

Memo

Datum : 30 april 2018

Bestemd voor : **Liandon**

Van : Ir. H.J.M. Schipperen

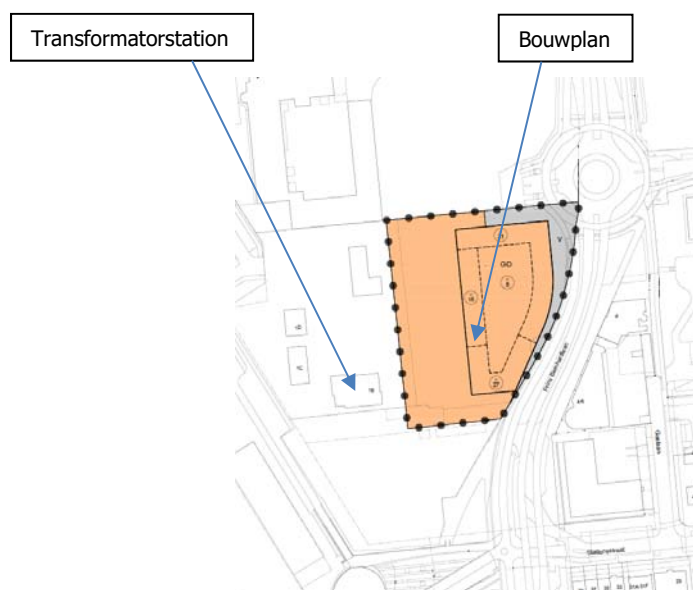
Paraaf : 

Projectnummer : 20180130

Betreft : Onderzoek industrielawaai transformatorstation Alphen a/d Rijn

1 INLEIDING

Vanwege de plannen voor de realisatie van nieuwe woningen op het terrein tussen de Prins Bernhardlaan en onderstation Alphen Centrum (OS ALPC) in Alphen aan den Rijn is een ontwerp bestemmingsplan opgesteld. Doel van het akoestisch onderzoek is, ter onderbouwing van een eventuele zienswijze, te bepalen of de nieuwe ruimtelijke ontwikkeling beperkingen geeft aan de huidige en toekomstige bedrijfsvoering van het transformatorstation van Liandon aan de Prins Bernhardlaan 1B te Alphen aan den Rijn. In figuur 1.1 is de toekomstige situatie weergegeven.



Figuur 1.1: Toekomstige situatie

Het doel van het onderzoek is dan ook om de geluidbelasting van het transformatorstation inzichtelijk te maken en te toetsen. Hiervoor moeten de volgende onderzoeksvragen beantwoord worden:

1. Wordt er door het onderstation voldaan aan de geluidgrenswaarden uit het Activiteitenbesluit milieubeheer ter plaatse van de toekomstige geluidgevoelige bestemmingen?
2. Worden de geluidgrenswaarden overschreven, en zo ja, met hoeveel dB(A)?
3. Wat voor maatregelen zouden er genomen kunnen worden om eventueel geluidoverlast te reduceren?

2 UITGANGSPUNTEN ONDERZOEK

2.1 Bedrijfsscenario's

Ten behoeve van het onderzoek dienen de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus van bedrijfsscenario 0 en 1 te worden bepaald welke zijn gegeven in tabel 2.1. conform opgave Liandon. Scenario 2 komt hooguit 1 keer in de zoveel jaar voor en wordt derhalve als incidenteel gezien waardoor deze situatie akoestisch niet beschouwd is.

50 kV-station Alphen Centrum, Prins Bernardlaan 1 Alphen a/d Rijn				
Nr.	Situatie	Omschrijving	Tijd	Inhoudelijk, alleen gebruiken voor interne rapportages
				Bestaande trafo's
0	Huidige representatieve bedrijfssituatie	Beide transformatoren (T1 en T2) staan in bedrijf en worden belast volgens het N-1 vermogenscriterium met inachtneming dat de belasting van de transformatoren in de avond en nachtperiode lager kan liggen dan overdag.	07.00 - 19.00 uur 19.00 - 23.00 uur 23.00 - 07.00 uur	T1 (50/10 kV, 40 MVA ONAN/ONAF)
				T2 (50/10 kV, 40 MVA ONAN/ONAF)
				Opmerkingen
1	Maximaal representatieve bedrijfssituatie - optie 1 (waarvoor station ontworpen is)	Beide transformatoren (T1 en T2) staan in bedrijf en worden belast volgens het N-1 vermogenscriterium gedurende het gehele etmaal.	24 uur	22 MVA (55% belasting trafo) 20 MVA (50% belasting trafo) 14 MVA (35% belasting trafo)
2	Maximaal representatieve bedrijfssituatie - optie 2 (waarvoor station ontworpen is)	Transformatoren T1 (of T2) staat in bedrijf en wordt belast volgens het N-1 vermogenscriterium gedurende het gehele etmaal. Transformatoren T2 (of T1) staat op standby (nullast) gedurende het gehele etmaal.	24 uur	20 MVA (50% belasting trafo) 40 MVA (100% belasting trafo) 0 MVA (nullast)

Tabel 2.1: Bedrijfsscenario's

Ingevolge het toetsingskader wordt onderscheid gemaakt tussen de volgende beoordelingsperioden in een etmaal:

- De dagperiode tussen 07.00 en 19.00 uur;
- De avondperiode tussen 19.00 en 23.00 uur;
- De nachtperiode tussen 23.00 en 07.00 uur.

2.2 Metingen, meetresultaten en berekening van bronvermogens

Voor de uitvoering van het akoestisch onderzoek zijn op donderdag 5 april 2018 rond de middag representatieve geluidmetingen uitgevoerd nabij beide transformatoren. De resultaten van deze geluidsmetingen zijn opgenomen in de rekenbladen van de bronvermogens volgens bijlage 2.

Voor de metingen is gebruik gemaakt van de volgende (meet)apparatuur:

- Type 1 geluidniveaumeter, SvanTek Model SVAN 959.
- Vrije-veld microfoon, G.R.A.S. type 40AE, ser.no. 102881, voorzien van windkap.
- Geluidniveau calibrator, SvanTek type SV 30A ser.no. 17620.
- 5 meter BNC-kabel en 5 meter mast.

In bijlage 1 zijn de meetinstellingen van de SVAN 959 gegeven.

Voorafgaand en na het beëindigen van de metingen is het meetsysteem geijkt; de vereiste absolute geluidniveaus zijn hierop marginaal aangepast.

De geluidmetingen zijn uitgevoerd ten tijde van een representatieve bedrijfssituatie waarbij de in bijlage 2 gegeven elektrische vermogens in MegaWatt's per transformator optraden. Deze sessie wordt meetsessie 1 genoemd.

Na meetsessie 1 is transformator 1 op een zo hoog mogelijk vermogen/Wattage gezet en transformator 2 op nullast. Deze sessie wordt meetsessie 2 genoemd.

Na deze meetsessie is transformator 2 op een zo hoog mogelijk vermogen/Wattage gezet en transformator 1 op nullast. Deze sessie wordt meetsessie 3 genoemd.

