

NOTITIE

Onderwerp	Akoestisch onderzoek transformatorstation
Project	Stedin station Zoetermeer 13 (ZTM13)
Opdrachtgever	Stedin Netbeheer B.V.
Projectcode	133460
Status	Definitief 04
Datum	30 augustus 2023
Referentie	133460/23-013.928

Bijlage(n)	I	Plattegrond
	II	Modelgegevens
	III	Berekeningsresultaten
	IV	Controle onderzoek
	V	Bepaling geluidemissie transformator

Aan	-
Kopie	-

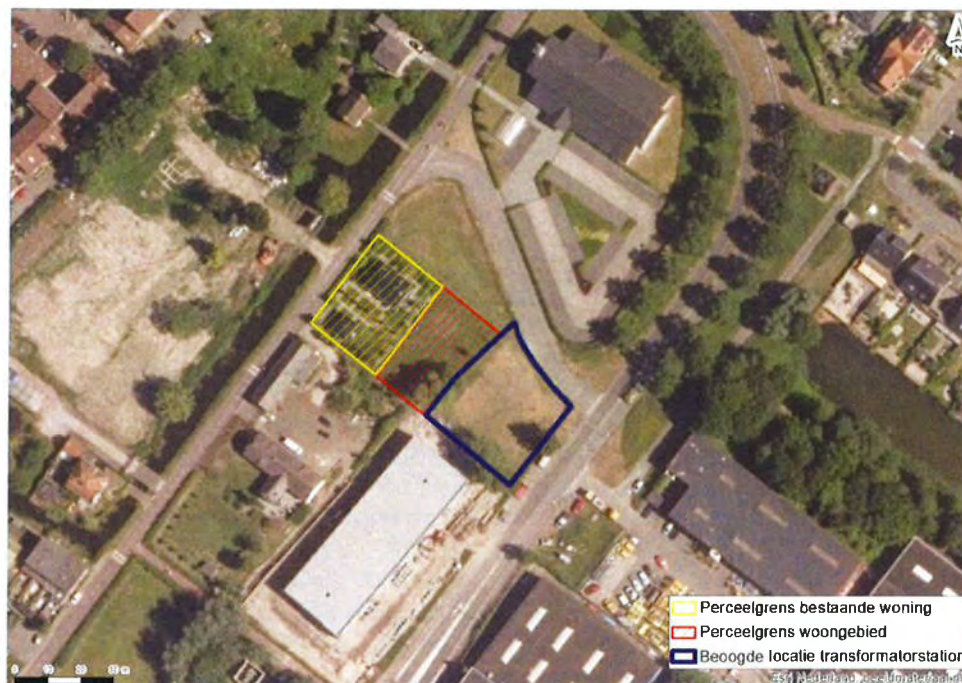
1 INLEIDING

Stedin is voornemens een nieuw transformatorstation op te richten aan de Edisonstraat te Zoetermeer ten behoeve van de regionale energie-infrastructuur. Het transformatorstation bestaat uit twee trafo's (in twee trafocellen) met een vermogen bij vollast van 45 MVA die inpandig zijn geplaatst in een gebouw, welke aan de wegzijde een demontabel roostergevel heeft ten behoeve van ventilatie en het in- en uithijzen van de transformatoren.

De locatie is gelegen binnen het vigerende bestemmingsplan 'Oosterheem/Zegwaartseweg-Noord' (gemeente Zoetermeer) en grenst aan het bestemmingsplan 'Noordelijke bedrijventerreinen'. Bouw van en gebruik van de grond als transformatorstation is in strijd met deze bestemming waardoor een bestemmingsplanwijziging noodzakelijk is. Voorliggend onderzoek maakt deel uit van de onderbouwing.

In voorliggende notitie toetsen wij of dit tot akoestische bezwaren leidt. De situering van het voornemen is weergegeven in afbeelding 1.1.

Afbeelding 1.1 Locatie transformatorstation



In bijlage I is een plattegrond van de beoogde situatie opgenomen.

2 BEDRIJVEN EN MILIEUZONERING

2.1 Algemene VNG-methodiek

Bij het realiseren van een bedrijf of bedrijfsmatige activiteiten (niet gelegen op een gezoneerd industrieterrein) nabij een geluidsgevoelige bestemming, moet worden beoordeeld of er sprake is van een goede ruimtelijke ordening. Dit houdt in dat er gekeken wordt naar de volgende aspecten:

- ontstaat er een aanvaardbaar woon- en leefklimaat bij de nieuwe geluidgevoelige bestemming;
- worden de bestaande, reeds vergunde, rechten en milieubelangen gerespecteerd.

Hiervoor wordt gebruik gemaakt van de VNG-publicatie 'bedrijven en milieuzonering'. Deze publicatie geeft richtafstanden die in acht moeten worden genomen ten opzichte van gevoelige objecten, op basis van de milieucategorie. De richtafstand hangt onder andere af van de aard van het gebied. Een stille woonomgeving verdient een hoger beschermingsniveau dan een gebied waar al enige functiemenging aan de orde is. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de richtafstanden per milieucategorie en omgevingstype.

Tabel 2.1 Richtafstand per milieucategorie uit de VNG-brochure 'bedrijven en milieuzonering'

Milieucategorie	Omgevingstypering	
	Rustige woonwijk toetswaarde 45 dB(A)	Gemengd gebied toetswaarde 50 dB(A)
1	10 m	0 m
2	30 m	10 m
3.1	50 m	30 m
3.2	100 m	50 m

De afstand wordt gemeten vanaf het op de verbeelding aangeduide deel voor de bedrijfsmatige activiteit, tot aan de gevel van nieuwe of bestaande gevoelige functies, gelegen buiten betreffende perceel. De richtafstanden in de publicatie geven een indicatie van de te verwachten milieubelasting. De daadwerkelijke milieubelasting van concrete activiteiten kan afwijken als gevolg van specifieke processen, hinderbeperkende maatregelen, de concrete inrichting van het bedrijf en de geldende milieuvergunning. Om dit inzichtelijk te maken kan daarom detailonderzoek noodzakelijk zijn. Conform de VNG-publicatie dient de geluidbelasting ter plaatse van woningen in een rustige woonwijk niet hoger dan 45 dB(A) etmaalwaarde. In een gemengd gebied is de grenswaarde 50 dB(A) etmaalwaarde. Maximale geluidniveaus mogen 20 dB hoger zijn.

Onderstaande tabel bevat het te doorlopen stappenplan voor het bouwen van bedrijven nabij geluidgevoelige bestemmingen.

