



**Gemeente
Amsterdam**

Notitie

Aan Werkgroep pilot geluidmonitoring Irenebuurt, projectmanagers Zuidas
Van Bart van Eijk, omgevingsmanager Zuidas, bek@zuidas.nl, 06-2168 94 95

Datum 26-07-2016

Onderwerp Evaluatie pilot geluidmonitoring Irenebuurt



Aanleiding

In 2015 heeft Bouwcombinatie Atrium tijdens de uitvoering van fase 1 van de garage damwanden hydraulisch aangebracht (gedrukt). Daarbij bleek dat de meeste damwanden niet tot einddiepte konden worden aangebracht met de hydraulische machine. Vervolgens zijn medio juni 2015 de laatste meters van deze damwanden met een trilblok op einddiepte aangebracht. Tijdens deze werkzaamheden is door omwonenden veel geluid- en trilling overlast ervaren en zijn meerdere tientallen klachten geuit. Deze klachten uitte zich vooral op:

- Extreme geluid en trilling overlast;
- Aannemer werkt in vroege ochtend en begin avond, om zo kantoren gebruikers te ontzien, ten nadele van omwonenden;
- Het bevoegd gezag (Omgevingsdienst, OD) heeft op de verkeerde momenten en op de verkeerde plaatsen het bouwgeluid gemeten, waardoor geen objectief beeld van de overlast is verkregen.

Zodra duidelijk werd dat de Bouwcombinatie Atrium in het voorjaar van 2016 opnieuw damwanden zou gaan aanbrengen voor de 2^e fase van de garage, is op verzoek van omwonenden en de Vereniging Beethovenstraat-Parnassusweg (VBP) door Zuidas gestart met het initiatief om geluidsmetingen op te starten.

Doelstellingen

Zuidas heeft de belangrijkste betrokken partijen (bewoners, Bouwcombinatie Atrium en OD) uitgenodigd om gezamenlijk commitment uit te spreken op de pilot, en onderstaande gezamenlijke doelen na te streven:

- Overlast door geluid terugbrengen naar een aanvaardbaar niveau;
- Transparantie inzake gemeten geluidsbelasting en toetsing gemeten waarden aan wettelijke grenswaarden;
- Gemeten waarden worden door bouwer, OD en bewoners als objectieve metingen beschouwd en geaccepteerd;
- Terugbrengen vertrouwen van de omgeving;
- Meten van geluid bij de ontvanger (emissie), inclusief omgevingsgeluid;
- Mogelijkheden om direct te kunnen bijsturen in geval van pieken en/of overschrijding van de richtlijnen;
- Handhaving door het bevoegd gezag zal door zelf bijsturen door bouwende partij niet nodig zijn (zelfregulering);
- Omwonenden krijgen op transparante wijze inzage in de meetgegevens en moeten er op kunnen vertrouwen dat de regels worden gerespecteerd;
- Er een met meetresultaten onderbouwde dialoog ontstaat tussen aannemer en omwonenden, wat er aan bijdraagt dat door omwonenden ervaren overlast wordt gereduceerd.

Aanpak

De Bouwcombinatie heeft onderstaande acties ondernomen, welke bijdroegen aan de doelen:

- Zorgvuldige keuze materieel: de inzet van een hoogfrequent trilblok met mogelijkheid tot fluïderen, zou een lager piekgeluid bij de bron opleveren;

- In overleg met Zuidas en eigenaar/beheerder van het bestaande kantoorgebouw Atrium, zijn maatwerk afspraken gemaakt over werktijden (ma t/m vr gedurende de gehele werkdag 7-19 uur, totdat geluidsruijme per dag werd bereikt, danwel totdat er klachten werden ontvangen van gebruikers van het naastgelegen kantoor, op zaterdagen geen damwanden aanbrengen);
- Er zijn plaatselijk geluidwerende doeken op de bouwplaats toegepast;
- Samen met Zuidas is een informatieavond voor omwonenden georganiseerd;

