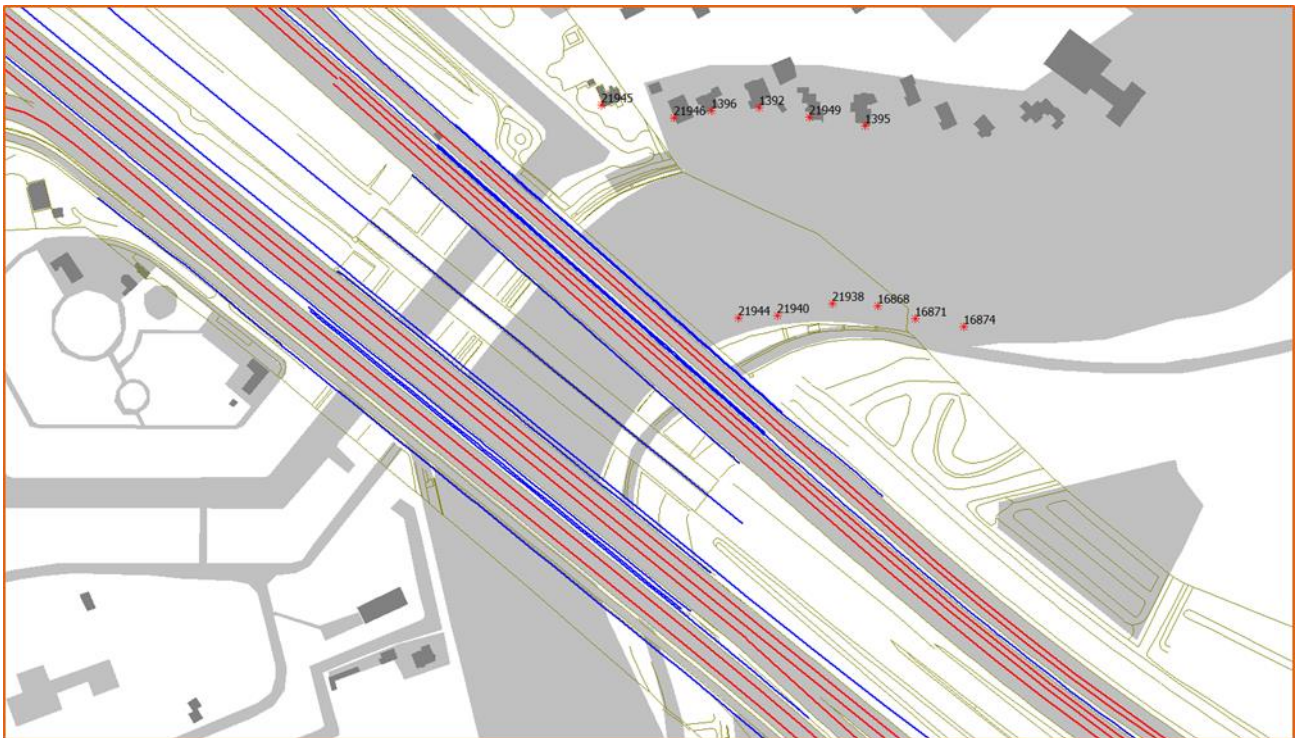
Figuur 23 Dwarsdoorsnede bronnen noordelijke bruggen ($L_{den,GPP}$ – situatie 2a)



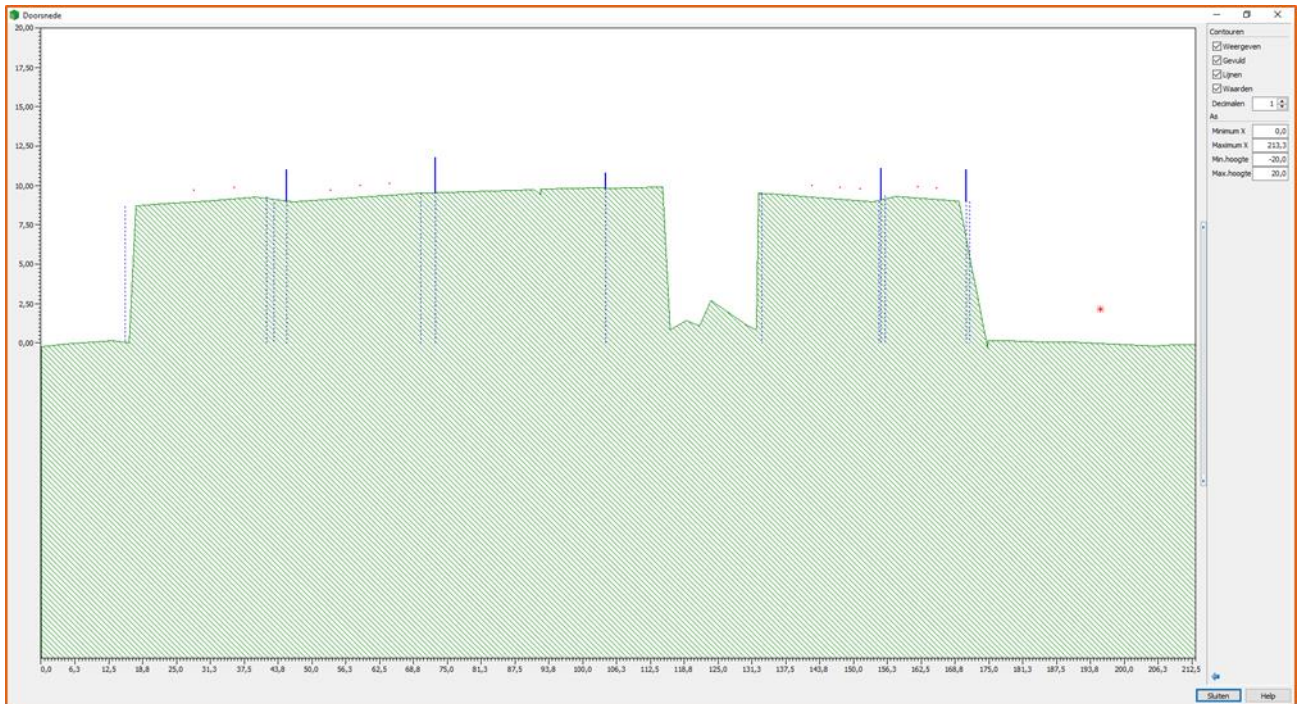
Figuur 24 Bovenaanzicht overige bronnen zonder afscherming noordelijke bruggen en bestaande schermen langs het spoor ($L_{den,GPP}$ – situatie 2b)



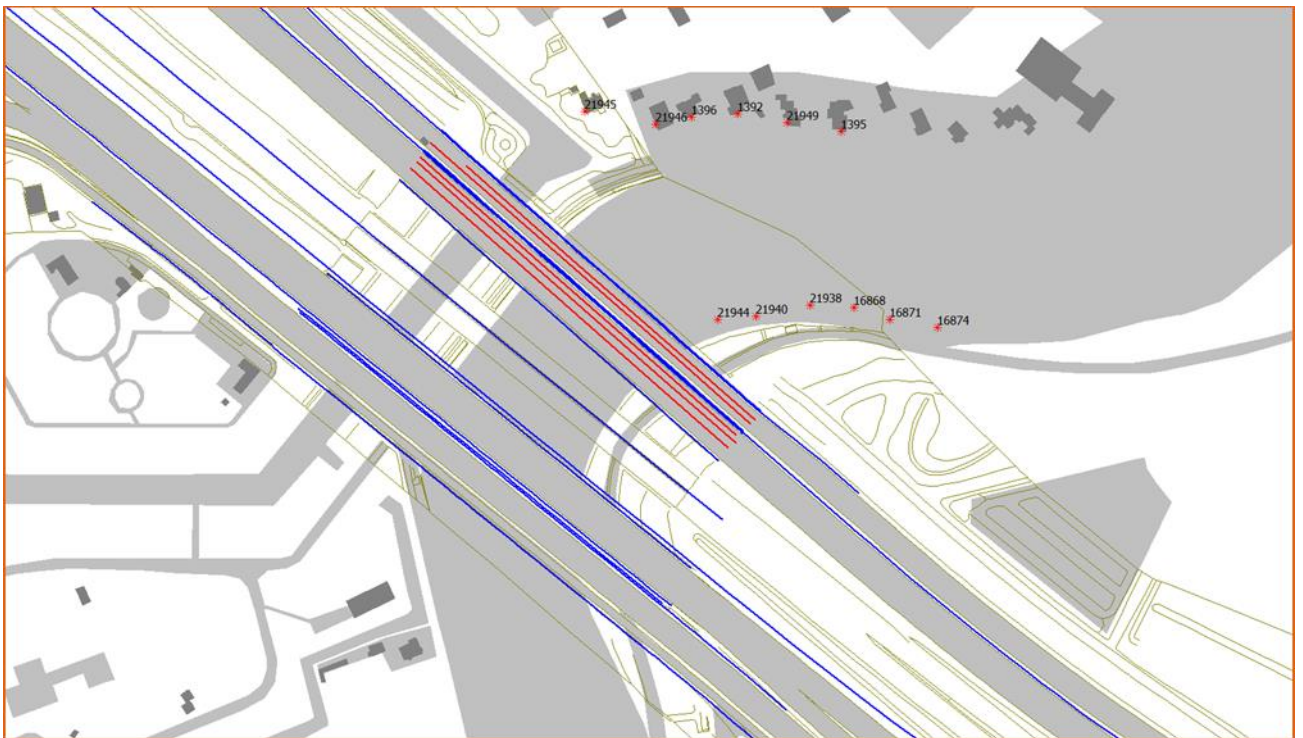
Figuur 25 Dwarsdoorsnede overige bronnen zonder afscherming noordelijke bruggen en bestaande schermen langs het spoor (L_{den},GPP – situatie 2b)



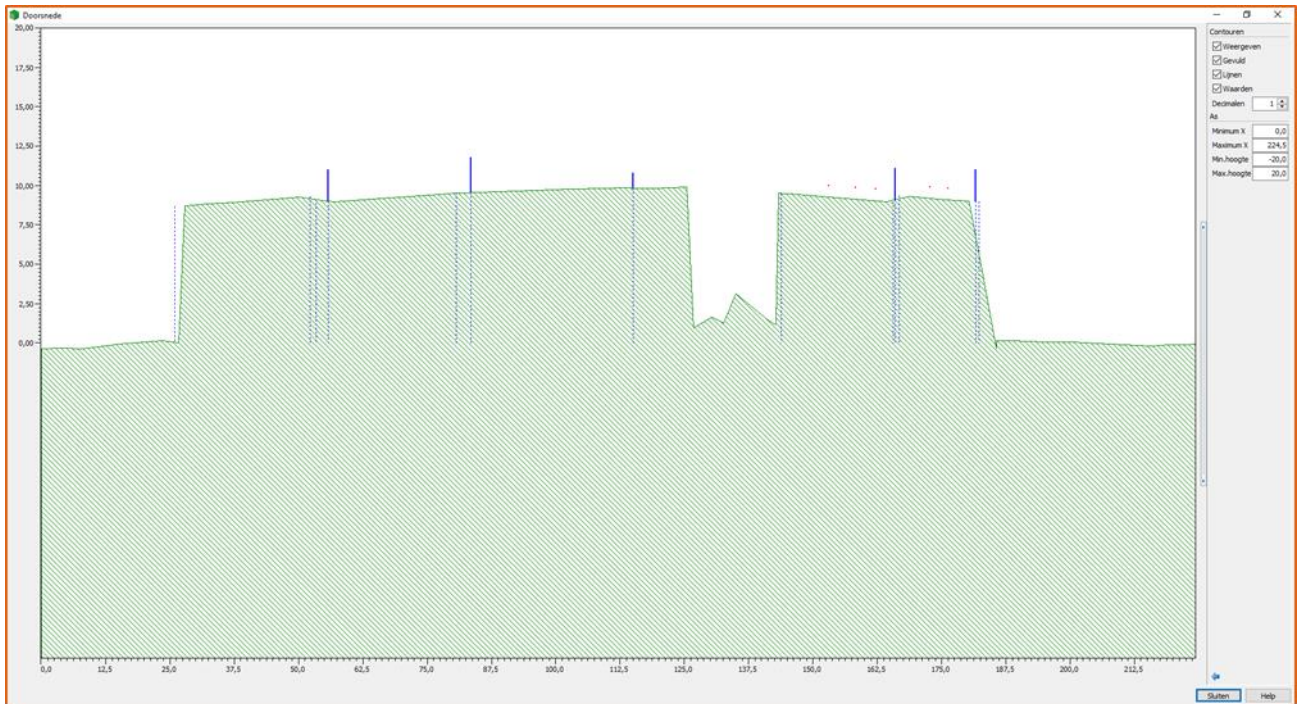
Figuur 26 Bovenaanzicht bronnen A10 (plansituatie – situatie 1)



