

NEERSTALLE 110

Bouw van een appartementencomplex aangepast aan personen met
beperkte mobiliteit

Akoestisch onderzoek: isolatie van gevels

Adres van het project	Neerstalleweg 110-114, 1190 Vorst
-----------------------	-----------------------------------

Referentie	N5974/R01
------------	-----------

Datum	15-09-2025
-------	------------

REVISIECONTROLE

Afkomstig	Datum	Beschrijving
Origineel	15-09-2025	1 ^e uitzending

INHOUD

0 Inleiding	1
1 Maatregelen.....	2
1.1 Meetpunt.....	2
1.2 Geschiedenis geluidsmeting.....	5
1.3 Statistische analyse.....	5
1.4 Opmerkingen	6
2 Gevelisolatie volgens NBN	8
2.1 Akoestische eisen voor gevels.....	8
2.2 Constructieve voorzieningen	11
3 Emissies (technische installaties)	13

0 INLEIDING

Deze studie omvat de bepaling van de isolatie van de gevel volgens de norm NBN S 01-400-1: 2022 "*Akoestische criteria voor woongebouwen*".

Deze norm bevat de eisen voor de bescherming van een ruimte tegen omgevingsgeluid. Voor elk gevelgedeelte wordt een eis, uitgedrukt als een D_{Atr} -waarde, bepaald.

De procedure bestaat uit:

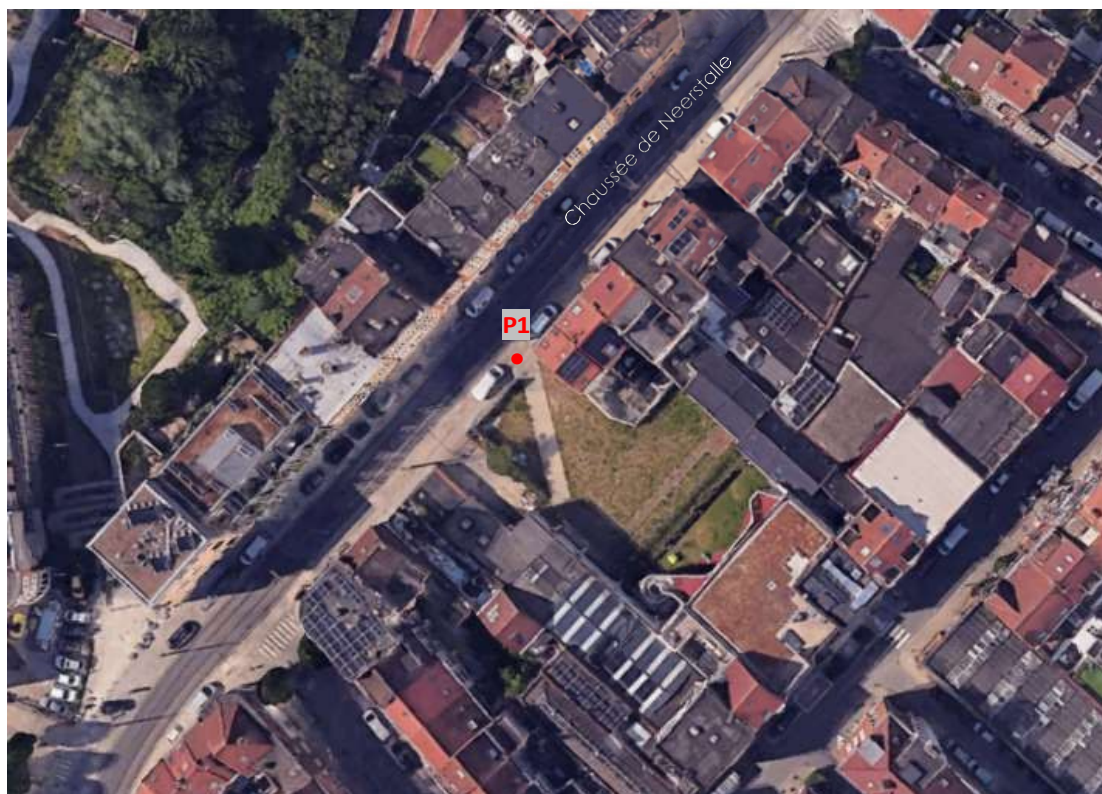
- akoestische metingen van de akoestische belasting van de meest blootgestelde gevels: L_{Aref} ; het huidige geluidsniveau gemeten over een interval van ten minste 30 minuten, representatief voor de huidige hinder door omgevingsgeluid;
- de berekening van de waarde L_A op basis van de waarde L_{Aref} voor elk gevelgedeelte volgens de in de norm beschreven methode: deze waarde is de akoestische belasting van elk gedeelte van de toekomstige gevels. De isolatie-eisen voor elk gevelgedeelte worden afgeleid uit deze waarden;
- de bepaling van het gewogen geluidsisolatie-niveau D_{Atr} van elk gevelgedeelte in zijn geheel op basis van de akoestische belasting op dat gedeelte en rekening houdend met de aanpassingsterm voor stadsverkeerslawaaï, zoals beschreven in het BBN;
- de bepaling van de specifieke geluidsisolatieprestaties voor alle gevelelementen (ramen, dakbedekking, enz.), met inbegrip van hun verbindingdetails (met uitzondering van ventilatieroosters): R_{Atr} .