De Zuidas heeft in samenspraak met deelnemende partijen (aannemer, Tim van den Berg, later Louis Donkers), bewoners (Tjeerd Ernstman, Lex Mante) en OD (Maarten Bevaart) 'slimme' geluid metingen laten uitvoeren door kundig bureau (Fides Expertise, Fred Pannekoek):

- Uitvoeren van 24 x 7 geluidmetingen op meerdere plaatsen in de Irenebuurt, aan de gevels van 'gevoelige bestemmingen', voor en tijdens de werkzaamheden;
- De 'slimme' apparatuur kende oa de volgende mogelijkheden: terugluisteren van geluidsfragmenten bij pieken in geluidsniveaus, instellen van grenswaarden per geluidsmeter waarbij de meter zelf berichten stuurt aan de aannemer, OD, en bewoners, als de ingestelde maximale 'dagdosis geluid' dreigt te worden overschreden;
- Verstrekken van de meetresultaten aan partijen.

De VBP heeft de meetresultaten dagelijks vermeld op haar eigen website

<http://www.irenebuurt.nl/resultatengeluidmetingatrium.htm> .

Resultaten

Enkele feiten

meetperiode	19 maart t/m 23 mei 2016 [1]
Periode aanbrengen damwanden	Ca 18 april t/m 19 mei
Kosten pilot (excl uren deelname werkgroep)	Circa € 13.000 excl BTW [1]
Gemeten omgevingsgeluid ma-vr (nulsituatie)	Meetpunt hoek P Irenestraat / H zagwijnstraat: 60-62 db (a) Meetpunt H. Bosmanstraat (midden in Irenebuurt): 50-54 db (a) Meetpunt Dirk Schaferstraat: 56-59 db (a)
Geprognoseerde geluidwaarden db(a)	Geluidsbelasting van 70-75 db(a) gedurende maximaal 15 dagen op gevels dichtstbijzijnde woningen.
Gemeten hoogste geluidwaarden tijdens het werk op 19 mei	Meetpunt hoek P Irenestraat / H zagwijnstraat: 69,2 db (a) [2] Meetpunt H. Bosmanstraat (midden in Irenebuurt): 55,6 db (a) Meetpunt Dirk Schaferstraat: 61,0 db (a)
Geprognoseerde geluidwaarde aan de bron	120-125 db(a)
Gemeten geluidswaarde aan de bron [3]	108 db(a)
Aantal ontvangen klachten	3 (met name gericht op de geluidsniveaus die op 19 mei tijdens de calamiteit optraden)

- [1] Er is aanzienlijk langer gemeten dan was voorzien, waardoor de kosten fors hoger zijn uitgevallen dan was begroot. De reden hiervoor is dat de aannemer later dan gepland kon beginnen met aanbrengen damwanden, wegens bezwaren van eigenaar naastgelegen viaduct (V&OR). De ervaring bij andere projecten leert dat de maandelijkse kosten voor een dergelijke monitoring veel lager kunnen uitvallen als gedurende een jaar of langer wordt gemonitord. Dat bewijst onder meer de geluidsmonitoring bij de gebiedsontwikkeling Utrecht CS.
- [2] Donderdag 19 mei rond 18 uur is veel geluidsoverlast ervaren. Uit navraag bij aannemer blijkt dat een oude stadswarmte leiding de oorzaak was. Deze oude leiding is buiten gebruik maar bleek niet verwijderd te zijn, een damwand liep er op vast met veel geluidhinder tot gevolg. De oude leiding wordt nu uitgegraven en verwijderd, waarna de laatste twee damwandplanken in een later stadium (in juni) alsnog wordt geplaatst.
- [3] Doordat de geluidwaarden aan de bron lager zijn uitgevallen, zijn ook de werkelijk in de wijk gemeten waarden lager uitgevallen dan vooraf werd verwacht.

Hinderbeleving, behalen van doelen

In het algemeen kan worden gesteld dat de pilot door alle deelnemende partijen als positief werd ervaren. In bijlage 3 blijkt dat de meeste van de vooraf gestelde doelen zijn behaald. Enkele kanttekeningen worden hier verder toegelicht.