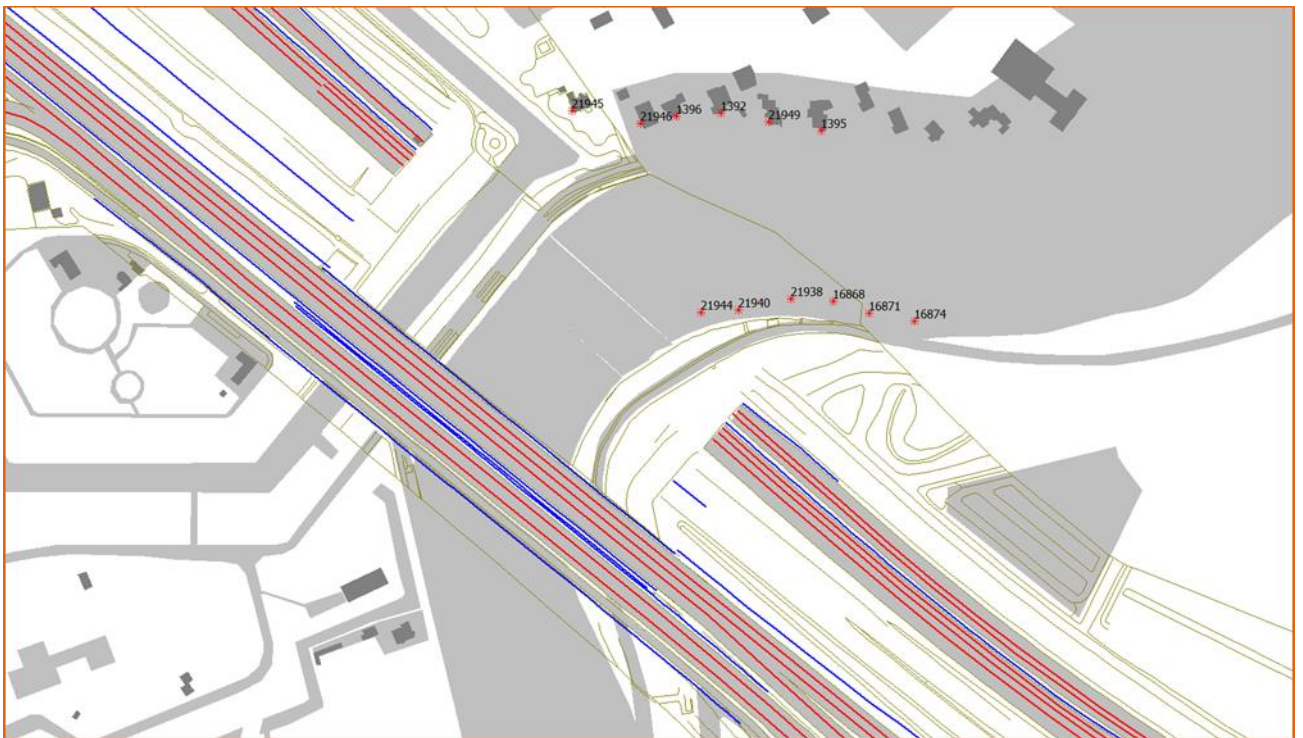
Figuur 27 Dwarsdoorsnede bronnen A10 (plansituatie – situatie 1)



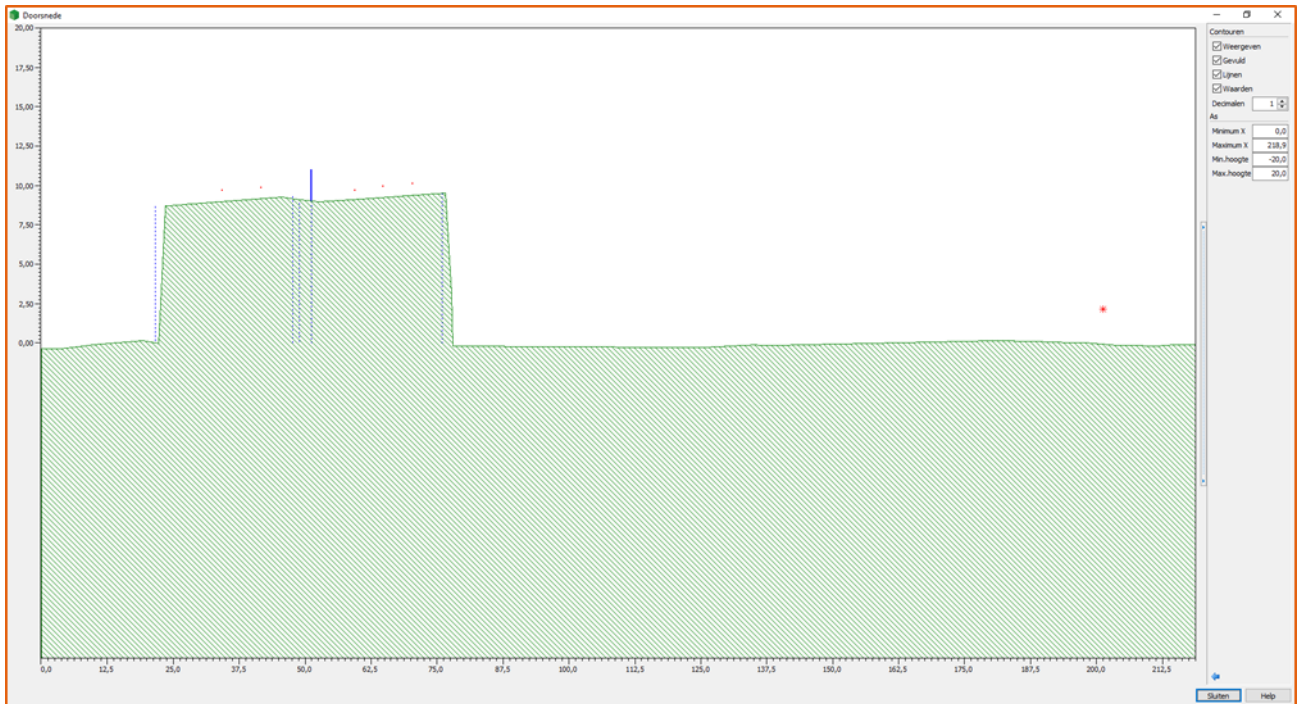
Figuur 28 Bovenaanzicht bronnen noordelijke bruggen (plansituatie – situatie 2a)



Figuur 29 Dwarsdoorsnede bronnen noordelijke bruggen (plansituatie – situatie 2a)



Figuur 30 Bovenaanzicht overige bronnen zonder afscherming door noordelijke bruggen en bestaande schermen langs het spoor (plansituatie – situatie 2b)



Figuur 31 Dwarsdoorsnede overige bronnen zonder afscherming door noordelijke bruggen en bestaande schermen langs het spoor (plansituatie – situatie 2b)

De resultaten zijn in Tabel 9 en Tabel 10 weergegeven. De berekeningen zijn verricht ter plaatse van de ligplaats van appellant sub 9 als ook bij een aantal andere nabij de bruggen gelegen ligplaatsen en woningen aan weerszijde van de Amstel, allen gelegen ten noorden van de A10. De verklaringen van de kolommen van deze tabellen zijn hieronder weergegeven:

- **Situatie 1:** de geluidbelasting ten gevolge van de A10 zoals berekend in het akoestische onderzoek t.b.v. het tracébesluit. Dit is dus de situatie waarbij de bruggen in het geluidmodel als afschermende objecten zijn opgenomen.
- **Situatie 2a:** de geluidbelasting ten gevolge van alleen de noordelijke A10 brug(gen).
- **Situatie 2b:** de geluidbelasting ten gevolge van alle overige rijkswegdelen exclusief de bijdrage van de noordelijke A10 brug(gen). Hierbij is geen rekening gehouden met afscherming van de zuidelijke A10 brug(gen) door de daarnaast gelegen bruggen waardoor maximaal rekening wordt gehouden met het geluid wat tussen en onder de bruggen door kan komen.
- **Situatie 2:** Dit is logaritmische sommatie van de geluidbelasting zoals berekend voor situatie 2a en 2b. Dit is dus de situatie waarbij de geluidbelasting bepaald is ten gevolge van de A10 maar waarbij er geen rekening is gehouden met afscherming van de zuidelijke A10 brug(gen) door de daarnaast gelegen bruggen waardoor maximaal rekening wordt gehouden met het geluid wat tussen en onder de bruggen door kan komen.

Tabel 9 Berekeningsresultaten L_{den} , GPP situatie

Adres	Toetspunt	Situatie 1	Situatie 2a	Situatie 2b	Situatie 2	Verschil situatie met of zonder afscherming bruggen (situatie 2 – situatie 1)
		Geluidbelasting met afscherming bruggen (geluidbelasting volgens TB)	Bijdrage afschermend brugdek	Bijdrage overige bronnen zonder afscherming brugdek	Geluidbelasting zonder afschermings bruggen	
		L_{den}	L_{den}	L_{den}	L_{den}	dB
Amstedijk 282	1395	59,87	47,53	61,25	61,43	1,56
Amstedijk 290	1396	59,12	50,16	61,68	61,98	2,86
Ouderkerkdijk 42	16868	63,54	49,38	64,30	64,44	0,90
Ouderkerkdijk 41	16871	63,68	48,71	64,26	64,38	0,70
Ouderkerkdijk 40	16874	63,50	49,19	63,95	64,09	0,59
Ouderkerkdijk 43	21938	63,29	50,76	64,36	64,55	1,26
Ouderkerkdijk 44	21940	62,55	52,20	64,43	64,68	2,13
Ouderkerkdijk 45	21944	61,42	53,50	64,23	64,58	3,16
Amstedijk 292	21945	57,43	53,38	61,55	62,17	4,74
Amstedijk 291	21946	57,98	53,01	61,51	62,08	4,10
Amstedijk 285	21948	57,48	52,00	60,73	61,28	3,80
Amstedijk 283	21949	54,88	50,90	59,43	60,00	5,12

Tabel 10 Berekeningsresultaten plansituatie volgens tracébesluit

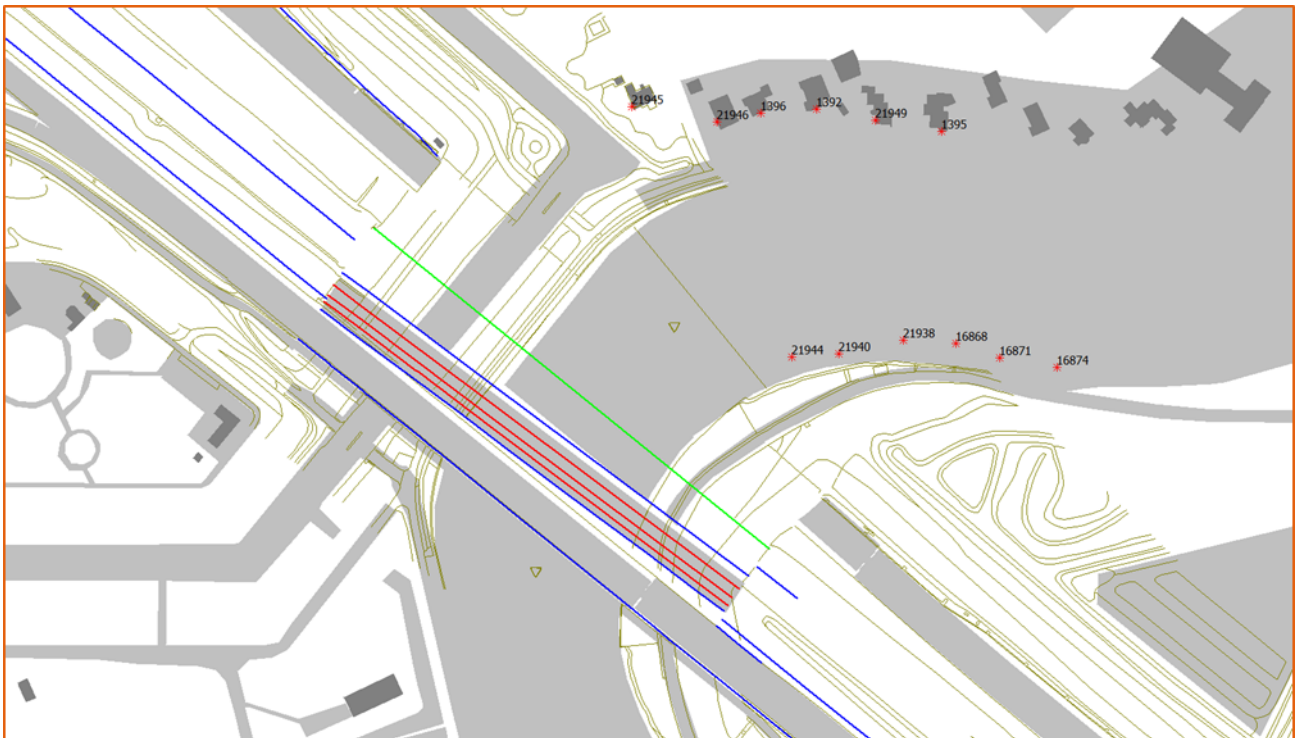
Adres	Toetspunt	Situatie 1	Situatie 2a	Situatie 2b	Situatie 2	Verschil situatie met of zonder afscherming bruggen (situatie 2 – situatie 1)
		Geluidbelasting met afscherming bruggen (geluidbelasting volgens TB)	Bijdrage afschermend brugdek	Bijdrage overige bronnen zonder afscherming brugdek	Geluidbelasting zonder afschermings bruggen	
		L_{den}	L_{den}	L_{den}	L_{den}	dB
Amstedijk 282	1395	56,30	47,13	58,73	59,02	2,72
Amstedijk 290	1396	56,30	49,86	60,04	60,44	4,14
Ouderkerkdijk 42	16868	58,50	48,33	60,64	60,89	2,39
Ouderkerkdijk 41	16871	58,93	47,33	60,39	60,60	1,67
Ouderkerkdijk 40	16874	59,15	46,11	60,08	60,25	1,10
Ouderkerkdijk 43	21938	57,86	49,40	60,75	61,06	3,20
Ouderkerkdijk 44	21940	57,19	50,55	61,48	61,82	4,63
Ouderkerkdijk 45	21944	56,76	51,52	62,26	62,61	5,85
Amstedijk 292	21945	55,27	52,77	60,98	61,59	6,32
Amstedijk 291	21946	55,17	52,57	60,37	61,04	5,87
Amstedijk 285	21948	54,43	51,23	59,56	60,16	5,73
Amstedijk 283	21949	53,38	50,84	58,89	59,52	6,14

Zoals blijkt uit bovenstaande resultaten is het effect van het al dan niet afschermen door naastgelegen bruggen veel groter dan aan de zuidzijde van de A10 (zie daarvoor de berekeningen die verricht zijn voor appellant sub 12 A). Dit kan verklaard worden door het gegeven dat bij deze situatie er direct langs de zuidelijke hoofdrijbaan een geluidscherm op de naastgelegen spoorbrug staat. Bij de berekeningen zonder afscherming van de bruggen wordt geen rekening gehouden met dit scherm waardoor de bijdrage van de zuidelijke A10 bruggen sterk toeneemt.

