



**Geluidniveaus vanwege regeltransformator van
Liander i.v.m. geprojecteerde woning aan de
Steenheuvelsestraat te Leuth**



Geluidniveaus vanwege regeltransformator van Liander i.v.m. geprojecteerde woning aan de Steenheuvelsestraat te Leuth

opdrachtgever Mevr. T. Daamen, Steenheuvelsestraat 2 te Leuth
rapportnummer H 6516-1-RA-001
datum 19 april 2018
referentie GvL/GvL/KS/H 6516-1-RA-001
verantwoordelijke ing. G.R.M. van Leemput
opsteller ing. G.R.M. van Leemput
 +31 24 3570729
 g.vanleemput@peutz.nl

peutz bv, postbus 66, 6585 zh mook, +31 24 357 07 07, mook@peutz.nl, www.peutz.nl

kvk 12028033, opdrachten volgens DNR 2011, lid NLingenieurs, btw NL.004933837B01, ISO-9001:2015

mook – zoetermeer – groningen – düsseldorf – dortmund – berlijn – leuven – parijs – lyon

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Metingen	5
2.1	Meetmethode en meetinstrumenten	5
2.2	Meetresultaten	6
3	Berekeningen	8
4	Beoordeling	9
4.1	Algemeen	9
4.2	Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus	9
4.3	Maximale geluidniveaus L_{Amax}	10
5	Conclusie	11

Figuur 1, luchtfoto van de huidige situatie

Figuur 2, foto van de huidige situatie vanaf de straat

Figuur 3, oorspronkelijke plankaart (concept) van de beoogde nieuwe situatie

Figuur 4, aangepaste plankaart (schets)

Bijlage: meetresultaten

1 Inleiding

In opdracht van mevrouw T. Daamen te Leuth zijn geluidniveaus gemeten vanwege de regeltransformator van Alliander aan de Steenheuvelsestraat 2t te Leuth, in verband met de op enkele meters afstand daarvan geprojecteerde woning.

De regeltransformator is buiten opgesteld en is natuurlijk gekoeld (geen ventilator o.i.d. aanwezig).

De geluidniveaus vanwege de regeltrafo zijn gemeten. In combinatie met de belastingstoestand bij de metingen zijn de maximaal te verwachten geluidniveaus (transformator onder vollast) berekend. De berekende geluidniveaus bij de grens van het bouwvlak zijn vergeleken met de standaard geluidgrenswaarden uit het Activiteitenbesluit milieubeheer.

Ook zijn de maximale geluidniveaus L_{Amax} ('geluidpieken') vanwege het schakelen van de transformator gemeten en getoetst aan de toepasselijke grenswaarden uit het Activiteitenbesluit.

2 Metingen

Op 21 maart en 10 april 2018 zijn geluidmetingen ter plaatse verricht.

De metingen van 21 maart hebben betrekking op de equivalente geluidniveaus (het min of meer 'continue geluid') veroorzaakt door de transformator.

De metingen van 10 april hebben betrekking op de 'maximale geluidniveaus L_{Amax} ' (het piekgeluid) als gevolg van het schakelen van de transformator. Dit schakelen treedt op wanneer het stroomverbruik (de 'belasting') in de omgeving sterk toeneemt of afneemt, dus met name in de ochtend en in de avond. Het is niet uitgesloten dat er ook in de nachtperiode nog schakelingen kunnen plaatsvinden.

De huidige situatie is weergegeven in de figuren 1 en 2.

2.1 Meetmethode en meetinstrumenten

De metingen zijn, voor zover zulks mogelijk is en voor zover hierin voorzien wordt, verricht volgens methode II van de "Handleiding meten en rekenen industrielawaai", uitgave 1999, van het voormalige Ministerie van Volksgezondheid, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, nu Ministerie van Infrastructuur en Milieu (hierna HMRI genoemd).

De metingen werden uitgevoerd met behulp van de volgende instrumenten:

- Precision Sound Level Meter, fabrikaat Brüel & Kjær, type 2250 met microfoon, fabrikaat Brüel & Kjær, type 4189, met windbol;
- Akoestische ijkbron, fabrikaat Brüel & Kjær, type 4231.

In het laboratorium werden de metingen geanalyseerd met behulp van:

- Analyse software Spectralyzer, door Peutz, release 3.6.2.

Zowel bij geluidmetingen met aflezing ter plaatse als bij analyse van opgenomen geluidsignalen was de meterstand "fast".

De nauwkeurigheid van de geluidniveaumeter bedraagt volgens IEC 60651 type 1 voor de octaafband met middenfrequentie van $63 \text{ Hz} \pm 1,5 \text{ dB}$, voor de octaafbanden met middenfrequenties van $125 \text{ t/m } 4000 \text{ Hz} \pm 1 \text{ dB}$ en kan voor de octaafband met middenfrequentie van $8000 \text{ Hz} +1,5 \text{ tot } -3 \text{ dB}$ bedragen.

De akoestische ijkbron geeft een geluidniveau van $93,8 (\pm 0,25) \text{ dB}$ bij 25°C en van $93,8 (\pm 0,5) \text{ dB}$ bij 0°C of 50°C bij een frequentie van $1000 (\pm 15) \text{ Hz}$.

Ten aanzien van de nauwkeurigheid van de met het gehele meet- en analysesysteem bepaalde waarde kan gesteld worden dat deze bij normaliter in deze situaties optredende geluidsignalen (spectra en fluctuaties) gelijk of beter is dan de nauwkeurigheid van de ter plaatse afgelezen waarde met behulp van bovengenoemde geluidniveaumeter.

De regeltransformator was volgens opgave van Alliander representatief in bedrijf, met een vermogen van circa 3 à 4 MVA.