Bewoner(s) noemen onder meer de volgende aandachtspunten, weergegeven in citaatvorm:

1. Prima initiatief. Jammer dat het zo lang duurde dat sommige andere deelnemers inzagen dat dit een manier was om geschonden imago en vertrouwen van Zuidas, opdrachtgever en aannemer bij de benadeelde woonbuurt weer enigszins te repareren.
2. Het is heel goed dat na enig aandringen van de buurt deze pilot is uitgevoerd, en inmiddels al navolging heeft gekregen begrijp ik bij de Rietveld academie. De toepassing bij Zuidasdok als die echt doorgaat juich ik toe.
3. Het is goed dat wij nu inzicht hebben gekregen in de geluidsbelasting van in dit geval het intrillen van damwanden. Ook dat ik de meetgegevens toegestuurd kreeg, en zelfs een keer een preventief alarm, vind ik heel goed.
4. Onderlinge samenwerking was ok.
5. Pilot heeft aangetoond dat monitoring van overlast bij een groot bouwproject zinvol kan zijn, mits overschrijding van normen ook daadwerkelijk gecontroleerd wordt en nog belangrijker gesanctioneerd.
6. Geluidsoverlast was minder dan bij eerdere werken rond Atrium, hoewel bij nabijgelegen woonhuizen binnenshuis nog aanzienlijk op sommige momenten.
7. Het was behoorlijk schrikken toen laatste 2 of 3 dagen van pilot toch weer oorverdovende herrie tot 100 dB (op de gevel) werd gemaakt en geheel tegen de afspraken ook nog juist weer buiten kantoortijd, zodat meerdere buurtbewoners die ik sprak er toch niet op gerust zijn dat straks bij alle projecten die nog op ons toekomen vooral geluisterd zal worden naar de bedrijven in Zuidas die overlast tijdens kantoortijd niet zullen accepteren en daarover met gemeente bindende afspraken worden gemaakt, zoals al eerder gebeurde.
8. Door de publicatie van de resultaten op de website van de bewonersvereniging loopt de buurt twee dagen achter.
9. Wat ik minder goed vind is dat ik geen idee heb of en welke maatregelen de aannemer heeft genomen om tijdens het intrillen zelf de geluidsbelasting te beperken. Ook dat wij niet de meetgegevens te zien kregen die de aannemer zelf gebruikte als ijkpunt vind ik niet goed. Ik zou graag ook die gegevens willen zien om te kunnen constateren of er reden is/was om in te grijpen en als dat zo is ook daadwerkelijk gebeurd. Trust but verify.

10. De pilot moet zeker een permanent vervolg krijgen bij de volgende werkzaamheden, en dan ook graag niet alleen geluid maar ook trillingen. Want ook als het geluid binnen de norm is, trillingen waren af en toe duidelijk voelbaar.

Aannemer noemt de volgende aandachtspunten, weergegeven in citaatvorm:

11. Ik vind het een bijzonder project, waarbij jullie als Zuidas behoorlijk je nek hebben uitgestoken. Door dit project hebben jullie de bewoners op een positieve wijze betrokken bij het probleem geluid in het algemeen en in het bijzonder bij bouwactiviteiten. Mijn inziens niet om te bewijzen dat het allemaal wel meevalt, maar ook wat de oorzaken zijn van geluidsoverlast.

OD noemt de volgende aandachtspunten, weergegeven in citaatvorm:

12. Ik heb de pilot prima ervaren, maar ik had graag eerder terugkoppeling gehad over de gemeten waarden en de eventuele maatregelen hierop.
13. Ondanks de verschillende belangen en verschillende achtergrond van de deelnemers was de samenwerking in de werkgroep prima.
14. Wat heeft de pilot u concreet opgeleverd? Minder (geen) klachten over geluidsoverlast.
15. Door deze pilot is het geluidsniveau binnen de wettelijke kaders gebleven, dit heeft geresulteerd in het voorkomen van handhaving.