Tabel 2.2 Stappenplan milieuzonering voor bedrijven nabij woningbouw

Stap	Actie
1	bepaal met behulp van de algemene richtafstanden tabel de relevante bedrijventerreinen en bedrijfspercelen in de omgeving van de locatie
2	bepaal op basis van het bestemmingsplan de toelaatbare milieucategorieën van deze bedrijven en teken de bijbehorende richtafstanden (milieuzones) op de kaart
3	indien de milieuzones de gewenste woningbouwlocatie overlappen: a. pas de woningbouwplannen aan óf; b. ga na wat de daadwerkelijke bedrijfsactiviteiten zijn. Indien de daadwerkelijke bedrijfsactiviteiten kleinere richtafstanden opleveren, beoordeel dan of het benedenwaarts aanpassen en van de richtafstanden in het bestemmingsplan wenselijk is
4	indien de daadwerkelijke bedrijfsactiviteiten van de gevestigde bedrijven strijdig zijn met de gewenste woningbouw: a. pas de woningbouwplannen aan óf; b. doe desgewenst vervolgonderzoek naar de daadwerkelijke milieubelasting van de bedrijven. Neem hierin mee: - milieubelasting voor de maatgevende milieuaspecten conform de milieuvergunning of het Activiteitenbesluit; - eventuele ontwikkelplannen van de bedrijven waarmee rekening gehouden dient te worden; - ga na welke maatregelen mogelijk zijn de milieubelasting in de omgeving te verkleinen; - ga na op het nemen van maatregelen aan de woningbouw mogelijk is of pas het woningbouwplan aan; - borg voor de woningbouw de noodzakelijke maatregelen (zoals hinderbeperkende voorzieningen) bijvoorbeeld via de voorschriften in de milieuvergunning

Het transformatorstation valt onder SBI-code 35: 'Elektriciteitsdistributiebedrijven'. De richtafstand is afhankelijk van het opgestelde transformatorvermogen. Dit is weergegeven in tabel 2.3. De afstanden zijn op basis van een stille woonomgeving.

Tabel 2.3 Richtafstanden elektriciteitsdistributiebedrijven, met transformatorvermogen

Nummer	Opgesteld vermogen in MVA	Richtafstand geluid in meters	Milieucategorie
C1	< 10	30	2
C2	10 tot 100	50	3.1
C3	100 tot 200	100	3.2
C4	200 tot 1.000	300	4.2
C5	> 1.000	500	5.1

Volgens opgave van Stedin zal het transformatorstation een opgesteld vermogen hebben van 45 MVA. Het station valt daarmee onder het nummer C2. De richtafstand voor geluid bedraagt daarmee 50 m. De richtafstanden in de publicatie zijn gebaseerd op een rustige woonomgeving. Wanneer hier vanwege een hoog achtergrondniveau geen sprake van is, wordt de richtafstand verlaagd met één stap.

2.2 VNG-systematiek voor deze situatie

2.2.1 Stap 1, 2 en 3 - bepalen richtafstand

Het plangebied kan worden gekenmerkt als een gemengd gebied, waarbij een etmaalwaarde van 50 dB(A) als grenswaarde voor het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau passend is. Voor maximale geluidniveaus is dit dan 70/65/60 in respectievelijk de dag-, avond- en nachtperiode. De plaatsing van het transformatorstation maakt het plangebied tot milieucategorie 3.1. Omdat het hier gaat om een gemengd gebied in plaats van een stille woonomgeving kan de afstand uit tabel 2.3 met één stap worden verkleind. De richtafstand bedraagt hier dan 30 m. Omdat er een bouwgerechtigd kavel naast het perceel voor het transformatorstation ligt binnen 30 m, stelt de volgende stap van de VNG-richtlijn voor om de daadwerkelijke milieubelasting te bepalen middels de activiteiten die plaatsvinden.

2.2.2 Stap 4 - richtafstand op basis van daadwerkelijke bedrijfsactiviteiten

Op basis van beschikbare informatie is een inschatting gedaan van de impact van het transformatorstation op de omgeving. Hierbij is de geluidbelasting inzichtelijk gemaakt op de omliggende woningen.

3 WETTELIJK KADER

Voor inrichtingen (type A en B) in de zin van de Wet milieubeheer (Wm) gelden voor het aspect geluid regels uit het Activiteitenbesluit. Het Activiteitenbesluit bevat standaardwaarden die van toepassing zijn op inrichtingen.

Transformatorstations worden gezien als Wm-inrichting (type C) als:

- 1 de transformatoren niet in een gesloten gebouw zijn ondergebracht en;
- 2 het maximaal gelijktijdig in te schakelen elektrisch vermogen 200 MVA of meer is.

Het maximaal in te schakelen vermogen van het station is 45 MVA. Daarmee valt het station onder de algemene grenswaarden van het Activiteitenbesluit.

3.1 Activiteitenbesluit

Voor geluidgevoelige bestemmingen (onder andere woningen, zorg-, en onderwijsgebouwen) geldt artikel 2.17 lid 1 met een grenswaarde van 50/45/40 dB(A) in respectievelijk de dag-, avond-, en nachtperiode.

In tabel 3.1 zijn de grenswaarden uit het Activiteitenbesluit samengevat¹.

Tabel 3.1 Geluidnormering Langtijdgemiddelde beoordelingsniveau (L_A,L_T) en maximaal geluidsniveau (L_Amax)

	07.00 - 19.00 uur	19.00 - 23.00 uur	23.00 - 07.00 uur
L _A ,L _T op de gevel van gevoelige gebouwen	50 (55)* dB(A)	45 (50) dB(A)	40 (45) dB(A)
L _A max op de gevel van gevoelige gebouwen	70 (70) dB(A)	65 (65) dB(A)	60 (60) dB(A)

* De waarden tussen haakjes (xx) gelden als grenswaarde voor woningen op het bedrijventerrein.

Voor de maximale geluidsniveaus gelden de grenswaarden van 70/65/60 dB(A) in respectievelijk de dag-, avond- en nachtperiode.

Tonaliteit

Daarnaast geldt conform de Handleiding meten en rekenen Industrielawaai dat een straftoeslag van 5 dB moet worden toegepast als er sprake is van tonaal geluid ter plaatse van de geluidgevoelige bestemming. Deze straftoeslag wordt opgeteld bij het totale geluidniveau.

4 UITGANGSPUNTEN

4.1 De omgeving

De beoogde locatie van het nieuwe station is aan de Edisonstraat, aan de rand van het vigerende bestemmingsplan 'Oosterheem/Zegwaartseweg-Noord' (gemeente Zoetermeer) en grenst aan het bestemmingsplan 'Noordelijke bedrijventerreinen'. Ten noorden van de beoogde locatie ligt het parkeerterrein van de bijbehorende kerk. De dichtstbijzijnde woning, gelegen aan Zegwaartseweg 45, ligt op een afstand van circa 30 m aan de grens van het plangebied. Het naastgelegen perceel, tussen het plangebied en de bestaande woning, heeft daarnaast de bestemming 'woongebied'. Het bestemmingsplan maakt het mogelijk om hier eveneens een woning te bouwen. Om die reden wordt het geluid als gevolg van het transformatorstation (worst case) getoetst op de grens van het perceel.

Om geluidemissie naar de nabijgelegen woning zoveel mogelijk te beperken wordt het transformatorgebouw (zie paragraaf 3.2) langs de weg (Edisonstraat) geplaatst, zo ver mogelijk van de woning. Daarnaast schermt het tussenliggende schakelgebouw het geluid afkomstig van het transformatorgebouw af. Voor de situering van deze woningen wordt verwezen naar bijlage I.

¹ Naar verwachting treedt vanaf 1 januari 2023 de Omgevingswet in werking. De Omgevingswet leidt niet tot een strengere normering voor onderhavige situatie, zodat de conclusies uit het onderzoek ook na inwerkingtreding gehandhaafd blijven.

4.2 Het station

Het station bestaat uit twee gebouwen: een schakelgebouw en een transformatorgebouw.

Het schakelgebouw zal bestaan uit twee verdiepingen met op de begane grond twee kabelschachten en twee EB-trafo ruimtes. Op de eerste verdieping staan twee 10 kV ruimtes met schakelkasten, een accuruimte en een LS installatie. Het geluid van schakelgebouw is akoestisch niet relevant en daarom niet meegenomen in de berekening.