Per meetsessie en per transformatorbox zijn de open voorvlakken en (voor zover mogelijk) de open bovenzijden akoestisch gescand middels sweeping. De bronvermogens zijn bepaald met methode II.3 "Opening in wand; aangepast meetvlak" uit de Handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai, 1999. De oppervlaktes van de open delen zijn bepaald op basis van tekeningen welke afkomstig zijn van Liandon.

Alle meetresultaten zijn gecorrigeerd met het achtergrondgeluidniveau welke tussen de meetsessies gedurende langere tijd is gemeten.

Ten behoeve van de bepaling van de geluidafstraling van beide transformatoren in de 2 bedrijfsscenario's is in bijlage 2 aangegeven welke geluidmetingen gebruikt zijn. Daar voor scenario 0 en 1 de Wattages nagenoeg dezelfde waren als tijdens de meetsessies 1 t/m 3 zijn deze meetgegevens (worst case) als beste gebruikt.

Transformatoren kunnen aanleiding geven tot tonaal geluid. Uit de meetresultaten blijkt evenwel dat het geluid in de voorliggende situatie niet als tonaal is aan te merken; technisch geldt dat in de octaafband voor en na de octaafband van 125 Hz het verschil minder dan 5 dB bedraagt. Formeel geldt dat tonaal geluid, geluid is met een op het beoordelingspunt (binnen het aldaar aanwezige geluid) duidelijk waarneembaar tonaal karakter. De waarneembaarheid van het tonale karakter vindt op subjectieve wijze plaats.

Zelfs op korte afstand van de transformatoren is geen tonaal geluid waarneembaar alleen onderin bij de transformatoren rondlopend in de betreffende transformatorbox.

3 TOETSINGSKADER

3.1 Inleiding

Bepalend voor de beoordeling van de geluidskwaliteit is alleen het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau relevant. Maximale geluidsniveaus treden ingevolge het stationaire transformatorstation niet op dan alleen marginaal tijdens het opstarten.

3.2 Activiteitenbesluit milieubeheer

3.2.1 Grenswaarden

Op 1 januari 2008 is het Activiteitenbesluit milieubeheer in werking getreden. Onderstaand is een overzicht gegeven van de doelgeluidvoorschriften uit het Activiteitenbesluit onder welke werkingssfeer de inrichting valt.

In artikel 2.17 lid 1 van dit besluit is voorgeschreven dat voor het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau ($L_{Ar,LT}$) en het maximaal geluidsniveau L_{Amax} , 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 de in tabel 3.1 weergegeven grenswaarden gelden.

Tabel 3.1: Grenswaarden geluid Activiteitenbesluit

	07:00–19:00	19:00–23:00	23:00–07:00 uur
$L_{Ar,LT}$ op de gevel van gevoelige gebouwen	50 dB(A)	45 dB(A)	40 dB(A)
$L_{Ar,LT}$ in in- en aanpandige gevoelige gebouwen	35 dB(A)	30 dB(A)	25 dB(A)
L_{Amax} op de gevel van gevoelige gebouwen	70 dB(A)	65 dB(A)	60 dB(A)
L_{Amax} in in- en aanpandige gevoelige gebouwen	55 dB(A)	50 dB(A)	45 dB(A)

Bij het bepalen van de geluidsniveaus worden o.a. de volgende aspecten buiten beschouwing gelaten:

- grenswaarden in- of aanpandige gevoelige gebouwen indien de gebruiker van deze gevoelige gebouwen geen toestemming geeft voor het in redelijkheid uitvoeren van geluidmetingen. De grenswaarden gelden in geluidsgoedige ruimten en verblijfsruimten;

4 REKENMETHODE EN MODELLERING

De berekeningen van het geluid naar de omgeving zijn uitgevoerd volgens de methoden uit de "Handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai", van 1999. Toegepast is de methode II.8 (berekening van de overdracht) ter bepaling van de geluidsbelasting ter plaatse van beoordelingspunten.

De berekeningen zijn uitgevoerd met het computerprogramma Geomilieu, versie 4.30.

Als standaard bodemfactor is 0,2 aangehouden welke voor harde (reflecterende) bodem wordt gehanteerd.

Voor de beoordelingshoogte is 5, 10, 15 en 20 meter aangehouden op de gevels van het nieuwbouwplan (positie 1 t/m 4) welke een hoog geluidgevoelig appartementencomplex betreft. De berekeningen zijn uitgevoerd exclusief gevelreflectie (invallende geluidsniveaus).

De transformatorboxen zijn gemodelleerd als U-vormige schermen waarbij de binnenzijde geluidabsorberend is (uitgevoerd) met een reflectiefactor van 0,2.

Voor het uitvoeren van de berekeningen is een 3D-omgevingsmodel opgesteld. Daarbij is gebruik gemaakt van verschillende vrij beschikbare gegevens:

- BAG (Basisregistraties Adressen en Gebouwen);
- BGT (Basisregistratie Grootschalige Topografie);
- AHN (Actueel Hoogtebestand Nederland).

In bijlage 3 zijn de invoergegevens en figuren met betrekking tot de modellering opgenomen.

Figuur 4.1 toont een 3D weergave van het akoestisch rekenmodel.

Figuur 4.1: Akoestisch rekenmodel



5 BEREKENINGSMETHODEN

In tabel 5.1 is het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau als etmaalwaarde weergegeven voor de 2 scenario's op de 4 rekenposities. Hierbij is de toeslag van 5 dB voor tonaal geluid niet toegepast. In de laatste kolom is de geluidnorm gegeven. De geluidbelastingen zijn in de tabel afgerond overeenkomstig de Handleiding meten en rekenen Industrielawaai 1999 (HMRI'99). De volledige berekeningsresultaten zijn opgenomen in bijlage 4.

Tabel 5.1: Langtijdgemiddeld beoordelingsniveau; etmaalwaarde $L_{A,T}$ in dB(A).

Naam	Omschrijving	Hoogte	Scenario 0	Scenario 1	Etmaal- waarde norm
01_A	Gevel nieuwbouw	5	46	48	50
01_B	Gevel nieuwbouw	10	47	49	50
01_C	Gevel nieuwbouw	15	48	50	50
01_D	Gevel nieuwbouw	20	48	50	50
02_A	Gevel nieuwbouw	5	47	48	50
02_B	Gevel nieuwbouw	10	47	49	50
02_C	Gevel nieuwbouw	15	48	50	50
02_D	Gevel nieuwbouw	20	48	50	50
03_A	Gevel nieuwbouw	5	47	49	50
03_B	Gevel nieuwbouw	10	48	49	50
03_C	Gevel nieuwbouw	15	48	50	50
03_D	Gevel nieuwbouw	20	48	50	50
04_A	Gevel nieuwbouw	5	47	48	50
04_B	Gevel nieuwbouw	10	47	49	50
04_C	Gevel nieuwbouw	15	47	49	50
04_D	Gevel nieuwbouw	20	47	49	50

Uit de berekeningsresultaten blijkt dat bij scenario 0 en 1 ter hoogte van de nieuwbouw geen overschrijding optreedt.