2.2 Meetresultaten

Transformatoren veroorzaken smalbandig geluid met een frequentie van 100 Hz en veelvouden daarvan, dit als gevolg van de netfrequentie van 50 Hz. Omdat in voorliggend geval de door de transformator veroorzaakte geluiduitstraling relatief gering is, zijn de gemeten geluidniveaus grotendeels bepaald door geluiden uit de omgeving. Alleen de geluidniveaus met frequenties van 100 Hz en veelvouden zijn daarom aan de transformator toegerekend.

Om die geluidbijdragen te bepalen zijn de geluidmetingen smalbandig geanalyseerd (Fast Fourier Transform). De geluidniveaus in de banden met frequenties van 100 Hz en veelvouden daarvan tot en met 700 Hz, en de direct boven en onder die frequenties liggende banden zijn aan de transformator toegerekend en in tabel t2.1 weergegeven. De equivalente geluidniveaus $L_{Aeq,T}$ i.e. de gemeten energetisch gemiddelde geluidniveaus, zijn weergegeven in dB(A).

t2.1 Overzicht van resultaten van geluidmetingen op 21 maart 2018 bij Steenheuvelseweg 2t te Leuth

Meetpositie	$L_{Aeq,T}$ in dB(A)	Spectrum zie bijlage
Op 0,3 m van de transformator (scan rondom)	37,4	I.1
Op de terreingrens in de richting van de geprojecteerde woning, boven de heg:		
– meethoogte 3,0 m	28,8	I.2
– meethoogte 5,0 m	28,1	I.3
Op de grens van het bouwvlak (hoek van het bouwvlak nabij de transformator) ¹⁾ :		
– meethoogte 1,5 m	22,5	I.4
– meethoogte 5,0 m	24,3	I.5

¹⁾ Hierbij dient te worden opgemerkt dat is gemeten op de hoek van het bouwvlak van het oorspronkelijke plan (zie figuur 3). Naar aanleiding van resultaten van de later verrichte metingen aan het zgn. 'maximale geluidniveau L_{Amax} ' (piekgeluid) is het plan aangepast (zie figuur 4).

In tabel 2.2 zijn de resultaten gegeven van de metingen verricht op 10 april jl.

De in tabel 2.2 weergegeven geluidniveaus zijn reeds gecorrigeerd voor het omgevingsgeluid.

t2.2 Overzicht van resultaten van geluidmetingen op 10 april 2018 bij Steenheuvelseweg 2t te Leuth

Meetpositie	L _{Amax} in dB(A)
Op de grens van het bouwvlak (hoek van het bouwvlak nabij de transformator) ¹⁾ :	
– meethoogte 1,5 m	60,9
– meethoogte 5,0 m	61,0
Op perceelsgrens / grens 'vergunningvrij bouwen' ¹⁾	
– meethoogte 1,5 m	62,8

¹⁾ Hierbij dient te worden opgemerkt dat is gemeten op de hoek van het bouwvlak van het oorspronkelijke plan en op de grens waar nog vergunningvrij kan worden gebouwd volgens het oorspronkelijke plan (zie figuur 3). Naar aanleiding van de meetresultaten is het plan aangepast (zie figuur 4).

3 Berekeningen

Het maximale (nominale) elektrische vermogen van de transformator bedraagt 23 MVA. Volgens opgave bedraagt de bronsterkte L_{WA} van de regeltransformator bij het nominale vermogen 61,8 dB(A).

De horizontale afstand van de transformator tot de grens van het bouwvlak bedraagt 9 à 10 m (uitgaande van het oorspronkelijke plan, zie figuur 3), afhankelijk van waar precies het akoestisch effectieve broncentrum van de transformator ligt. Wordt hiervoor 9 m gehanteerd (dit is als 'worst case' situatie aan te merken) dan bedraagt de geometrische afname D_{geo} van het uitgestraalde geluid 30,1 dB. Het bodemeffect bedraagt 2 dB (uitgaande van een harde bodem is $D_{bodem} = 2$ dB, 'worst case'). Het equivalente deelgeluidniveau $L_{Aeq,T}$ bedraagt dan op de grens van het bouwvlak $61,8 - 30,1 + 2 = 33,7$ dB(A).

Daarnaast zou een reflectie van het transformatorgeluid tegen het naastgelegen nutsvoorzieningsgebouwtje kunnen optreden. De afstand van het geluidpad vanaf de transformator via dat gebouwtje naar de grens van het bouwvlak bedraagt circa 16 à 17 m. Uitgaande van 16 m bedraagt D_{geo} 35,1 dB. De reflectiebijdrage is dan $61,8 - 35,1 + 2 = 28,7$ dB(A).

Het totale equivalente geluidniveaus $L_{Aeq,T}$ bedraagt dan 34,9 dB(A), berekend door de energetische sommatie van 33,7 en 28,7 dB(A).

Op verdiepingsniveau (5,0 m hoogte) is de directe afstand tot het broncentrum effectief circa 9,5 m. De geometrische afname D_{geo} bedraagt dan 30,5 dB, het equivalente deelgeluidniveau $L_{Aeq,T}$ bedraagt daar $61,8 - 30,5 + 2 = 33,3$ dB(A).

De afstand van het geluidpad van het broncentrum via het nutsvoorzieningsgebouwtje naar de grens van het bouwvlak bedraagt effectief circa 16,3 m, $D_{geo} = 35,2$ dB(A) en $L_{Aeq,T} = 61,8 - 35,2 + 2 = 28,6$ dB(A). Het totale equivalente geluidniveaus $L_{Aeq,T}$ bedraagt dan 34,6 dB(A).