Het transformatorgebouw is voorzien van twee trafocellen met een afmeting van 6,9 m bij 8,9 m per trafocel. De gevel wordt uitgevoerd in kalkzandsteen en afgewerkt met metselwerk met gevelroosters aan de voor- en achterzijde van het gebouw. Aan de voorzijde van het gebouw wordt gebruik gemaakt van een demontabel Jazo roostergevel. Het dak wordt uitgevoerd als kanaalplaat en voorzien van zonnepanelen. Verder zal het terrein grotendeels voorzien worden van halfverharding.

Afbeelding 4.1 Beoogde indeling transformatorstation



Op het geprojecteerde station zijn de volgende installaties voorzien (zie afbeelding 4.1):

- één schakelgebouw met daarin twee 10 kV schakelkasten, een accuruimte en een LS-installatie. Deze zijn akoestisch niet relevant;
- één transformatorgebouw met daarin twee trafocellen met een bronvermogen van 69 dB(A)¹ en een binnenniveau van 59 dB(A). De berekeningsmethode hiervan is opgenomen in bijlage V.

Het station is in principe onbemand, maar wordt af en toe bezocht voor inspectie en onderhoud door personeel. Hiervoor is een rijbeweging met een personenauto opgenomen met een bronvermogen van 88 dB(A). Daarnaast is een bron opgenomen voor het dichtslaan van de portier, met een bronvermogen van 100 dB(A). Een lijst van bronnen is opgenomen in bijlage II.

¹ Dit volgt uit de bestekseis van 45 dB(A) op 1,0 m. Er is een controlemeting uitgevoerd van een reeds geïnstalleerde vergelijkbare transformator elders. De uitwerking van deze meting is bijgevoegd in bijlage IV. Hieruit blijkt dat de bestekeis van 45 dB(A) op 1 m niet wordt overschreden. In dit onderzoek wordt nog steeds uitgegaan van de bestekeis van 45 dB(A) op 1 m afstand.

5 BEREKENINGEN EN RESULTATEN

5.1 Akoestisch overdrachtsmodel

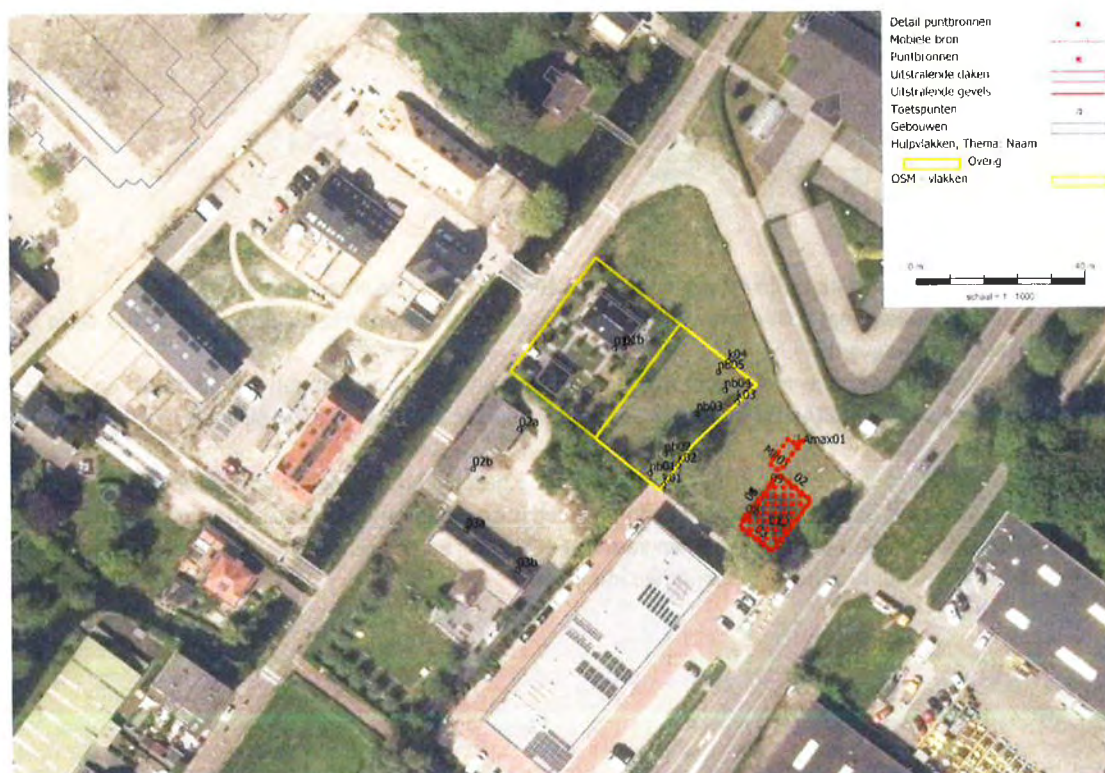
Met het softwarepakket Geomilieu 2022.21 is een akoestisch overdrachtsmodel opgesteld. Deze schematiseert de werkelijke situatie tot bronnen, objecten en bodemgebieden. Het model implementeert de rekenmethodiek zoals beschreven in hoofdstuk II.8 van de Handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai (HMRI) 1999.

Hierin is de representatieve bedrijfsvoering van het station van Stedin ingevoerd. Ook de gebouwen in de omgeving zijn in het model opgenomen. In het model zijn alle verharde terreinen, wegen en wateren als hard bodemgebied gemodelleerd met een bodemfactor 0. Het model heeft een standaard bodemfactor van 1 (zachte bodem).

Het terrein van de bestaande woning is ingevoerd met een bodemfactor van 0,5 en het plangebied is ingevoerd als half harde bodem met een bodemfactor van 0,4. Dit omdat het terrein grotendeels wordt voorzien van halfverharding. Er zijn 2 toetspunten op de gevel van de bestaande woning gelegd, op 3 verschillende hoogtes (1,5; 5,0 en 7,5 m). Daarnaast zijn er 4 toetspunten op de rand van het perceel met het bouwvlak gelegd, omdat er plannen zijn voor de bouw van een woning.

Ter plaatse van de (voorlopig) beoogde locatie van de nieuwe woning is eveneens een toetspunt ingevoerd. Deze zijn in onderstaande afbeelding weergegeven.

Afbeelding 5.1 De locatie van de toetspunten



In bijlage III zijn de modelgegevens opgenomen.

5.2 Langtijdgemiddeld beoordelingsniveau

In tabel 5.1 zijn de berekeningsresultaten opgenomen voor het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau, inclusief toeslag voor tonaliteit. Voor de dagperiode wordt het geluidniveau op een hoogte van 1,5 m beoordeeld, voor de avond- en nachtperiode het geluid op de hogere verdiepingen.

De toetspunten voor de bestaande woning liggen op maximaal 1,5 en 5,0 m hoogte omdat deze twee bouwlagen heeft. De toetspunten op de kavelgrens en de locatie voor de nieuw te realiseren woning liggen op 1,5; 5,0 en 7,5 m hoogte omdat volgens het bestemmingsplan tot maximaal drie bouwlagen zijn toegestaan. In alle gevallen is de hoogste waarde opgenomen in de tabel. De volledige resultaten zijn opgenomen in bijlage III.