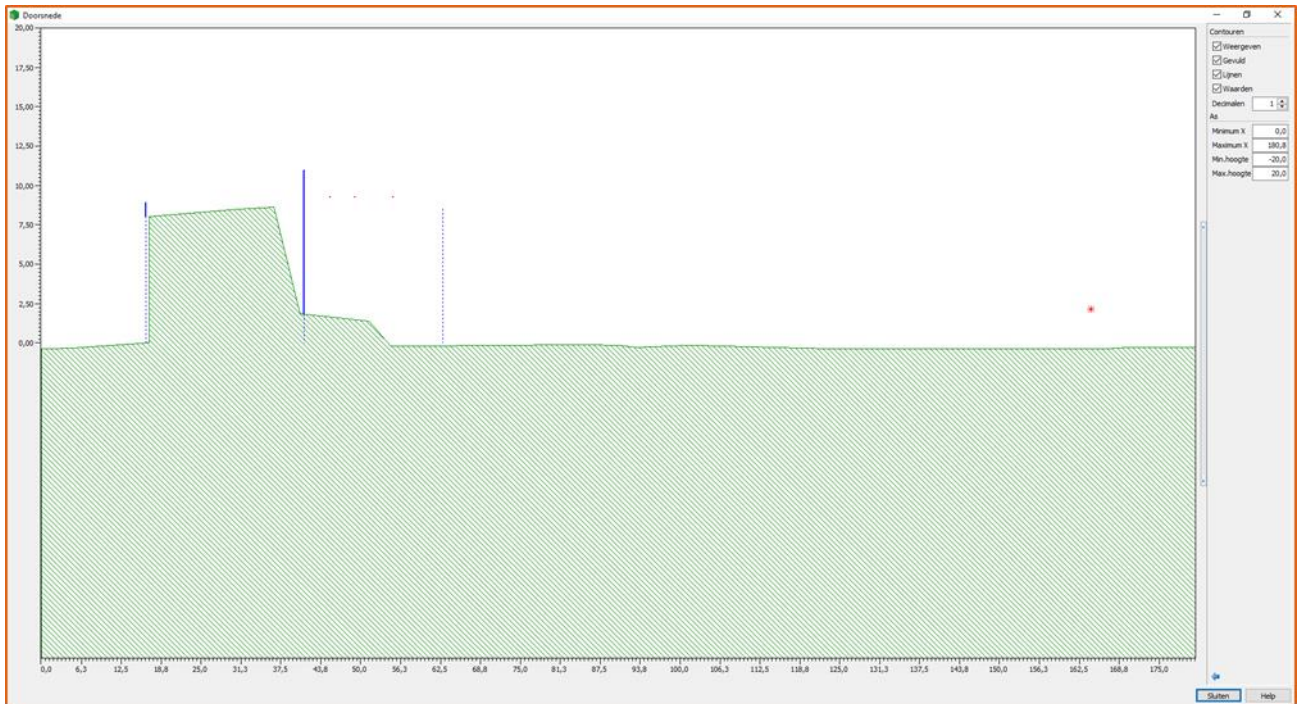
2. Bepalen extra reflectie tegen metrobrug

Vervolgens is het maximale effect van reflectie in de zijkant van de naastliggende metrobrug bepaald. Met behulp van het computerprogramma Geomilieu (SRM2 rekensoftware) is het bij een standaard modellering niet mogelijk de omweg van het geluid wat via reflectie onder de bruggen door komt te berekenen. Met een maatwerk modelleringswijze is dit effect met behulp van Geomilieu worst-case wel te simuleren. Dit is als volgt gedaan. In het Geomilieu geluidmodel zijn de bronnen van de noordelijke A10 bruggen gespiegeld ten opzichte van het reflectievlak (zijkant van de metrobrug). Vervolgens is de geluidbijdrage van de zogenoemde spiegelbronnen berekend. Deze bijdragen zijn vervolgens gecumuleerd met de geluidbelastingen die reeds in het akoestische onderzoek voor het tracébesluit berekend zijn. Deze berekeningen met een spiegelbron zijn verricht voor zowel de Lden,GPP situatie als voor de plansituatie.

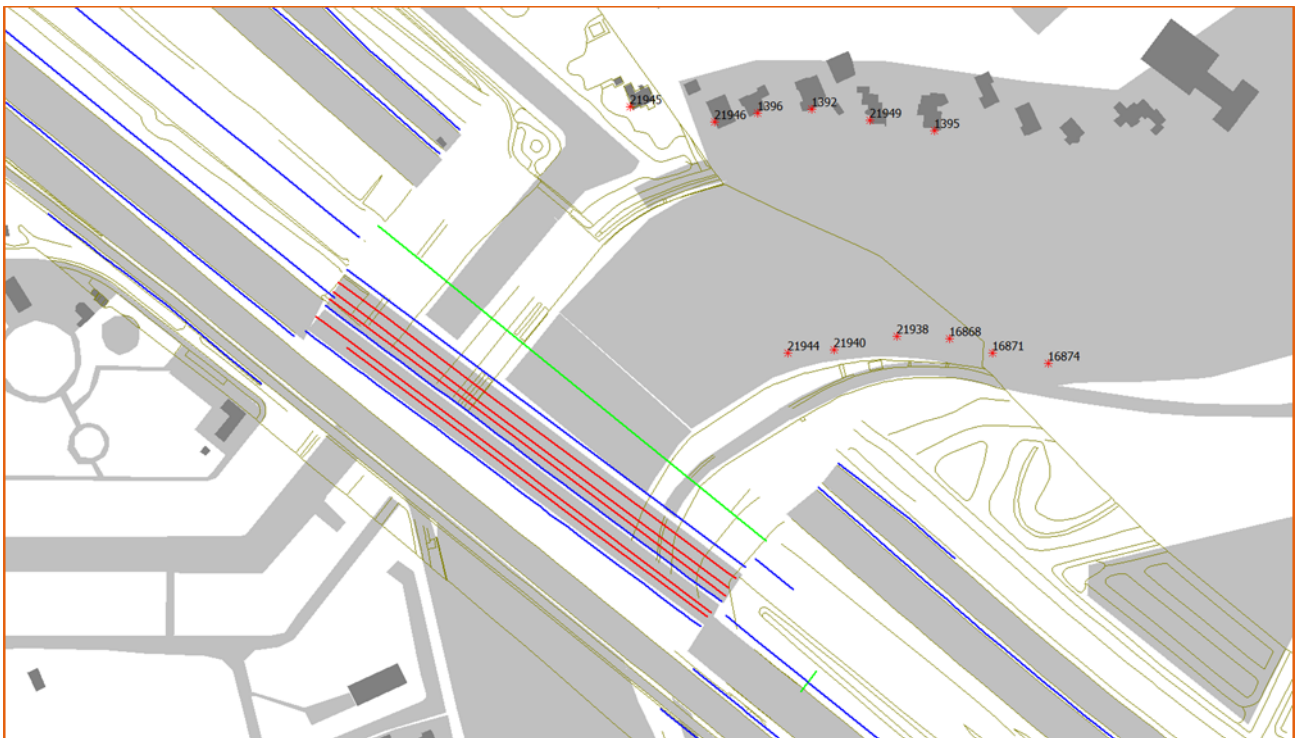
De modelleringswijze van de spiegelbronnen is voor zowel de Lden,GPP situatie als de plansituatie op figuur 32 t/m 35 weergegeven. De positie van het spiegelvlak (zijkant van de metrobrug) is in figuur 32 en figuur 34 met een groene lijn aangegeven.



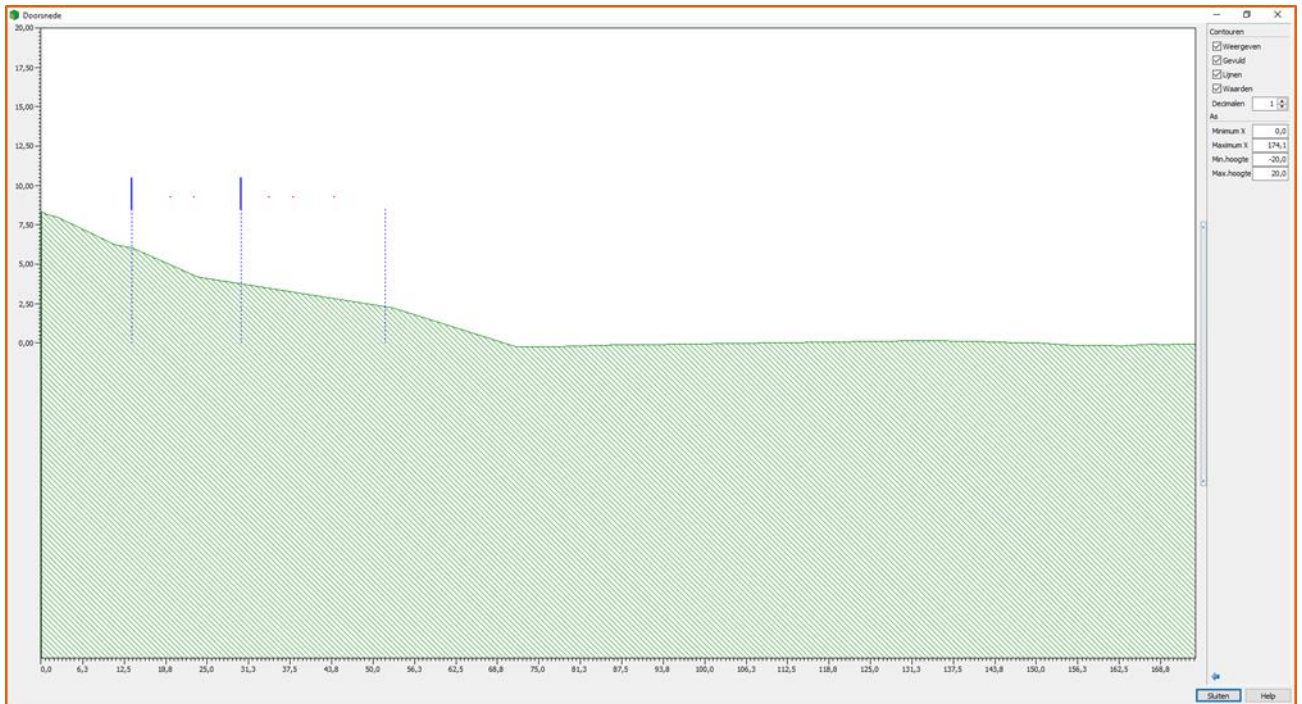
Figuur 32 Bovenaanzicht spiegelbronnen Lden,GPP situatie



Figuur 33 Dwarsdoorsnede spiegelbronnen L_{den},GPP situatie



Figuur 34 Bovenaanzicht spiegelbronnen plansituatie



Figuur 35 Dwarsdoorsnede spiegelbronnen L_{den} , GPP situatie

Nu zowel het maximale effect van de afschermdende bruggen als ook de maximale bijdrage ten gevolge van reflectie in de zijkant van de metrobrug bepaald is, kan de totale geluidbelasting bepaald worden door deze twee afzonderlijke geluidbelastingen te cumuleren. De resultaten daarvan zijn in Tabel 11 en Tabel 12 weergegeven. De verklaringen van de kolommen van deze tabellen zijn hieronder weergegeven:

- **Situatie 1:** de geluidbelasting ten gevolge van de A10 zoals berekend in het akoestische onderzoek t.b.v. het tracébesluit. Dit is dus de situatie waarbij de bruggen in het geluidmodel als afschermdende objecten zijn opgenomen.
- **Situatie 2:** dit is de situatie waarbij de geluidbelasting bepaald is ten gevolge van de A10 maar waarbij er geen rekening is gehouden met afscherming van de zuidelijke A10 brug(gen) door de daarnaast gelegen bruggen waardoor maximaal rekening wordt gehouden met het geluid wat tussen en onder de bruggen door kan komen.
- **Situatie 3:** dit is de situatie waarbij de reflectiebijdrage in de naastgelegen metrobrug bepaald is.
- **Situatie 4:** dit is logaritmische sommatie van de geluidbelasting zoals berekend voor situatie 2 en 3. Dit is dus de situatie waarbij de geluidbelasting bepaald is ten gevolge van de A10 waarbij er geen rekening is gehouden met afscherming door de daarnaast gelegen bruggen waardoor maximaal rekening wordt gehouden met het geluid wat tussen en onder de bruggen door kan komen (situatie 2) en waarbij rekening is gehouden met reflectie in de naastgelegen metrobrug (situatie 3).