Vanwege het tonale karakter van het geluid dat door de transformator wordt veroorzaakt, wordt, conform de Handleiding meten en rekenen industrielawaai, een toeslag $K_1 = 5$ dB op de gemeten en berekende geluidniveaus op de grens van het bouwvlak toegepast.

De aldus berekende en te beoordelen afgeronde geluidniveaus ($L_{A,r,LT}$) zijn weergegeven in de onderstaande tabel.

t3.1 Berekende langtijdgemiddelde beoordelingsniveau $L_{A,r,LT}$ bij geprojecteerde bouwvlak voor een woning aan de Steenheuvelsestraat 2 te Leuth, vanwege de regeltransformator

Bedrijfssituatie	Beoordelingshoogte in m	$L_{A,r,LT}$ in dB(A)
Situatie tijdens meting op 21 maart 2018	1,5	28
	5,0	29
Nominale belasting	1,5	40
	5,0	40

4 Beoordeling

4.1 Algemeen

De voor deze nutsvoorziening geldende milieuvorschriften zijn opgenomen in het Activiteitenbesluit milieubeheer (omdat dit geen milieuvergunningplichtige inrichting is).

Voor de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus gelden als grenswaarden bij woningen:

- $L_{A,r,LT} = 50$ dB(A) in de dagperiode (07.00 – 19.00 uur);
- $L_{A,r,LT} = 45$ dB(A) in de avondperiode (19.00 – 23.00 uur);
- $L_{A,r,LT} = 40$ dB(A) in de nachtperiode (23.00 – 07.00 uur);

berekend en beoordeeld volgens de Handleiding industrielawaai en vergunningverlening.

Voor de maximale geluidniveaus ('geluidpieken' $L_{A,max}$) gelden als grenswaarden bij woningen:

- $L_{A,r,LT} = 70$ dB(A) in de dagperiode (07.00 – 19.00 uur);
- $L_{A,r,LT} = 65$ dB(A) in de avondperiode (19.00 – 23.00 uur);
- $L_{A,r,LT} = 60$ dB(A) in de nachtperiode (23.00 – 07.00 uur).

Deze waarden gelden exclusief de zgn. gevelreflectie, dat is de reflectie door de gevel van de woning direct achter de beoordelingspositie. Aangezien de geprojecteerde woning er nog niet staat bevatten de metingen geen gevelreflectie. In de berekeningen is geen correctieterm in verband met gevelreflectie opgenomen, dus de berekende waarden zijn eveneens exclusief gevelreflectie.

Omdat de regeltransformator 24 uur per dag in werking is, is de grenswaarde in de nachtperiode maatgevend voor de toegestane geluidniveaus vanwege de transformator.

4.2 Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

Het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau op de grens van het bouwvlak in de gemeten bedrijfssituatie van de regeltransformator bedraagt 11 à 12 dB(A) onder de grenswaarde in de nachtperiode.

Het berekende langtijdgemiddelde beoordelingsniveau op de grens van het bouwvlak uitgaande van de opgegeven geluidemissie L_{WA} bij bedrijf van de regeltransformator op nominaal vermogen is gelijk aan de grenswaarde in de nachtperiode.

Opgemerkt wordt dat bedrijf van de regeltransformator met de nominale belasting in de praktijk slechts sporadisch voorkomt, en zeker niet gedurende (een groot deel van) de maatgevende nachtperiode.

Bij het geprojecteerde bouwvlak wordt derhalve aan de standaard grenswaarden uit het Activiteitenbesluit voor de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus voldaan.

Op de positie het dichtste bij de transformator, waar nog vergunningvrij zou kunnen worden gebouwd (dit is mogelijk in het zgn. 'achtererfgebied', vanaf 1 meter achter de lijn van de voorgevel tot tegen de perceelsgrens), wordt de toepasselijke grenswaarde voor de nachtperiode marginaal (met maximaal 1 dB) overschreden.

4.3 Maximale geluidniveaus L_{Amax}

Uit de meetresultaten met betrekking tot de maximale geluidniveaus L_{Amax} (zie tabel 2.2) is gebleken dat op de grens van het bouwvlak, uitgaande van het oorspronkelijke plan (zie figuur 3), de toepasselijke grenswaarde voor de nachtperiode met 1 dB wordt overschreden.

Op de positie, het dichtste bij de transformator, waar nog vergunningvrij zou kunnen worden gebouwd (dit is mogelijk in het zgn. 'achtererfgebied', vanaf 1 meter achter de lijn van de voorgevel tot tegen de perceelsgrens), wordt de toepasselijke grenswaarde voor de nachtperiode met 3 dB overschreden.

Naar aanleiding van bovenstaande bevindingen is besloten om het plan enigszins aan te passen (zie figuur 4):

- het bouwvlak zal 2 meter in oostelijke richting opschuiven;
- aan de westzijde van het bouwvlak zal een gebied worden 'uitgezonderd' zodanig dat hier niet vergunningvrij kan/mag worden gebouwd. De afstand van de 'uiterste grens' waar nog vergunningvrij kan worden gebouwd tot zuidwesthoek van het 'nutsvoorzieningsgebouwtje' zal minimaal 13 meter bedragen.

Met bovenstaande aanpassingen zal in alle gevallen worden voldaan aan de grenswaarden uit het Activiteitenbesluit, zowel met betrekking tot de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus $L_{A,r,LT}$ als met betrekking tot de maximale geluidniveaus L_{Amax} .