6 CONCLUSIE

Uitgaande van de rekenresultaten blijkt dat geen overschrijding optreedt ten gevolge van het transformatorstation ter hoogte van de nieuwbouw in scenario 0 en 1.

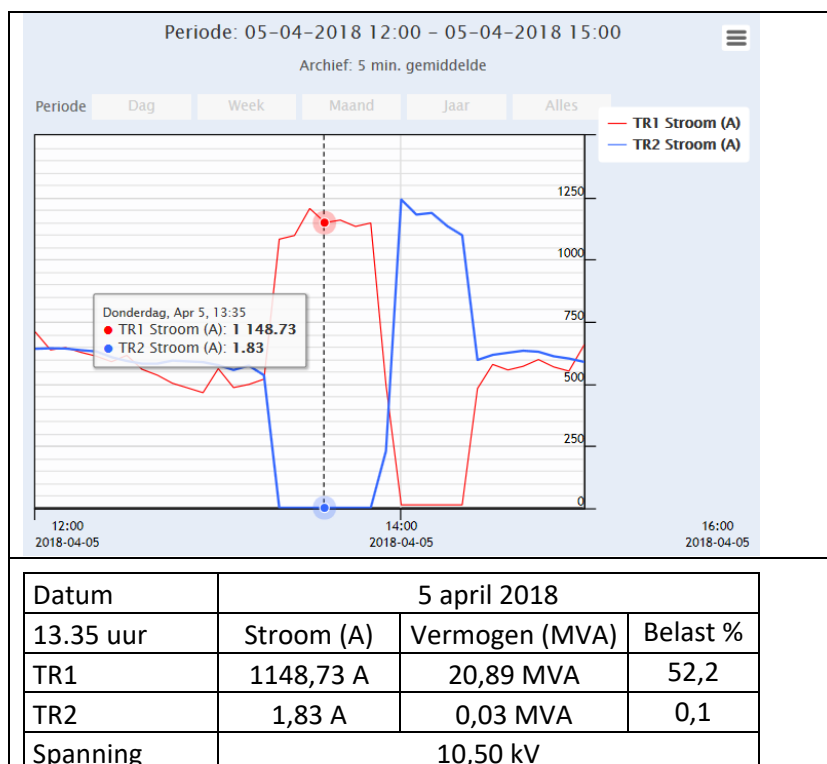
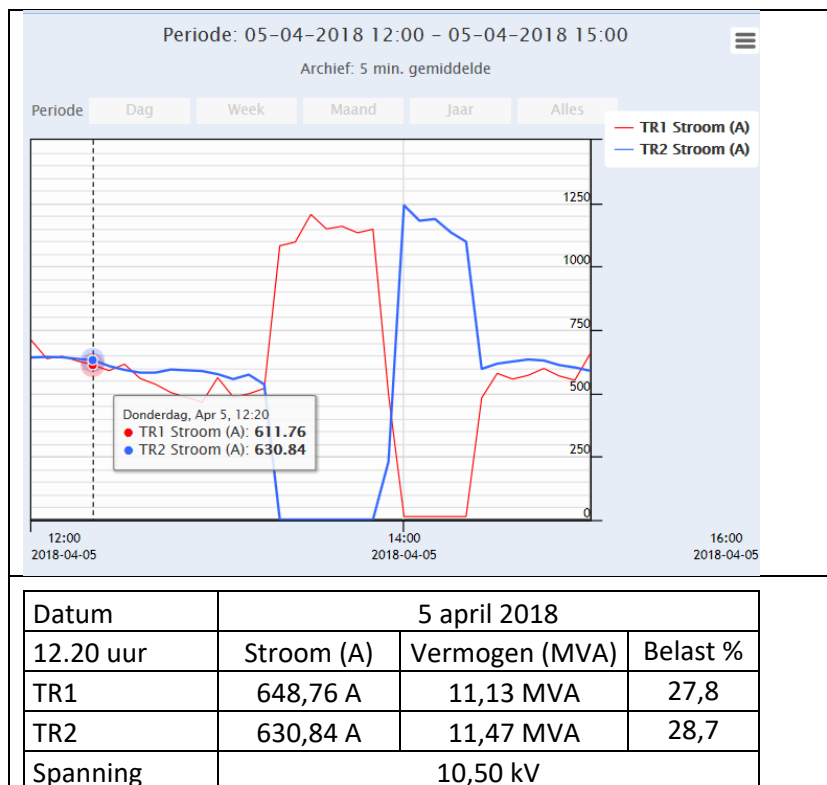
BIJLAGE 1