Tabel 11 Berekeningsresultaten $L_{den,GPP}$ situatie

		Situatie 1 Geluidbelasting met afscherming bruggen (geluidbelasting volgens TB)	Situatie 2a Geluidbelasting zonder afscherming bruggen	Situatie 3 Bijdrage t.g.v. reflectie	Situatie 4 Totale geluidbelasting (situatie 2 + situatie 3)	Vershil situatie met of zonder afscherming/ reflectie bruggen (situatie 4 – situatie 1)
Adres	Toetspunt	L_{den}	L_{den}	L_{den}	L_{den}	dB
Amsteldijk 282	1395	59,87	61,43	56,14	62,56	2,69
Amsteldijk 290	1396	59,12	61,98	58,63	63,63	4,51
Ouderkerkerdijk 42	16868	63,54	64,44	57,83	65,30	1,76
Ouderkerkerdijk 41	16871	63,68	64,38	56,69	65,06	1,38
Ouderkerkerdijk 40	16874	63,50	64,09	55,47	64,65	1,15
Ouderkerkerdijk 43	21938	63,29	64,55	58,90	65,59	2,30
Ouderkerkerdijk 44	21940	62,55	64,68	60,53	66,09	3,54
Ouderkerkerdijk 45	21944	61,42	64,58	61,83	66,43	5,01
Amsteldijk 292	21945	57,43	62,17	60,27	64,33	6,90
Amsteldijk 291	21946	57,98	62,08	59,60	64,03	6,05
Amsteldijk 285	21948	57,48	61,28	59,01	63,30	5,82
Amsteldijk 283	21949	54,88	60,00	58,73	62,42	7,54

Tabel 12 Berekeningsresultaten plansituatie

		Situatie 1 Geluidbelasting met afscherming bruggen (geluidbelasting volgens TB)	Situatie 2a Geluidbelasting zonder afscherming bruggen	Situatie 3 Bijdrage t.g.v. reflectie	Situatie 4 Totale geluidbelasting (situatie 2 + situatie 3)	Vershil situatie met of zonder afscherming/ reflectie bruggen (situatie 4 – situatie 1)
Adres	Toetspunt	L_{den}	L_{den}	L_{den}	L_{den}	dB
Amsteldijk 282	1395	56,30	59,02	56,46	60,94	4,64
Amsteldijk 290	1396	56,30	60,44	58,76	62,69	6,39
Ouderkerkerdijk 42	16868	58,50	60,89	58,03	62,70	4,20
Ouderkerkerdijk 41	16871	58,93	60,60	56,45	62,01	3,08
Ouderkerkerdijk 40	16874	59,15	60,25	54,92	61,37	2,22
Ouderkerkerdijk 43	21938	57,86	61,06	59,06	63,18	5,32
Ouderkerkerdijk 44	21940	57,19	61,82	60,69	64,30	7,11
Ouderkerkerdijk 45	21944	56,76	62,61	61,89	65,28	8,52
Amsteldijk 292	21945	55,27	61,59	60,39	64,04	8,77
Amsteldijk 291	21946	55,17	61,04	59,70	63,43	8,26
Amsteldijk 285	21948	54,43	60,16	59,14	62,69	8,26
Amsteldijk 283	21949	53,38	59,52	59,05	62,30	8,92

De resultaten van de maatwerk SRM2-berekeningen uit Tabel 11 en Tabel 12 zijn samengevat in Tabel 13. De verklaringen van de kolommen van deze tabel zijn hieronder weergegeven:

- **Situatie 1:** de geluidbelasting bij geheel benut geluidproductieplafond ($L_{den,GPP}$) zoals berekend in het akoestische onderzoek t.b.v. het tracébesluit. Dit is dus de situatie waarbij de bruggen in het geluidmodel als afschermdende objecten zijn opgenomen.
- **Situatie 2:** de geluidbelasting in de plansituatie zoals berekend in het akoestische onderzoek t.b.v. het tracébesluit. Dit is dus de situatie waarbij de bruggen in het geluidmodel als afschermdende objecten zijn opgenomen.

- **Situatie 3:** de geluidbelasting bij geheel benut geluidproductieplafond ($L_{den,GPP}$) bepaald met behulp van de maatwerk SRM2-berekeningen. Dit is dus de situatie waarbij de geluidbelasting bepaald is ten gevolge van de A10 maar waarbij er geen rekening is gehouden met afscherming van de zuidelijke A10 brug(gen) door de daarnaast gelegen bruggen waardoor maximaal rekening wordt gehouden met het geluid wat tussen en onder de bruggen door kan komen. Er is daarbij ook rekening gehouden met reflectie in de naastgelegen metrobrug.
- **Situatie 4:** de geluidbelasting in de plansituatie bepaald met behulp van de maatwerk SRM2-berekeningen. Dit is dus de situatie waarbij de geluidbelasting bepaald is ten gevolge van de A10 maar waarbij er geen rekening is gehouden met afscherming van de zuidelijke A10 brug(gen) door de daarnaast gelegen bruggen waardoor maximaal rekening wordt gehouden met het geluid wat tussen en onder de bruggen door kan komen. Er is daarbij ook rekening gehouden met reflectie in de naastgelegen metrobrug.

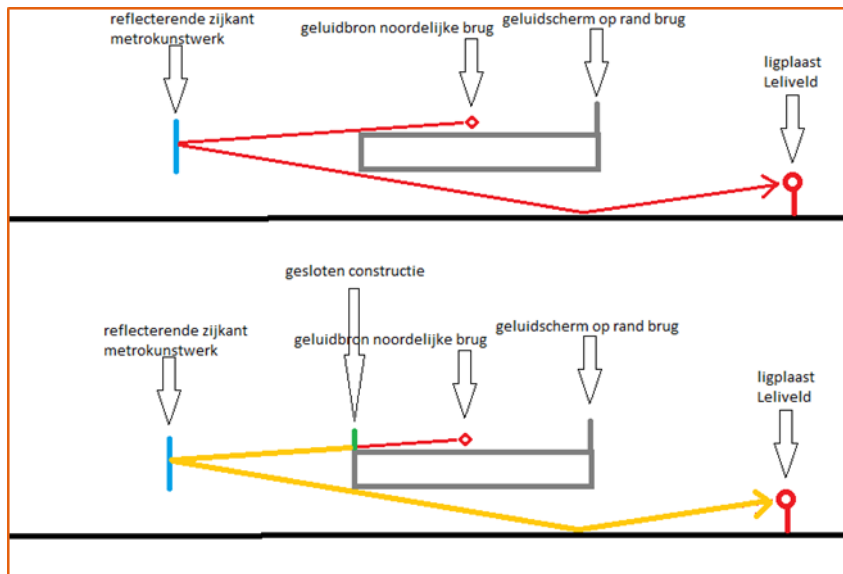
Tabel 13 Totaaloverzicht berekeningsresultaten maatwerk SRM2-berekeningen

Adres	Toetspunt	Situatie 1 Geluidbelasting $L_{den,GPP}$ conform tracébesluit	Situatie 2 Plansituatie conform tracébesluit	Effect van het project (verschil situatie 2-1 o.b.v. afgeronde waarden)	Situatie 3 Geluidbelasting $L_{den,GPP}$ conform maatwerk SRM2- berekening	Situatie 4 Geluidbelasting Plansituatie conform maatwerk SRM2- berekening	Overschrijding grenswaarde (verschil situatie 4-3 o.b.v. afgeronde waarden)
		L_{den}	L_{den}	dB	L_{den}	L_{den}	dB
Amsteldijk 282	1395	59,87	56,30	-4	62,56	60,94	-2
Amsteldijk 290	1396	59,12	56,30	-3	63,63	62,69	-1
Ouderkerkerdijk 42	16868	63,54	58,50	-5	65,30	62,70	-2
Ouderkerkerdijk 41	16871	63,68	58,93	-5	65,06	62,01	-3
Ouderkerkerdijk 40	16874	63,50	59,15	-5	64,65	61,37	-4
Ouderkerkerdijk 43	21938	63,29	57,86	-5	65,59	63,18	-3
Ouderkerkerdijk 44	21940	62,55	57,19	-6	66,09	64,30	-2
Ouderkerkerdijk 45	21944	61,42	56,76	-4	66,43	65,28	-1
Amsteldijk 292	21945	57,43	55,27	-2	64,33	64,04	0
Amsteldijk 291	21946	57,98	55,17	-3	64,03	63,43	-1
Amsteldijk 285	21948	57,48	54,43	-3	63,30	62,69	0
Amsteldijk 283	21949	54,88	53,38	-2	62,42	62,30	0

Uit Tabel 13 volgt dat ter plaatse van geen van de beoordelingspunten er sprake is van een toename ten opzichte van het $L_{den,GPP}$. Door op worst-case wijze rekening te houden met het effect van reflectie en het geluid wat tussen de bruggen door kan komen, wordt het verschil tussen het $L_{den,GPP}$ en de geluidbelasting in de plansituatie wel kleiner maar is de geluidbelasting in de plansituatie nog steeds niet hoger.

Mogelijkheid aanvullende voorziening

Gelijk aan de situatie bij appelland sub 12 A (zie paragraaf 3.2) is ook voor de situatie van appelland sub 9 inzichtelijk gemaakt wat het akoestisch effect is van een mogelijke aanvullende voorziening op de bruggen, gericht op het onderbreken van de geluidpaden die reflectie veroorzaken. Een dergelijke aanvullende voorziening welke de geluidoverdracht naar de woning van appelland sub 12 A onderbreekt, heeft ook een gunstig effect op het beperken van de effecten van reflectie ter plaatse van de ligplaats van appelland sub 9. Dit effect is in figuur 36 schematisch weergegeven. Bovenaan in de figuur is schematisch de plansituatie weergegeven met handhaving van het bestaande open hekwerk. Het geluidpad is met de rode pijl weergegeven. Het onderste deel van figuur 36 geeft de aanvullende voorziening die bestaat uit een gesloten constructie weer. Het onderbroken geluidpad met toepassing van de gesloten constructie is met een oranje pijl aangegeven.



Figuur 36 Schematische weergave onderbreking geluidpad

Uit de berekeningen volgt dat ten gevolge van de aanvullende voorziening de geluidbelasting in de plansituatie met 1 dB afneemt. De geluidbelasting ter plaatse van de ligplaats van appellant is hierdoor in de plansituatie 2 dB lager dan het $L_{den,GPP}$. De resultaten van deze berekening zijn in Tabel 14 weergegeven. De verklaringen van de kolommen van deze tabel zijn hieronder weergegeven:

- **Situatie 1:** de geluidbelasting in de $L_{den,GPP}$ situatie ten gevolge van de A10. Dit is dus de situatie waarbij de geluidbelasting bepaald is ten gevolge van de A10 maar waarbij er geen rekening is gehouden met afscherming van de zuidelijke A10 brug(gen) door de daarnaast gelegen bruggen waardoor maximaal rekening wordt gehouden met het geluid wat tussen en onder de bruggen door kan komen. Er is daarbij ook rekening gehouden met reflectie in de naastgelegen metrobrug.
- **Situatie 2a:** de geluidbelasting ten gevolge van de A10 in de plansituatie waarbij geen rekening is gehouden met de afscherming van de zuidelijke A10 brug(gen) door de daarnaast gelegen bruggen waardoor maximaal rekening wordt gehouden met het geluid wat tussen en onder de bruggen door kan komen.
- **Situatie 2b:** dit is de situatie waarbij de reflectiebijdrage in de naastgelegen metrobrug bepaald is. Hierbij is rekening gehouden met de aanvullende voorziening aan de zuidzijde van de noordelijke A10 brug.
- **Situatie 2:** Dit is logaritmische sommatie van de geluidbelasting zoals berekend voor situatie 2a en 2b. Dit is dus de situatie waarbij de geluidbelasting bepaald is ten gevolge van de A10 maar waarbij er geen rekening is gehouden met afscherming van de noordelijke A10 brug(gen) door de daarnaast gelegen bruggen waardoor maximaal rekening wordt gehouden met het geluid wat tussen en onder de bruggen door kan komen maar wel rekening is gehouden met de aanvullende voorziening aan de zuidzijde van de noordelijke A10 brug.