5 Conclusie

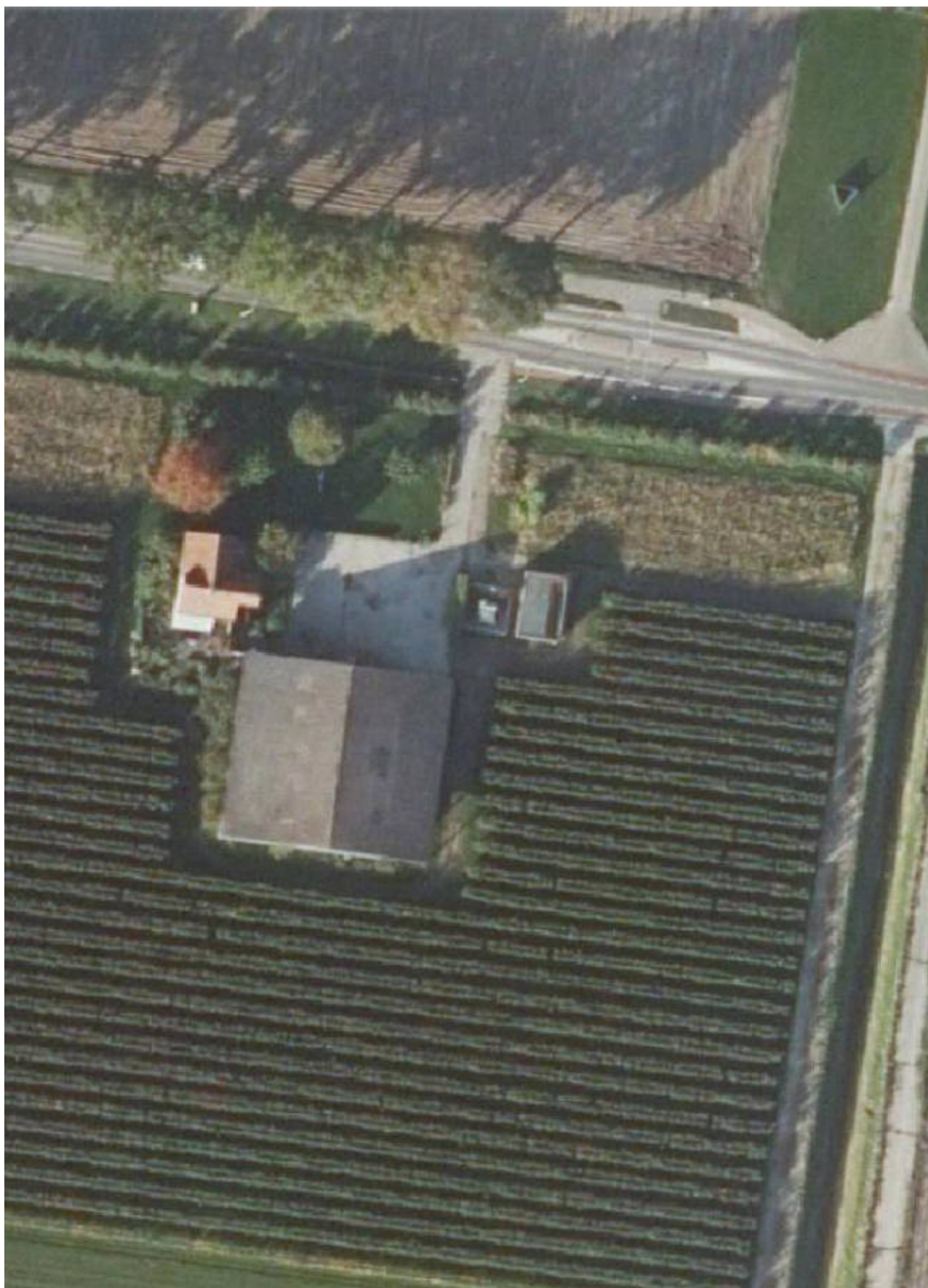
Uitgaande van het aangepaste plan zoals omschreven in hoofdstuk 4 en op plattegrond is weergegeven in figuur 4 van dit rapport, zal in alle gevallen worden voldaan aan de grenswaarden uit het Activiteitenbesluit, zowel met betrekking tot de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus $L_{A,r,LT}$ als met betrekking tot de maximale geluidniveaus $L_{A,max}$.

Mook,

Dit rapport bevat 11 pagina's,
4 figuren,
bijlage 1, bestaande uit 1 (voor)pagina en 5 figuren.