1 METINGEN

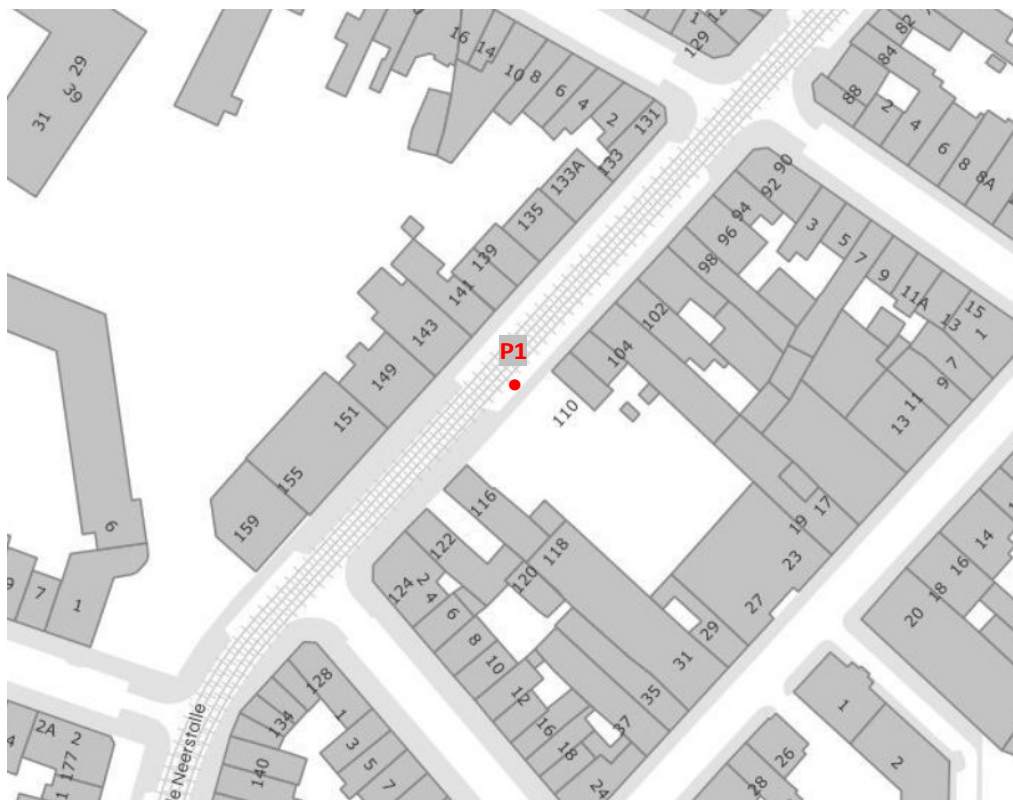
1.1 MEETPUNTEN

Het project is gelegen langs de Neerstalle 110-114 in Vorst en betreft de bouw van een appartementengebouw dat geschikt is voor personen met beperkte mobiliteit.

De volgende figuren geven een overzicht van de positie van het gekozen meetpunt.



Figuur 1.1 Locatie meetpunten – Bron: *Google Earth*



Om de huidige geluidsbelasting te bepalen, werd een meetpunt gekozen (het wegverkeer op de Chaussée de Neerstalle is bescheiden, gematigde geluidsomgeving):

- Punt P1 Het meetpunt bevindt zich op een afstand van 2 m van de toekomstige gevel die het meest blootgesteld zal zijn aan het geluid van het verkeer op de weg, en op 1,5 m hoogte boven de grond.