Tabel 14 Berekeningsresultaten maatwerk SRM2-berekeningen met toepassing van een aanvullende voorziening

		Situatie 1 Geluidbelasting L_{den} GPP zonder afscherming bruggen maar met reflectie in metrobrug	Situatie 2a Geluidbelasting zonder afscherming bruggen	Situatie 2b Bijdrage t.g.v. reflectie	Situatie 2 Geluidbelasting Plansituatie zonder afscherming bruggen	Effect van het project (verschil situatie 2- 1 o.b.v. afgeronde waarden)
Adres	Toetspunt	L_{den}	L_{den}	L_{den}	L_{den}	dB
Amsteldijk 282	1395	62,56	59,02	51,37	59,71	-3
Amsteldijk 290	1396	63,63	60,44	53,04	61,16	-3
Ouderkerkerdijk 42	16868	65,30	60,89	52,28	61,45	-4
Ouderkerkerdijk 41	16871	65,06	60,60	51,41	61,09	-4
Ouderkerkerdijk 40	16874	64,65	60,25	50,75	60,71	-4
Ouderkerkerdijk 43	21938	65,59	61,06	52,62	61,64	-4
Ouderkerkerdijk 44	21940	66,09	61,82	53,56	62,42	-4
Ouderkerkerdijk 45	21944	66,43	62,61	54,33	63,21	-3
Amsteldijk 292	21945	64,33	61,59	56,08	62,67	-1
Amsteldijk 291	21946	64,03	61,04	55,88	62,19	-2
Amsteldijk 285	21948	63,30	60,16	55,33	61,39	-2
Amsteldijk 283	21949	62,42	59,52	53,92	60,58	-1

Bijlage 2

Onderzoek TNO

Bijlage 3

Onderzoek Bosvariant en KuiperCompagnons

Methodie Bosvariant

Door Bosvariant is allereerst de geluidbelasting berekend conform de reguliere modelleringswijze met SRM2 waarbij er in de overdrachtsberekening geen rekening wordt gehouden met geluid dat onderlangs de bruggen de ligplaats kan bereiken. Bosvariant geeft aan dat de berekende geluidbelastingen volledig in overeenstemming zijn met de geluidbelastingen zoals berekend en opgenomen in het akoestische onderzoek behorende bij het tracébesluit. Dit wordt door Bosvariant bevestigd en toont aan dat de geluidbelastingen zoals berekend en opgenomen in het akoestische onderzoek behorende bij het tracébesluit conform SRM2 correct zijn berekend.

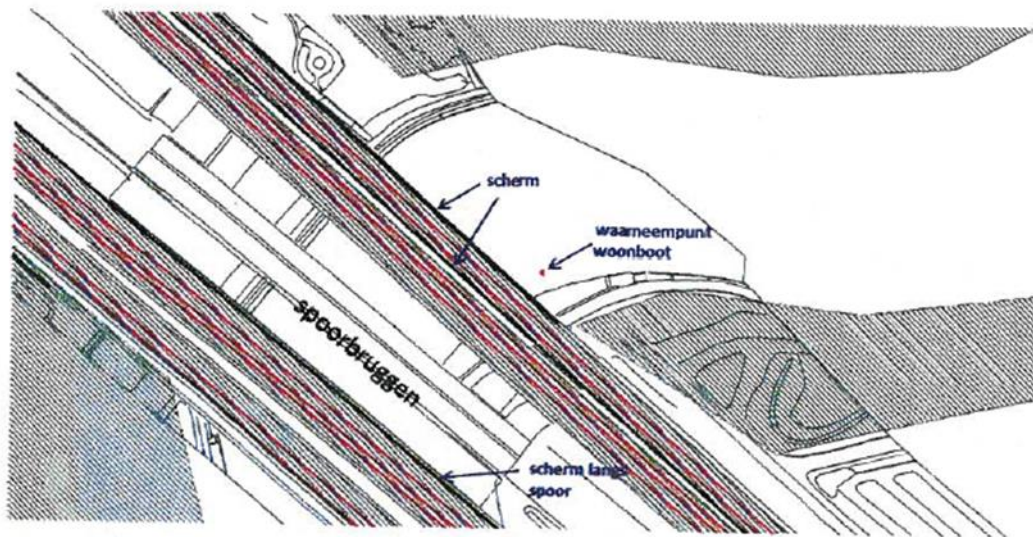
Vervolgens gaat Bosvariant nader in op het effect van geluid tussen de bruggen en reflectie van geluid in de naastgelegen metrobrug. Bosvariant geeft aan dat er een tweede configuratie gemodelleerd is waarbij er een geluidpad onderlangs de bruggen kan optreden. De door Bosvariant gehanteerde methode is nader toegelicht in bijlage 1 van het door Bosvariant opgestelde stuk wat als bijlage 5 bij het beroepsschrift van 23 juni 2016 is gevoegd. De methode Bosvariant zoals beschreven in de bijlage is hieronder weergegeven.

Standaard modellering

Het aanvullende rekenwerk is uitgevoerd met Standaard rekenmethode 2, gebruik makend van het rekenprogramma Geomilieu, versie 2.31. Er zijn de volgende situaties gemodelleerd:

- A1: Huidige situatie met huidige geluidschermen, inclusief het huidige geluidscherm aan de zuidkant van het spoor dat voor afscherming van de zuidelijke rijbaan van de A10 richting het noorden zorgt;
- A2: Toekomstige situatie met extra parallelle rijbanen aan de zuid- en noordzijde van de huidige A10, inclusief het bovengenoemde scherm langs de zuidzijde van het spoor, maar zonder extra maatregelen t.o.v. de huidige situatie;
- A3: Toekomstige situatie als A2, maar dan met extra maatregelen die in het Tracébesluit zijn voorzien: schermen van 2 meter hoog langs de noordzijden van de noordelijke hoofdrijbaan en van de noordelijke parallelrijbaan en een scherm van 2 meter hoog langs de zuidzijde van de zuidelijke hoofdrijbaan.

In de situaties A1 t/m A3 zijn de taluds, bruggen en schermen in het modelleringsprogramma afschermende obstakels, waar geen geluidpaden onderdoor gaan. Situatie A3, zoals gemodelleerd voor Standaard rekenmethode 2, is hieronder in figuur weergegeven.



Geluidresultaten standaard modellering

De berekende geluidbelasting L_{den} in het waarneempunt bij de woonboot (Ouderkerkerdijk 45) op 1 m waarneemhoogte boven het water bedraagt in het geval van de standaard modellering voor de situaties A1, A2 en A3 respectievelijk 61,2, 66,8 en 56,7 dB, inclusief aftrek van 1 dB volgens artikel 3.5 van het Reken- en meetvoorschrift.

Modellering inclusief reflectie

Voor het geluid dat onder de bruggen doorgaat, is vooral de reflectie van geluid van de noordelijke hoofdrijbaan tegen de verticale wand van de spoorbrug van belang. Dit geluidpad is hieronder schematisch weergegeven.

Bepaling reflectie aandeel

De bijdrage van dit geluidpad is indicatief bepaald door het berekenen van het geluid in de volgende situaties:

- D1a: Huidige situatie met alleen de rijlijnen op de brug van de noordelijke rijbaan van rijksweg A10 als geluidbron en zonder reflecterende of afschermdende obstakels;
 D2a: Toekomstige situatie met alleen de rijlijnen op de bruggen van de noordelijke hoofdrijbaan van rijksweg A10 als geluidbron en zonder reflecterende of afschermdende obstakels;
 D1b: Als D1a, maar met de noordelijke zijkant van de spoorbrug als reflecterend obstakel;
 D2b: Als D2a, maar met de noordelijke zijkant van de spoorbrug als reflecterend obstakel.

In de situaties D1a en D2a wordt de geluidbelasting bepaald door alleen de voertuigen op de brug van de hoofdrijbaan, zonder reflectie en zonder afscherming.

In de situaties D1b en D2b komt daar de bijdrage bij van de reflectie tegen de noordelijke zijkant van de spoorbrug, die eveneens zonder afscherming het waarnemingspunt bereikt.

Een schatting van de bijdrage van het via de spoorbrug gereflecteerde geluid in de huidige situatie wordt verkregen door voor de huidige situatie het energetische verschil te bepalen tussen het geluid in D1b en D1a, en voor de toekomstige situatie tussen D2b en D2a. Dit levert een bijdrage van de reflectie van 60,4 dB in de huidige situatie en van 58,3 dB in de toekomstige situatie. Dit is in onderstaande tabel aangegeven met R.

Geluidresultaten inclusief reflectie

Met inbreng van deze reflectiebijdragen R volgen voor de huidige situatie en de toekomstige situatie (met en zonder schermmaatregelen TB) de geluidbelastingen volgens onderstaande tabel, waarbij de reflectiebijdrage R energetisch wordt opgeteld bij de in de 1^o stap berekende geluidbelasting in de modellering A zonder reflectie.

Het verschil tussen de situatie met en zonder reflectie bedraagt in de huidige situatie 2,6 dB, afgerond 3 dB. En het verschil in de toekomstige situatie met maatregelen bedraagt 3,9 dB, afgerond 4 dB.

Geluidbelastingen in dB		Huidige situatie	Toekomst situatie	
			zonder maatr.	met maatr.
A	geluidbelasting zonder reflectie spoorbrug	61,2	66,8	56,7
R (= Da – Db) ¹⁾	reflectiebijdrage spoorbrug	60,4	58,3	58,3
B = A + R ²⁾	geluidbelasting incl. reflectie spoorbrug	63,8	67,4	60,6
Vershil B – A	in dB	2,6	0,6	3,9

¹⁾ Energetisch (logaritmisch) verschil

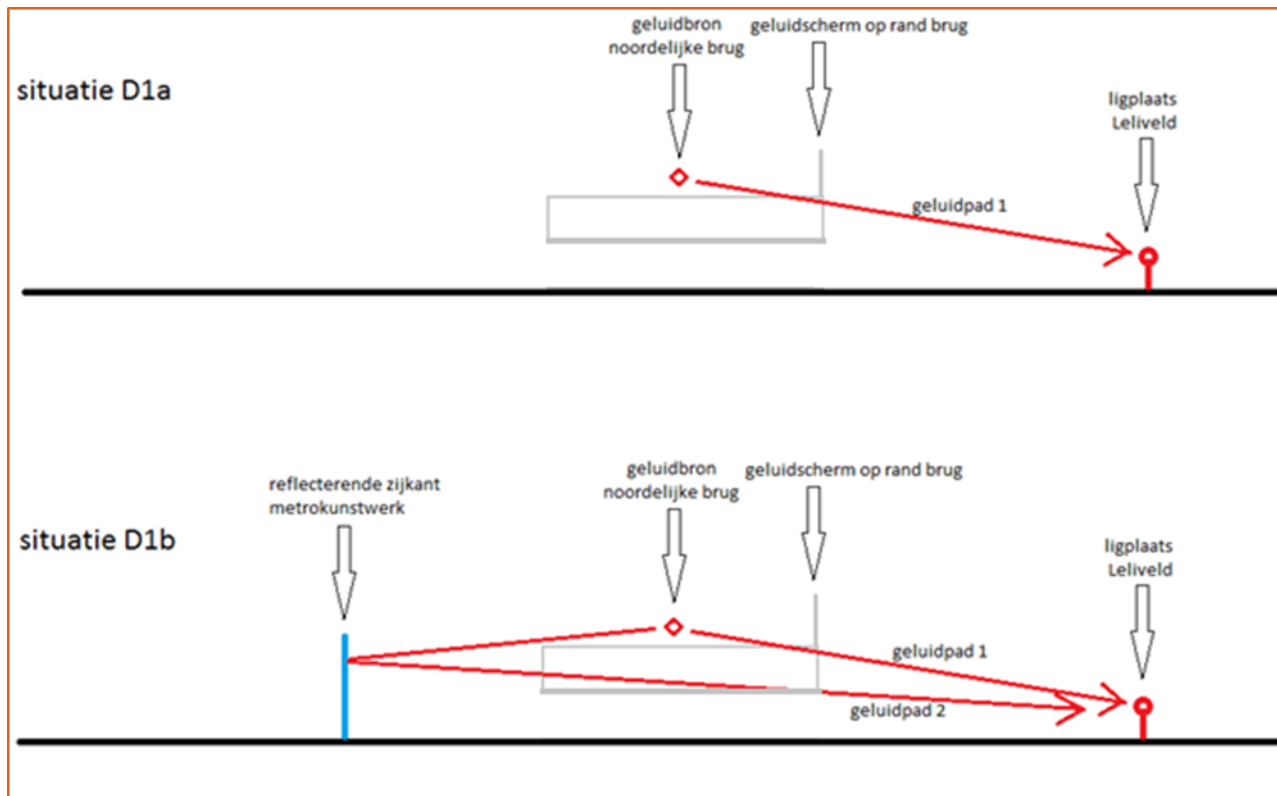
²⁾ Energetische (logaritmische) som

Uit een simulatie van de methode Bosvariant door IBZ volgt dat min of meer vergelijkbare geluidbelastingen berekend worden.