Tabel 5.1 Berekeningsresultaten langtijdgemiddeld beoordelingsniveau, inclusief tonaliteitstoeslag

Naam	Adres	Dag (1,5 m) [dB(A)]	Avond (5,0/7,5 m) [dB(A)]	Nacht (5,0/7,5 m) [dB(A)]
01a	Zegwaartseweg 45 - west	26/50/-*	28/45/-	28/40/-
01b	Zegwaartseweg 45 - west	28/50/-	30/45/-	30/40/-
02a	Zegwaartse weg 43A	29/50/-	30/45/-	30/40/-
02b	Zegwaartse weg 43A	29/50/-	30/45/-	30/40/-
03a	Zegwaartse weg 43	27/50/-	29/45/-	29/40/-
03b	Zegwaartse weg 43	28/50/-	29/45/-	29/40/-
k01	kavelgrens ¹	38/50/-	39/45/-	39/40/-
k02	kavelgrens ¹	36/50/-	39/45/-	39/40/-
k03	kavelgrens ¹	32/50/-	37/45/-	37/40/-
k04	kavelgrens ¹	33/50/-	35/45/-	35/40/-
nb	te realiseren woning	36/50/-	38/45/-	38/40/-

* Berekende waarde/ grenswaarde/ overschrijding.

Uit de resultaten blijkt dat de geluidbelasting ten hoogste 38, 39 en 39 dB(A) bedraagt in respectievelijk de dag-, avond- en nachtperiode ter plaatse van de perceelgrens. Het station voldoet daarmee, nu en in de toekomst, aan de grenswaarden uit het Activiteitenbesluit. Ook bij een mogelijke toekomstige uitbreiding in de hoogte op de naastgelegen kavel wordt voldaan aan de 50 dB(A) etmaalwaarde (grenswaarde uit het Activiteitenbesluit/toetswaarde bij een gemengd gebied).

5.3 Maximaal beoordelingsniveau

In onderstaande tabel zijn de berekeningsresultaten voor het maximale geluidniveau opgenomen. Deze zijn voor de dag op 1,5 m hoogte weergegeven. Voor de avond en nacht zijn deze op 5,0 of 7,5 m gelegd. De volledige resultaten staan in bijlage III.

¹ Er is uitgegaan van een 'worst-case' scenario door op de kavelgrens te beoordelen. Volgens het bestemmingsplan moet echter een minimale afstand van 4 m van de kavelgrens aangehouden worden voor een nieuwe woning. Op 4 m van de kavelgrens bedraagt het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau 35 dB(A) in de dagperiode en 37 dB(A) in zowel de avond- als nachtperiode. Het maximale beoordelingsniveau bedraagt 63 dB(A) in de dagperiode en 31 dB(A) in de avond- en nachtperiode.

Tabel 5.2 Berekeningsresultaten maximaal beoordelingsniveau

Naam	Adres	Dag (1,5 m) [dB(A)]	Avond (5,0/7,5 m) [dB(A)]	Nacht (5,0/7,5 m) [dB(A)]
01a	Zegwaartseweg 45 - west	40/70/-*	22/65/-	22/60/-
01b	Zegwaartseweg 45 - west	52/70/-	23/65/-	23/60/-
02a	Zegwaartse weg 43A	39/70/-	24/65/-	24/60/-
02b	Zegwaartse weg 43A	35/70/-	24/65/-	24/60/-
03a	Zegwaartse weg 43	40/70/-	23/65/-	23/60/-
03b	Zegwaartse weg 43	36/70/-	24/65/-	24/60/-
k01	kavelgrens ¹	42/70/-	34/65/-	34/60/-
k02	kavelgrens ¹	43/70/-	33/65/-	33/60/-
k03	kavelgrens ¹	66/70/-	31/65/-	31/60/-
k04	kavelgrens ¹	59/70/-	29/65/-	29/60/-
nb	te realiseren woning	65/70/-	32/65/-	32/60/-

* Berekende waarde/ grenswaarde/ overschrijding.

Uit de resultaten blijkt dat de maximale geluidbelasting ten hoogste 66, 34 en 34 dB(A) bedraagt in respectievelijk de dag-, avond- en nachtperiode ter plaatse van de perceelgrens. Het station voldoet daarmee aan de grenswaarden uit het Activiteitenbesluit.

6 CONCLUSIE

Stedin is voornemens een nieuw transformatorstation bestaande uit een schakelgebouw en een transformatorgebouw op te richten aan de Edisonstraat te Zoetermeer. Vanwege de aanwezigheid van een woning ten Noordwesten van het plangebied en het plan om nog een woning te realiseren op de naastgelegen kavel, is de geluidbelasting op deze woningen bepaald. Bij het berekenen van deze geluidsbelastingen is er rekening gehouden met een tonaliteitstoeslag van 5 dB(A).

Het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau bedraagt ten hoogste 38 dB(A) in de dagperiode op een hoogte van 1,5 m en 39 dB(A) in de avond- en nachtperiode op een hoogte van 7,5 m op de kavelgrens. Daarmee voldoet het station aan de grenswaarden uit het Activiteitenbesluit.

Het maximale geluidniveau bedraagt ten hoogste 66 dB(A) in de dagperiode op een hoogte van 1,5 m en bedraagt 34 dB(A) in de avond- en nachtperiode op een hoogte van 7,5 m op de kavelgrens. Ook dit voldoet aan de grenswaarden uit het Activiteitenbesluit.

¹ Er is uitgegaan van een 'worst-case' scenario door op de kavelgrens te beoordelen. Volgens het bestemmingsplan moet echter een minimale afstand van 4 m van de kavelgrens aangehouden worden voor een nieuwe woning. Op 4 m van de kavelgrens bedraagt het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau 35 dB(A) in de dagperiode en 37 dB(A) in zowel de avond- als nachtperiode. Het maximale beoordelingsniveau bedraagt 63 dB(A) in de dagperiode en 31 dB(A) in de avond- en nachtperiode.

I

BIJLAGE: PLATTEGROND

Zegwada! Zegwady!



Edisonstraat

Edisonstraat

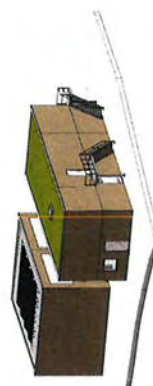
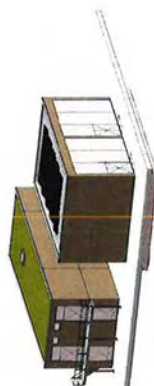
Edisonstraat

Wijnstraat

Legenda:

ALGEMEEN:

- Alle maatregelen in het werk te constateren



0001-1000

STEDIN®
... Zuckerwasser 13

TT049 ZOETERMEER

SCHAKELDE

1100



BIJLAGE: MODELGEGEVENS

Bijlage - Puntbronnen
Akoestisch onderzoek Zoetermeer 13

Witteveen+Bos

Model: Zoetermeer 13 nieuwbouw station v2 - dijp3
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, Industrie

Naam	Omschr.	X	Y	Hoogte	Maaiveld	Type	Richt.	Hoek
08	deur	95874,91	453262,78	1,33	0,00	Normale puntbron	0,00	360,00
09	deur	95880,70	453270,06	1,33	0,00	Normale puntbron	0,00	360,00
LAmx01	Dichtslaan autoportier	95887,23	453279,21	0,00	0,00	Normale puntbron	0,00	360,00