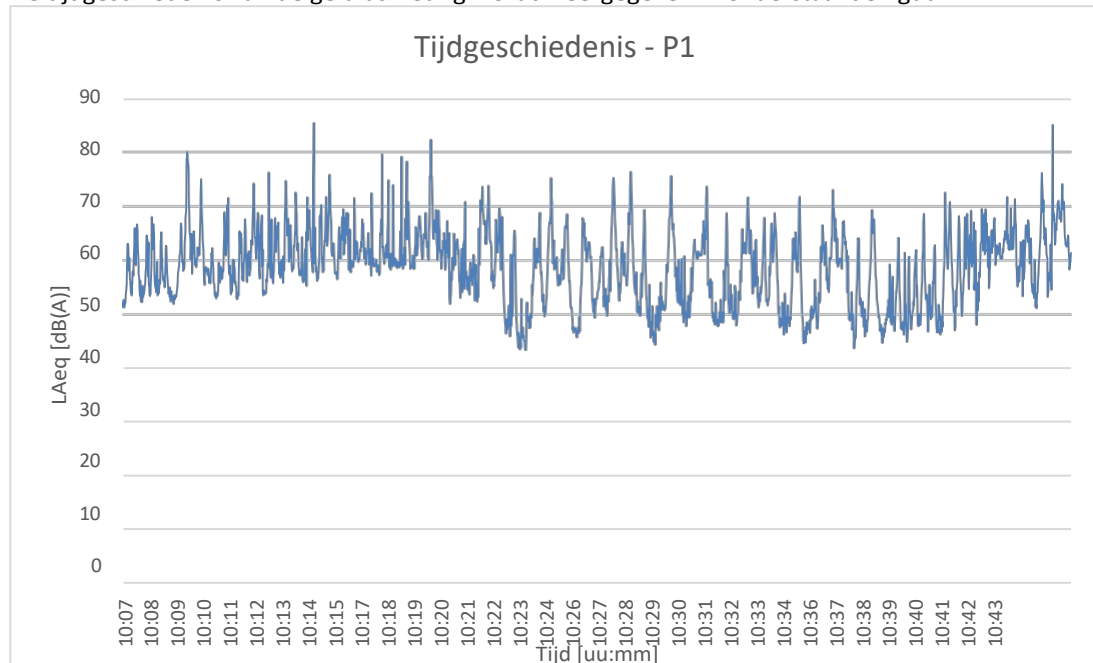
De metingen werden uitgevoerd op 26-08-2025 tussen 10.05 en 10.45 uur.



Figuur 1.3 – Punt P1

1.2 HISTORISCHE GELUIDS METINGEN

De tijdgeschiedenis van de geluidsmeting wordt weergegeven in onderstaande figuur.



Figuur 1.4 Tijdgeschiedenis – Punt P1

1.3 -ANALYSE STATISTIEK

	Punt P1 [dB(A)]
LAeq	64,4 ⁽¹⁾
LA5	69,4
LA50	58,7
LA90	49,0
LA95	47,4

Tabel 1.1 Statistische analyse akoestische meting

De volgende parameters worden in aanmerking genomen voor het bepalen van de huidige akoestische belasting:

- LAeq: Het A-gewogen "*equivalent geluidsniveau*" van een stabiel of fluctuerend geluidssignaal is het energie-equivalent van een permanent en continu geluid dat tijdens dezelfde meetperiode en op hetzelfde meetpunt is geregistreerd. Deze parameter komt overeen met

dus de "hoeveelheid energie" die tijdens de betreffende meetperiode op het meetpunt is ontvangen.

- $LA_{5,}$, $LA_{50,}$, $LA_{90,}$ en $LA_{95,}$: de A-gewogen "*fractielawniveaus*" worden weergegeven in de vorm $LA_{x,}$, waarbij x een percentiel is (een getal tussen 0 en 100). Deze parameters geven het geluidsniveau aan dat gedurende x procent van de tijd (10%, ..., 50%, 95%, ...) van de betreffende meetperiode wordt overschreden.
- $LA_{day,}$: het A-gewogen equivalente geluidsdrukniveau, $LA_{eq,Tm,}$ van het dagelijkse buitengeluid, gemeten over een tijdsinterval T_m van ten minste 30 minuten op een meetpunt op een normale afstand van 2 m van het midden van de gevel en op een tijdstip tussen 7.00 en 23.00 uur, dat representatief wordt geacht voor de mogelijke hinder door dagelijks buitengeluid.
- $LA_{night,}$: Het A-gewogen equivalent geluidsdrukniveau, $LA_{eq,Tm,}$ van het nachtelijke buitengeluid, gemeten over een tijdsinterval T_m van ten minste 30 minuten op een meetpunt op een normale afstand van 2 m van het midden van de gevel en op een tijdstip tussen 23.00 uur en 7.00 uur, dat representatief wordt geacht voor de mogelijke hinder door nachtelijk buitengeluid.