Verschillen tussen methode Bosvariant en methode IBZ

De methode Bosvariant voor situatie D1a en D1b is schematisch in figuur 37 weergegeven. De geluidbron, het geluidpad en de ontvanger ter plaatse van de ligplaats zijn met rood weergegeven. De reflecterende zijkant van de metrobrug is met blauw weergegeven. De noordelijke brug en het aanwezige geluidscherm op de rand van de brug zijn met lichtgrijs weergegeven. Opgemerkt wordt dat de brug en het geluidscherm in de modellen van Bosvariant geheel achterwege zijn gelaten. De directe bijdrage via geluidpad 1 wordt hierdoor feitelijk overschat. Hierbij wordt wel opgemerkt dat deze overschatting in

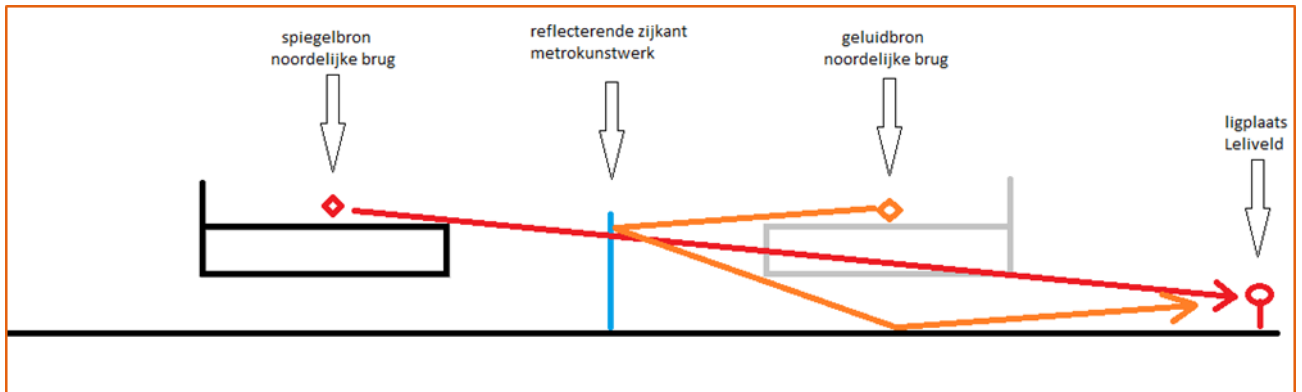
beide situaties optreedt en hierdoor per saldo grotendeels weer zal wegvallen. Daarnaast wordt bij deze methode uitgegaan van een volledig reflecterend vlak vanaf bovenkant metrobrug tot aan het maaiveld, terwijl in werkelijkheid dit vlak veel beperkter qua hoogte is. Ook dit geeft een overschatting omdat in werkelijkheid niet al het geluid weerkaatst wordt maar deels onder de metrobrug verdwijnt.



Figuur 37 Schematische weergave methode Bosvariant

De methode IBZ voor de huidige situatie is schematisch in figuur 38 weergegeven. De methode IBZ is gebaseerd op een zogenoemde spiegelbron. Door het toepassen van deze spiegelbron in het geluidmodel is de maximale reflectiebijdrage berekend.

De werkelijke positie van de noordelijke A10 brug met het bestaande scherm is op de figuur met grijs weergegeven. Het geluidpad via reflectie in de naastgelegen metrobrug is met een oranje pijl weergegeven. De positie van de reflecterende zijkant van de metrobrug is met blauw weergegeven. De spiegelbron die daadwerkelijk in het geluidmodel is ingevoerd, is links van de blauwe lijn (reflecterende zijkant metrobrug) weergegeven. Het overdrachtspad van spiegelbron naar de ontvangerpositie bij de ligplaats van appellant sub 9 is met een rode pijl weergegeven. Bij het berekenen met de spiegelbron is geen rekening gehouden met enige afscherming tussen spiegelbron en ontvanger door de daadwerkelijke noordelijke brug dan wel de reflecterende metrobrug. In het geluidmodel zijn dus alle objecten tussen spiegelbron en ontvangerpositie verwijderd.

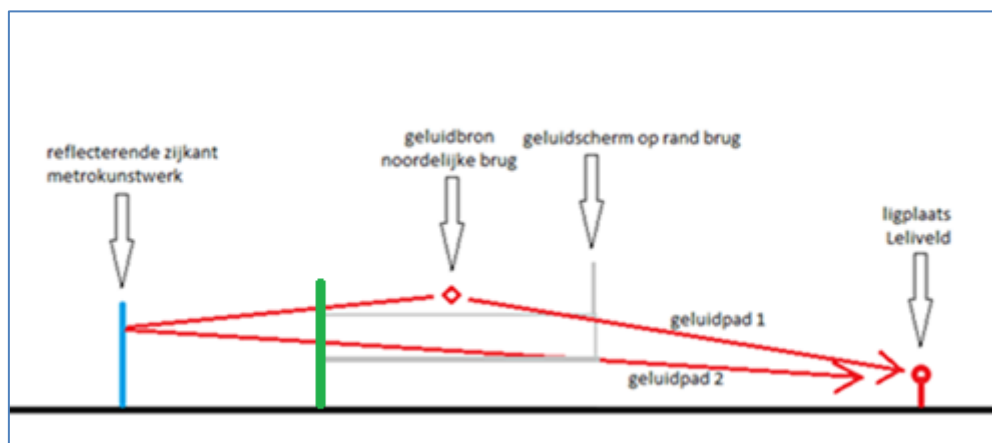


Figuur 38 Schematische weergave methode BZ

Toepasbaarheid Methode Bosvariant versus methode IBZ

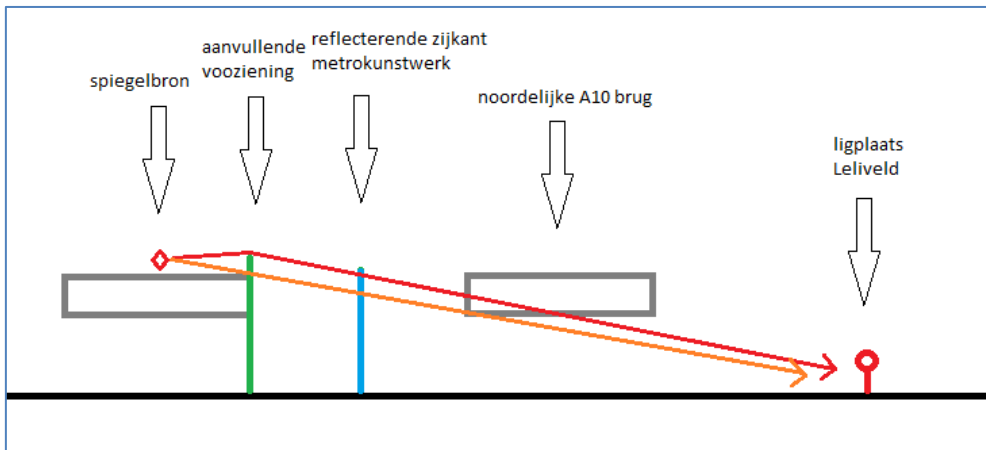
Zoals beschreven in voorgaande paragraaf gaan methode Bos en methode IBZ (spiegelbron) elk uit van een andere maatwerk modellering, echter beiden met het doel om het maximale effect van reflectie te bepalen. Uit de berekeningen volgt dat beide methoden vergelijkbare uitkomsten geeft. Mede dit gegeven bevestigd dat doormiddel van een maatwerk SRM2-berekening het maximale effect van reflectie kan worden bepaald. Bij beide methoden wordt op maximale wijze rekening gehouden met het effect van reflectie. In werkelijkheid zal de bijdrage ten gevolge van reflectie in de naastgelegen metrobrug beperkter zijn aangezien er toch sprake is van deels afscherming door de noordelijke brug. Beide methoden zijn aan te merken als worst-case.

Omdat bij de methode van IBZ met een spiegelbron wel rekening wordt gehouden met de het afschermende effect van de rand van de brug en ook het effect van een voorziening op deze rand correct bepaald kan worden, is gekozen om het maatwerkonderzoek te vervolgen met de spiegelbronmethode. Bij de methode van Bosvariant kan het effect van een voorziening op de rand van het brugdek niet bepaald worden omdat in dat geval in het geluidmodel het reflectiepad helemaal wordt onderbroken. Bij de methode Bosvariant kan het effect van reflectie immers alleen bepaald worden indien er in het geheel geen rekening wordt gehouden geluidschermen tussen bron en de reflecterende zijkant van de metrobrug. Dit volgt uit de schematische weergave in figuur 39 van de methode Bosvariant waarbij de aanvullende voorziening in het geluidmodel met een groen verticale lijn is weergegeven. In het SRM2-geluidmodel loopt dit scherm door tot het maaiveld zoals ook in figuur 39 is weergegeven, waardoor geluidpad 2 geheel onderbroken wordt, immers het is niet mogelijk om met SRM2 daadwerkelijk het geluidpad onder het scherm te berekenen.



Figuur 39 Schematische weergave onderbreking geluidpad bij methode Bosvariant

Bij de methode IBZ wordt gewerkt met een spiegelbron. Dit is schematisch weergegeven in figuur 40. De noordelijke A10 brug is daarbij gespiegeld ten opzichte van de reflecterende zijkant van de metrobrug. Het geluidpad van de spiegelbron voor de situatie zonder aanvullende voorziening is met een oranje pijl aangegeven. Het geluidpad met toepassing van de voorziening is met de rode pijl weergegeven. In deze berekeningen zijn in het geluidmodel de reflecterende zijkant (blauwe lijn) en de oorspronkelijke noordelijke A10 brug geheel achterwege gelaten zodat deze niet afschermen.



Figuur 40 Schematische weergave geluidpaden bij methode IBZ

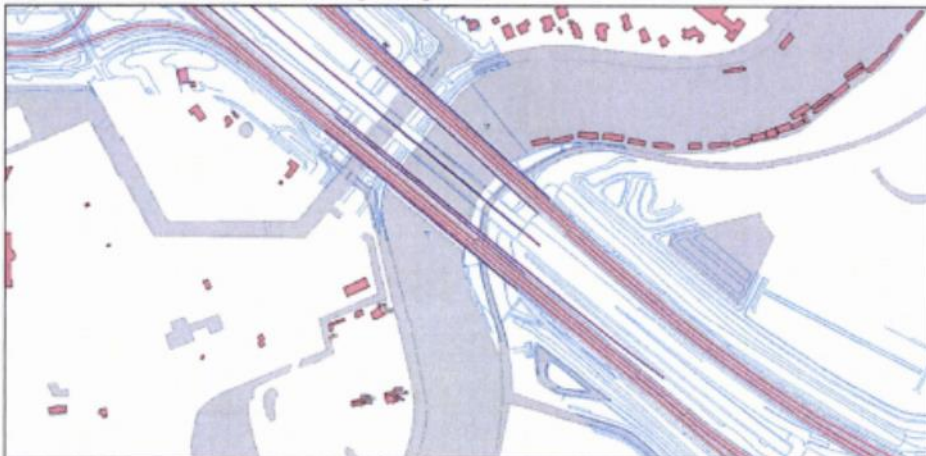
Methode KuiperCompagnons

De methode zoals gehanteerd door KuiperCompagnons en zoals beschreven in de nadere reactie van 2 december 2016 is hieronder weergegeven.

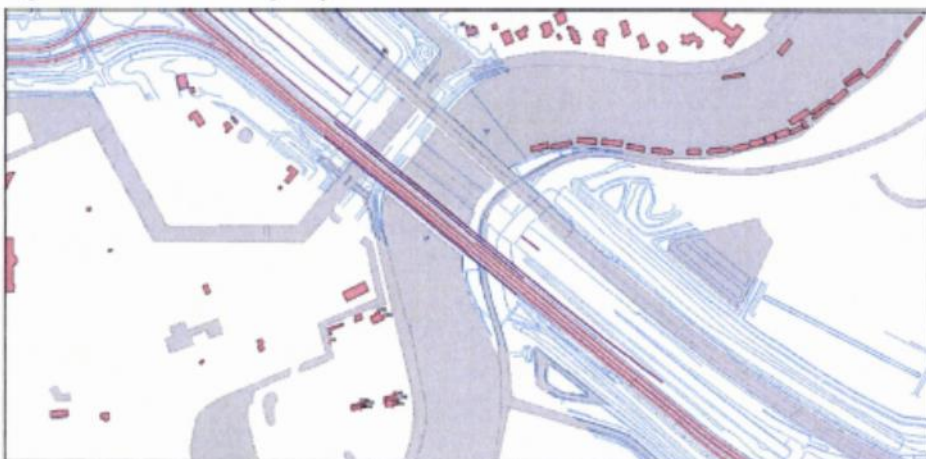
Net als in het door IBZ uitgevoerde onderzoek zijn de invloeden van het geluid dat onder de kunstwerken door komt bepaald door middel van berekeningen. Hierbij zijn berekeningen uitgevoerd voor de volgende situaties:

- Situatie 1: Deze situatie is vergelijkbaar met de situatie zoals aangehouden in de berekeningen voor het Tracébesluit. Is situatie met afscherming van geluid dat onder de kunstwerken doorkomt (figuur 1);
- Situatie 2a: Berekening van de geluidsbelasting aan de zuidzijde ten gevolge van de zuidelijke rijbanen (figuur 2a);
- Situatie 2b: Berekening van de geluidsbelasting aan de zuidzijde ten gevolge van de noordelijke rijbanen, zonder afscherming van het geluid dat onder de kunstwerken doorkomt (figuur 2b);
- Situatie 3a: Berekening van de geluidsbelasting aan de noordzijde ten gevolge van de noordelijke rijbanen (figuur 3a);
- Situatie 3b: Berekening van de geluidsbelasting aan de noordzijde ten gevolge van de zuidelijke rijbanen, zonder afscherming van het geluid dat onder de kunstwerken doorkomt (figuur 3b).