Figuur 1

Luchtfoto van de huidige situatie



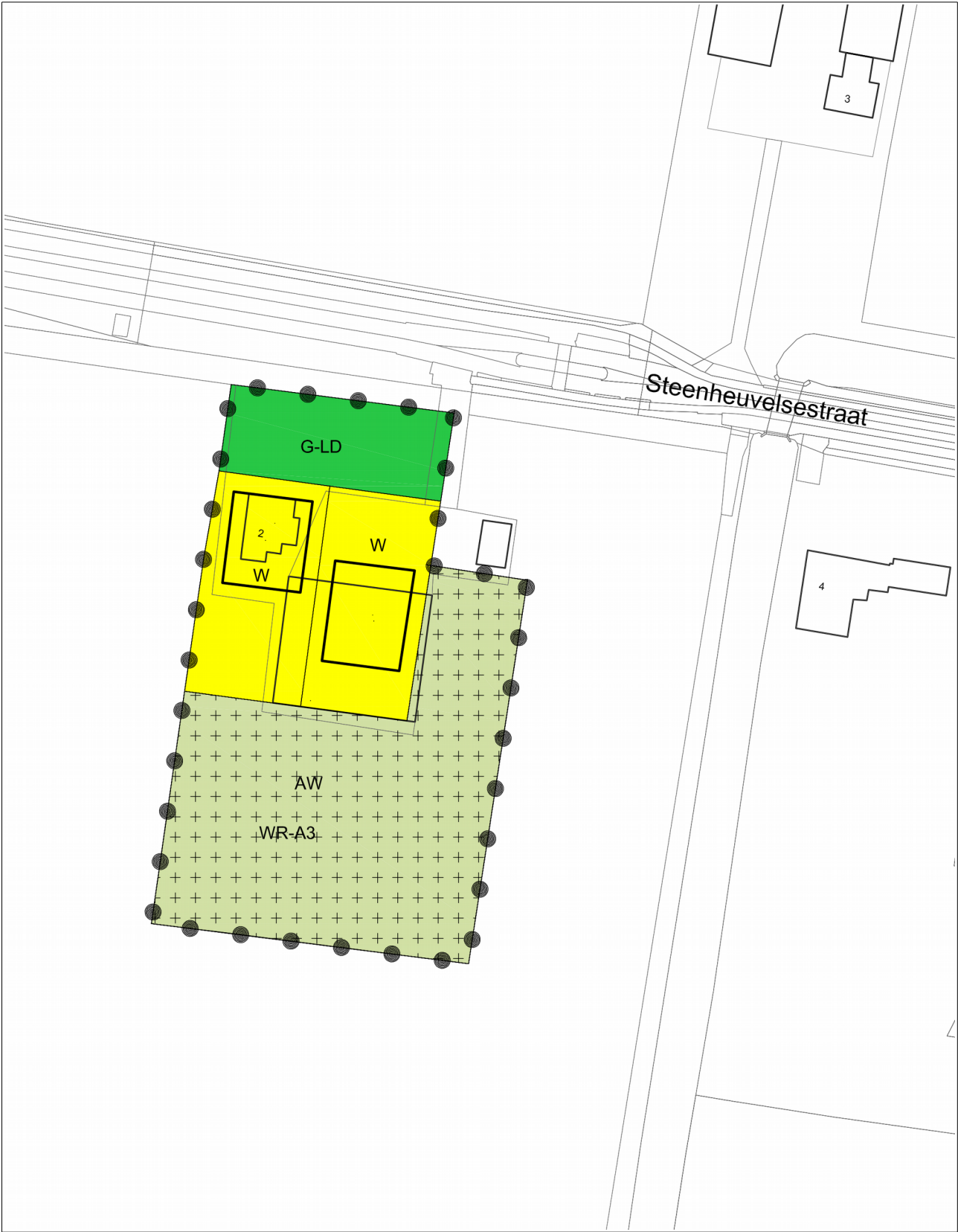
Figuur 2

Huidige situatie gezien vanaf de straat



Figuur 3

Oorspronkelijk plan



Figuur 4

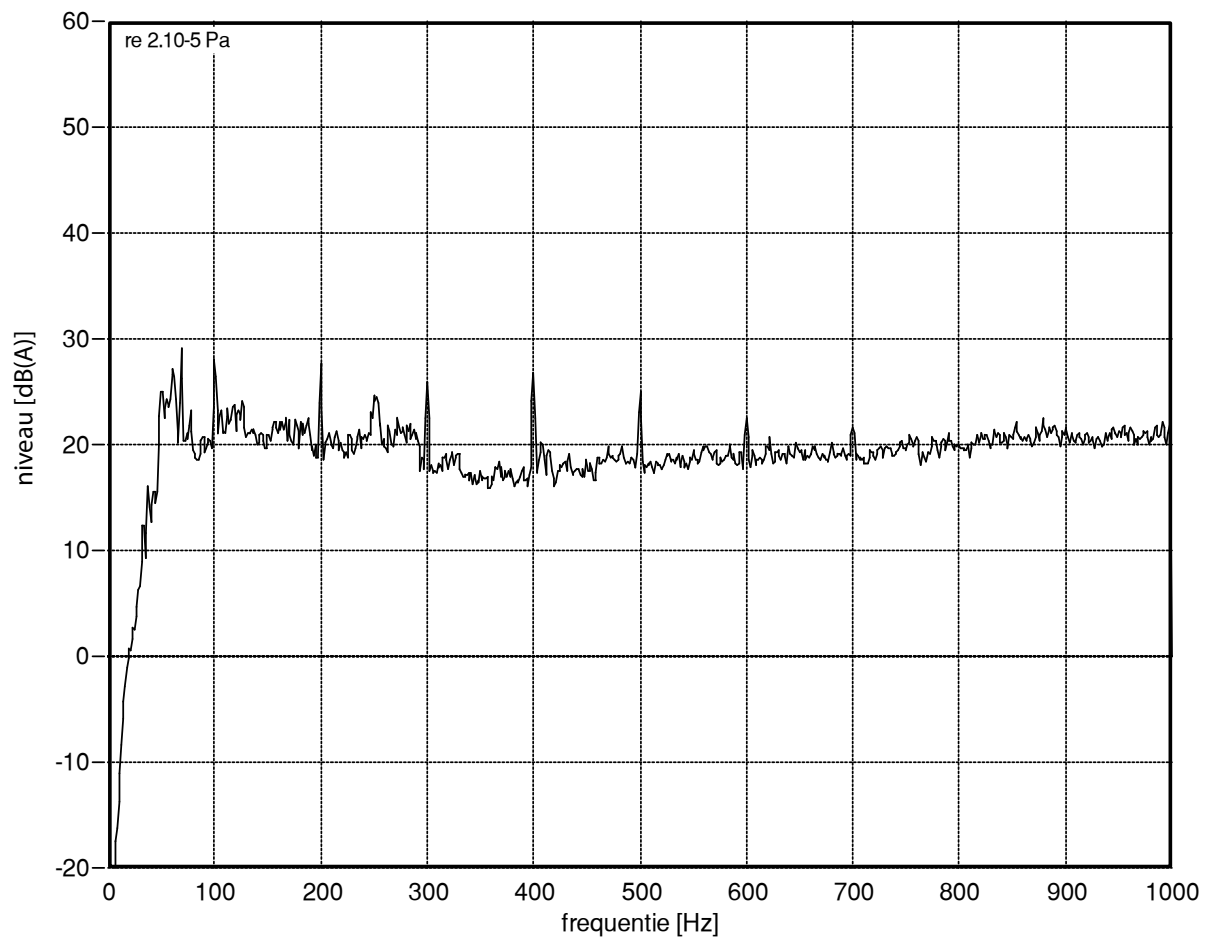
Aangepast plan (schets)