De waarde $LA_{95,}$ komt overeen met het achtergrondgeluidsniveau tijdens de rustigste momenten. De waarde $LA_{50,}$ vertegenwoordigt het gemiddelde omgevingsgeluid, zonder de sterkste of zwakste momenten.

(1) *De referentiegeluidsbelasting zal gelijk zijn aan de gemeten waarde verhoogd met 3 dB, vanwege de geluidsreflectie als gevolg van de aanwezigheid van de toekomstige gevel.*

1.4 OPMERKINGEN

De meting werd uitgevoerd langs de Neerstalleweg in Vorst. Deze weg wordt gekenmerkt door matig verkeer overdag, met een voorspelbare toename tijdens de ochtend- en namiddagspits. De pieken in figuur 1.4 zijn het gevolg van het voorbijrijden van bussen, vrachtwagens en trams.

Wegverkeer en tramverkeer

De verkeersanalyse vond plaats tijdens een periode die representatief is voor een werkdag. De beperkte afstand tussen de hoofdweg en de geplande gebouwen zorgt voor aanzienlijke geluidsniveaus, waardoor de gevel aan de kant van de Chaussée aan veel geluidsoverlast zal worden blootgesteld.

De tijdens de meting gemeten pieken liggen rond de 80-82 dB(A).

We hebben het aantal passerende voertuigen tijdens de meetperiode geteld en komen op basis van de tellingen tot een piekverkeer van:

	Punt P1 [#t]
auto's	38
tram	7
vrachtwagens/bussen	13
motorfietsen/bromfietsen	3

Tabel 1.2 Verkeer op de Chaussée de Neerstalle

2 GEVELISOLATIE VOLGENS NBN-

Deze paragraaf omvat de bepaling van de gevelisolatie volgens de norm NBN S 01-400-1: 2022 (woningen) en de norm prNBN S 01-400-3 (winkels).

2.1 AKOESTISCHE EISEN VOOR GEVEL

Bepaling van L_{Aref}

De gemeten waarde L_{Aeq} is representatief voor het gemiddelde geluidsniveau waaraan de gevel wordt blootgesteld. In deze studie (§1.3) zal de belasting gelijk zijn aan de L_{Aeq} -waarde die op de meetpunten is gemeten.

Bepaling van L_A

De geluidsniveaus voor de verschillende geveldelen worden:

- Gevel in rood $L_{A,day} \leq 68 \text{ dB}$
- Blauwe gevel $L_{A,day} \leq 62 \text{ dB}$

Voor de belasting tijdens de nacht kan worden uitgegaan van $L_{A,night} \leq L_{A,day} - 6 \text{ dB}$.



Figuur 2.1 Identificatie van de belasting van gevels

Bepaling van DA_{tr}

Op basis van het gemiddelde geluidsniveau LA worden de eisen per gevel bepaald.

De DA_{tr} -eenheid is het verschil in gestandaardiseerd geluidsdruk niveau voor een hele gevel (ondoorzichtige delen en gevelelementen zoals ramen, ventilatieroosters enz.), aangepast aan het typische spectrum voor stadsverkeerslawaai.

Voor wooneenheden wordt per gevel een eis vastgesteld op basis van het gemiddelde geluidsniveau LA .

De hoeveelheid DA_{tr} betreft het verschil in gestandaardiseerd gewogen geluidsdruk niveau voor het gehele oppervlak van een gevel (ondoorzichtige delen en gevelelementen zoals ramen, ventilatieroosters, enz.), aangepast aan het typische spectrum voor stadsverkeerslawaai, gezien vanuit een te beschermen ruimte.

De eisen voor gevels van woonruimten en slaapkamers worden bepaald op basis van de geluidsniveaus LA_{day} en LA_{night} .