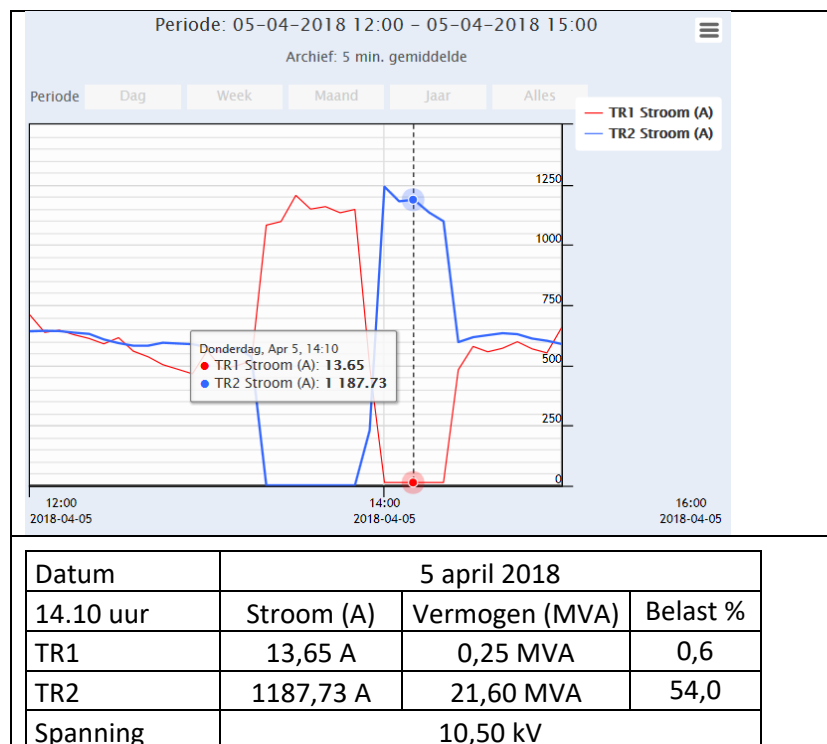
GEGEVENS VAN DE GELUIDMETER SVAN 959

	1	2	3	4
1	Multifile info			
2	Files count	41		
3	File no.	1		
4				
5	Device type	SVAN 959		
6	Serial No.	14774		
7	Internal software version	6.15.8		
8	Filesystem version	6.15		
9				
10	Original file name	@R959		
11	Start time	11:07:38		
12	Measurement date [d-M-yyyy]	5-4-2018		
13	Device function	1/1 Octave		
14				
15	LEQ/RMS integration	Linear		
16	Start delay	1.0 s		
17	Integration period	1 h		
18	Repetition cycle	Infinity		
19				
20	Calibration type	By measurement		
21	Calibration date	5-7-2017		
22	Calibration time	09:31:24		
23				
24	Events			
25	Event Trigger mode	Level +		
26	Event Trigger source	RMS(1)		
27	Event Trigger level	24.0 dB		
28	Sampling rate	48000.0 Hz		
29	Record time	30 s		
30	Bits per sample	24		
31	Active channels	Ch1		
32	Events count	0		
33				
34	Measure Trigger mode	Off		
35				
36	Logger Trigger mode	Off		
37				
38	Recorder Trigger mode	Off		
39				
40	ExtIO mode	Digital in		
41	ExtIO function	Ext. trigger		
42	ExtIO polarisation	Slope -		
43				
44	Channel input	Mic.		
45	Measurement range	High		
46	Mic. field correction	Free		
47	Mic. outdoor filter	OFF		
48	Mic. compensating filter	ON		
49	Calibration factor	-0.40 dB		
50	Octave 1/1 in logger	RMS		
51	Octave 1/1 filter	A		
52	Octave 1/1 lowest freq	31.50 Hz		
53	Profile	Profile 1	Profile 2	Profile 3
54	Weighting filter	A	C	Z
55	Detector type	Fast	Fast	Fast
56				
57	Logger contents	MAX	MAX	MAX
58		MIN	MIN	MIN
59		RMS	RMS	RMS

BIJLAGE 2

BELASTINGSPROFIELEN EN UITGANGSPUNTEN OP BASIS VAN METINGEN EN BEREKENINGEN
RELATEREND AAN DE 2 BEDRIJFSSCENARIO'S





Geluidmetingen Trafostation Alphen aan den Rijn dd 5 april 2018								
Capaciteiten van trafo 1 en 2								
		Trafo 1 in MW	in %	Trafo 2 in MW	in%			
Tijdstip:	12:20 uur	11,13	27,8%	11,47	28,7%	metingsessie 1		
Tijdstip:	13:35 uur	20,89	52,2%	0,03	0,1%	metingsessie 2		
Tijdstip:	14:10 uur	0,25	0,6%	21,6	54,0%	metingsessie 3		
Scenario 0	dag:	22		18		zie gegevens meetsessie 2 en 3		
	avond:	20		16		zie gegevens meetsessie 2 en 3		
	nacht:	14		12		zie gegevens meetsessie 1		
Scenario 1	24 uur:	20		20		zie gegevens meetsessie 2 en 3		

II3 OPENING IN WAND

Onderdeel	:	Trafostation									
Bronnaam	:	Scenario 0-1 Trafo 1 vlak voorzijde, 03, 03a									
MeetDatum	:	13-4-2018									
Meetduur	:	: :									
Type geluid	:	Continu									
Temperatuur [°C]	:	--									
Windsnelheid [m/s]	:	--									
Hoek windricht [°]	:	--									
RV [%]	:	--									
Opp. meetvlak [m²]	:	27,00									
Meetafstand [m]	:	0,10									
Meetpunt		31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)
1		29,4	42,0	47,1	50,1	48,3	47,2	45,7	42,4	37,6	55,4
Gem.niv. Lp	:	29,4	42,0	47,1	50,1	48,3	47,2	45,7	42,4	37,6	55,4
Achtergr. meetpunt		31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)
1*		22,6	33,2	38,6	38,8	39,8	39,9	39,5	39,1	31,7	47,4
Achtergr	:	22,6	33,2	38,6	38,8	39,8	39,9	39,5	39,1	31,7	47,4
Frequentie [Hz]	:	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)
Lp [dB(A)]	:	29,4	42,0	47,1	50,1	48,3	47,2	45,7	42,4	37,6	55,4
Achtergr [dB(A)]	:	22,6	33,2	38,6	38,8	39,8	39,9	39,5	39,1	31,7	47,4
10log(S) [dB]	:	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	
Delta Lf [dB]	:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
DI [dB]	:	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	
Lw [dB(A)]	:	45,7	58,7	63,8	67,1	65,0	63,6	61,8	57,0	53,6	72,0

II3 OPENING IN WAND

Onderdeel	:	Trafostation									
Bronnaam	:	Scenario 0-1 Trafo 1 vlak bovenzijde, 04, 04a									
MeetDatum	:	13-4-2018									
Meetduur	:	: :									
Type geluid	:	Continu									
Temperatuur [°C]	:	--									
Windsnelheid [m/s]	:	--									
Hoek windricht [°]	:	--									
RV [%]	:	--									
Opp. meetvlak [m²]	:	60,00									
Meetafstand [m]	:	0,10									
Meetpunt		31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)
1		42,1	46,7	47,3	51,5	49,9	48,8	46,5	42,4	33,2	57,0
Gem.niv. Lp	:	42,1	46,7	47,3	51,5	49,9	48,8	46,5	42,4	33,2	57,0
Achtergr. meetpunt		31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)
1*		22,6	33,2	38,6	38,8	39,8	39,9	39,5	39,1	31,7	47,4
Achtergr	:	22,6	33,2	38,6	38,8	39,8	39,9	39,5	39,1	31,7	47,4
Frequentie [Hz]	:	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)
Lp [dB(A)]	:	42,1	46,7	47,3	51,5	49,9	48,8	46,5	42,4	33,2	57,0
Achtergr [dB(A)]	:	22,6	33,2	38,6	38,8	39,8	39,9	39,5	39,1	31,7	47,4
10log(S) [dB]	:	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	
Delta Lf [dB]	:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
DI [dB]	:	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	
Lw [dB(A)]	:	62,8	67,3	67,5	72,0	70,2	69,0	66,3	60,4	48,6	77,2

II3 OPENING IN WAND

Onderdeel	:	Trafostation								
Bronnaam	:	Scenario 0-1 Trafo 2 vlak voorzijde, 05, 05a								
MeetDatum	:	13-4-2018								
Meetduur	:	:								
Type geluid	:	Continu								
Temperatuur [°C]	:	--								
Windsnelheid [m/s]	:	--								
Hoek windricht [°]	:	--								
RV [%]	:	--								
Opp. meetvlak [m²]	:	27,00								
Meetafstand [m]	:	0,10								
Meetpunt		31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000 dB(A)
1		36,3	41,2	44,6	50,8	48,8	49,0	48,5	46,7	39,7 56,5
Gem.niv. Lp	:	36,3	41,2	44,6	50,8	48,8	49,0	48,5	46,7	39,7 56,5
Achtergr. meetpunt		31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000 dB(A)
1*		22,6	33,2	38,6	38,8	39,8	39,9	39,5	39,1	31,7 47,4
Achtergr	:	22,6	33,2	38,6	38,8	39,8	39,9	39,5	39,1	31,7 47,4
Frequentie [Hz]	:	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000 dB(A)
Lp [dB(A)]	:	36,3	41,2	44,6	50,8	48,8	49,0	48,5	46,7	39,7 56,5
Achtergr [dB(A)]	:	22,6	33,2	38,6	38,8	39,8	39,9	39,5	39,1	31,7 47,4
10log(S) [dB]	:	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3
Delta Lf [dB]	:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
DI [dB]	:	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Lw [dB(A)]	:	53,4	57,8	60,7	67,8	65,5	65,7	65,2	63,2	56,3 73,3