Transformator op afstand 0,3 m rondom

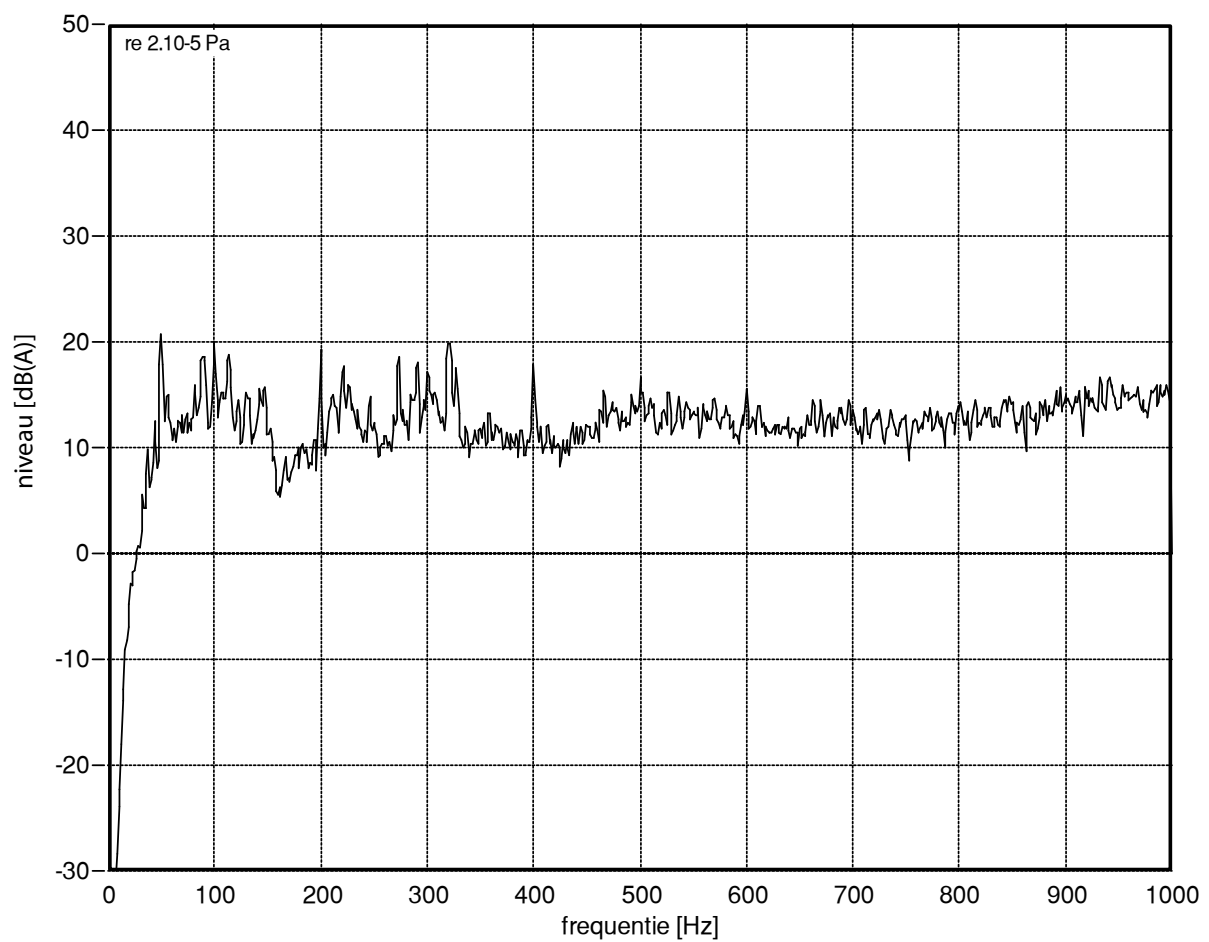
meetdatum	21-03-2018
databestand	H6516 21-03-2018.sbs
calibratiebestand	-
meetbestand	-
duur	59,3 s
meting nr.	3