Klasse C is het minimale prestatieniveau dat moet worden bereikt voor de geluidsisolatie van de gevelvlakken van een te beschermen ruimte.

ruimte te beschermen	klasse A [dB]	klasse B [dB]	klasse C [dB]
woonkamer, eetkamer, keuken, kantoor en slaapkamer	$DA_{tr} \geq LA_{day} - 30^{(1)}$ en $DA_{tr} \geq 32$		$DA_{tr} \geq LA_{day} - 34^{(1)}$ en $DA_{tr} \geq 28$
slaapkamer	$DA_{tr} \geq LA_{night} - 25^{(1)}$		$DA_{tr} \geq LA_{night} - 28^{(1)}$
	$DA_{tr} \geq 34^{(3)}$		
aanvullende eis voor galerijen of buitentrappen die gezamenlijk worden gebruikt om toegang te krijgen tot bovengenoemde ruimten ⁽²⁾	$D2m,A \geq 44$		$D2m,A \geq 40$

Tabel 2.1 Criteria voor de isolatie van gevelvlakken voor de 3 prestatieniveaus

- (1) Dit criterium moet met 3 dB worden verhoogd als het te beschermen pand nog een andere gevel heeft en als beide gevels ten minste één buiten gemonteerde luchttoevoerinstallatie of een gevelelement met een gewogen geluidsverzwakkingsindex $RA_{tr} < 48$ dB bevatten en als beide gevels worden blootgesteld aan een dagelijkse geluidsbelasting LA_{day} van ten minste 62 dB of, voor slaapkamers, aan een nachtelijke belasting LA_{night} van ten minste 56 dB.
- (2) Dit criterium is niet van toepassing op galerijen of buitentrappen die uitsluitend als vluchtweg in noodgevallen worden gebruikt.
- (3) Dit criterium is alleen van toepassing op gevelvlakken van slaapkamers die worden blootgesteld aan een $L_{Amax,3x, night} \geq 70$ dB veroorzaakt door het passeren van verkeer (trein, tram, vliegtuig, bus, ...) 's nachts.

Voor het treinverkeer geldt echter een aanvullende beoordeling van het maximale geluidsniveau $L_{Aeq,1 \text{ sec,max}}$. Uit de meting blijkt dat de gevels worden blootgesteld aan een geluidsniveau $L_{Amax} \geq 70 \text{ dB(A)}$.

De eisen op het gebied van geluidsisolatie worden beschreven in de norm voor normale geluidsbelastingen. Voor uitzonderlijke belastingen, zoals in dit project, schrijft de norm een minimale geluidsisolatie van $D_{Atr} \geq 34 \text{ dB}$ voor slaapkamers voor, maar adviseert een specifiek onderzoek en aangepaste maatregelen.

Als een gevelisolatie van 34 dB wordt toegepast, betekent dit dat wanneer een tram voorbijrijdt en 82 dB produceert, er binnen een geluidsniveau van 48 dB heerst. Dit leidt tot reacties die mensen wakker maken. Deze situatie is onhoudbaar voor slaapkamers, waarvoor een $D_{Atr} \geq L_{Amax,3x, \text{ night}} - 46 \text{ dB}$ wordt voorgesteld.

Deze eis vormt de richtlijn voor de criteria die van toepassing zijn op slaapkamers in het geval van nachtelijk spoorwegverkeerslawaai, overeenkomstig bijlage E van de bovengenoemde comfortnorm van klasse C.

Gezien de hoge geluidspieken moeten gevels dus aan strengere eisen voldoen.

Dit leidt tot de volgende eisen op het gebied van geluidsisolatie:

	Woonkamers	Slaapkamers
- Gevel in rood	$D_{Atr} \geq 34 \text{ dB}$	$D_{Atr} \geq 36 \text{ dB}$
- Gevel in blauw	$D_{Atr} \geq 28 \text{ dB}$	$D_{Atr} \geq 34 \text{ dB}$

Eisen voor gevelementen R_{Atr} , D_{neAtr}

De R_{Atr} -waarde is een unieke waarde die de geluidsisolatie van een bouwelement (zoals ramen en deuren) ten opzichte van stadsverkeerslawaai weergeeft.

De waarde D_{neAtr} is een unieke waarde die de geluidsisolatie van een klein bouwelement, zoals een ventilatierooster, ten opzichte van stedelijk verkeerslawaai karakteriseert.