Conclusies

Deze wijze van monitoring van geluid (24x7 geluidmetingen waarbij predictie alarmeringen worden gegenereert als wordt berekend dat gedurende de dag de normen dreigen te worden overschreden) is relatief nieuw, daarom moeten onderstaande conclusies met enige voorzichtigheid worden gelezen. Of deze werkwijze zal uitgroeien tot de nieuwe norm zal de toekomst moeten uitwijzen, dit zal mede afhangen van toekomstige ervaringen bij andere projecten. In algemene zin kunnen de volgende lessen worden getrokken uit de pilot:

- Door een goede keuze van het in te zetten materieel, kan het geluid aan de bron worden beperkt. Dit kan per situatie verschillen. (in te zetten hoogfrequent trilblok i.c.m. fluïderen, kan stiller zijn dan eerst hydraulisch drukken van damwanden en later de laatste meters alsnog intrillen).
- Door een zorgvuldige afweging van belangen, en de daarop aan te passen werktijden, wordt een groter draagvlak verkregen. In dit voorbeeld zijn bewoners en de school belanghebbenden in juridische zin. Ook gebruikers van kantoren en het gerechtsgebouw konden overlast ervaren van de werkzaamheden. Door te werken tussen 7 en 19 uur gedurende de gehele dag, wordt 'de pijn verzacht', en iedereen een beetje getroffen.
- Door objectieve geluidmetingen uit te voeren met gecertificeerde apparatuur (met instemming van relevante partijen op oa methoden en positie metingen) en deze te toetsen aan de grenswaarden ontstaat bij iedereen duidelijkheid over de geluidproductie, (wettelijke) geluidruimte. Deze gegevens worden tijdens het proces niet betwist.
- Door de resultaten van de metingen te toetsen aan de grenswaarden en deze ook te publiceren ontstaat een transparant proces dat de acceptatie vergroot.
- Het monitor systeem kon gedurende de dag voorspellingen van resterende dagelijkse geluidruimte mailen, bij dreigende overschrijdingen. Omdat de situatie van een

dreigende overschrijding zich in de praktijk niet heeft voorgedaan, kunnen we geen conclusies trekken of dit in de praktijk ook echt werkt.

Daarnaast is gebleken dat:

- Omgevingspartijen sneller toegang willen tot de meetgegevens (de meetgegevens waren bij de aannemer en zuid-as direct per dag beschikbaar, maar de verdere verspreiding duurde soms tot wel 2 dagen);
- Het van belang is dat duidelijker wordt uitgelegd wat de aannemer daadwerkelijk doet om de geluidsproductie te beperken.

Vervolg en aanbevelingen

Vervolg

De toegevoegde waarde van de geluidmetingen en het proces daarbij om de hinder te beperken, is evident. Algemeen gesteld zal de veroorzaker van het geluid (de bouwende partij) aan zet zijn om dit proces en de geluidsmetingen, vorm te geven. Er is niet altijd een wettelijke bepaling die geluidmetingen verplicht stelt. Hieronder wordt kort toegelicht hoe Zuidas en Zuidasdok hier in de nabije toekomst mee om zullen gaan:

- Het recent vastgestelde BLVC-kader Zuidas dient als leidraad voor toekomstige hinder beperkende maatregelen bij (bouw)projecten bij nieuwe gronduitgiftes. Daarin geldt de eis dat bouwende partijen het geluid bij de bron moeten aanpakken (eis om stil funderingen en/of damwanden aan te brengen). Als toch veel geluid wordt geproduceerd, bijvoorbeeld omdat het hydraulisch aanbrengen van damwanden technisch onmogelijk is, dan stelt het BLVC-kader een geluidmonitor verplicht. Inmiddels wordt een vergelijkbare geluidmonitor uitgevoerd i.o.v. een marktpartij (Rietveld Academie). Om vooraf te kunnen inschatten welke geluidsniveaus door werkzaamheden kunnen worden verwacht, kan onder meer de 'afstandstabel' van Kenniscentrum Infomil worden toegepast (zie: www.infomil.nl).
- Het Zuidasdok zal in de toekomst tijdens de bouw van het dok, door de aannemer geluidsmetingen laten uitvoeren. Hoe en waar hangt onder meer af van de hinder beperkende maatregelen welke de aannemer zal voorstellen, en zal hierop nader moeten worden uitgewerkt.