II3 OPENING IN WAND

Onderdeel	:	Trafostation								
Bronnaam	:	Scenario 0-1 Trafo 2 vlak bovenzijde, 06, 06a								
MeetDatum	:	13-4-2018								
Meetduur	:	:								
Type geluid	:	Continu								
Temperatuur [°C]	:	--								
Windsnelheid [m/s]	:	--								
Hoek windricht [°]	:	--								
RV [%]	:	--								
Opp. meetvlak [m²]	:	60,00								
Meetafstand [m]	:	0,10								
Meetpunt		31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000 dB(A)
1		36,3	41,2	44,6	50,8	48,8	49,0	48,5	46,7	39,7 56,5
Gem.niv. Lp	:	36,3	41,2	44,6	50,8	48,8	49,0	48,5	46,7	39,7 56,5
Achtergr. meetpunt		31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000 dB(A)
1*		22,6	33,2	38,6	38,8	39,8	39,9	39,5	39,1	31,7 47,4
Achtergr	:	22,6	33,2	38,6	38,8	39,8	39,9	39,5	39,1	31,7 47,4
Frequentie [Hz]	:	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000 dB(A)
Lp [dB(A)]	:	36,3	41,2	44,6	50,8	48,8	49,0	48,5	46,7	39,7 56,5
Achtergr [dB(A)]	:	22,6	33,2	38,6	38,8	39,8	39,9	39,5	39,1	31,7 47,4
10log(S) [dB]	:	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8
Delta Lf [dB]	:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
DI [dB]	:	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Lw [dB(A)]	:	56,9	61,2	64,1	71,3	69,0	69,2	68,7	66,7	59,7 76,7

II3 OPENING IN WAND

Onderdeel	:	Trafostation								
Bronnaam	:	Scenario 0 Trafo 1 vlak voorzijde, 03b								
MeetDatum	:	13-4-2018								
Meetduur	:	:								
Type geluid	:	Continu								
Temperatuur [°C]	:	--								
Windsnelheid [m/s]	:	--								
Hoek windricht [°]	:	--								
RV [%]	:	--								
Opp. meetvlak [m²]	:	27,00								
Meetafstand [m]	:	0,10								
Meetpunt		31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000 dB(A)
1		31,0	39,2	45,7	47,3	46,8	47,7	46,9	45,5	39,3 54,8
Gem.niv. Lp	:	31,0	39,2	45,7	47,3	46,8	47,7	46,9	45,5	39,3 54,8
Achtergr. meetpunt		31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000 dB(A)
1*		22,6	33,2	38,6	38,8	39,8	39,9	39,5	39,1	31,7 47,4
Achtergr	:	22,6	33,2	38,6	38,8	39,8	39,9	39,5	39,1	31,7 47,4
Frequentie [Hz]	:	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000 dB(A)
Lp [dB(A)]	:	31,0	39,2	45,7	47,3	46,8	47,7	46,9	45,5	39,3 54,8
Achtergr [dB(A)]	:	22,6	33,2	38,6	38,8	39,8	39,9	39,5	39,1	31,7 47,4
10log(S) [dB]	:	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3
Delta Lf [dB]	:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
DI [dB]	:	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Lw [dB(A)]	:	47,6	55,3	62,1	64,0	63,1	64,2	63,3	61,7	55,8 71,2

II3 OPENING IN WAND

Onderdeel	:	Trafostation								
Bronnaam	:	Scenario 0 Trafo 1 vlak bovenzijde, 04b								
MeetDatum	:	13-4-2018								
Meetduur	:	:								
Type geluid	:	Continu								
Temperatuur [°C]	:	--								
Windsnelheid [m/s]	:	--								
Hoek windricht [°]	:	--								
RV [%]	:	--								
Opp. meetvlak [m²]	:	60,00								
Meetafstand [m]	:	0,10								
Meetpunt		31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000 dB(A)
1		37,0	41,3	42,7	44,7	46,5	48,8	47,3	44,9	36,2 54,4
Gem.niv. Lp	:	37,0	41,3	42,7	44,7	46,5	48,8	47,3	44,9	36,2 54,4
Achtergr. meetpunt		31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000 dB(A)
1*		22,6	33,2	38,6	38,8	39,8	39,9	39,5	39,1	31,7 47,4
Achtergr	:	22,6	33,2	38,6	38,8	39,8	39,9	39,5	39,1	31,7 47,4
Frequentie [Hz]	:	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000 dB(A)
Lp [dB(A)]	:	37,0	41,3	42,7	44,7	46,5	48,8	47,3	44,9	36,2 54,4
Achtergr [dB(A)]	:	22,6	33,2	38,6	38,8	39,8	39,9	39,5	39,1	31,7 47,4
10log(S) [dB]	:	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8
Delta Lf [dB]	:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
DI [dB]	:	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Lw [dB(A)]	:	57,6	61,4	61,3	64,2	66,2	69,0	67,3	64,4	55,1 74,2