Deze studie gaat uit van het volgende:

- gezien de hoge belasting is dit project niet haalbaar met ventilatie type C. Daarom zal in de woongebouwen een **ventilatiesysteem D** worden geïnstalleerd. Het gaat om mechanische ventilatie zonder ventilatieroosters;
- voor de berekeningen wordt uitgegaan van een geschat glaspercentage van max. 75% van de gevel met een beschermd volume $\geq 35 \text{ m}^3$.

Zonder ventilatieroosters (ventilatiesysteem D)

	Woonkamers	Slaapkamers
— Gevel in rood	$R_{Atr} \geq 35 \text{ dB}$	$R_{Atr} \geq 37 \text{ dB}$
— Gevel in blauw	$R_{Atr} \geq 29 \text{ dB}$	$R_{Atr} \geq 35 \text{ dB}$

2.2 -CONSTRUCTIEVE VOORZIENINGEN

Kozijn

- $R_{Atr} = R_w + C_{tr} \leq 35 \text{ dB}$
 - Standaardkozijn met dubbele aanslag, thermische onderbreking Materiaal: PVC, aluminium, hout (PV aanvragen)
- $R_{Atr} = R_w + C_{tr} > 35 \text{ dB}$
 - Verzwaarde kozijnen met dubbele aanslag, thermische onderbreking
 - Materiaal: hout, PVC (PV aanvragen), aluminium

Eventuele beglazing

$R_{Atr} = R_w + C_{tr} [\text{dB}]$	Samenstelling (informatief)	
≥ 29	dubbel	6-16-6
≥ 30	dubbel	6-12-6
≥ 32	dubbel drievoudig	4-16-44,2 4-12-4-12-44,2A
≥ 34	dubbel drievoudig	6-12-55,2 6-12-4-12-44,2A
≥ 35	dubbel drievoudig	6-16-44,2A 8-12-4-12-44,2 A
≥ 37	dubbel drievoudig	6-15-66,2A 10-12-4-12-44,2A
≥ 39	dubbel drievoudig	10-16-55,2A 8-16-6-16-55,2A
≥ 40	dubbel drievoudig	44,2A-16-66,2A 44,2A-12-6-12-66,2A
≥ 42	dubbel drievoudig	55,2A-16-66,2A 55,2 A-12-6-12-66,2 A

Tabel 2.2 Mogelijke samenstellingen

Elke andere samenstelling van dubbel, driedubbel en/of gelaagd glas die dezelfde akoestische prestaties levert, is aanvaardbaar.

Correctie R_{Air} -waarde

De $R_w(C_{ctr})$ -waarden voor ramen/beglazing worden doorgaans in het laboratorium gemeten op een monster van $1,82 \text{ m}^2$. In dit geval en om het verlies aan geluidsdemping als gevolg van grotere beglazing te compenseren, moeten de opgegeven waarden ($R_w + C_{ctr}$) als volgt worden aangepast:

- glasoppervlak $\leq 2,7 \text{ m}^2$ geen correctie
- $2,7 \text{ m}^2 \leq S \leq 3,6 \text{ m}^2$ + 1 dB
- $3,6 \text{ m}^2 \leq S \leq 4,6 \text{ m}^2$ + 2 dB
- glasoppervlak $\geq 4,6 \text{ m}^2$ + 3 dB

Ondoorzichtige delen

Deze studie gaat uit van ondoorzichtige geveldelen met een $R_w \geq 48 \text{ dB}$. Dit komt overeen met volle muren (metselwerk of beton).

Massieve binnenmuren van minimaal 270 kg/m^2 , van kalkzandsteen (15 cm , 1750 kg/m^3), betonblokken (14 cm , 2050 kg/m^3), beton of gelijkwaardig.