Aanbevelingen

Op basis van de ervaringen opgedaan in deze pilot worden onderstaande aanbevelingen gedaan:

- Bij vergelijkbare projecten (zoals bij het intrillen van damwanden, heien van funderingspalen, of bij cumulatie van meerdere bouwprojecten) waarbij veel geluidhinder wordt verwacht dient een vergelijkbare continue geluidmonitor te worden uitgevoerd, resultaten dienen zo spoedig mogelijk publiek te worden gemaakt (bij voorkeur real time of anders dagelijks).
- Het project dient in een vroegtijdig stadium de technische mogelijkheden van in te zetten materieel te onderzoeken, en geschikt materieel in te zetten waardoor de geluidsproductie zo veel mogelijk bij de bron wordt aangepakt.

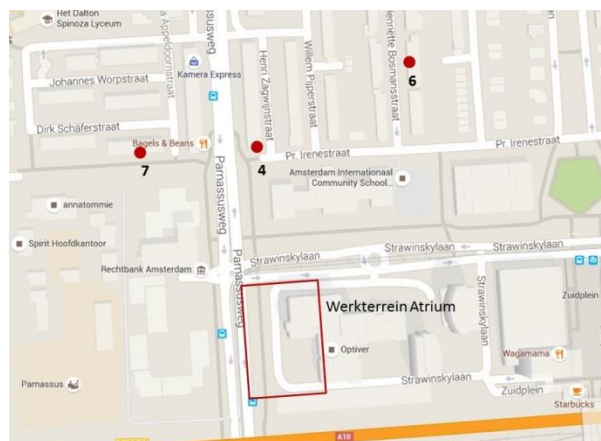
- Toepassing van maatwerk om geluidhinder te beperken (werktijden geluid productie, aanvullende maatregelen toepassen om geluid te beperken zoals geluidschermen) dient altijd te worden toegepast om de hinder verder te beperken.
- Deze evaluatie dient tijdig te worden verstrekt aan (markt)partijen welke in het Zuidas gebied een geluid monitor gaan opstarten (waaronder de Zuidasdok organisatie), waardoor zij deze ervaringen kunnen meenemen.

Bijlage 1: meetresultaten

Dagperiode 7-19 uur dB(A)	Geluidsmeter 7 (Dirk Schäferstraat)	Geluidsmeter 4 (Henri Zagwijnstraat)	Geluidsmeter 6 (H. Bosmansstraat)
wo 23 maart 2016	59,2	59,6	49,7
do 24 maart 2016	58,7	62,2	50,1
vr 25 maart 2016	56,0	61,6	--
za 26 maart 2016	54,6	57,8	48,4
zo 27 maart 2016	53,9	56,8	50,8
ma 28 maart 2e Paasdag	56,2	58,6	54,6
di 29 maart 2016	57,9	61,8	52,4
wo 30 maart 2016	57,2	60,3	50,8
do 31 maart 2016	56,4	61,3	51,2
vr 1 april 2016	--	61,3	51,1
za 2 april 2016	--	56,7	49,0
--	--	--	--
ma 11 april 2016	57,5	62,6	52,7
di 12 april 2016	58,2	61,6	50,5
wo 13 april 2016	57,4	62,2	50,4
do 14 april 2016	57,0	61,5	50,6
vr 15 april 2016	57,7	61,6	50,3
za 16 april 2016	55,5	58,0	52,4
zo 17 april 2016	53,7	57,3	72,7 < gevolg van afgegaan alarm i.v.m. inbraakpoging
ma 18 april 2016	57,6	61,4	51,1
di 19 april 2016	56,1	60,7	58,5
wo 20 april 2016	56,6	60,1	52,9
do 21 april 2016	56,7	61,7	62,0
vr 22 april 2016	56,4	61,5	51,8
za 23 april 2016	53,6	57,2	51,9
zo 24 april 2016	47,3	56,6	52,9
ma 25 april 2016	57,4	61,9	50,6
di 26 april 2016	58,6	62,7	54,8
wo 27 april 2016	54,1	56,0	49,8
do 28 april 2016	57,1	62,5	65,3 < gevolg van alarm
vr 29 april 2016	59,5	65,0	54,5
za 30 april 2016	53,8	56,6	51,8