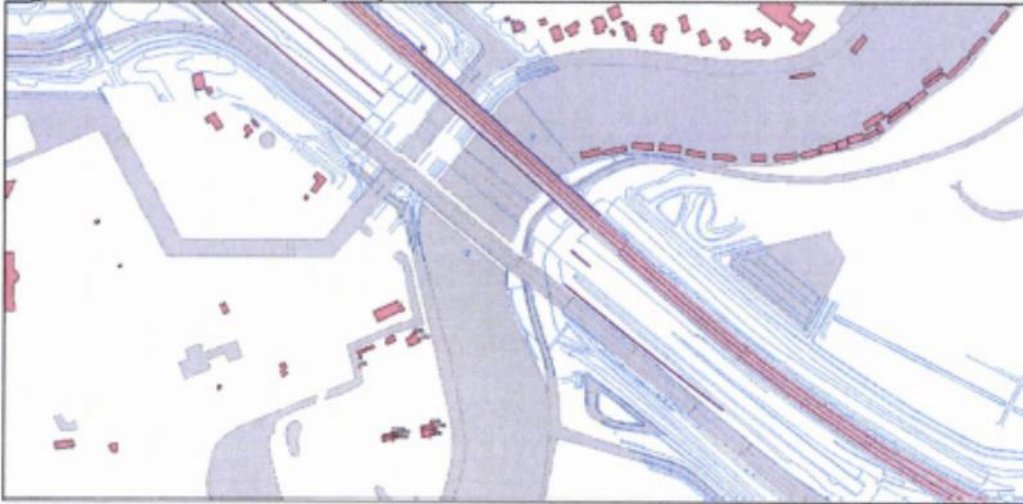
Figuur 1: Situatie met afscherming van geluid dat onder de kunstwerken doorkomt



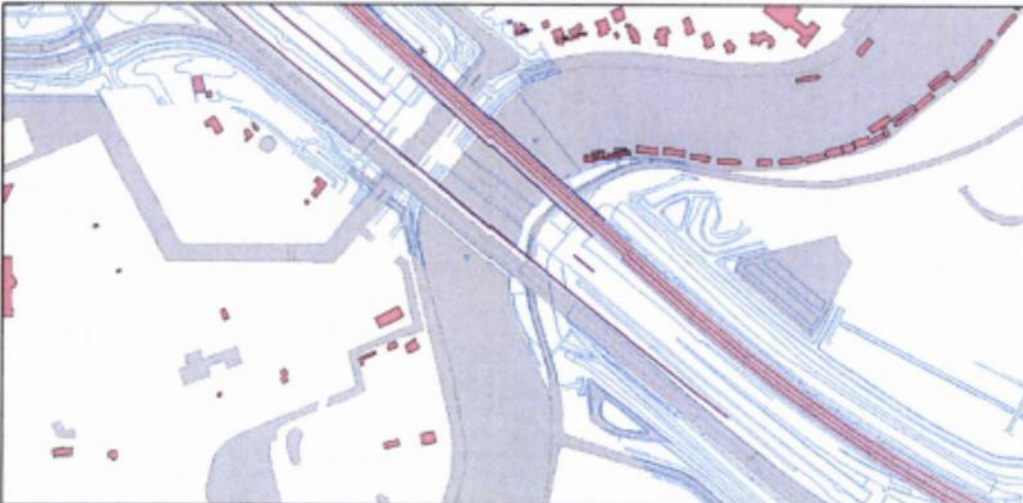
Figuur 2a: Situatie zuidelijke rijbanen met afschermdende kunstwerken zuid



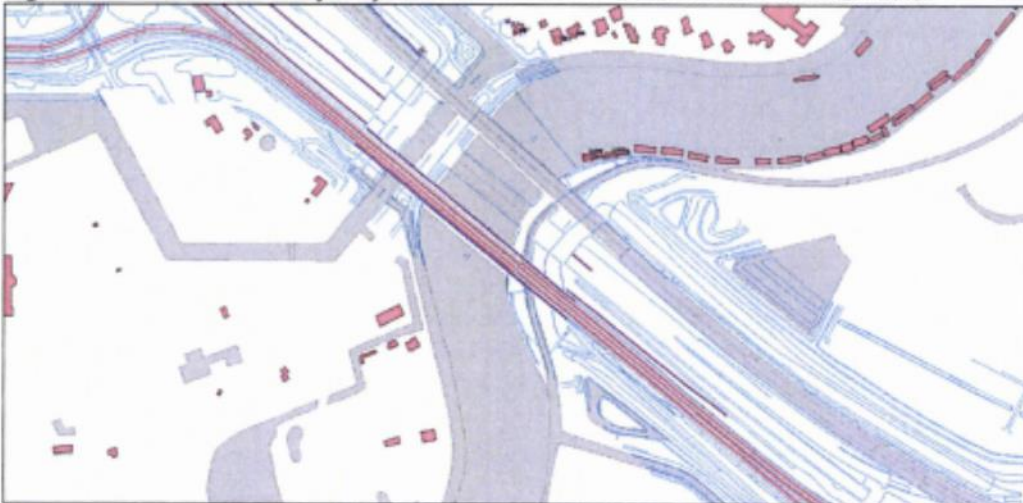
Figuur 2b: Situatie noordelijke rijbanen zonder afscherpende kunstwerken zuid



Figuur 3a: Situatie noordelijke rijbanen met afscherpende kunstwerken noord



Figuur 3b: Situatie noordelijke rijbanen zonder afscherpende kunstwerken zuid



De resultaten van de berekeningen voor de punten ten zuiden en ten noorden van de A10-Zuid zijn opgenomen in tabel 1 en tabel 2.

Tabel 1: Bijdrage geluid onder de kunstwerken door aan de zuidzijde (Lden,GPP)

Ligging ten opzichte van A10		Adres		met afschermende kunstwerken (situatie 1)	bijdrage zuidelijke rijbanen met afschermende kunstwerken zuid (situatie 2a)	bijdrage noordelijke rijbanen zonder afschermende kunstwerken zuid (situatie 2b)	totaal (situatie 2a+2b)	Bijdrage geluid onder de kunstwerken door: situatie 2a+2b- situatie 1
Orientatie	Naam	Omschrijving	Hoogte	Lden	Lden	Lden	Lden	Lden
Zuid	001_A	Rekenpunt IBZ	1,5	59,87	58,50	55,76	60,35	0,48
Zuid	001_B	Rekenpunt IBZ	4,5	62,08	60,86	58,57	62,87	0,79
Zuid	001_C	Rekenpunt IBZ	7,5	62,54	61,50	58,82	63,44	0,80
Zuid	001_D	Rekenpunt IBZ	10,5	63,16	62,05	59,23	63,88	0,72
Zuid	4340_A	Amstedijk 319	1,8	59,38	59,06	54,69	60,41	1,03
Zuid	4340_B	Amstedijk 319	5,8	60,90	60,54	55,59	61,75	0,85
Zuid	4340_C	Amstedijk 319	9,5	61,69	61,25	56,17	62,42	0,73
Zuid	4340_D	Amstedijk 319	13,8	62,69	61,75	57,18	63,05	0,36
Zuid	4341_A	Amstedijk 316	1,5	62,05	61,91	56,28	62,96	0,91
Zuid	4341_B	Amstedijk 316	4,5	63,65	63,50	58,91	64,80	1,15
Zuid	4341_C	Amstedijk 316	7,5	64,00	63,75	59,63	65,17	1,17
Zuid	7249_B	Amstedijk 319	5,8	62,36	60,97	58,57	62,94	0,58
Zuid	7249_C	Amstedijk 319	9,5	62,94	61,64	58,88	63,49	0,55
Zuid	7249_D	Amstedijk 319	13,8	63,80	62,15	59,61	64,07	0,27
Zuid	7250_A	Amstedijk 320	3,3	58,68	58,21	54,25	59,68	1,00
Zuid	7250_B	Amstedijk 320	8,2	59,76	59,29	54,88	60,63	0,87
Zuid	7251_A	Amstedijk 320	3,3	59,22	57,61	56,51	60,11	0,89
Zuid	7251_B	Amstedijk 320	8,2	60,15	58,74	56,96	60,95	0,80
Zuid	7252_A	Amstedijk 316	1,5	63,55	62,90	58,07	64,13	0,58
Zuid	7252_B	Amstedijk 316	4,5	64,83	64,25	60,01	65,64	0,61
Zuid	7252_C	Amstedijk 316	7,5	65,34	64,74	60,74	66,19	0,85

Tabel 2: Bijdrage geluid onder de kunstwerken door aan de noordzijde (Lden,GPP)

Ligging ten opzichte van A10		Adres		met afschermende kunstwerken (situatie 1)	bijdrage noordelijke rijbanen met afschermende kunstwerken noord (situatie 3a)	bijdrage zuidelijke rijbanen zonder afschermende kunstwerken noord (situatie 3b)	totaal (situatie 3a+3b)	Bijdrage geluid onder de kunstwerken door: situatie 3a+3b- situatie 1
Orientatie	Naam	Omschrijving	Hoogte	Lden	Lden	Lden	Lden	Lden
Noord	1393_A	Amstedijk 291	1,5	57,73	56,04	57,24	59,69	1,96
Noord	1393_B	Amstedijk 291	4,5	58,79	57,11	58,61	60,93	2,14
Noord	1393_C	Amstedijk 291	7,5	59,10	57,42	59,13	61,37	2,27
Noord	1396_A	Amstedijk 290	1,5	57,47	55,79	56,78	59,32	1,85
Noord	1396_B	Amstedijk 290	4,5	58,41	56,65	58,08	60,43	2,02
Noord	1397_A	Amstedijk 292	1,5	55,72	53,99	56,87	58,67	2,95
Noord	1397_B	Amstedijk 292	4,5	57,41	55,54	58,65	60,38	2,97
Noord	1397_C	Amstedijk 292	7,5	58,00	56,13	59,58	61,20	3,20
Noord	21939_A	Ouderkerkerdijk 44	1,5	60,05	59,07	57,57	61,39	1,34
Noord	21940_A	Ouderkerkerdijk 44	1,5	55,63	54,61	50,38	56,00	0,37
Noord	21941_A	Ouderkerkerdijk 44	1,5	57,85	57,54	58,00	60,79	2,94
Noord	21942_A	Ouderkerkerdijk 45	1,5	58,16	56,85	58,83	60,96	2,80
Noord	21943_A	Ouderkerkerdijk 45	1,5	55,26	54,74	50,52	60,77	5,51
Noord	21944_A	Ouderkerkerdijk 45	1,5	55,08	54,02	53,14	56,61	1,58
Noord	21945_A	Amstedijk 292	1,5	53,13	52,32	55,60	57,27	4,14
Noord	21945_B	Amstedijk 292	4,5	55,07	54,31	57,29	59,06	3,99
Noord	21945_C	Amstedijk 292	7,5	56,51	55,72	58,23	60,16	3,65
Noord	21946_A	Amstedijk 291	1,5	54,78	54,25	55,73	58,06	3,28
Noord	21946_B	Amstedijk 291	4,5	55,42	54,81	57,21	59,18	3,76
Noord	21946_C	Amstedijk 291	7,5	56,83	56,18	57,65	59,99	3,16
Noord	21947_A	Amstedijk 290	1,5	55,01	54,59	54,61	57,61	2,60
Noord	21947_B	Amstedijk 290	4,5	55,95	55,50	56,01	58,78	2,83

Uit de in tabel 1 en 2 opgenomen resultaten volgt dat de berekende 'extra bijdrage' van het geluid dat onder de kunstwerken doorkomt aan de zuidzijde maximaal 1,17 dB bedraagt (woning Amstedijk 316) en aan de noordzijde maximaal 5,51 dB (woonschap Ouderkerkerdijk 45). Dat de 'extra bijdrage' aan de noordzijde aanzienlijk hoger is heeft te maken met het feit dat ter plaatse van het noordelijke kunstwerk al een geluidscherm op het kunstwerk aanwezig is. Dit geluidscherm zorgt voor een forse geluidsreductie van het directe geluid dat vanaf de bovenzijde van het kunstwerk komt. Hierdoor is de bijdrage van het geluid dat onder het kunstwerk doorkomt aanzienlijk hoger.

Verschillen tussen methode KuiperCompagnons en methode IBZ

De door KuiperCompagnons gehanteerde methode lijkt grotendeels overeen te komen met de door IBZ gehanteerde methode, met onder meer dit verschil dat door KuiperCompagnons nog de geluidmodellen gehanteerd zijn die waren opgesteld voor het ontwerp tracébesluit. IBZ is in de berekeningen zoals opgenomen in hoofdstuk 4 van dit rapport uitgegaan van de gewijzigde geluidmodellen zoals opgesteld voor de tracébesluit. Daarnaast zijn de bronnen waarmee de deelbijdrages berekend zijn door KuiperCompagnons anders gesplitst. Door IBZ is de bijdrage van alleen de bronnen op de afschermdende brug berekend en de bijdrage van alle overige bronnen terwijl door KuiperCompagnons een splitsing per rijbaan is gemaakt. Per saldo zal dit laatste echter geen significant verschil (mogen) geven.