II3 OPENING IN WAND

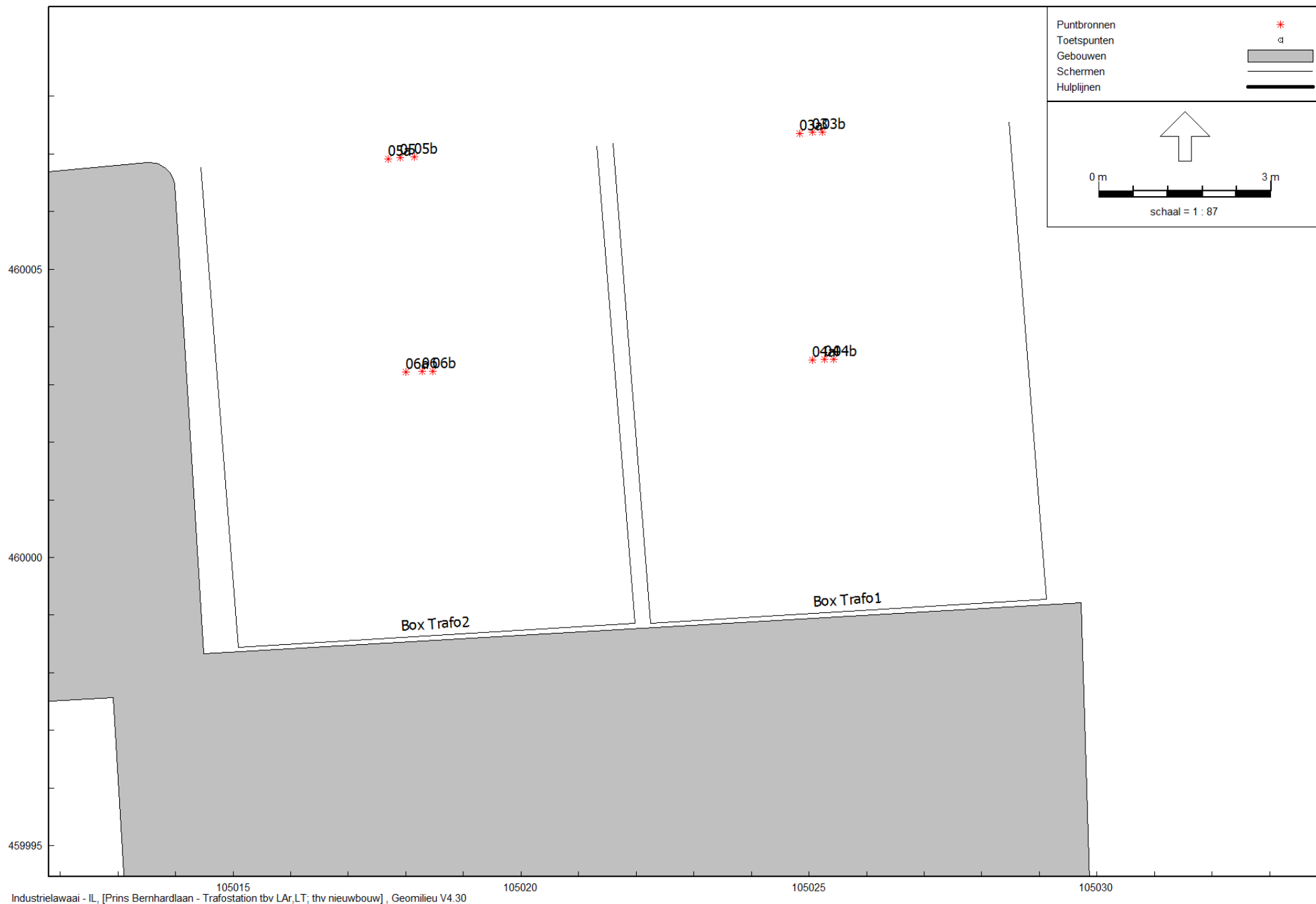
Onderdeel	:	Trafostation								
Bronnaam	:	Scenario 0 Trafo 2 vlak voorzijde, 05b								
MeetDatum	:	13-4-2018								
Meetduur	:	:								
Type geluid	:	Continu								
Temperatuur [°C]	:	--								
Windsnelheid [m/s]	:	--								
Hoek windricht [°]	:	--								
RV [%]	:	--								
Opp. meetvlak [m²]	:	27,00								
Meetafstand [m]	:	0,10								
Meetpunt		31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000 dB(A)
1		31,4	40,5	45,9	50,9	48,8	49,2	49,2	49,7	46,1 57,4
Gem.niv. Lp	:	31,4	40,5	45,9	50,9	48,8	49,2	49,2	49,7	46,1 57,4
Achtergr. meetpunt		31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000 dB(A)
1*		22,6	33,2	38,6	38,8	39,8	39,9	39,5	39,1	31,7 47,4
Achtergr	:	22,6	33,2	38,6	38,8	39,8	39,9	39,5	39,1	31,7 47,4
Frequentie [Hz]	:	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000 dB(A)
Lp [dB(A)]	:	31,4	40,5	45,9	50,9	48,8	49,2	49,2	49,7	46,1 57,4
Achtergr [dB(A)]	:	22,6	33,2	38,6	38,8	39,8	39,9	39,5	39,1	31,7 47,4
10log(S) [dB]	:	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3
Delta Lf [dB]	:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
DI [dB]	:	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Lw [dB(A)]	:	48,1	56,9	62,3	67,9	65,5	66,0	66,0	66,6	63,3 74,3

II3 OPENING IN WAND

Onderdeel	:	Trafostation								
Bronnaam	:	Scenario 0 Trafo 2 vlak bovenzijde, 06b								
MeetDatum	:	13-4-2018								
Meetduur	:	:								
Type geluid	:	Continu								
Temperatuur [°C]	:	--								
Windsnelheid [m/s]	:	--								
Hoek windricht [°]	:	--								
RV [%]	:	--								
Opp. meetvlak [m²]	:	60,00								
Meetafstand [m]	:	0,10								
Meetpunt		31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000 dB(A)
1		37,6	42,2	43,8	46,5	47,4	49,0	47,3	44,7	35,1 54,9
Gem.niv. Lp	:	37,6	42,2	43,8	46,5	47,4	49,0	47,3	44,7	35,1 54,9
Achtergr. meetpunt		31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000 dB(A)
1*		22,6	33,2	38,6	38,8	39,8	39,9	39,5	39,1	31,7 47,4
Achtergr	:	22,6	33,2	38,6	38,8	39,8	39,9	39,5	39,1	31,7 47,4
Frequentie [Hz]	:	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000 dB(A)
Lp [dB(A)]	:	37,6	42,2	43,8	46,5	47,4	49,0	47,3	44,7	35,1 54,9
Achtergr [dB(A)]	:	22,6	33,2	38,6	38,8	39,8	39,9	39,5	39,1	31,7 47,4
10log(S) [dB]	:	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8
Delta Lf [dB]	:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
DI [dB]	:	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Lw [dB(A)]	:	58,2	62,4	63,0	66,5	67,4	69,2	67,3	64,1	53,2 74,9