zo 1 mei 2016	52,4	55,4	--
ma 2 mei 2016	64,1	63,2	53,0
di 3 mei 2016	58,3	62,8	52,4
wo 4 mei 2016	56,4	60,4	50,9
do 5 mei 2016	--	54,7	47,3
vr 6 mei 2016	53,8	56,8	47,7
za 7 mei 2016	51,5	54,7	46,8
zo 8 mei 2016	52,0	55,4	49,8
ma 9 mei 2016	56,8	62,6	51,3
di 10 mei 2016	57,1	64,0	52,7
wo 11 mei 2016	55,8	60,5	50,8
do 12 mei 2016	55,9	60,7	53,2
vr 13 mei 2016	55,6	61,5	52,7
za 14 mei 2016	53,4	56,2	53,3
zo 15 mei 2016	50,9	54,5	50,9
ma 16 mei 2016	52,6	55,4	52,3
di 17 mei 2016	55,9	60,7	55,5
wo 18 mei 2016	58,1	63,6	53,1
do 19 mei 2016	61,0	69,2 < <i>intrillen damwanden</i>	55,6
vr 20 mei 2016	57,2	61,7	51,5
za 21 mei 2016	54,2	58,0	--
zo 22 mei 2016	52,9	56,9	52,0
ma 23 mei 2016	57,9	61,7	52,3
di 24 mei 2016	44,8	57,2	--

(meetresultaten overgenomen van www.irenebuurt.nl)



Bijlage 2: samenvatting ingevulde evaluatieformulieren (2 bewoners, bouwer en OD)

Evaluatie doelstellingen pilot	Helemaal oneens	Deels oneens	Neutraal / geen mening	Deels eens	Helemaal eens
Overlast door geluid terugbrengen naar een aanvaardbaar niveau				√√√√	
Transparantie inzake gemeten geluidsbelasting en toetsing gemeten waarden aan wettelijke grenswaarden					√√√√
Gemeten waarden worden door bouwer, OD en bewoners als objectieve metingen beschouwd en geaccepteerd [1]			√		√√√
Terugbrengen vertrouwen van de omgeving [1]			√√	√	√
Metten van geluid bij de ontvanger (emissie), incl omgevingsgeluid			√√	√	√
Mogelijkheden om direct te kunnen bijsturen in geval van pieken en/of overschrijding van de richtlijnen				√√	√√
Handhaving door het bevoegd gezag zal door zelf bijsturen door bouwende partij niet nodig zijn (zelfregulering) [2]	√			√	√√
Omwonenden krijgen op transparante wijze inzage in de meetgegevens en moeten er op kunnen vertrouwen dat de regels worden gerespecteerd				√	√√√
Er een met meetresultaten onderbouwde dialoog ontstaat tussen aannemer en omwonenden, wat er aan bijdraagt dat door omwonenden ervaren overlast wordt gereduceerd [3]	√		√	√	√

[1] Bewoner spreekt hier alleen voor zichzelf, niet voor alle bewoners. OD en Bouwer scoren hier neutraal.

[2] Een bewoner is het niet eens met deze benadering, een andere bewoner wel.

[3] Het was enkele deelnemers van de werkgroep niet duidelijk dat met de dialoog de gesprekken werden bedoeld tussen partijen in de werkgroep.