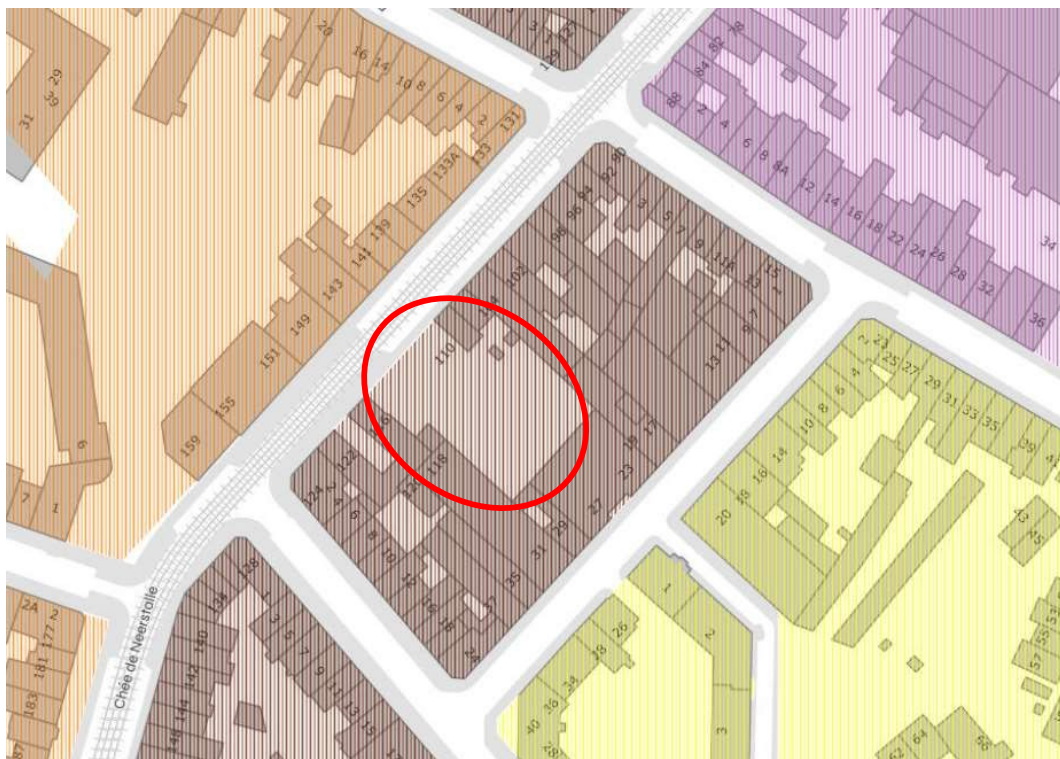
3 EMISSIES (E TECHNISCHE INSTALLATIES)

Brussel – Regionaal Ruimtelijk Plan (PRAS)

Het project bevindt zich in zone 3: gemengde zones, zones voor sport of openluchtrecreatie, landbouwzones en zones voor voorzieningen van collectief belang of openbare dienstverlening.

De algemene voorwaarden [voor de uitstoot van geluid naar buiten](#) door geklasseerde inrichtingen zijn vastgelegd in het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 21 november 2002 betreffende de bestrijding van geluid en trillingen veroorzaakt door geklasseerde inrichtingen.

De algemene voorwaarden [voor geluidsimmissies binnenshuis](#) afkomstig van geklasseerde inrichtingen zijn vastgelegd in het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 21 november 2002 betreffende de bestrijding van omgevingsgeluid.



Figuur 3.1 Uittreksel uit het Gewestplan van Brussel – Bestemmingsplan

Er worden 3 zones onderscheiden (A, B en C), die elk overeenkomen met steeds strengere waarden.

	Lu	Ma	Wo	Do	Vr	Za	Zo / feestdagen
7.00 tot 19.00 uur	A	A	A	A	A	B	C
19.00 tot 22.00 uur	B	B	B	B	B	C	C
22.00 tot 7.00 uur	C	C	C	C	C	C	C

Tabel 3.1

Grenzen van zone 3

	periode A [dB(A)]	periode B [dB(A)]	periode C [dB(A)]
zone 1	42	36/42 ⁽²⁾	30
zone 2	45	39/45 ⁽²⁾	33/39 ⁽¹⁾⁽²⁾
zone 3	48	42/48 ⁽²⁾	36/42 ⁽¹⁾⁽²⁾
zone 4	51	45/51 ⁽²⁾	39/45 ⁽¹⁾⁽²⁾
zone 5	54	48/54 ⁽²⁾	42/48 ⁽¹⁾⁽²⁾
zone 6	60	54/60 ⁽²⁾	48/54 ⁽¹⁾⁽²⁾

Tabel 3.2 Specifieke geluidsdrempelwaarden (L_{sp}) die van toepassing zijn afhankelijk van het tijdstip en de zone

- (1) Grenzen die van toepassing zijn op installaties waarvan de werking niet kan worden onderbroken.
- (2) Grenzen die van toepassing zijn op winkels voor detailhandel