bereik	0 - 1000 Hz
resolutie	1,25 Hz
middelingen	800
overlap	50%
venster	Hanning

Positie op terreingrens, hoogte 3 m

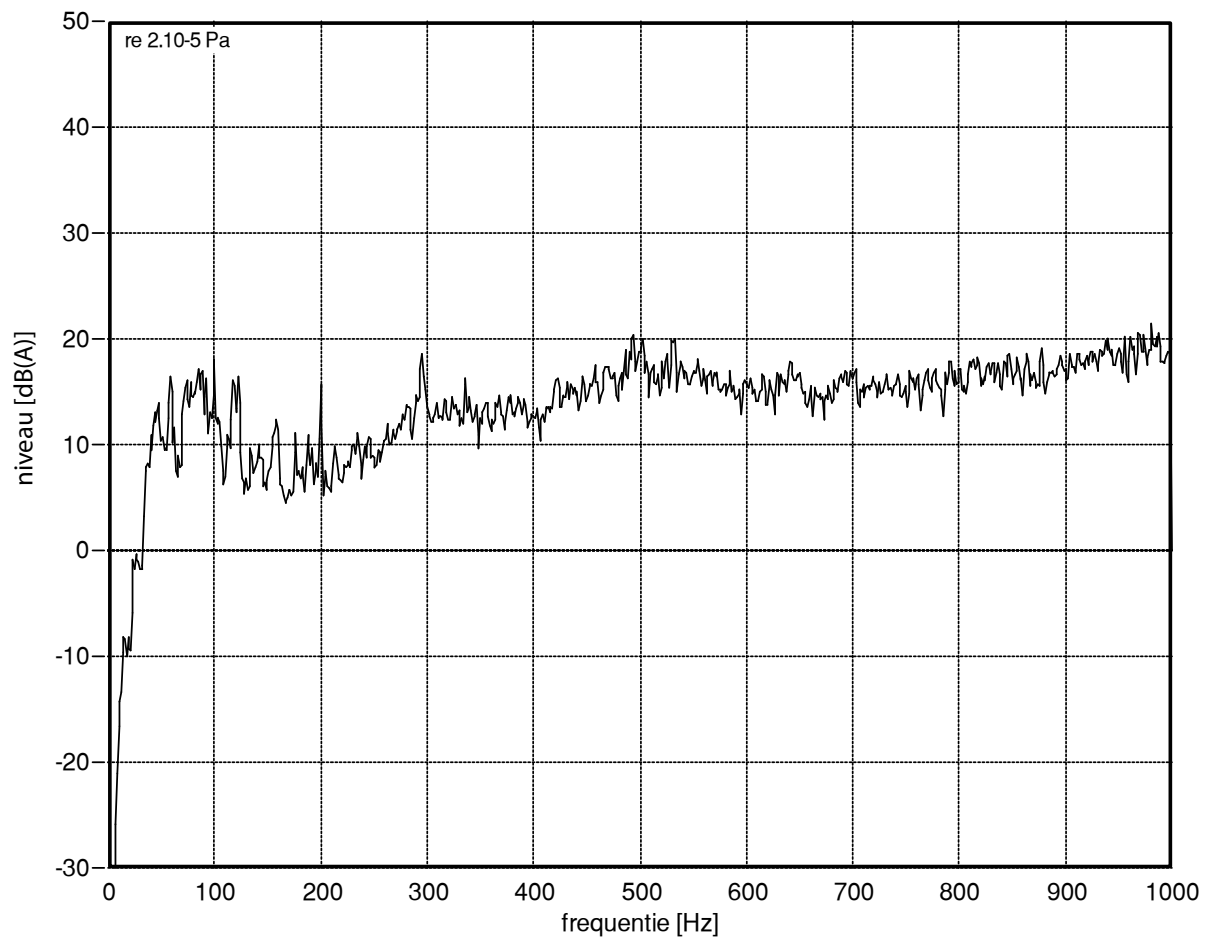
meetdatum	21-03-2018
databestand	H6516 21-03-2018.sbs
calibratiebestand	-
meetbestand	-
duur	9,6 s
meting nr.	4



bereik	0 - 1000 Hz
resolutie	1,25 Hz
middelingen	800
overlap	50%
venster	Hanning

Positie op terreingrens, hoogte 5 m

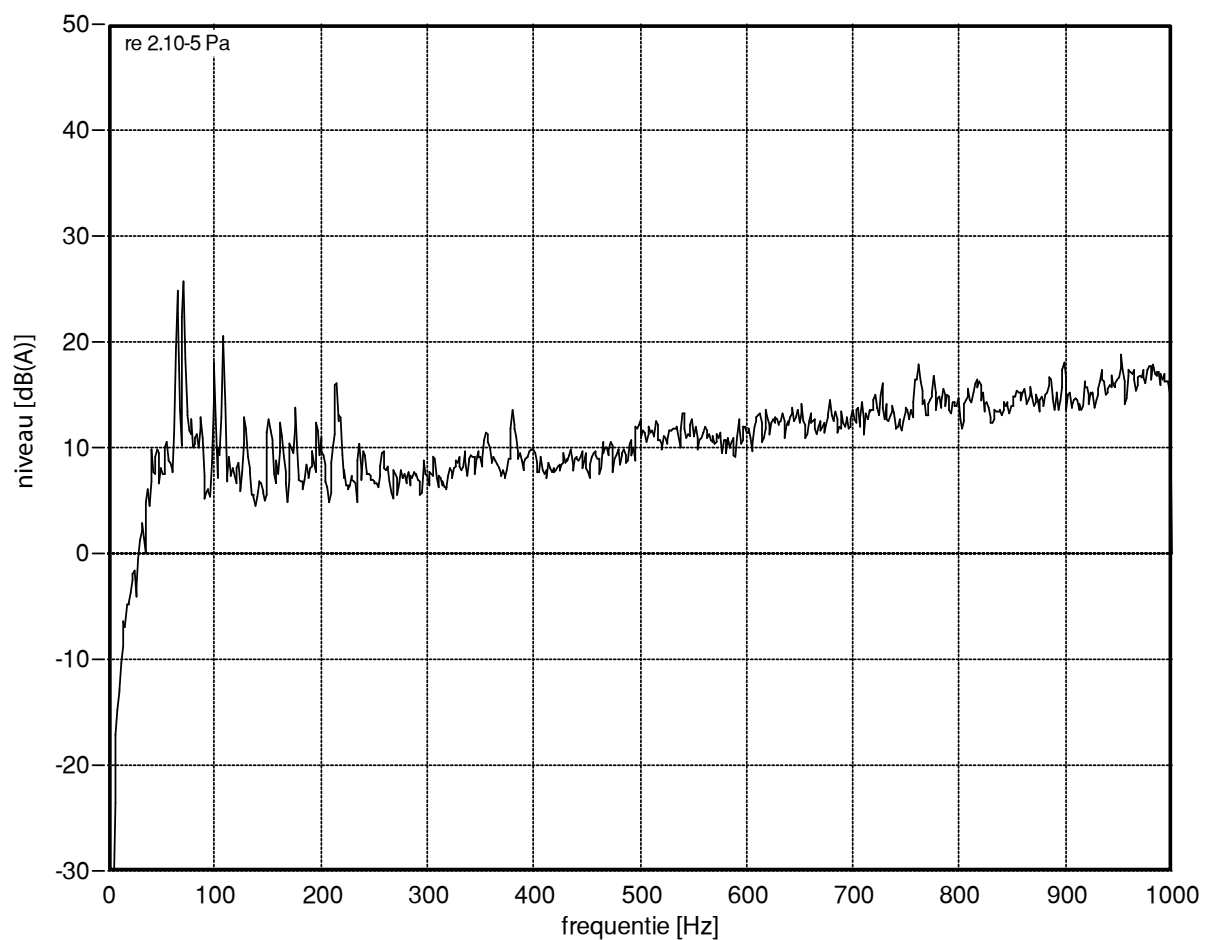
meetdatum	21-03-2018
databestand	H6516 21-03-2018.sbs
calibratiebestand	-
meetbestand	-
duur	9,6 s
meting nr.	5