Zoals zowel uit de berekeningen van KuiperCompagnons volgt als uit de berekeningen van IBZ uit hoofdstuk 4 is het effect van geluid wat tussen en onder de bruggen doorkomt zoals berekend ten noorden van de Amstelbruggen beduidend groter dan aan de zuidzijde. Zoals KuiperCompagnons deels terecht concludeert wordt dit bij de gehanteerde methode mede veroorzaakt door het feit dat op de noordelijke brug al een geluidscherm aanwezig is. Dit geluid zorgt voor een forse reductie van het directe geluid dat bovenlangs de bruggen komt waardoor de bijdrage van het geluid dat onder de bruggen komt hoger is. Wat door KuiperCompagnons hierbij niet vermeld is, maar wel mede erg bepalend is, is dat bij de berekening van de bijdrage van de zuidelijke bruggen in het geheel geen rekening is gehouden met het direct langs de zuidelijke rijbaan gelegen geluidscherm t.b.v. het spoor. Dit scherm zal in werkelijkheid in relevante mate de zuidelijke bruggen afschermen, ondanks dat er een (beperkte) open ruimte zit tussen het zuidelijke A10 bruggen en dit naastliggende geluidscherm.

Daarnaast merkt KuiperCompagnons op dat er verschillen zijn in bijdrage van het geluid onder de bruggen door zoals berekend door KuiperCompagnons en zoals eerder berekend door IBZ (memo 'Geluidsmodellering Rozenoordbruggen' van 18 juli 2016). Als voorbeeld wordt het verschil aangehaald zoals berekend ter plaatse van toetspunt 001. IBZ berekende hier eerder een maximale bijdrage van 0.62 dB terwijl KuiperCompagnons een bijdrage van 0.80 dB berekend. Deze relatief beperkte verschillen zijn onder meer te verklaren door de verschillen in de gehanteerde geluidmodellen, immers KuiperCompagnons heeft de OTB-geluidmodellen gehanteerd terwijl IBZ latere TB-geluidmodellen heeft gebruikt.

Toepasbaarheid Methode KuiperCompagnons en methode IBZ

Zoals beschreven in voorgaande paragraaf is door KuiperCompagnons en IBZ feitelijk dezelfde methodiek toegepast.

Zoals blijkt uit zowel de berekeningen van KuiperCompagnons als IBZ wordt het effect van de bijdrage van de zuidelijke bruggen aan de noordzijde van de A10 overschat. Dit heeft mede te verklaren doordat bij de berekening van de bijdrage van de zuidelijke bruggen en in het geheel geen rekening is gehouden met het direct langs de zuidelijke rijbaan gelegen geluidscherm t.b.v. het spoor. Dit scherm zal in werkelijkheid in relevante mate de zuidelijke bruggen afschermen, ondanks dat er een (beperkte) open ruimte zit tussen het zuidelijke A10 bruggen en dit naastliggende geluidscherm.

De verschillen tussen de uitkomsten zoals berekend door KuiperCompagnons en eerder berekend door IBZ zijn vooral te verklaren door de verschillen in de gehanteerde geluidmodellen, immers KuiperCompagnons heeft de OTB-geluidmodellen gehanteerd terwijl IBZ latere TB-geluidmodellen heeft gebruikt.

Bijlage 4 Memo Resultaten geluidloket

memo

Uitgangspunten berekening

Geluidrekenmodel: Silence 3, versie 3.9

Registerdataset: 08-09-2015

Uitgevoerd onderzoek:

- Stap 3 akoestisch onderzoek op referentiepunten

(Herberekening van GPP's op basis van de nieuwe situatie, nieuw scherm)

Rekenresultaten stap 3

In vervolg op het Stap 2-onderzoek is het Stap 3-onderzoek uitgevoerd.

Aanleiding

De aanleiding is het nieuwe wijzigingsTB voor de A10 Zuidasdok, waarin een aanvullende akoestische maatregel juridisch planologisch wordt verankerd. Het betreft een gesloten afschermdende voorziening van één meter hoogte welke op het Zuidelijke viaduct van Noordelijke rijbanen van de A10 in de projectsituatie aanvullend wordt gerealiseerd.

Naar aanleiding van de op maandag 24-07-2017 toegestuurde shapefiles door het project aan het geluidloket is het scherm door het geluidloket in het huidige register geplaatst en is berekend wat het effect op de referentiepunten is.

Rekenresultaten

De rekenresultaten zijn in deze memo opgenomen:

Resultaten ten zuiden van het toegevoegde scherm:

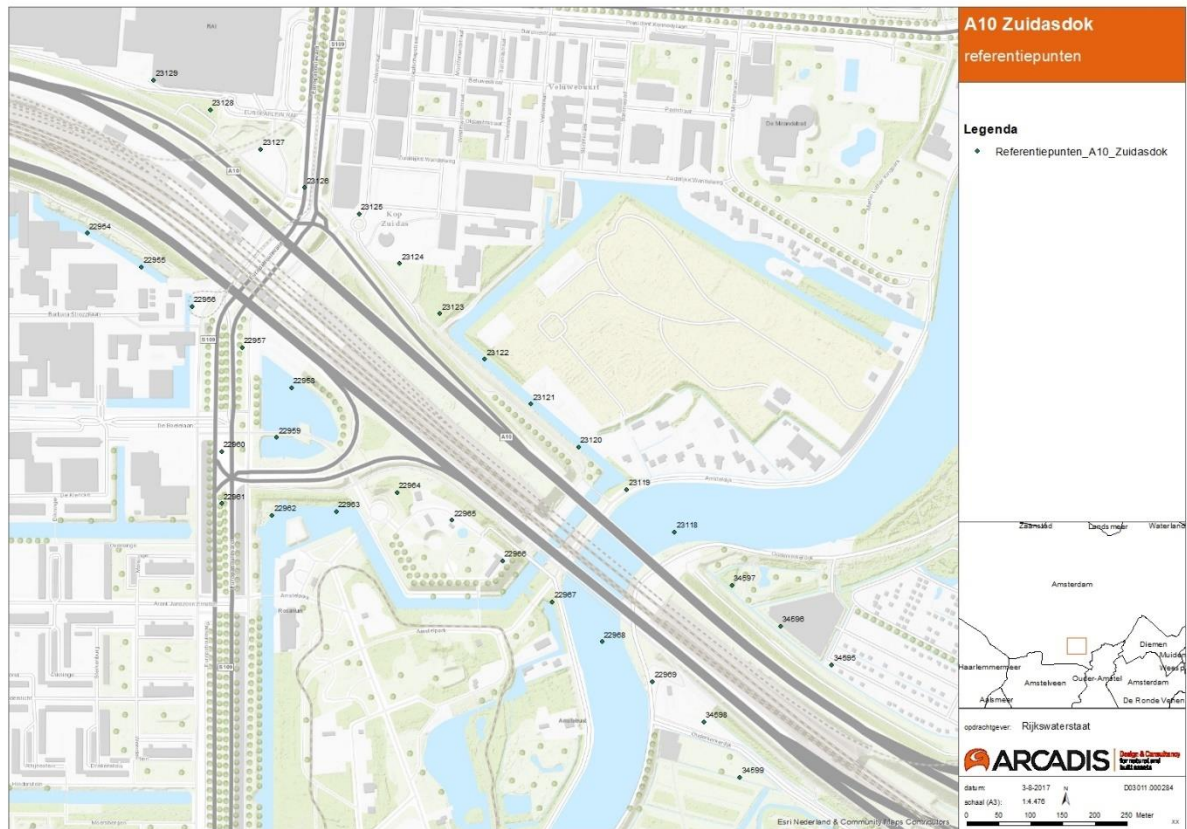
- Je zou een afname verwachten op de zuidelijke referentiepunten ter hoogte van het toegevoegde scherm. Deze treden echter niet op wat verklaarbaar is gezien de lage ligging van de referentiepunten ten opzichte van de weg/brug. Het maaiveld ligt op deze locatie laag door de Amstel waardoor ook de referentiepunten laag liggen en deze geen effect van het scherm ondervinden.
- Iets verderop liggen de referentiepunten wat hoger doordat het maaiveld daar ook hoger ligt, hier is te zien dat het scherm voor een hele kleine afname van (afgerond) 0,1 dB zorgt.

Resultaten ten noorden van het toegevoegde scherm:

- Het scherm heeft aan deze zijde geen effect, de bovenkant van de twee noordelijkere schermen liggen namelijk hoger waardoor het toegevoegde scherm geen extra effect heeft.

Op onderstaande figuur 1 staan de onderzochte referentiepunten weergegeven.

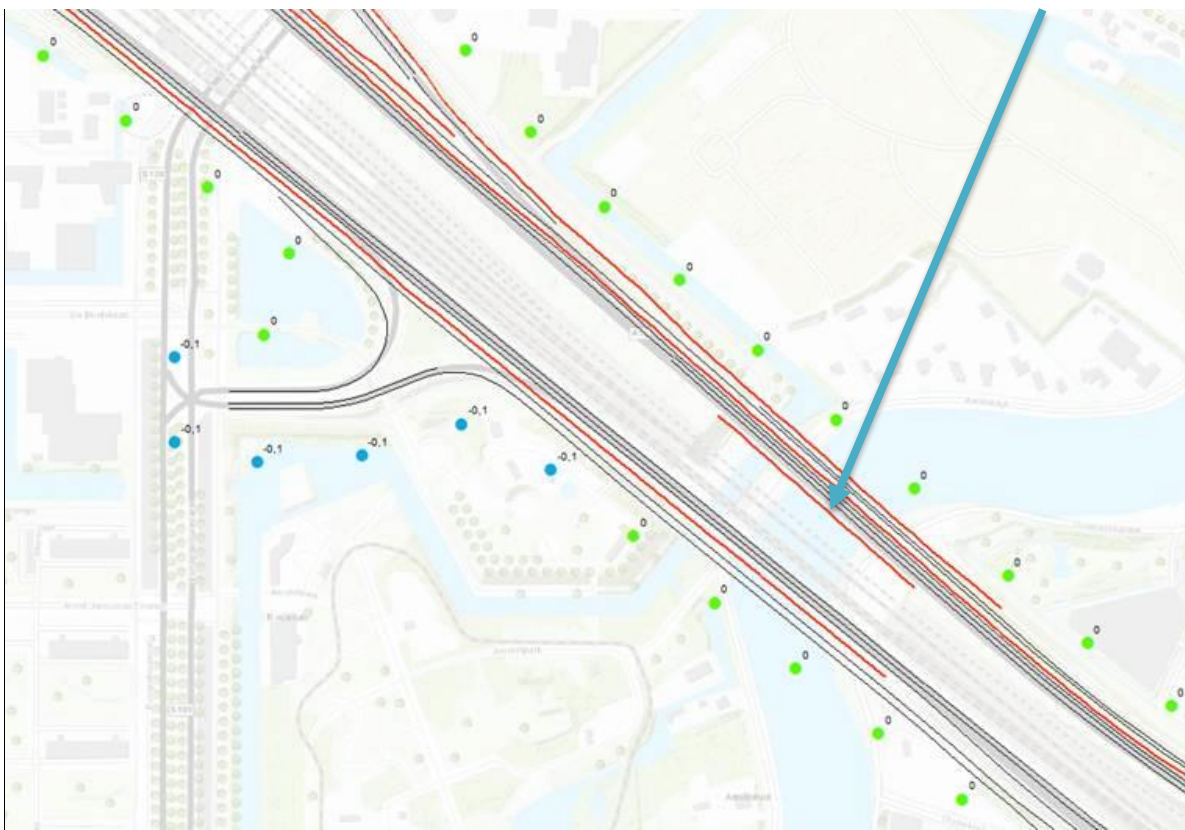
Ligging onderzochte referentiepunten



Figuur 1: onderzochte referentiepunten

In figuur 2 is het resultaat van de berekening op deze referentiepunten weergegeven.

Ligging scherm wijzigings TB



Figuur 2: Resultaten op referentiepunten (met rood zijn de schermen aangegeven, de wegen met zwart en de referentiepunten bevatten verschilresultaten ten opzichte van het model en het register).

In onderstaande tabel staan de te wijzigen referentiepunten weergegeven.

Gewijzigde geluidproductieplafonds

In tabel 1 zijn de resultaten na de uitvoering van de maatregel (nieuw scherm) uit het akoestisch onderzoek op woningniveau weergegeven.

Referentiepunt	Coördinaten		Geluidproductieplafond (GPP) (dB)
	x	y	
22960	121106,06	483041,31	60,9
22961	121106,22	482960,16	60,2
22962	121185,06	482941,58	62,9
22963	121285,05	482947,74	64,9
22964	121380,22	482977,42	66,9
22965	121465,87	482934,01	66,6

Financiering

× Gemeente
× Amsterdam



Ministerie van Infrastructuur en Milieu

 Provincie
Noord-Holland

 | Vervoerregio
Amsterdam



Medegefinancierd door de Europese Unie
Trans-Europees vervoersnetwerk (TEN-T)

In deze publicatie wordt slechts de mening van de auteur weer-
gegeven. De Europese Unie is niet aansprakelijk voor het gebruik
dat eventueel wordt gemaakt van de informatie in deze publicatie.