BIJLAGE 3

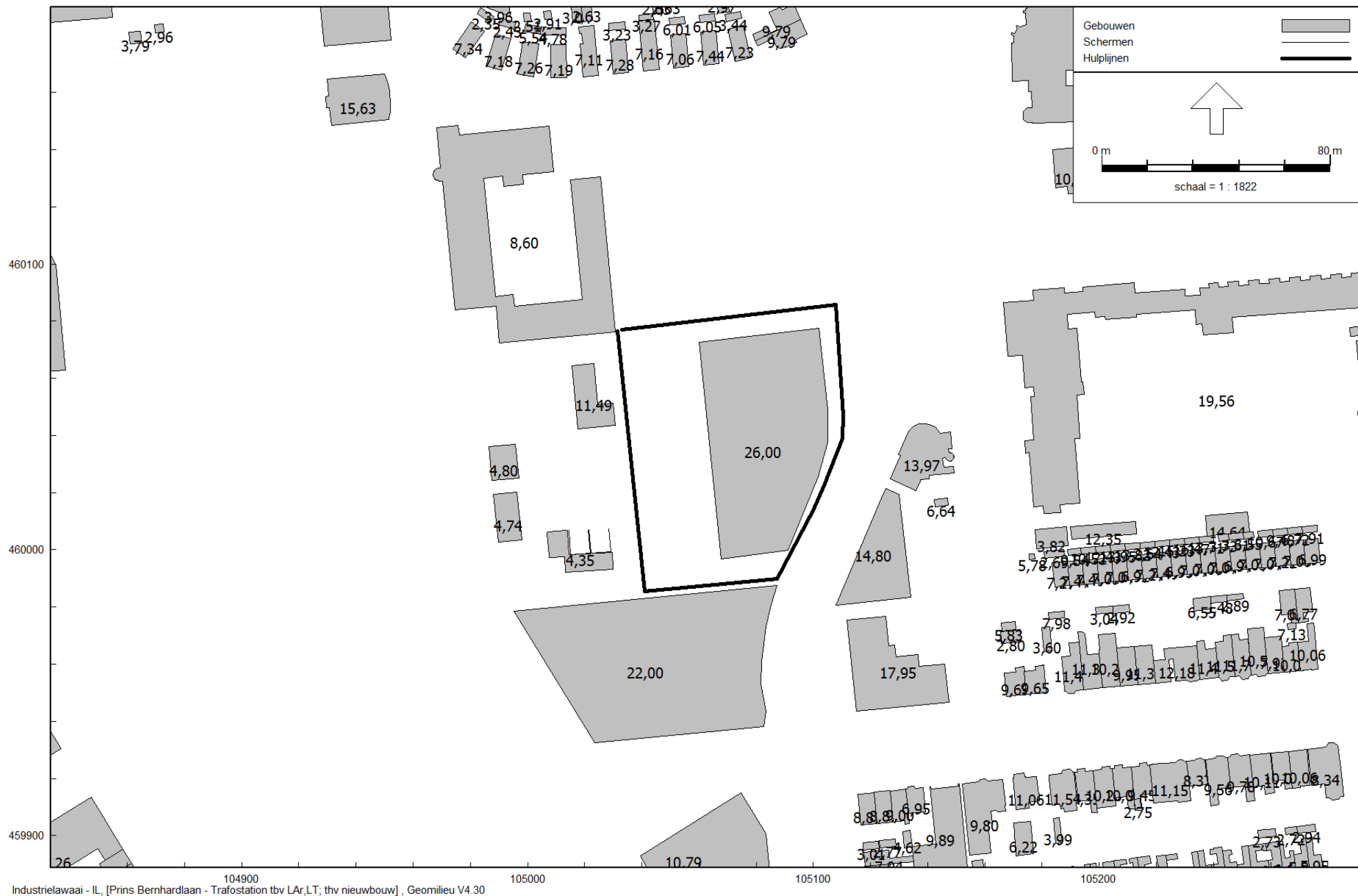
AKOESTISCH REKENMODEL TBV LAR,LT



Figuur 1
Overzicht van de puntbronnen tgv de 2 scenarios met schermen rondom de trafo's



Figuur 2
Overzicht van rekenposities



Figuur 3
Overzicht van de gebouwen met hoogtes



Figuur 4
Overzicht van totale model

Model: Trafostation tbv LAr,LT; thv nieuwbouw
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Groep	Naam	Omschr.	Vorm	X	Y	Hoogte	Rel.H	Maaiveld	Hdef.	Type	Richt.	Hoek	Cb(u)(D)
Scenario 0	03a	Trafo 1 vlak voorzijde	Punt	105024,85	460007,36	2,60	2,60	0,00	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	12,000
Scenario 0	03b	Trafo 1 vlak voorzijde	Punt	105025,23	460007,38	2,60	2,60	0,00	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	--
Scenario 0	04a	Trafo 1 vlak bovenzijde	Punt	105025,07	460003,42	3,95	3,95	0,00	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	12,000
Scenario 0	04b	Trafo 1 vlak bovenzijde	Punt	105025,43	460003,44	3,95	3,95	0,00	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	--
Scenario 0	05a	Trafo 2 vlak voorzijde	Punt	105017,69	460006,92	2,60	2,60	0,00	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	12,000
Scenario 0	05b	Trafo 2 vlak voorzijde	Punt	105018,14	460006,95	2,60	2,60	0,00	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	--
Scenario 0	06a	Trafo 2 vlak bovenzijde	Punt	105018,00	460003,22	3,95	3,95	0,00	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	12,000
Scenario 0	06b	Trafo 2 vlak bovenzijde	Punt	105018,47	460003,23	3,95	3,95	0,00	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	--
Scenario 1	03	Trafo 1 vlak voorzijde	Punt	105025,06	460007,38	2,60	2,60	0,00	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	12,000
Scenario 1	04	Trafo 1 vlak bovenzijde	Punt	105025,27	460003,43	3,95	3,95	0,00	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	12,000
Scenario 1	05	Trafo 2 vlak voorzijde	Punt	105017,90	460006,94	2,60	2,60	0,00	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	12,000
Scenario 1	06	Trafo 2 vlak bovenzijde	Punt	105018,28	460003,22	3,95	3,95	0,00	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	12,000

Model: Trafostation tbv LAr,LT; thv nieuwbouw
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Groep	Cb(u)(A)	Cb(u)(N)	Cb(%) (D)	Cb(%) (A)	Cb(%) (N)	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)	GeenRefl.	GeenDemping	GeenProces	Lwr 31	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250
Scenario 0	4,000	--	100,000	100,000	--	0,00	0,00	--	Nee	Nee	Nee	45,70	58,70	63,80	67,10
Scenario 0	--	8,000	--	--	100,000	--	--	0,00	Nee	Nee	Nee	47,60	55,30	62,10	64,00
Scenario 0	4,000	--	100,000	100,000	--	0,00	0,00	--	Nee	Nee	Nee	62,80	67,30	67,50	72,00
Scenario 0	--	8,000	--	--	100,000	--	--	0,00	Nee	Nee	Nee	57,60	61,40	61,30	64,20
Scenario 0	4,000	--	100,000	100,000	--	0,00	0,00	--	Nee	Nee	Nee	53,40	57,80	60,70	67,80
Scenario 0	--	8,000	--	--	100,000	--	--	0,00	Nee	Nee	Nee	48,10	56,90	62,30	67,90
Scenario 0	4,000	--	100,000	100,000	--	0,00	0,00	--	Nee	Nee	Nee	56,90	61,20	64,10	71,30
Scenario 0	--	8,000	--	--	100,000	--	--	0,00	Nee	Nee	Nee	58,20	62,40	63,00	66,50
Scenario 1	4,000	8,000	100,000	100,000	100,000	0,00	0,00	0,00	Nee	Nee	Nee	45,70	58,70	63,80	67,10
Scenario 1	4,000	8,000	100,000	100,000	100,000	0,00	0,00	0,00	Nee	Nee	Nee	62,80	67,30	67,50	72,00
Scenario 1	4,000	8,000	100,000	100,000	100,000	0,00	0,00	0,00	Nee	Nee	Nee	53,40	57,80	60,70	67,80
Scenario 1	4,000	8,000	100,000	100,000	100,000	0,00	0,00	0,00	Nee	Nee	Nee	56,90	61,20	64,10	71,30