Bijlage 3: voorbeeld van dagrapport geluidmeting

FIDES Expertise BV
Gangboord 5
4941 RE Raamsdonksveer
Telefoon: 0162-744048
www.fides-expertise.nl

**Meetrapport geluidmonitoring**

Datum begin meting: 19/05/2016	Project: Pilot geluidmonitoring Zuidas Amsterdam
Tijdstip begin meting: 7:00	Projectnummer: 20161423
Datum einde meting: 20/05/2016	Opdrachtgever: Gemeente Amsterdam
Tijdstip einde meting: 6:59	Meetpositie: Henri Zagewijnstraat 18-II Amsterdam. Microfoon hoogte op circa 8 m (balkon)

volledige IEC 61672 Klasse 1 meetketen: *

geluidsmeter: Norsonic Nor131 geluidmeter4	serie nr.: meetkoffer sn. 4600 Nor131 sn. (tic) 3711079
voorversterker type: Norsonic Nor1207	serie nr.: 20249
microfoon type: Norsonic Nor1228	serie nr.: 02538
mic. beschermkit: Norsonic Nor1218	serie nr.: 2550
calibrator: IEC942 Class 1 voor 94 dB en 114 dB	serie nr.: N470028
laatste calibratie: 15/03/2016	

Meetresultaten

L_{Aeq} meetresultaten zijn inclusief aftrek van gevelreflectie

L_{Aeq} meetresultaten zijn zonder afstandcorrectie

L_{Aeq} meetresultaten zijn zonder toeslag voor tonaliteit of impulsachtig geluid

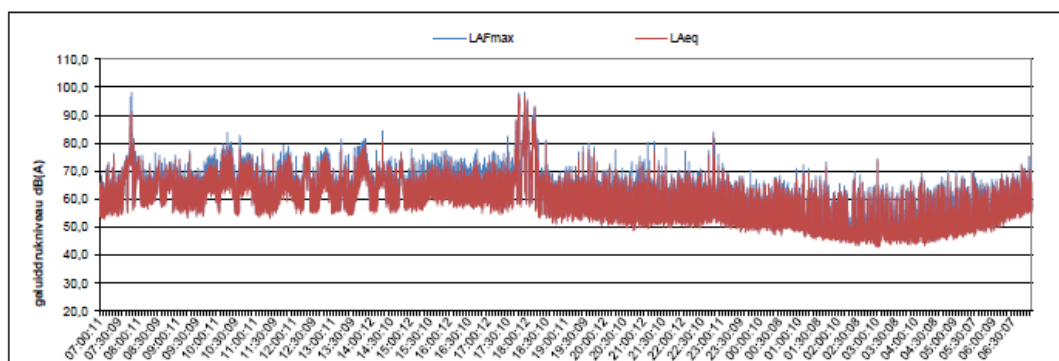
L _{Aeq} dagperiode 07:00 tot 19:00 -	69,2 dB(A)	Aantal LAFmax 1min. periodes > 90 dBA = 11
L _{Aeq} avondperiode 19:00 tot 23:00 -	56,6 dB(A)	Aantal LAFmax 1min. periodes > 70 dBA = 48
L _{Aeq} nachtperiode 23:00 tot 07:00 -	51,8 dB(A)	Aantal LAFmax 1min. periodes > 65 dBA = 123
L _{Aeq} lawaaiduur 0:00 tot 0:00 -	66,3 dB(A)	

Grens dagperiode: L _{Aeq} 75 dB(A)	voldoet wel
Grens avondperiode: L _{Aeq} 60 dB(A)	voldoet wel
Grens nachtperiode: L _{Aeq} 55 dB(A)	voldoet wel

Dagoverzicht

Onderstaand overzicht illustreert het verloop van de gemeten L_{Aeq} en LAFmax tijdens de dag.

(zonder eventuele correcties voor afstand of reflectie, zonder eventuele toeslag voor tonaliteit of impulsachtig geluid)



* Klasse 1 typegekeurde geluidsmeter Norsonic Nor131 met Nor1228 microfoon, Nor1207 voorversterker en correctiefilter voor het gebruik van de Nor1218 microfoon beschermkit.