bereik	0 - 1000 Hz
resolutie	1,25 Hz
middelingen	800
overlap	50%
venster	Hanning

Positie op grens bouwvlak, hoogte 1,5 m

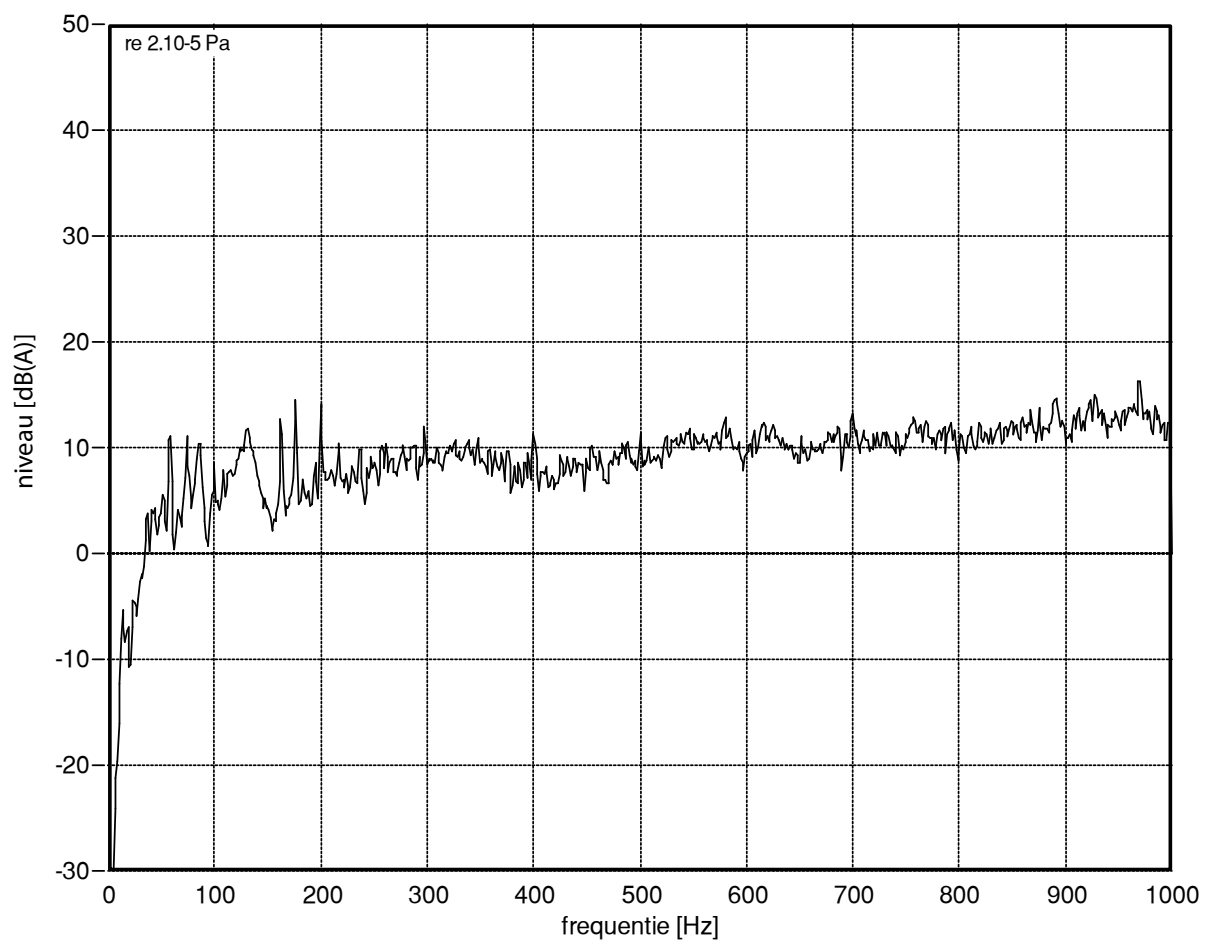
meetdatum	21-03-2018
databestand	H6516 21-03-2018.sbs
calibratiebestand	-
meetbestand	-
duur	14,8 s
meting nr.	7



bereik	0 - 1000 Hz
resolutie	1,25 Hz
middelingen	800
overlap	50%
venster	Hanning

Positie op grens bouwvlak, hoogte 5 m

meetdatum	21-03-2018
databestand	H6516 21-03-2018.sbs
calibratiebestand	-
meetbestand	-
duur	14 s
meting nr.	6



bereik	0 - 1000 Hz
resolutie	1,25 Hz
middelingen	800
overlap	50%
venster	Hanning