Model: Trafostation tbv LAr,LT; thv nieuwbouw
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Groep	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal
Scenario 0	65,00	63,60	61,80	57,00	53,60	72,04
Scenario 0	63,10	64,20	63,30	61,70	55,80	71,21
Scenario 0	70,20	69,00	66,30	60,40	48,60	77,21
Scenario 0	66,20	69,00	67,30	64,40	55,10	74,23
Scenario 0	65,50	65,70	65,20	63,20	56,30	73,25
Scenario 0	65,50	66,00	66,00	66,60	63,30	74,25
Scenario 0	69,00	69,20	68,70	66,70	59,70	76,74
Scenario 0	67,40	69,20	67,30	64,10	53,20	74,89
Scenario 1	65,00	63,60	61,80	57,00	53,60	72,04
Scenario 1	70,20	69,00	66,30	60,40	48,60	77,21
Scenario 1	65,50	65,70	65,20	63,20	56,30	73,25
Scenario 1	69,00	69,20	68,70	66,70	59,70	76,74

Model: Trafostation tbv LAr,LT; thv nieuwbouw
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Toetspunten, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Vorm	X	Y	Maaiveld	Hdef.	Hoogte A	Hoogte B	Hoogte C	Hoogte D	Gevel
01	Gevel nieuwbouw	Punt	105067,34	459998,72	0,00	Relatief	5,00	10,00	15,00	20,00	Ja
02	Gevel nieuwbouw	Punt	105066,49	460007,18	0,00	Relatief	5,00	10,00	15,00	20,00	Ja
03	Gevel nieuwbouw	Punt	105065,54	460016,63	0,00	Relatief	5,00	10,00	15,00	20,00	Ja
04	Gevel nieuwbouw	Punt	105064,55	460026,45	0,00	Relatief	5,00	10,00	15,00	20,00	Ja

Model: Trafostation tbv LAr,LT; thv nieuwbouw
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Schermen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	ISO_H	ISO M.	Hdef.	Cp	Refl.L 31	Refl.L 63	Refl.L 125	Refl.L 250	Refl.L 500	Refl.L 1k	Refl.L 2k	Refl.L 4k	Refl.L 8k
Box Trafo2	Trafobox 2	3,85	0,00	Relatief	0 dB	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Box Trafo1	Trafobox 1	3,85	0,00	Relatief	0 dB	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20

Model: Trafostation tbv LAr,LT; thv nieuwbouw
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Schermen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Refl.R 31	Refl.R 63	Refl.R 125	Refl.R 250	Refl.R 500	Refl.R 1k	Refl.R 2k	Refl.R 4k	Refl.R 8k
Box Trafo2	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
Box Trafo1	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80

Rapport: Lijst van model eigenschappen
Model: Trafostation tbv LAr,LT; thv nieuwbouw

Model eigenschap

Omschrijving	Trafostation tbv LAr,LT; thv nieuwbouw
Verantwoordelijke	eschipperen
Rekenmethode	IL
Aangemaakt door	eschipperen op 12-4-2018
Laatst ingezien door	eschipperen op 24-4-2018
Model aangemaakt met	Geomilieu V4.30
Dagperiode	07:00 - 19:00
Avondperiode	19:00 - 23:00
Nachtperiode	23:00 - 07:00
Samengestelde periode	Etmaalwaarde
Waarde	Max(Dag, Avond + 5, Nacht + 10)
Standaard maaiveldhoogte	0
Rekenhoogte contouren	4
Detailniveau toetspunt resultaten	Bronresultaten
Detailniveau resultaten grids	Totaalresultaten
Meteorologische correctie	Toepassen standaard, 5,0
Standaard bodemfactor	0,2
Absorptiestandaarden	HMRI-II.8
Dynamische foutmarge	--
Clusteren gebouwen	Ja
Verwijderen binnenwanden	Ja

BIJLAGE 4

REKENRESULTATEN TBV LAR,LT INGEVOLGE DE 2 BEDRIJFSSCENARIO'S

Rapport: Resultatentabel
Model: Trafostation tbv LAr,LT; thv nieuwbouw
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: Scenario 0
Groepsreductie: Nee

Naam						
Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal
01_A	Gevel nieuwbouw	5,00	38,2	38,2	36,4	46,4
01_B	Gevel nieuwbouw	10,00	39,2	39,2	37,3	47,3
01_C	Gevel nieuwbouw	15,00	39,9	39,9	37,7	47,7
01_D	Gevel nieuwbouw	20,00	40,0	40,0	38,0	48,0
02_A	Gevel nieuwbouw	5,00	38,5	38,5	36,8	46,8
02_B	Gevel nieuwbouw	10,00	39,3	39,3	37,4	47,4
02_C	Gevel nieuwbouw	15,00	39,9	39,9	37,6	47,6
02_D	Gevel nieuwbouw	20,00	39,9	39,9	37,8	47,8
03_A	Gevel nieuwbouw	5,00	38,8	38,8	37,4	47,4
03_B	Gevel nieuwbouw	10,00	39,3	39,3	37,8	47,8
03_C	Gevel nieuwbouw	15,00	39,6	39,6	37,8	47,8
03_D	Gevel nieuwbouw	20,00	39,7	39,7	37,8	47,8
04_A	Gevel nieuwbouw	5,00	38,2	38,2	37,0	47,0
04_B	Gevel nieuwbouw	10,00	38,7	38,7	37,3	47,3
04_C	Gevel nieuwbouw	15,00	38,9	38,9	37,2	47,2
04_D	Gevel nieuwbouw	20,00	39,0	39,0	37,2	47,2

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Trafostation tbv LAr,LT; thv nieuwbouw
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: Scenario 1
Groepsreductie: Nee

Naam						
Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal
01_A	Gevel nieuwbouw	5,00	38,3	38,3	38,3	48,3
01_B	Gevel nieuwbouw	10,00	39,2	39,2	39,2	49,2
01_C	Gevel nieuwbouw	15,00	39,8	39,8	39,8	49,8
01_D	Gevel nieuwbouw	20,00	40,0	40,0	40,0	50,0
02_A	Gevel nieuwbouw	5,00	38,5	38,5	38,5	48,5
02_B	Gevel nieuwbouw	10,00	39,3	39,3	39,3	49,3
02_C	Gevel nieuwbouw	15,00	39,9	39,9	39,9	49,9
02_D	Gevel nieuwbouw	20,00	39,8	39,8	39,8	49,8
03_A	Gevel nieuwbouw	5,00	38,8	38,8	38,8	48,8
03_B	Gevel nieuwbouw	10,00	39,3	39,3	39,3	49,3
03_C	Gevel nieuwbouw	15,00	39,6	39,6	39,6	49,6
03_D	Gevel nieuwbouw	20,00	39,7	39,7	39,7	49,7
04_A	Gevel nieuwbouw	5,00	38,3	38,3	38,3	48,3
04_B	Gevel nieuwbouw	10,00	38,7	38,7	38,7	48,7
04_C	Gevel nieuwbouw	15,00	39,0	39,0	39,0	49,0
04_D	Gevel nieuwbouw	20,00	39,0	39,0	39,0	49,0

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen