



Rapport WG2014-05-09
Akoestisch onderzoek skatetoestellen
Visweg Egmond binnen
9 mei 2014

Inhoud:

1. Inleiding.
2. Toepasbare skate toestellen.
3. Geluidgegevens
4. Gebruiksduur skatevoorziening.
5. Normstelling
6. Bron- en overdrachtsmodel.
7. berekeningsresultaten.
- 7.1 Maatregelen en resultaten
9. Samenvatting en conclusies

Figuur 1: Locatie toekomstige skatevoorziening met omgeving
Figuur 2: Plattegrond opgesteld akoestisch rekenmodel (HMRI)

Bijlage I: Invoergegevens akoestisch rekenmodel (HMRI)
Bijlage II: Notitie: WG-2014-04-03 betreft bronsterkte gegevens van diverse skate-elementen.
Bijlage III: Methode modeloverdrachtsberekening
Bijlage IV: Schetsvoorbeeld, te plaatsen skatetoestellen skatevoorziening Egmond binnen(Visweg)

Opdrachtgever: Gemeente Bergen, contactpersoon Mw. D. van Gelderen/ Dhr. A. van Leeuwen
Tel: 0728880172

Status rapport: definitief

Heerhugowaard 9 mei 2014

Samenvatting

In opdracht van de gemeente Bergen, is een onderzoek uitgevoerd naar het akoestisch effect van een nieuw te realiseren skatevoorziening (met betonnen elementen) aan de Visweg te Egmond binnen.

De totale bronsterkte van het betonnen skatevoorziening is gebaseerd op de notitie "WG-2014-04-03 betreft bronsterkte gegevens van diverse skate-elementen".

Met behulp van een opgesteld akoestisch rekenmodel, dat voldoet aan de **Handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai**, zijn de te verwachten geluidniveaus voor de gevels van de nabije woningen gelegen aan de Vis- en Herenweg berekend.

De berekende geluidniveaus zijn getoetst aan de afdeling 2.8 "Geluidhinder", artikel 2.17 tot en met 2.22 van het Activiteitenbesluit, de voorschriften voor het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau ($L_{Ar,LT}$) en het piekniveau L_{max} .

Uit het onderzoek is het volgende gebleken:

1. Zonder te treffen voorziening/maatregelen kan de skatevoorziening niet voldoen aan de geluidgrenswaarden van het activiteitenbesluit. Het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau ($L_{Ar,LT}$) wordt op de gevel van de woning Visweg 36, in de dagperiode (07.00–19.00uur) met 2 dB(A) overschreden, in de avondperiode (19.00–21.00uur) is de overschrijding aldaar 7 dB(A). Het niveau van de piekgeluiden (L_{max}) overschrijdt de grenswaarde in de dagperiode met 3 dB(A), in de avondperiode met 8 dB(A).
2. Met de in hoofdstuk 7.1 genoemde aan te brengen voorzieningen kan voldaan worden aan de grenswaarden uit het activiteitenbesluit en is de skatevoorziening realiseerbaar. Het betreft een geluidwerend hoekschermbord, hoogte 2,8 meter+maaiveld, om de hoek gelijkmatig aflopend naar 0,8 meter, half geluid absorberend skatevloer en een aan te brengen geluidsabsorberende strook onder op de muur van het achterliggende gebouw (geluidreflectie verminderen)
3. De optredende geluidniveau's op de gevel van de woning aan de Visweg 36 zijn ten hoogste
 $L_{Ar,LT}$: dagperiode en avondperiode 45 dB(A);
 L_{max} : dagperiode en avondperiode 65 dB(A);
 Op alle andere gevels van de nabije woningen zijn de niveau lager(tabel 4 en 5).

Heerhugowaard,
9 mei 2014



Geluidadvies op maat

1. Inleiding.

In opdracht van de gemeente Bergen, Mw. D. van Gelderen, is een onderzoek uitgevoerd naar het akoestisch effect van een nieuw te realiseren skatevoorziening aan de Visweg in Egmond Binnen, gemeente Bergen. De beoogde skatelocatie is gepland binnen het project "Dorpshuis De Schulp Optie 3" gelegen in de hoek Herenweg/Visweg. Op ca. 38 meter afstand van het centrum van de skatelocatie bevinden zich de dichtstbij gelegen woningen aan de Visweg, de nrs. 34 t/m 40 en 51. Op ca. 75 meter afstand bevinden zich de woningen langs de herenweg (nrs 86 t/m 92). De locatie ligt tussen de provinciale weg N512 en de Herenweg, beiden met een niet voor geluid te verwaarlozen verkeersintensiteit. De locatie van de te realiseren skatevoorziening is in figuur 1. Op basis van geluidsmetingen aan vergelijkbare toestellen, literatuurstudies en geluidsberekeningen met een daarvoor opgesteld representatief geluidsoverdrachtsmodel, zijn de geluidsniveaus als gevolg van de toekomstige skatelocatie berekend op de gevels van de nabij gelegen woningen. Dit rapport gaat uit van de toepassing van betonnen skate-elementen (zie hoofdstuk 2.). Bepaald is het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau ($L_{A,T}$) en de piekniveaus (L_{max}), volgens de Handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai (HMRI). Getoetst is aan de grenswaarden van het activiteitenbesluit Wet milieubeheer, om na te gaan of de skatevoorziening ter plaatse voor geluid wel inpasbaar is (besluit B&W).

2. Toepasbare skate toestellen.

In een eerder uitgebracht concept rapport, zijn vijf toestellen beschouwd van het fabrikaat VAMOO. Deze toestellen, maar ook andere fabricaten, kunnen bestaan uit een metalen frame, met een dikke kunststof beplating, of in geheel stalen uitvoering. In bijlage II is de uitvoering van dergelijke toestellen schetsmatig weergegeven. Er bestaan ook betonnen prefab elementen voorzien van een coating welke in elke vorm gemaakt kunnen worden. Over het algemeen wordt aangenomen dat betonnen skate elementen een lagere geluidproductie (bronsterkte) veroorzaken dan stalen elementen met beplating, of vergelijkbare toestellen. Deze veronderstelling wordt niet cijfermatig onderbouwd in de landelijke rapportages. Door ons bureau is een extra bronsterkte onderzoek uitgevoerd aan verschillende skate elementen en aan betonnen elementen, om meer zekerheid te verkrijgen over de juiste gegevens. In bijlage II is een notitie WG-2014-04-03, "uitgave 3 april 2014" opgenomen waar op basis van eigen en derden, bronsterkte- metingen en berekeningen zijn uitgevoerd. Diverse skatetoestellen zijn vergeleken en beoordeeld op hun geluidemissie. Uit dat onderzoek komt naar voren dat een er een voorzichtige aanwijzing is, dat betonnen skate elementen 3 tot maximaal 5 dB(A) minder geluid veroorzaken dan stalen- en/of met staal beklede elementen. Uitgezonderd de piekgeluiden die door sprongen op de bodem/plaat worden veroorzaakt.

3. Geluidgegevens

Er moet onderscheid worden gemaakt tussen de bronsterkte van een enkele skater en een groep skaters. Bij een energetische middeling van de groepsresultaten blijkt uit de hiervoor vermelde notitie, dat de gemiddelde bronsterkte van betonnen elementen, het langtijdig gemiddelde $L_w = 95$ dB(A) bedraagt, met gebruik van de banen van 4 – 8 (gemiddeld 6) skaters. Het geluid van het skaten is aanzienlijk fluctuerend (niet periodiek) van karakter, daarom moet met een statistische spreiding van het meetresultaat van ± 2 dB(A) rekening worden gehouden. Indien er vanuit wordt gegaan dat de gemiddelde bezetting van een kleine skatevoorziening maximaal 8 skaters betreft, zal de bronsterkte, op basis van het onderhavige meetonderzoek liggen tussen 93 en 97 dB(A), inclusief het mee gemeten stemgeluid. In deze rapportage is gelet op de spreiding, een **bronsterkte aangehouden van $L_w = 96$ dB(A)**. De oktaafbandniveau's gelijk aan de gemeten geluidspectra. Voor het **L_{Amax} is een piekniveau van 113 dB(A) aangehouden** (zie Bijlage II).

4. Gebruiksduur skatevoorziening.

De wettelijke beoordelingsperiodes voor de Wet milieubeheer en de Wet geluidhinder zijn als volgt:

Dagperiode 07.00 – 19.00 uur;
 Avondperiode 19.00 – 23.00 uur;
 Nachtperiode 23.00 – 07.00 uur.

De gebruikstijden van de skatetoestellen liggen in de dag- en avondperiode, na 22.00 uur is het skaten verboden. Akoestisch gezien zal het skaten dus voor een deel in de dag- en een deel de avondperiode. Voor dit onderzoek is voor het aantal gebruiksuren gesteld op:

Dagperiode: 8,0 uur;
 Avondperiode: 2,5 uur.

5. Normstelling

Uit het overleg met de gemeente Bergen en het milieuvakbureau van de Regionale Dienst Alkmaar is bepaald, dat de beoordeling van het geluid afkomstig van de skatebaan gelijk is aan die voor de regels voor sportinrichtingen. Sportinrichtingen vallen onder de geluidsvoorschriften zoals opgenomen in afdeling 2.8 "Geluidhinder", artikel 2.17 tot en met 2.22 van het Activiteitenbesluit.

Conform artikel 2.17 lid 1 gelden de volgende geluidsvoorschriften.

Voor het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau ($L_{Ar,LT}$) en het piekniveau (L_{max}), veroorzaakt door de in de inrichting aanwezige installaties en toestellen, alsmede door de in de inrichting verrichte werkzaamheden en activiteiten en laad- en losactiviteiten ten behoeve van en in de onmiddellijke nabijheid van de inrichting, geldt dat de geluidsniveaus niet meer mogen bedragen dan de in tabel 1 aangegeven waarden.

Tabel1

	07.00-19.00 uur	07.00-19.00 uur	07.00-19.00 uur
$L_{Ar,LT}$ op de gevel van gevoelige gebouwen	50 dB(A)	45 dB(A)	40 dB(A)
L_{Amax} op de gevel van gevoelige gebouwen	70 dB(A)	65 dB(A)	60 dB(A)

Bij het bepalen van de geluidsniveaus, bedoeld in artikel 2.17, blijft buiten beschouwing het geluid als gevolg van:

- het stemgeluid van bezoekers op het open terrein van een inrichting voor sport- of recreatieactiviteiten.

Bij het bepalen van het maximaal geluidsniveau (L_{max}), bedoeld in artikel 2.17 blijft buiten beschouwing:

- het komen en gaan van bezoekers bij inrichtingen waar uitsluitend of in hoofdzaak horeca-, sport- en recreatieactiviteiten plaatsvinden;
- het verrichten in de open lucht van sportactiviteiten of activiteiten die hiermee in nauw verband staan.

6. Bron- en overdrachtsmodel.

Zoals aangegeven is gebruik gemaakt van de onderzoeksgegevens naar de bronsterkte van betonnen skate elementen. Voor de totale bronsterkte, waarbij gedurende 8 uur in de dag- en 2,5 uur in de avondperiode gemiddeld 4 tot 8 skaters actief zijn, is in het geluidsoverdrachtsmodel voor de berekening van het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau een oppervlaktebron 207 m² van totaal 96 dB(A) opgenomen, bronhoogte 0,4 meter. Dit is inclusief het stemgeluid van de skaters, dit geluid is echter onderschikt aan het skate geluid.

Voor de piekgeluiden van sprongen op de baan zijn 5 puntbronnen gemodelleerd, verdeeld over het skate terrein met elk een bronsterkte van 113 dB(A), bronhoogte 0,2 meter.

Tabel 1: Bronsterkte LW per bronsoort.

Bronnr.	Omschrijving		Uur per periode		
			Dagperiode 07.00-19.00 u	Avondperiode 19.00-23.00u	Nachtperiode 23.00-07.00u
1	Skaten/stemgeluid (vlakbron)	96	8	2,5	-
2	Piekgeluid springen	113*	nvt	nvt	-

* Bronsterkte **L_{max}**

De genoemde uren voor het gebruik in de dag- en avondperiode, respectievelijk 8 en 2,5 uur, dit moet worden toegelicht. Het skaten is een activiteit die niet constant van karakter is, er wordt afwisselend gebruik gemaakt van de toestellen, waardoor het geluid fluctuerend (niet constant) van karakter is. Maar omdat de bronsterkte metingen uit de notitie in Bijlage II zijn uitgevoerd tijdens de fluctuerende niveaus is het energetisch gemiddelde (van al deze niveau tezamen) bepaald op $L_w = 96$ dB(A).

De bronnen uit tabel 1, samen met de aanwezige bebouwing (woningen met berekeningspunten) en andere relevante gebouwen zijn ingevoerd in een computer simulatiemodel (GOMILIEU versie V2.12) dat voldoet aan de Handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai (HMRI, uitgave 1999).

Een detaillering van de plattegrond is gegeven in figuur 2.

In Bijlage I zijn de ingevoerde bronnen, gebouwen zoals woningen met beoordelingspunten gegeven. Voor het gehele onderzoeksgebied is een akoestische bodemfactor op 0,5 gesteld (akoestisch half zacht/hard). De wegdekverhardingen bodemfactor 0,0 (akoestisch hard). Het skate terrein met licht poreus asfalt is als een akoestisch half harde bodem 0,5 ingevoerd;

De beoordelingspunten zijn aan de gevels gekoppeld voor het invallende geluid (dus zonder de gevelreflectiebijdrage).

7. berekeningsresultaten.

Berekend is het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau ($L_{Ar,LT}$) en het piekniveau L_{max} op de gevels van de nabij gelegen woningen. De beoordelingshoogte is 1,5 en 4,5 meter boven maaiveld. De berekende niveau zijn nog zonder aan te brengen geluidswerende voorzieningen.

In tabel 2 is het berekend langtijdgemiddeld beoordelingsniveau ($L_{Ar,LT}$) in dB(A) per periode van het etmaal weergegeven. In tabel 3, het niveau van de piekgeluiden, L_{max} in dB(A).

Tabel 2: berekend $L_{Ar,LT}$ in dB(A)
op de gevels van de woningen

Naam	Omschrijving	Hoogte in meter	Dag in dB(A)	Avond in dB(A)
woning_A	Visweg 51	1,7	45,8	45,5
woning_A	Visweg 42	1,7	49,0	48,7
woning_B	Visweg 42	4,7	49,7	49,4
woning_A	Visweg 38	1,7	49,6	49,3
woning_B	Visweg 38	4,7	50,8	50,6
woning_A	Visweg 36	4,7	52,0	51,7
woning_C	Visweg 36	4,7	52,1	51,8
woning_A	Visweg 34	1,7	39,3	39,0
woning_B	Visweg 34	4,7	51,2	50,9
woning_A	Herenweg 92a	1,7	44,0	43,7
woning_B	Herenweg 92a	4,7	46,0	45,8
woning_A	Herenweg 92	1,7	44,0	43,7
woning_B	Herenweg 92	4,7	46,2	45,9
woning_A	Herenweg 90a	1,7	44,4	44,1
woning_B	Herenweg 90a	4,7	46,5	46,2
woning_A	Herenweg 90	1,7	44,7	44,4
woning_B	Herenweg 90	4,7	46,8	46,5
woning_A	Herenweg 88a	1,7	44,6	44,3
woning_B	Herenweg 88a	4,7	46,7	46,5
woning_A	Herenweg 88	1,7	44,6	44,3
woning_B	Herenweg 88	4,7	46,6	46,4
woning_A	Herenweg 86a	1,7	45,1	44,8
woning_B	Herenweg 86a	4,7	46,6	46,3
woning_A	Herenweg 86	1,7	43,8	43,6
woning_B	Herenweg 86	4,7	44,8	44,5

Tabel 3: berekend L_{max} (geluidpieken) in dB(A)
op de gevels van de woningen

Naam	Omschrijving	hoogte in meter	Dag in dB(A)	Avond in dB(A)
woning_A	Visweg 51	1,7	67,0	67,0
woning_A	Visweg 42	1,7	67,9	67,9
woning_B	Visweg 42	4,7	69,3	69,3
woning_A	Visweg 38	1,7	69,9	69,9
woning_B	Visweg 38	4,7	70,9	70,9
woning_A	Visweg 36	4,7	72,3	72,3
woning_C	Visweg 36	4,7	72,7	72,7
woning_A	Visweg 34	1,7	58,7	58,7
woning_B	Visweg 34	4,7	71,2	71,2
woning_A	Herenweg 92a	1,7	63,8	63,8
woning_B	Herenweg 92a	4,7	65,3	65,3
woning_A	Herenweg 92	1,7	64,0	64,0
woning_B	Herenweg 92	4,7	65,7	65,7
woning_A	Herenweg 90a	1,7	64,5	64,5
woning_B	Herenweg 90a	4,7	66,8	66,8
woning_A	Herenweg 90	1,7	64,2	64,2
woning_B	Herenweg 90	4,7	66,0	66,0
woning_A	Herenweg 88a	1,7	63,7	63,7
woning_B	Herenweg 88a	4,7	64,9	64,9
woning_A	Herenweg 88	1,7	64,3	64,3
woning_B	Herenweg 88	4,7	65,7	65,7
woning_A	Herenweg 86a	1,7	63,6	63,6
woning_B	Herenweg 86a	4,7	64,9	64,9
woning_A	Herenweg 86	1,7	62,3	62,3
woning_B	Herenweg 86	4,7	63,0	63,0

Overschrijding $L_{Ar,LT}$ dag/avond, resp. > 50/45 dB(A)

Overschrijding L_{max} dag/avond resp. >70/65 dB(A)

$L_{Ar,LT}$ toets:

Bij toetsing van langtijdgemiddeld beoordelingsniveau ($L_{Ar,LT}$) aan de grenswaarden voor de dag- en avondperiode uit het activiteitenbesluit, respectievelijk 50 en 45 dB(A), zijn er overschrijdingen te constateren.

De overschrijding in de dagperiode is 2 dB(A), in de avondperiode is de hoogste overschrijding 7 dB(A); in beide gevallen op de gevel van de woning Visweg nr. 36.

L_{max} toets:

De maximale grenswaarde voor het L_{max} is in de dagperiode 70 dB(A), in de avondperiode 65 dB(A). De hoogste overschrijding in de dagperiode is 3 dB(A), in de avondperiode 8 dB(A) (Visweg 36).

Zonder aan te brengen geluidwerende voorzieningen is realisatie van de skatevoorziening binnen de grenswaarden van het activiteitenbesluit dus niet mogelijk, tenzij op basis van een bestuurlijke afweging, Burgemeester en wethouders overwegen tot maatwerk (ruimere)voorschriften.

Gelet op de berekende niveaus, adviseren wij dit niet.

7.1 Maatregelen en resultaten

Gezocht is naar een mogelijkheid om met aan te brengen voorzieningen de skatevoorziening binnen de grenswaarden van het activiteitenbesluit te brengen.

Hiertoe zijn in het overdrachtsberekeningsmodel de volgende akoestische maatregelen aangebracht:

1. Geluidwerende schermen, maximaal 2,8m+maaiveld skatebodemp; oostzijde 0,8 tot 2,8 meter (lengte 35 meter) Het oostelijke schermdeel is in een aflopende hoogte van 2,8 meter naar 0,8 meter uitgevoerd.
2. De skateplaatszijde van het scherm geluidsabsorberend uitgevoerd, om niveau verhogende geluidreflecties tegen te gaan.
3. De bodem van de skatevoorziening half geluidsabsorberend, dit ook om bodemreflecties tegen te gaan.
4. Een geluidabsorberende strook onder tegen de halmuur, lengte 13 meter, hoogte 1,5 meter. Deze strook is nodig omdat het skate geluid aanzienlijk gereflecteerd wordt tegen het achterliggende halgebouw.

In tabel 4 is het berekend langtijdgemiddeld beoordelingsniveau ($L_{Ar,LT}$) in dB(A) per periode van het etmaal weergegeven. In tabel 5, het niveau van de piekgeluiden, L_{max} in dB(A).

Tabel 4: berekend $L_{Ar,LT}$ in dB(A)
op de gevels van de woningen, met voorzieningen

Naam	Omschrijving	Hoogte in meter	Dag in dB(A)	Avond in dB(A)
woning_A	Visweg 51	1,7	35,1	34,8
woning_A	Visweg 42	1,7	38,1	37,8
woning_B	Visweg 42	4,7	40,0	39,7
woning_A	Visweg 38	1,7	40,5	40,2
woning_B	Visweg 38	4,7	42,6	42,3
woning_A	Visweg 36	4,7	45,0	44,7
woning_C	Visweg 36	4,7	43,1	42,8
woning_A	Visweg 34	1,7	35,3	35,0
woning_B	Visweg 34	4,7	44,9	44,6
woning_A	Herenweg 92a	1,7	34,3	34,0
woning_B	Herenweg 92a	4,7	36,8	36,5
woning_A	Herenweg 92	1,7	34,2	33,9
woning_B	Herenweg 92	4,7	36,7	36,4
woning_A	Herenweg 90a	1,7	33,2	32,9
woning_B	Herenweg 90a	4,7	35,4	35,1
woning_A	Herenweg 90	1,7	33,1	32,8
woning_B	Herenweg 90	4,7	35,4	35,1
woning_A	Herenweg 88a	1,7	32,6	32,3
woning_B	Herenweg 88a	4,7	34,9	34,6
woning_A	Herenweg 88	1,7	32,4	32,1
woning_B	Herenweg 88	4,7	34,6	34,3
woning_A	Herenweg 86a	1,7	37,8	37,5
woning_B	Herenweg 86a	4,7	39,1	38,8
woning_A	Herenweg 86	1,7	36,6	36,3
woning_B	Herenweg 86	4,7	37,5	37,2

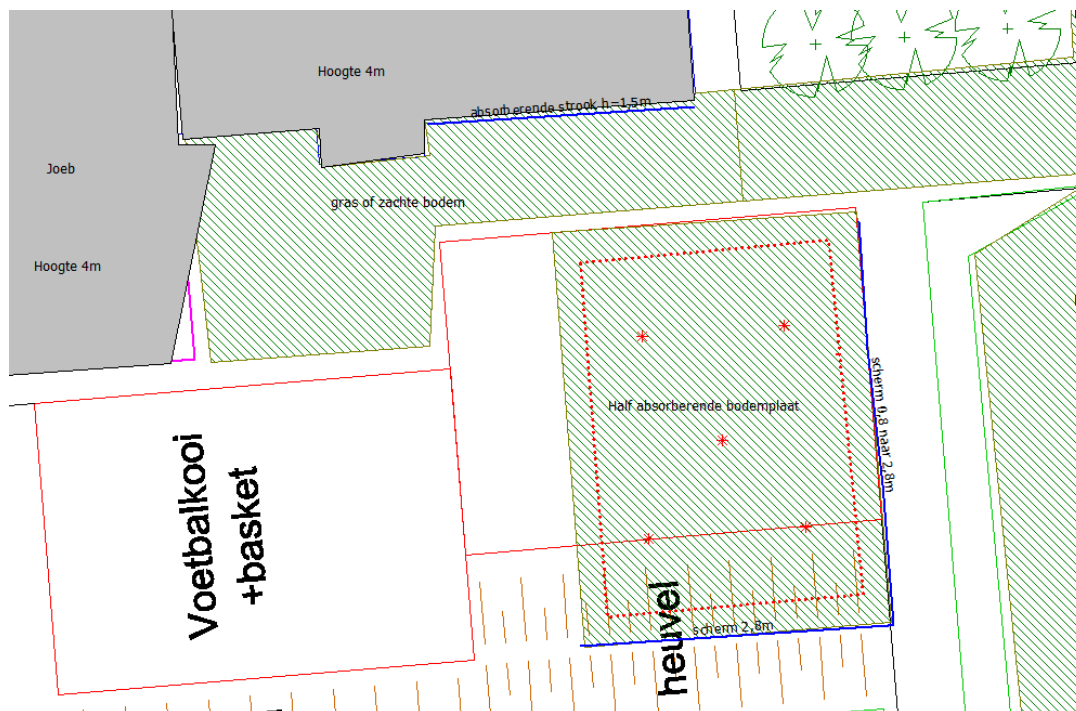
Tabel 5: berekend L_{max} (geluidpieken) in dB(A)
op de gevels van de woningen, met voorzieningen

Naam	Omschrijving	Hoogte in meter	Dag in dB(A)	Avond in dB(A)
woning_A	Visweg 51	1,7	55,7	55,7
woning_A	Visweg 42	1,7	57,9	57,9
woning_B	Visweg 42	4,7	59,2	59,2
woning_A	Visweg 38	1,7	62,3	62,3
woning_B	Visweg 38	4,7	63,7	63,7
woning_A	Visweg 36	4,7	64,3	64,3
woning_C	Visweg 36	4,7	64,9	64,9
woning_A	Visweg 34	1,7	51,5	51,5
woning_B	Visweg 34	4,7	62,0	62,0
woning_A	Herenweg 92a	1,7	60,5	60,5
woning_B	Herenweg 92a	4,7	61,7	61,7
woning_A	Herenweg 92	1,7	60,4	60,4
woning_B	Herenweg 92	4,7	61,7	61,7
woning_A	Herenweg 90a	1,7	60,9	60,9
woning_B	Herenweg 90a	4,7	62,3	62,3
woning_A	Herenweg 90	1,7	60,2	60,2
woning_B	Herenweg 90	4,7	62,3	62,3
woning_A	Herenweg 88a	1,7	57,0	57,0
woning_B	Herenweg 88a	4,7	60,6	60,6
woning_A	Herenweg 88	1,7	56,1	56,1
woning_B	Herenweg 88	4,7	58,2	58,2
woning_A	Herenweg 86a	1,7	55,8	55,8
woning_B	Herenweg 86a	4,7	57,4	57,4
woning_A	Herenweg 86	1,7	53,8	53,8
woning_B	Herenweg 86	4,7	55,4	55,4

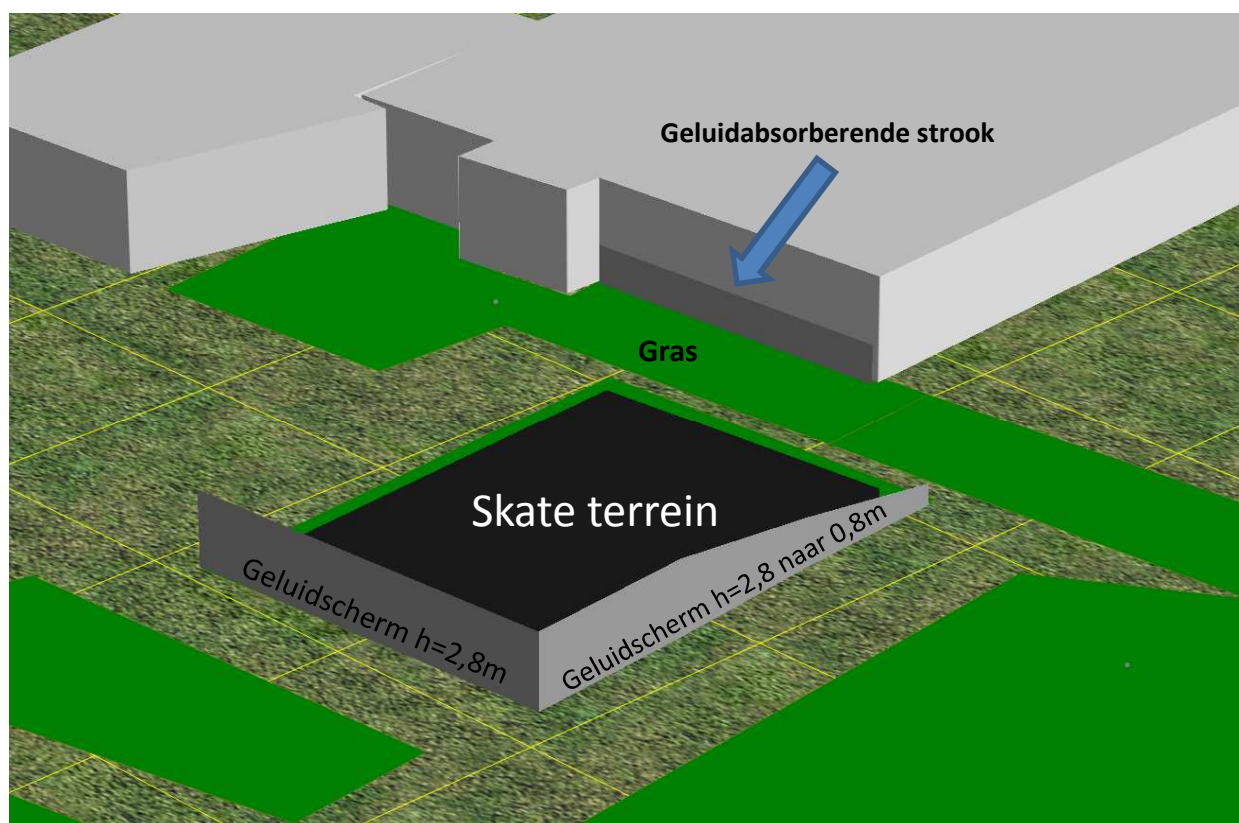
Zoals uit de tabellen blijkt is de avondperiode maatgevend voor de hoogte van de berekende geluidniveau's, zo ook voor de omvang van de aan te brengen voorzieningen.

Het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau ($L_{Ar,LT}$) en het L_{max} blijft nog net binnen de grenswaarden, respectievelijk 45 en 65 dB(A) in de avondperiode.

Onderstaande figuur met een schematische plattegrond van de aan te brengen voorzieningen



Een 3D impressie van de aan te brengen voorzieningen



9. Samenvatting en conclusies

In opdracht van de gemeente Bergen, is een onderzoek uitgevoerd naar het akoestisch effect van een nieuw te realiseren skatevoorziening (met betonnen elementen) aan de Visweg te Egmond binnen. De totale bronsterkte van het betonnen skatevoorziening is gebaseerd op de notitie "WG-2014-04-03 betreft bronsterkte gegevens van diverse skate-elementen".

Met behulp van een opgesteld akoestisch rekenmodel, dat voldoet aan de Handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai, zijn de te verwachten geluidniveaus voor de gevels van de nabije woningen gelegen aan de Vis- en Herenweg berekend.

De berekende geluidniveaus zijn getoetst aan de afdeling 2.8 "Geluidhinder", artikel 2.17 tot en met 2.22 van het Activiteitenbesluit, de voorschriften voor het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau ($L_{Ar,LT}$) en het piekniveau L_{max} . (tabel 1).

Uit het onderzoek is het volgende gebleken:

4. Zonder te treffen voorziening/maatregelen kan de skatevoorziening niet voldoen aan de geluidgrenswaarden van het activiteitenbesluit. Het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau ($L_{Ar,LT}$) wordt op de gevel van de woning Visweg 36, in de dagperiode (07.00–19.00uur) met 2 dB(A) overschreden, in de avondperiode (19.00–21.00uur) is de overschrijding aldaar 7 dB(A). Het niveau van de piekgeluiden (L_{max}) overschrijdt de grenswaarde in de dagperiode met 3 dB(A), in de avondperiode met 8 dB(A).
5. Met de in hoofdstuk 7.1 genoemde aan te brengen voorzieningen kan voldaan worden aan de grenswaarden uit het activiteitenbesluit en is de skatevoorziening realiseerbaar. Het betreft een geluidwerend hoekscherp, hoogte 2,8 meter+maaiveld, om de hoek gelijkmatig aflopend naar 0,8 meter, half geluid absorberend skatevloer en een aan te brengen geluidsabsorberende strook onder op de muur van het achterliggende gebouw (geluidreflectie verminderen); indicatie kosten van geluidwerend scherm, ca. € 35.000,- (€ 350,-/m²).
6. De optredende geluidniveau's op de gevel van de woning aan de Visweg 36 zijn ten hoogste
 $L_{Ar,LT}$: dagperiode en avondperiode 45 dB(A);
 L_{max} : dagperiode en avondperiode 65 dB(A);
 Op alle andere gevels van de nabije woningen zijn de niveau lager (tabel 4 en 5).

Kanttekening

Zoals aangegeven zijn de berekende niveau's gebaseerd op de bronsterkte meet- en berekeningsgegevens uit de notitie "WG-2014-04-03 betreft bronsterkte gegevens van diverse skate-elementen". Toevoeging van andere toestellen, of meerdere betonnen elementen waardoor het aantal gebruikers van de skatevoorziening groter kan worden dan in dit rapport (gemiddeld 6), zal om aan de grenswaarden te kunnen blijven voldoen, de gebruiksduur ingekort moeten worden. B.v. bij een toename van 6 naar 12, gebruiksduur in de dagperiode maximaal 4 uur, in de avondperiode maximaal 1,5 uur.

Tevens wordt opgemerkt dat onder specifieke weersomstandigheden de geluidpieken van sprongen licht hoorbaar kunnen zijn, ondanks dat de grenswaarden niet worden overschreden.

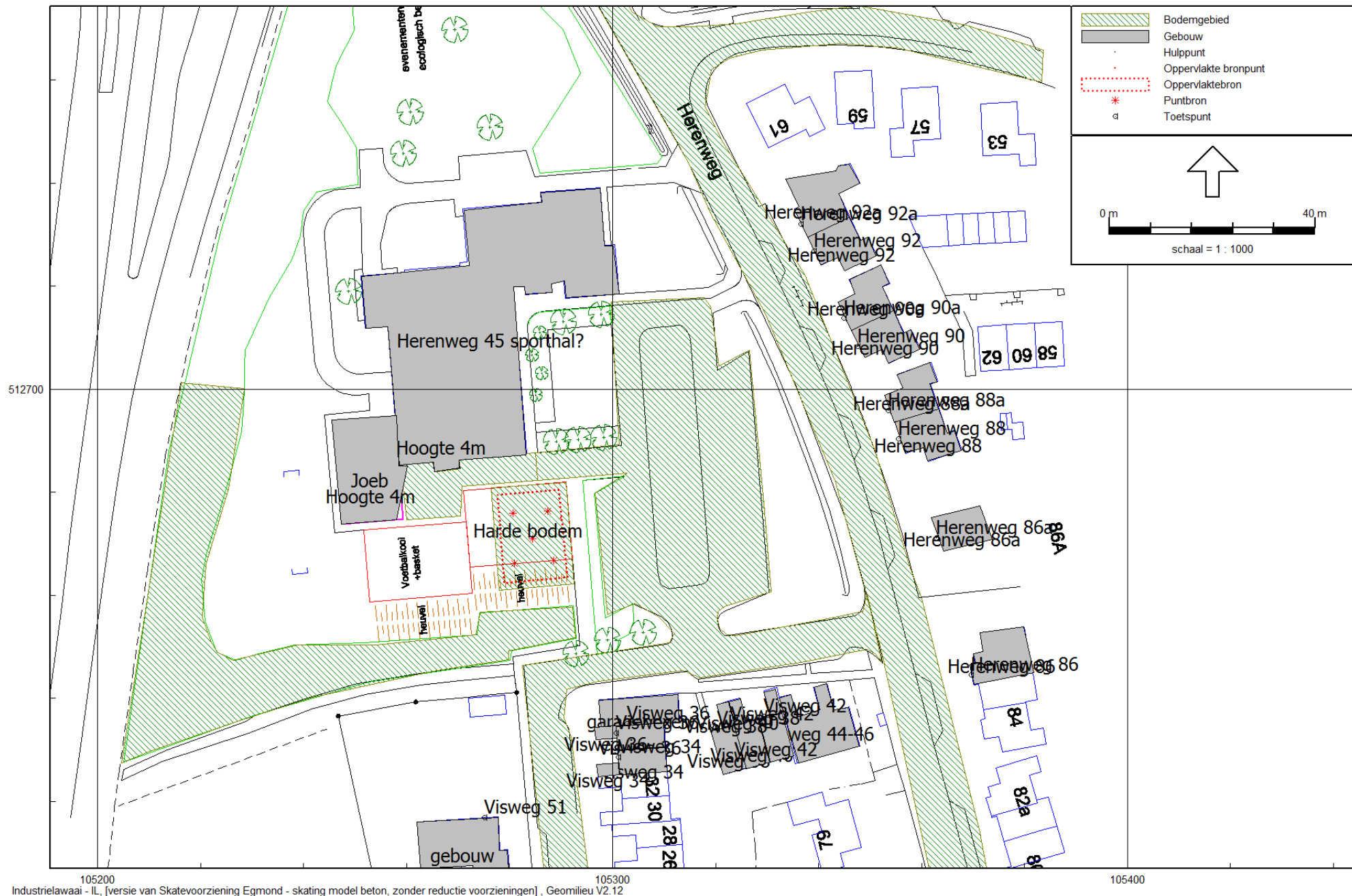
Heerhugowaard,
9 mei 2014

Literatuur en bronvermelding.

- Afdeling 2.8 "Geluidhinder", artikel 2.17 tot en met 2.22 Activiteitenbesluit
- Handreiking industrielawaai en vergunningverlening van oktober 1998
- Handleiding meten en rekenen Industrielawaai, uitgave 1999 (HMRI)
- Notitie: WG-2014-04-03 betreft bronsterkte gegevens van diverse skate-elementen
- Rapport ALCEDO Skatebaan nabij Doetinchemseweg te Didam, van 17 september 2012
- Rapport Lichtveld Buis & Partners "Geluidemissie skatepark te Lopik"

FIGUUR 1





Opgesteld rekenmodel met skatevoorziening,
gebouwen woningen met beoordelingspunten

Invoergegevens akoestisch rekenmodel (HMRI)

Model: skating model beton, scherm + abs strook Hal mei rapport
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Hoogte	Maaiveld	Cp	Refl. 31	Refl. 63	Refl. 125	Refl. 250	Refl. 500
woning	Herenweg 88	7,00	0,00	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
woning	Herenweg 88a	7,00	0,00	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
woning	Herenweg 90	7,00	0,00	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
woning	Herenweg 90a	7,00	0,00	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
garage	garageboxen	2,50	0,00	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
woning	Visweg 44-46	7,00	0,00	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
woning	Herenweg 86	7,00	0,00	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
hal	Herenweg 45 sporthal?	4,00	0,00	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
woning	Herenweg 86a	7,00	0,00	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
gebouw	Visweg 51	5,00	0,00	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
woning	Visweg 36	7,00	0,00	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
woning	Visweg 34	7,00	0,00	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
woning	Visweg 34	3,00	0,00	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
woning	Visweg 36	3,00	0,00	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
woning	Visweg 38	7,00	0,00	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
woning	Visweg 40	7,00	0,00	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
woning	Visweg 42	7,00	0,00	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
woning	Visweg 38	3,00	0,00	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
woning	Visweg 40	3,00	0,00	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
woning	Visweg 42	3,00	0,00	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
	Joeb	4,00	0,00	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
	Herenweg 92	7,00	0,00	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
1	Herenweg 92a	7,00	0,00	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80

Model: skating model beton, scherm + abs strook Hal mei rapport
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Refl. 1k	Refl. 2k	Refl. 4k	Refl. 8k	Groep
woning	0,80	0,80	0,80	0,80	
woning	0,80	0,80	0,80	0,80	
woning	0,80	0,80	0,80	0,80	
woning	0,80	0,80	0,80	0,80	
garage	0,80	0,80	0,80	0,80	
woning	0,80	0,80	0,80	0,80	
woning	0,80	0,80	0,80	0,80	
hal	0,80	0,80	0,80	0,80	
woning	0,80	0,80	0,80	0,80	
gebouw	0,80	0,80	0,80	0,80	
woning	0,80	0,80	0,80	0,80	
woning	0,80	0,80	0,80	0,80	
woning	0,80	0,80	0,80	0,80	
woning	0,80	0,80	0,80	0,80	
woning	0,80	0,80	0,80	0,80	
woning	0,80	0,80	0,80	0,80	
woning	0,80	0,80	0,80	0,80	
woning	0,80	0,80	0,80	0,80	
woning	0,80	0,80	0,80	0,80	
woning	0,80	0,80	0,80	0,80	
	0,80	0,80	0,80	0,80	
	0,80	0,80	0,80	0,80	
1	0,80	0,80	0,80	0,80	

Model: skating model beton, scherm + abs strook Hal mei rapport
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Oppervlaktebronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Hoogte	Maaiveld	Hdef.	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)	DeltaX	DeltaY	Negeer obj.	LwM2 31	LwM2 63	LwM2 125	LwM2 250	LwM2 500	LwM2 1k	LwM2 2k
11	Skaten totaal	0,40	0,00	Relatief	1,76	2,04	--	15	15	Ja	32,00	77,80	83,00	83,40	87,10	91,60	91,60

Model: skating model beton, scherm + abs strook Hal mei rapport
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Oppervlaktebronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	LwM2 4k	LwM2 8k	Red 31	Red 63	Red 125	Red 250	Red 500	Red 1k	Red 2k	Red 4k	Red 8k
11	85,00	38,70	23,00	23,00	23,00	23,00	23,00	23,00	23,00	23,00	23,00

Model: skating model beton, scherm + abs strook Hal mei rapport
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Hoogte	Maaiveld	Hdef.	Type	Richt.	Hoek	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)	GeenRefl.	GeenDemping	GeenProces	Lw 31
10	Sprong op toestel of vloer	0,20	0,00	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	50,00	50,00	--	Nee	Nee	Nee	57,00
9	Sprong op toestel of vloer	0,20	0,00	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	50,00	50,00	--	Nee	Nee	Nee	57,00
7	Sprong op toestel of vloer	0,20	0,00	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	50,00	50,00	--	Nee	Nee	Nee	57,00
6	Sprong op toestel of vloer	0,20	0,00	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	50,00	50,00	--	Nee	Nee	Nee	57,00
8	Sprong op toestel of vloer	0,20	0,00	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	50,00	50,00	--	Nee	Nee	Nee	57,00

Model: skating model beton, scherm + abs strook Hal mei rapport
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Lw 63	Lw 125	Lw 250	Lw 500	Lw 1k	Lw 2k	Lw 4k	Lw 8k	Red 31	Red 63	Red 125	Red 250	Red 500	Red 1k	Red 2k	Red 4k	Red 8k
10	78,00	84,00	88,00	102,00	107,00	105,00	76,90	99,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00
9	78,00	84,00	88,00	102,00	107,00	105,00	76,90	99,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00
7	78,00	84,00	88,00	102,00	107,00	105,00	76,90	99,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00
6	78,00	84,00	88,00	102,00	107,00	105,00	76,90	99,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00
8	78,00	84,00	88,00	102,00	107,00	105,00	76,90	99,00	-2,70	-2,70	-2,70	-2,70	-2,70	-2,70	-2,70	-2,70	-2,70

Model: skating model beton, scherm + abs strook Hal mei rapport
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Bodemgebieden, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Bf
	Gras	1,00
1	wegdek	0,00
2	wegdek	0,00
skatevloer	Skatevloer Hard half zacht	0,50
2	gras of zachte bodem	0,80

Model: skating model beton, scherm + abs strook Hal mei rapport
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Schermen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Groep	Item ID	Grp.ID	1e kid	NrKids	Vorm	X-1	Y-1	X-n	Y-n	H-1	H-n	M-1
		3128	0	-80	1	Polylijn	105277,69	512661,06	105292,42	512662,06	2,80	2,80	0,00
		3140	0	-81	1	Polylijn	105292,42	512662,06	105291,05	512681,38	2,80	0,80	0,00
		3157	0	-135	1	Polylijn	105270,41	512686,08	105283,13	512686,89	1,50	1,50	0,00

Model: skating model beton, scherm + abs strook Hal mei rapport
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Schermen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	M-n	Min.RH	Max.RH	Vormpunten	Lengte	Lengte3D	Min.lengte	Max.lengte
	0,00	2,80	2,80	2	14,76	14,76	14,76	14,76
	0,00	0,80	2,80	5	19,63	19,79	0,26	6,73
	0,00	1,50	1,50	2	12,75	12,75	12,75	12,75

Model: skating model beton, scherm + abs strook Hal mei rapport
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Rekenpunten, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Maaiveld	Hdef.	Hoogte A	Hoogte B	Hoogte C	Hoogte D	Hoogte E	Hoogte F	Gevel
woning	Visweg 36	0,00	Relatief	--	--	4,70	--	--	--	Ja
woning	Visweg 38	0,00	Relatief	1,70	4,70	--	--	--	--	Ja
woning	Herenweg 86	0,00	Relatief	1,70	4,70	--	--	--	--	Ja
woning	Herenweg 86a	0,00	Relatief	1,70	4,70	--	--	--	--	Ja
woning	Visweg 36	0,00	Relatief	4,70	--	--	--	--	--	Ja
woning	Visweg 34	0,00	Relatief	1,70	4,70	--	--	--	--	Ja
woning	Visweg 42	0,00	Relatief	1,70	4,70	--	--	--	--	Ja
woning	Visweg 51	0,00	Relatief	1,70	--	--	--	--	--	Ja
woning	Herenweg 88	0,00	Relatief	1,70	4,70	--	--	--	--	Ja
woning	Herenweg 88a	0,00	Relatief	1,70	4,70	--	--	--	--	Ja
woning	Herenweg 90	0,00	Relatief	1,70	4,70	--	--	--	--	Ja
woning	Herenweg 90a	0,00	Relatief	1,70	4,70	--	--	--	--	Ja
woning	Herenweg 92	0,00	Relatief	1,70	4,70	--	--	--	--	Ja
woning	Herenweg 92a	0,00	Relatief	1,70	4,70	--	--	--	--	Ja

BIJLAGE II

Notitie: WG-2014-04-03 betreft bronsterkte gegevens van diverse skate-elementen.

1. Algemeen.

Deze notitie bevat een inventarisatie van de te verwachten bronsterkte (geluidemissie) van skate elementen of toestellen die representatief zijn voor geluidberekeningen van broncentrum naar ontvanger(woonomgeving).

Op de markt zijn diverse skate toestellen beschikbaar, de leveranciers claimen een lage geluidemissie van hun toestellen. Voor de inpassing van skate terreinen/parken in de woonomgeving, zijn in het verleden door diverse bureaus geluidsrapporten opgesteld met bronsterktegegevens waarmee is gerekend, om de geluidbelasting in de woonomgeving te voorspellen. In de meeste gevallen zijn de bronsterkte gegevens ontleend uit rapporten van derden, in weinig gevallen bevatten de rapporten eigen meet- en onderzoeksresultaten. Een uitzondering daarop is het "Geluidemissie skatepark te Lopik", R057140aaA0.dv, uitgevoerd door LBP, in opdracht van de gemeente Lopik.

De uitvoering van skateparken/toestellen is divers, w.o. metalen, kunststof en betonnen elementen. Er bestaat een algemene indruk dat betonnen skate elementen minder geluid in de woonomgeving zouden veroorzaken dan metalen exemplaren, al dan niet gecombineerd met kunststof beplating.

Deze notitie geeft inzicht in de bronsterkte gegevens van een aantal gerealiseerde skate toestellen of complete skateparken, gebaseerd op meet- en berekeningsresultaten.

2. Onderzochte locaties.

De volgende vier locaties zijn beschouwd:

- | | |
|--|--|
| 1. Skate locatie Munnikenweg Alkmaar | (beton, geluidmetingen WG*) |
| 2. Locatie Loonpark Leeuwarden (Fa Stedon) | (beton, geluidmetingen Stedon) |
| 3. Skatelocatie Opmeer (Wuiver) | (metaal/kunststof beplating, geluidmeting WG*) |
| 4. Skate locatie Houten (Fa Stedon) | (beton, geluidmetingen LBP) |
| 5. CONCRETE SPORTANLAGEN GMBH | (beton, geluidmeting Gerd-Dieter Dox) |

* metingen Witteman Geluidbeheersing)

Op basis van de meetresultaten zijn volgens de HMRI-II2 "geconcentreerde bronmethode", de bronsterkte berekend met de module "Source Explorer" DGMR; resultaten In bijlage I.

Langtijdgemiddeld resultaat

Locatie	Toestel(len)	Soort	Bronsterkte langtijdig LWR in dB(A)	Info rapportage
Munnikenweg Alkmaar		beton	94	8 skaters, incl. stemgeluid
Loonpark Leeuwarden	Stedon	beton	98*	4 – 6 skaters incl. stemgeluid
Opmeer	VAMO	metaal/kunststof	92	1 skater
Houten	Stedon	beton	93	Stemgeluid niet relevant
CONCRETE SPORTANLAGEN GMBH	--	beton	91 – 98*	groep

* binnen beperkingen herleid naar HMRI.

WITTEMAN GELUIDBEHEERSING

Adviesbureau voor het oplossen van knelpunten met de Wet geluidhinder en Bouwakoestiek
Jaguar 11, 1704 TS Heerhugowaard

Tel.: (072) 5713764 / 0623443991 • Internet: www.adviesing-geluid.nl

• E-mail: witteman.geluid@gmail.com

IBAN NL05ABNA0 89 31 07 212 Witteman JAM • KvK Alkmaar nr.72489

BTWnr.: 0306.68.207.B.01

3. Resultaten per locatie:

3.1 Munnikenweg Alkmaar

Op deze locatie, voorzien van betonnen skate elementen is door WG onder meewindcondities gemeten op 40 meter afstand van de meest gebruikte toestellen. Het meetresultaat is inclusief het stemgeluid.

Langtijdgemiddeld geluidniveau:	55 dB(A);
Achtergrondgeluidniveau:	51 dB(A);
LAmaz	72 dB(A).
Bronsterkte Lw (langtijdig)	94 dB(A)
Bronsterkte Lw (max)	113 dB(A)

3.2 Loonpark Leeuwarden

Door de Fa. Stedon zijn geluidmetingen verricht op een afstand van ca. 35 meter van de gebruikte betonnen toestellen, inclusief stemgeluid;

Langtijdgemiddeld geluidniveau:	58 dB(A);
Achtergrondgeluidniveau:	49 – 61 dB(A);
LAmaz (niet in meterstand fast)	64 dB(A).
Bronsterkte Lw (langtijdig)	98 dB(A)
Bronsterkte Lw (max)	--

3.3 Opmeer de Weyver

Door WG is onder meewindcondities gemeten op 22 meter afstand van een metalen skateconstructie "Halfpipe" met kunststof beplating fabrikaat VAMOO.

Langtijdgemiddeld geluidniveau:	56 dB(A);
Achtergrondgeluidniveau:	nvt
LAmaz	## dB(A).
Bronsterkte Lw (langtijdig)	92 dB(A)
Bronsterkte Lw (max)	110 dB(A)

3.4 Loonpark Houten

Door LBP zijn metingen verricht aan betonnen elementen van Fa. Stedon, het stemgeluid is door LBP als niet relevant beschouwd. Het langtijdgemiddeld niveau is indicatief gemeten, omdat het onderzoek voornamelijk piekgeluiden betrof.

Langtijdgemiddeld geluidniveau:	65 dB(A) (afstandsvariabele R 5 – 21 meter, gemiddeld 9 meter)
Achtergrondgeluidniveau:	nvt
LAmaz	90 dB(A) (R= 5 meter)
Bronsterkte Lw (langtijdig)	93 dB(A)
Bronsterkte Lw (max)	113 dB(A)

3.5 CONCRETE SPORTANLAGEN GMBH

Door het Duitse onderzoeksbureau is een groot aantal geluidsmetingen verricht om per skate activiteit de bronsterkte te kunnen bepalen, deze geluidsmetingen moeten met enige voorzichtigheid worden geïnterpreteerd, aangezien deze niet voldoen aan de HMRI.

Langtijdgemiddeld geluidniveau:	56 dB(A);
Achtergrondgeluidniveau:	nvt
LAmaz	## dB(A).
Bronsterkte Lw (langtijdig)	92 dB(A)
Bronsterkte Lw (max)	### dB(A)

4. Evaluatie bronsterktegegevens

Betonnen elementen

Er moet onderscheid worden gemaakt tussen de bronsterkte van een enkele skater en een groep skaters.

Bij een energetische middeling van de groepsresultaten blijkt dat de bronsterkte van betonnen elementen, het langtijdig gemiddelde $L_w = 95 \text{ dB(A)}$ bedraagt, met gebruik van de banen van 4 – 8 (gemiddeld 6) skaters.

Het geluid van het skaten is aanzienlijk fluktuierend (niet periodiek) van karakter, daarom moet met een statistische spreiding van het meetresultaat van $\pm 2 \text{ dB(A)}$ rekening worden gehouden.

Indien er vanuit wordt gegaan dan de gemiddelde bezetting van een kleine skateloctie maximaal 8 skater betreft,

zal de bronsterkte, op basis van het onderhavige meetonderzoek liggen tussen 93 en 97 dB(A).

Voor het L_{Amax} lijkt het er op dat daarvoor ca. 113 dB(A) kan worden aangehouden.

Andere skate elementen

De Half pipe die in Opmeer is gemeten, heeft een bronsterkte van ca. 92 dB(A), bij het gebruik van 1 skater. Indien de skate locatie met meerdere metalen met kunststof beplating wordt uitgerust, zal de totale bronsterkte van de gehele locatie voor 6 skaters ca. $92 + 10 \cdot \log 6 = 100 \text{ dB(A)}$ bedragen.

Voor het L_{Amax} lijkt het er op dat ook daarvoor ca. 110 dB(A) kan worden aangehouden.

(concept) rapport Egmond Binnen

De gesommeerde bronsterkte van de toestellen op de locatie Egmond Binnen (Visweg) behorend tot het rekenmodel, bedraagt thans 96 dB(A); het L_{Amax} 110 dB(A).

5. Aanbevelingen

Het spreekt voor zich dat het onderhavige meetonderzoek slechts een weergave is van een gering aantal skate locaties.

Naarmate en meer geluidsmetingen aan dergelijke skate voorzieningen worden uitgevoerd, zal de betrouwbaarheid van de resultaten steeds beter worden.

Uit dit onderzoeksresultaat is er een voorzichtige aanwijzing dat betonnen skate elementen 3 tot maximaal 5 dB(A) minder geluid veroorzaken dan andere elementen, zoals b.v. opgesteld op de locatie de Weijer in Opmeer.

Geadviseerd wordt om in overleg met de sectie geluid van de Regionale Uitvoeringsdienst Noord-Holland Noord (RUD NHN) de bronsterkte vast te stellen, t.b.v. het Rapport skate locatie Egmond Binnen.

Heerhugowaard 3 april 2014
J.A.M. Witteman 0725713764 / 0623443991
www.advisering-geluid.nl

BIJLAGE III**Methode modeloverdrachtsberekening**

De overdrachtsberekeningen zijn uitgevoerd met behulp van het rekenmodel industrielawaai, (IL) de applicatie GEOMILIEU welke volgens methode II van de Handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai (HMRI-II-8) het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau berekent.

Per bron, per immissiepunt(gevel woning) en per oktaafband is de geluidsoverdracht berekend, de basis formules uit de HMRI zijn als volgt:

$$L_i = L_{WR} - \Sigma D$$

Met L_{WR} = de immissierelevante bronsterkte
 L_i = het gestandaardiseerde immissieniveau bij het immissiepunt
 ΣD = verzamelterm van alle verzwakkingen, deze term bestaat uit:

$$\Sigma D = D_{geo} + D_{lucht} + D_{refl} + D_{scherm} + D_{veg} + D_{terrein} + D_{bodem} + D_{huis}$$

Met D_{geo} = afname van het geluidsniveau door geometrische uitbreiding
 D_{lucht} = afname van het geluidsniveau door absorptie in lucht
 D_{refl} = afname van het geluidsniveau door reflectie obstakels (deze term is negatief)
 D_{scherm} = afname ten gevolge van afscherming door goed isolerende obstakels (schermen, dijken, wallen, gebouwen)
 D_{veg} = afname vanwege geluidverstrooiing aan en absorptie door Vegetatie
 $D_{terrein}$ = afname door verstrooiing en absorptie door installaties op het industrieterrein voorzover niet begrepen in de andere termen.
 D_{bodem} = afname ten gevolge van reflectie tegen, verstrooiing aan en absorptie door bodem (deze term kan ook negatief zijn)
 D_{huis} = afname door reflecties tegen bebouwing in de buurt van het Immissiepunt.
 Ook de invloed van geluidsvoortplanting door de bebouwing (reflecties, buiging en verstrooiing) wordt in deze term betrokken

Bepaling beoordelingsgrootheden

Het Langtijdgemiddeld deelgeluidsniveau $L_{Aeqi,LT}$ in dB(A) ten gevolge van een bepaalde bedrijfstoestand wordt bepaald uit het A-gewogen gestandaardiseerde immissieniveau volgens:

$$L_{Aeqi,LT} = L_i - C_b - C_m - C_g$$

Met L_i = het gestandaardiseerde immissieniveau
 C_b = Bedrijfsduurcorrectieterm per beoordelingsperiode
 C_m = Meteo-correctieterm voor meteo-gemiddelde geluidsoverdracht
 C_g = Gevel-correctieterm, voor reflectie tegen achterliggende gevel

Bepaling beoordelingsniveau $L_{Ar,LT}$

Wanneer op het beoordelingspunt sprake is van extra hinderlijk geluid, dat bijvoorbeeld tonaal, impulsief van karakter is of sprake is van muziekgeluid, wordt een toeslag berekend van:

- tonaal geluid $K_1 = 5$ dB
- impuls geluid $K_2 = 5$ dB
- muziekgeluid $K_3 = 10$ dB

Per bedrijfstoestand wordt maximaal één toeslag in rekening gebracht.

Het beoordelingsniveau $L_{Ari,LT} = L_{Aeqi,LT} + K_x$ ($K_x = K_1, K_2$ of K_3)

Het totale beoordelingsniveau $L_{Ar,LT}$ wordt bepaald uit de energetische sommatie van de deelbeoordelingsniveaus volgens:

$$L_{Ar,LT} = 10 \log \{ \sum 10^{L_{Ari,LT}/10} \}$$

Bepaling beoordelingsniveau L_{etmaal}

Wanneer diverse bedrijfstoestanden binnen één beoordelingsperiode optreden worden de niveau energetisch gesommeerd. Als dit optreedt in dezelfde beoordelingsperiode maar niet in hetzelfde etmaal, mag niet worden gesommeerd.

Per beoordelingsperiode (dag/avond/nacht) moet het beoordelingsniveau worden bepaald. De beoordelingsperiode met het hoogst optredende beoordelingsniveau is dan bepalend voor de representatieve bedrijfssituatie (RBS).

Het Langtijdgemiddeld beoordelingsniveau $L_{Ar,LT}$ wordt voor de verschillende perioden vastgesteld:

- dagperiode: $L_{dag} = L_{Ar,LT}^{(07.00-19.00 \text{ uur})}$
- avondperiode: $L_{avond} = L_{Ar,LT}^{(19.00-23.00 \text{ uur})}$
- nachtperiode: $L_{nacht} = L_{Ar,LT}^{(23.00-07.00 \text{ uur})}$

De Etmaalwaarde L_{etmaal} (deze waarde is gelijk aan de geluidsbelasting B_i) komt overeen met de hoogste van de volgende waarden:]

- L_{dag}
- $L_{avond} + 5$ dB
- $L_{nacht} + 10$ dB

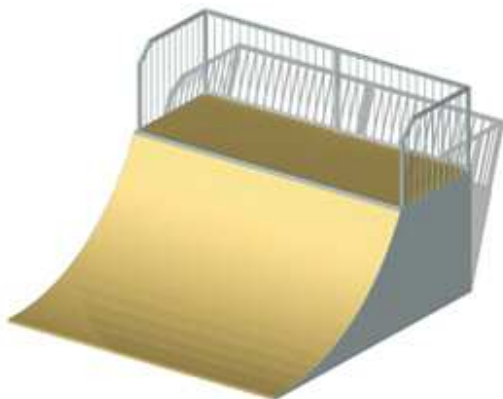
Maximaal geluidsniveau L_{max}

De beoordeling van geluiden die kortstondig optreden geschiedt aan de hand van het maximale A-gewogen geluidsniveau L_{max} , voorzover gemeten in de meterstand "fast" verminderd met de Meteoterm C_m (zie HMRI, par. 8.1).

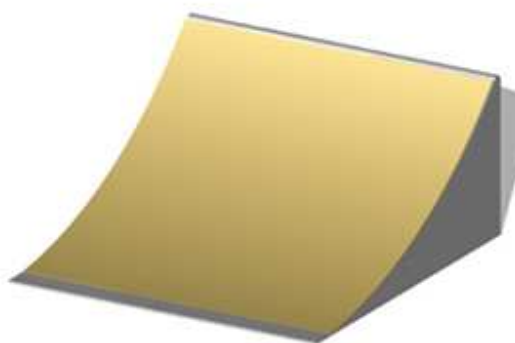
De oorzaak van het optredende L_{max} moet in het rapport worden vermeld.

Schetsvoorbeeld, te plaatsen skatetoestellen skatevoorziening Egmond binnen(Visweg)

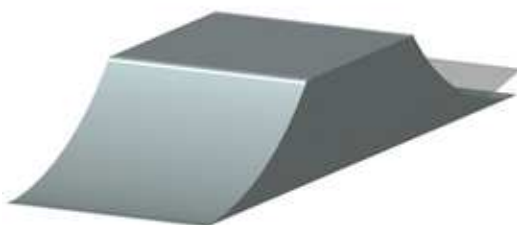
E-1672 quarter pipe



E-1410 jump ramp



E-1460 back to back



E-1310 bank staal



E-1200 railwave