Bijlage - Puntbronnen

Akoestisch onderzoek Zoetermeer 13

Witteveen+Bos

Model: Zoetermeer 13 nieuwbouw station v2 - dijp3
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Tb(u) (D)	Tb(u) (A)	Tb(u) (N)	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)	GeenRefl.	GeenDemping	Lwr 31	Lwr 63	Lwr 125
08	12,0000	4,0000	8,0000	0,00	0,00	0,00	Nee	Nee	7,49	20,64	28,09
09	12,0000	4,0000	8,0000	0,00	0,00	0,00	Nee	Nee	7,49	20,64	28,09
LAmx01	--	--	--	99,00	--	--	Nee	Nee	71,70	80,00	86,80

Bijlage - Puntbronnen
Akoestisch onderzoek Zoetermeer 13

Witteveen+Bos

Model: Zoetermeer 13 nieuwbouw station v2 - dijp3
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Lwr 250	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal
08	35,39	28,54	24,24	9,49	-2,11	-14,21	37,17
09	35,39	28,54	24,24	9,49	-2,11	-14,21	37,17
LAmx01	91,30	93,50	94,40	93,40	88,40	82,00	99,99

Bijlage - Uitstralende daken Akoestisch onderzoek Zoetermeer 13

Witteveen+Bos

Model: Zoetermeer 13 nieuwbouw station v2 - dijp3

Groep: (hoofdgroep)

Lijst van Uitstralende daken, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Groep	Naam	Omschr.	Hoogte	Maaiveld	Oppervlak	BinBui	Cdifuus	Tb(u) (D)	Tb(u) (A)	Tb(u) (N)
Bronnen	01	dak trafocel	0,10	6,65	134,73	Ja	3	12,0000	4,0000	8,0000

Bijlage - Uitstralende daken Akoestisch onderzoek Zoetermeer 13

Witteveen+Bos

Model: Zoetermeer 13 nieuwbouw station v2 - dijp3
Groep: {hoofdgroep}
Lijst van Uitstralende daken, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Groep	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)	Lp 31	Lp 63	Lp 125	Lp 250	Lp 500	Lp 1k	Lp 2k	Lp 4k	Lp 8k
Bronnen	0,00	0,00	0,00	21,48	36,63	46,48	56,38	51,83	51,03	42,38	32,98	24,78

Bijlage - Uitstralende daken Akoestisch onderzoek Zoetermeer 13

Witteveen+Bos

Model: Zoetermeer 13 nieuwbouw station v2 - dijp3

Groep: (hoofdgroep)

Lijst van Uitstralende daken, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Groep	Lp Totaal	Isolatie 31	Isolatie 63	Isolatie 125	Isolatie 250	Isolatie 500	Isolatie 1k	Isolatie 2k
Bronnen	58,93	15,00	20,00	25,00	30,00	30,00	32,00	37,00

Bijlage - Uitstralende daken Akoestisch onderzoek Zoetermeer 13

Witteveen+Bos

Model: Zoetermeer 13 nieuwbouw station v2 - dijp3
Groep: {hoofdgroep}
Lijst van Uitstralende daken, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Groep	Isolatie 4k	Isolatie 8k	LwM2 31	LwM2 63	LwM2 125	LwM2 250	LwM2 500	LwM2 1k	LwM2 2k	LwM2 4k	LwM2 8k
Bronnen	45,00	46,00	3,48	13,63	18,48	23,38	18,83	16,03	2,38	-15,02	-24,22

Bijlage - Uitstralende daken Akoestisch onderzoek Zoetermeer 13

Witteveen+Bos

Model: Zoetermeer 13 nieuwbouw station v2 - dijp3

Groep: (hoofdgroep)

Lijst van Uitstralende daken, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Groep	LwM2 Totaal	Lw 31	Lw 63	Lw 125	Lw 250	Lw 500	Lw 1k	Lw 2k	Lw 4k	Lw 8k	Lw Totaal
Bronnen	26,35	24,77	34,92	39,77	44,67	40,12	37,32	23,67	6,27	-2,93	47,64

Bijlage - Uitstralende daken
Akoestisch onderzoek Zoetermeer 13

Witteveen+Bos

Model: Zoetermeer 13 nieuwbouw station v2 - dijp3
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Uitstralende daken, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Groep	LwrM2 125	LwrM2 250	LwrM2 500	LwrM2 63	LwrM2 31	LwrM2 1k	LwrM2 2k	LwrM2 4k	LwrM2 8k	LwrM2 Totaal
Bronnen	18,48	23,38	18,83	13,63	3,48	16,03	2,38	-15,02	-24,22	26,35

Bijlage - Uitstralende daken
Akoestisch onderzoek Zoetermeer 13

Witteveen+Bos

Model: Zoetermeer 13 nieuwbouw station v2 - dijp3

Groep: (hoofdgroep)

Lijst van Uitstralende daken, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Groep	Lwr 31	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal
Bronnen	24,77	34,92	39,77	44,67	40,12	37,32	23,67	6,27	-2,93	47,64

Bijlage - Uitstralende gevels

Akoestisch onderzoek Zoetermeer 13

Witteveen+Bos

Model: Zoetermeer 13 nieuwbouw station v2 - dijp3

Groep: (hoofdgroep)

Lijst van Uitstralende gevels, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Groep	Naam	Omschr.	X-1	Y-1	X-n	Y-n	H-1
Bronnen	03	gevel zuidwest	95873,36	453260,40	95880,99	453254,48	0,00
Bronnen	02	gevel noordoost	95882,81	453272,58	95890,38	453266,57	0,00
Bronnen	04	gevel noordwest	95873,32	453260,57	95882,60	453272,56	0,00
Bronnen	07	gevel zuidoost (rooster)	95881,20	453254,51	95890,39	453266,35	0,00
Bronnen	06	gevel noordwest	95873,32	453260,57	95882,61	453272,57	5,50
Bronnen	05	gevel noordwest (rooster)	95873,32	453260,57	95882,60	453272,56	3,60

Bijlage - Uitstralende gevels Akoestisch onderzoek Zoetermeer 13

Witteveen+Bos

Model: Zoetermeer 13 nieuwbouw station v2 - dijp3

Groep: (hoofdgroep)

Lijst van Uitstralende gevels, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Groep	H-n	ISO_H	Lengte	BinBui	Cdifuus	Tb(u) (D)	Tb(u) (A)	Tb(u) (N)	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)
Bronnen	0,00	0,00	9,66	Ja	3	12,0000	4,0000	8,0000	0,00	0,00	0,00
Bronnen	0,00	0,00	9,67	Ja	3	12,0000	4,0000	8,0000	0,00	0,00	0,00
Bronnen	0,00	0,00	15,16	Ja	3	12,0000	4,0000	8,0000	0,00	0,00	0,00
Bronnen	0,00	0,00	14,99	Ja	3	12,0000	4,0000	8,0000	0,00	0,00	0,00
Bronnen	5,50	5,50	15,17	Ja	3	12,0000	4,0000	8,0000	0,00	0,00	0,00
Bronnen	3,60	3,60	15,16	Ja	3	12,0000	4,0000	8,0000	0,00	0,00	0,00

Bijlage - Uitstralende gevels

Akoestisch onderzoek Zoetermeer 13

Witteveen+Bos

Model: Zoetermeer 13 nieuwbouw station v2 - dijp3

Groep: (hoofdgroep)

Lijst van Uitstralende gevels, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Groep	Hoogte	DeltaL	DeltaH	Lp 31	Lp 63	Lp 125	Lp 250	Lp 500	Lp 1k	Lp 2k	Lp 4k	Lp 8k
Bronnen	6,7	2,0	2,0	21,48	36,63	46,48	56,38	51,83	51,03	42,38	32,98	24,78
Bronnen	6,7	2,0	2,0	21,48	36,63	46,48	56,38	51,83	51,03	42,38	32,98	24,78
Bronnen	3,5	5,0	5,0	21,48	36,63	46,48	56,38	51,83	51,03	42,38	32,98	24,78
Bronnen	6,2	2,0	2,0	21,48	36,63	46,48	56,38	51,83	51,03	42,38	32,98	24,78
Bronnen	1,0	2,0	2,0	21,48	36,63	46,48	56,38	51,83	51,03	42,38	32,98	24,78
Bronnen	2,0	2,0	2,0	21,48	36,63	46,48	56,38	51,83	51,03	42,38	32,98	24,78

Bijlage - Uitstralende gevels

Akoestisch onderzoek Zoetermeer 13

Witteveen+Bos

Model: Zoetermeer 13 nieuwbouw station v2 - dijp3
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Uitstralende gevels, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Groep	Lp	Totaal	Isolatie 31	Isolatie 63	Isolatie 125	Isolatie 250	Isolatie 500	Isolatie 1k	Isolatie 2k
Bronnen	58,93	25,00	28,00	31,00	35,00	40,00	46,00	55,00	
Bronnen	58,93	25,00	28,00	31,00	35,00	40,00	46,00	55,00	
Bronnen	58,93	25,00	28,00	31,00	35,00	40,00	46,00	55,00	
Bronnen	58,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Bronnen	58,93	25,00	28,00	31,00	35,00	40,00	46,00	55,00	
Bronnen	58,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Bijlage - Uitstralende gevels
Akoestisch onderzoek Zoetermeer 13

Witteveen+Bos

Model: Zoetermeer 13 nieuwbouw station v2 - dijp3

Groep: (hoofdgroep)

Lijst van Uitstralende gevels, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Groep	Isolatie 4k	Isolatie 8k	LwM2 31	LwM2 63	LwM2 125	LwM2 250	LwM2 500	LwM2 1k	LwM2 2k	LwM2 4k	LwM2 8k
Bronnen	55,00	56,00	-6,52	5,63	12,48	18,38	8,83	2,03	-15,62	-25,02	-34,22
Bronnen	55,00	56,00	-6,52	5,63	12,48	18,38	8,83	2,03	-15,62	-25,02	-34,22
Bronnen	55,00	56,00	-6,52	5,63	12,48	18,38	8,83	2,03	-15,62	-25,02	-34,22
Bronnen	0,00	0,00	18,48	33,63	43,48	53,38	48,83	48,03	39,38	29,98	21,78
Bronnen	55,00	56,00	-6,52	5,63	12,48	18,38	8,83	2,03	-15,62	-25,02	-34,22
Bronnen	0,00	0,00	18,48	33,63	43,48	53,38	48,83	48,03	39,38	29,98	21,78

Bijlage - Uitstralende gevels
Akoestisch onderzoek Zoetermeer 13

Witteveen+Bos

Model: Zoetermeer 13 nieuwbouw station v2 - dijp3

Groep: (hoofdgroep)

Lijst van Uitstralende gevels, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Groep	LwM2 Totaal	Lw 31	Lw 63	Lw 125	Lw 250	Lw 500	Lw 1k	Lw 2k	Lw 4k	Lw 8k	Lw Totaal
Bronnen	19,99	11,59	23,74	30,59	36,49	26,94	20,14	2,49	-6,91	-16,11	38,10
Bronnen	19,99	11,60	23,75	30,60	36,50	26,95	20,15	2,50	-6,90	-16,10	38,11
Bronnen	19,99	10,73	22,88	29,73	35,63	26,08	19,28	1,63	-7,77	-16,97	37,24
Bronnen	55,93	38,16	53,31	63,16	73,06	68,51	67,71	59,06	49,66	41,46	75,61
Bronnen	19,99	5,29	17,44	24,29	30,19	20,64	13,84	-3,81	-13,21	-22,41	31,80
Bronnen	55,93	33,30	48,45	58,30	68,20	63,65	62,85	54,20	44,80	36,60	70,75

Bijlage - Uitstralende gevels

Akoestisch onderzoek Zoetermeer 13

Witteveen+Bos

Model: Zoetermeer 13 nieuwbouw station v2 - dijp3
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Uitstralende gevels, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Groep	Red 31	Red 63	Red 125	Red 250	Red 500	Red 1k	Red 2k	Red 4k	Red 8k	LwrM2 31	LwrM2 63	LwrM2 125
Bronnen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-6,52	5,63	12,48
Bronnen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-6,52	5,63	12,48
Bronnen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-6,52	5,63	12,48
Bronnen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,48	33,63	43,48
Bronnen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-6,52	5,63	12,48
Bronnen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,48	33,63	43,48

Bijlage - Uitstralende gevels
Akoestisch onderzoek Zoetermeer 13

Witteveen+Bos

Model: Zoetermeer 13 nieuwbouw station v2 - dijp3

Groep: (hoofdgroep)

Lijst van Uitstralende gevels, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Groep	LwrM2 250	LwrM2 500	LwrM2 1k	LwrM2 4k	LwrM2 8k	LwrM2 2k	LwrM2 Totaal	Lwr 31	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250
Bronnen	18,38	8,83	2,03	-25,02	-34,22	-15,62	19,99	11,59	23,74	30,59	36,49
Bronnen	18,38	8,83	2,03	-25,02	-34,22	-15,62	19,99	11,60	23,75	30,60	36,50
Bronnen	18,38	8,83	2,03	-25,02	-34,22	-15,62	19,99	10,73	22,88	29,73	35,63
Bronnen	53,38	48,83	48,03	29,98	21,78	39,38	55,93	38,16	53,31	63,16	73,06
Bronnen	18,38	8,83	2,03	-25,02	-34,22	-15,62	19,99	5,29	17,44	24,29	30,19
Bronnen	53,38	48,83	48,03	29,98	21,78	39,38	55,93	33,30	48,45	58,30	68,20

Bijlage - Uitstralende gevels Akoestisch onderzoek Zoetermeer 13

Witteveen+Bos

Model: Zoetermeer 13 nieuwbouw station v2 - dijp3

Groep: (hoofdgroep)

Lijst van Uitstralende gevels, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Groep	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal
Bronnen	26,94	20,14	2,49	-6,91	-16,11	38,10
Bronnen	26,95	20,15	2,50	-6,90	-16,10	38,11
Bronnen	26,08	19,28	1,63	-7,77	-16,97	37,24
Bronnen	68,51	67,71	59,06	49,66	41,46	75,61
Bronnen	20,64	13,84	-3,81	-13,21	-22,41	31,80
Bronnen	63,65	62,85	54,20	44,80	36,60	70,75



BIJLAGE: BEREKENINGSRESULTATEN

Bijlage - Berekeningsresultaten LAr,LT (excl. toeslag) Akroestisch onderzoek Zoetermeer 13

Witteveen+Bos

Rapport: Resultatentabel
Model: Zoetermeer 13 nieuwbouw station v2 - dijp3
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Nee

Naam										
Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li	
01a_A	Zegwaartseweg 45 - west	95843,66	453302,30	1,50	21,33	21,29	21,29	31,29	47,53	
01a_B	Zegwaartseweg 45 - west	95843,66	453302,30	5,00	23,20	23,16	23,16	33,16	48,00	
01b_A	Zegwaartseweg 45 - west	95846,05	453302,64	1,50	22,68	22,54	22,54	32,54	57,09	
01b_B	Zegwaartseweg 45 - west	95846,05	453302,64	5,00	24,88	24,72	24,72	34,72	57,21	
02a_A	Zegwaartseweg 43A	95821,11	453283,50	1,50	23,90	23,90	23,90	33,90	44,99	
02a_B	Zegwaartseweg 43A	95821,11	453283,50	5,00	24,83	24,82	24,82	34,82	44,35	
02b_A	Zegwaartseweg 43A	95810,12	453274,21	1,50	24,05	24,05	24,05	34,05	41,82	
02b_B	Zegwaartseweg 43A	95810,12	453274,21	5,00	24,86	24,85	24,85	34,85	41,68	
03a_A	Zegwaartseweg 43	95808,38	453259,85	1,50	22,49	22,47	22,47	32,47	46,99	
03a_B	Zegwaartseweg 43	95808,38	453259,85	5,00	23,53	23,51	23,51	33,51	46,05	
03a_C	Zegwaartseweg 43	95808,38	453259,85	7,50	24,36	24,34	24,34	34,34	45,78	
03b_A	Zegwaartseweg 43	95820,43	453250,53	1,50	23,49	23,48	23,48	33,48	45,25	
03b_B	Zegwaartseweg 43	95820,43	453250,53	5,00	24,32	24,30	24,30	34,30	44,69	
03b_C	Zegwaartseweg 43	95820,43	453250,53	7,50	24,17	24,15	24,15	34,15	45,36	
k01_A	kavelgrens	95855,15	453270,19	1,50	32,74	32,74	32,74	42,74	48,33	
k01_B	kavelgrens	95855,15	453270,19	5,00	33,53	33,52	33,52	43,52	49,02	
k01_C	kavelgrens	95855,15	453270,19	7,50	34,43	34,43	34,43	44,43	50,49	
k02_A	kavelgrens	95858,70	453274,91	1,50	31,34	31,33	31,33	41,33	48,55	
k02_B	kavelgrens	95858,70	453274,91	5,00	32,31	32,30	32,30	42,30	49,20	
k02_C	kavelgrens	95858,70	453274,91	7,50	33,63	33,62	33,62	43,62	50,71	
k03_A	kavelgrens	95872,91	453289,75	1,50	26,78	25,04	25,04	35,04	68,55	
k03_B	kavelgrens	95872,91	453289,75	5,00	28,37	27,27	27,27	37,27	68,44	
k03_C	kavelgrens	95872,91	453289,75	7,50	32,07	31,67	31,67	41,67	68,10	
k04_A	kavelgrens	95870,91	453299,25	1,50	27,86	27,39	27,39	37,39	63,69	
k04_B	kavelgrens	95870,91	453299,25	5,00	29,25	28,87	28,87	38,87	63,75	
k04_C	kavelgrens	95870,91	453299,25	7,50	30,48	30,21	30,21	40,21	63,60	
nb01_A	te realiseren gebouw	95851,93	453272,98	1,50	30,99	30,98	30,98	40,98	45,52	
nb01_B	te realiseren gebouw	95851,93	453272,98	5,00	31,87	31,86	31,86	41,86	46,22	
nb01_C	te realiseren gebouw	95851,93	453272,98	7,50	32,58	32,57	32,57	42,57	47,58	
nb02_A	te realiseren gebouw	95855,62	453277,56	1,50	30,20	30,19	30,19	40,19	47,56	
nb02_B	te realiseren gebouw	95855,62	453277,56	5,00	31,28	31,27	31,27	41,27	48,14	
nb02_C	te realiseren gebouw	95855,62	453277,56	7,50	32,26	32,25	32,25	42,25	49,35	
nb03_A	te realiseren gebouw	95863,29	453286,99	1,50	28,69	28,66	28,66	38,66	54,41	
nb03_B	te realiseren gebouw	95863,29	453286,99	5,00	29,97	29,94	29,94	39,94	54,57	
nb03_C	te realiseren gebouw	95863,29	453286,99	7,50	31,31	31,28	31,28	41,28	55,39	
nb04_A	te realiseren gebouw	95870,06	453292,51	1,50	28,03	27,28	27,28	37,28	66,61	
nb04_B	te realiseren gebouw	95870,06	453292,51	5,00	29,35	28,81	28,81	38,81	66,62	
nb04_C	te realiseren gebouw	95870,06	453292,51	7,50	31,33	31,01	31,01	41,01	66,40	
nb05_A	te realiseren gebouw	95868,47	453296,79	1,50	28,45	28,04	28,04	38,04	64,98	
nb05_B	te realiseren gebouw	95868,47	453296,79	5,00	29,77	29,44	29,44	39,44	65,07	
nb05_C	te realiseren gebouw	95868,47	453296,79	7,50	30,79	30,53	30,53	40,53	64,92	

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Bijlage - Berekeningsresultaten LAmox Akoestisch onderzoek Zoetermeer 13

Witteveen+Bos

Rapport: Resultatentabel
Model: Zoetermeer 13 nieuwbouw station v2 - dijp3
LAmox totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht
01a_A	Zegwaartseweg 45 - west	95843,66	453302,30	1,50	40,08	20,19	20,19
01a_B	Zegwaartseweg 45 - west	95843,66	453302,30	5,00	44,55	21,79	21,79
01b_A	Zegwaartseweg 45 - west	95846,05	453302,64	1,50	51,93	21,30	21,30
01b_B	Zegwaartseweg 45 - west	95846,05	453302,64	5,00	55,49	23,30	23,30
02a_A	Zegwaartseweg 43A	95821,11	453283,50	1,50	38,90	22,97	22,97
02a_B	Zegwaartseweg 43A	95821,11	453283,50	5,00	40,70	23,67	23,67
02b_A	zegwaartseweg 43A	95810,12	453274,21	1,50	34,99	23,38	23,38
02b_B	zegwaartseweg 43A	95810,12	453274,21	5,00	37,03	24,03	24,03
03a_A	Zegwaartseweg 43	95808,38	453259,85	1,50	39,88	21,88	21,88
03a_B	Zegwaartseweg 43	95808,38	453259,85	5,00	41,06	22,79	22,79
03a_C	Zegwaartseweg 43	95808,38	453259,85	7,50	42,59	23,36	23,36
03b_A	Zegwaartseweg 43	95820,43	453250,53	1,50	36,00	22,89	22,89
03b_B	Zegwaartseweg 43	95820,43	453250,53	5,00	37,98	23,64	23,64
03b_C	Zegwaartseweg 43	95820,43	453250,53	7,50	41,66	23,26	23,26
k01_A	kavelgrens	95855,15	453270,19	1,50	42,41	32,29	32,29
k01_B	kavelgrens	95855,15	453270,19	5,00	45,77	33,03	33,03
k01_C	kavelgrens	95855,15	453270,19	7,50	47,24	33,90	33,90
k02_A	kavelgrens	95858,70	453274,91	1,50	42,99	30,80	30,80
k02_B	kavelgrens	95858,70	453274,91	5,00	45,99	31,78	31,78
k02_C	kavelgrens	95858,70	453274,91	7,50	47,62	32,99	32,99
k03_A	kavelgrens	95872,91	453289,75	1,50	65,92	23,71	23,71
k03_B	kavelgrens	95872,91	453289,75	5,00	66,60	26,41	26,41
k03_C	kavelgrens	95872,91	453289,75	7,50	66,25	30,63	30,63
k04_A	kavelgrens	95870,91	453299,25	1,50	58,81	26,34	26,34
k04_B	kavelgrens	95870,91	453299,25	5,00	60,99	27,98	27,98
k04_C	kavelgrens	95870,91	453299,25	7,50	60,83	29,15	29,15
nb01_A	te realiseren gebouw	95851,93	453272,98	1,50	39,16	30,46	30,46
nb01_B	te realiseren gebouw	95851,93	453272,98	5,00	42,78	31,27	31,27
nb01_C	te realiseren gebouw	95851,93	453272,98	7,50	44,35	31,94	31,94
nb02_A	te realiseren gebouw	95855,62	453277,56	1,50	42,11	29,65	29,65
nb02_B	te realiseren gebouw	95855,62	453277,56	5,00	45,26	30,71	30,71
nb02_C	te realiseren gebouw	95855,62	453277,56	7,50	46,49	31,57	31,57
nb03_A	te realiseren gebouw	95863,29	453286,99	1,50	50,48	28,17	28,17
nb03_B	te realiseren gebouw	95863,29	453286,99	5,00	52,52	29,46	29,46
nb03_C	te realiseren gebouw	95863,29	453286,99	7,50	53,22	30,52	30,52
nb04_A	te realiseren gebouw	95870,06	453292,51	1,50	63,22	26,26	26,26
nb04_B	te realiseren gebouw	95870,06	453292,51	5,00	64,79	27,99	27,99
nb04_C	te realiseren gebouw	95870,06	453292,51	7,50	64,56	30,02	30,02
nb05_A	te realiseren gebouw	95868,47	453296,79	1,50	61,04	27,31	27,31
nb05_B	te realiseren gebouw	95868,47	453296,79	5,00	63,24	28,78	28,78
nb05_C	te realiseren gebouw	95868,47	453296,79	7,50	63,08	29,63	29,63

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

IV

BIJLAGE: CONTROLE ONDERZOEK



Test according to specifications	IEC 60076-1 POWER TRANSFORMER CEI EN 60076-1 TRASFORMATORI DI POTENZA			Page	44
Transformer	OUTDOOR OIL-IMMERSED			Type	OTN ECO+P
Power	22500 kVA	Serial number	126511	Testing date	30/05/2022

DETERMINATION OF SOUND LEVEL

Determination of transformer sound level in dB(A) according to IEC 60076-10:2001-05

[illegible]

Settings		
Supplied winding		
MT-10800-S		
Test conditions		
No-load test		
Supplied voltage		
10800		V
Frequency		
50		Hz
Cooling		
ONAN		
Height of tank		
2,48		m
Measurement points		
20		
Measurement distance (X)		
1,0		m
Height of transformer from floor		
0.5		m
Prescribed contour (lm)		
20,18		m
Area of the measurement surface (S)		
70,23		m ²

TEST RESULT - ONAN

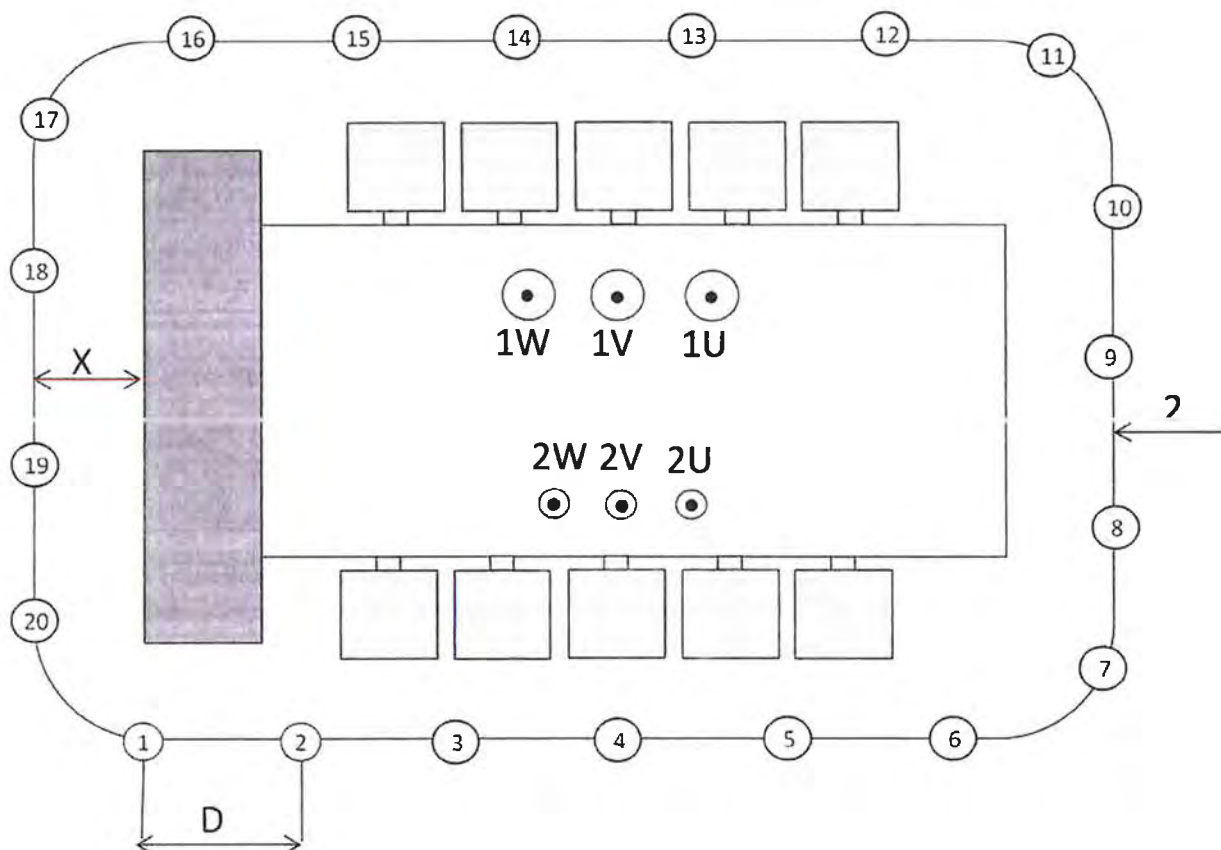
Average sound pressure level (LpA0)	42,2	db(A)
Average background noise pressure level (LbgA)	33,8	33,7 db(A)
LpA0 - max(LbgA)	8,4	db(A)
Environmental correction (K)	1,76	db(A)
$L_{pA} = 10 \times \lg \left(10^{0,1LpA0} - 10^{0,1LbgA} \right) - K$		
Corrected average sound pressure level (LpA)	Measured 39,76	Guaranteed 45,00 db(A)
Calculation of sound power level (S0=1m2) (LwA)	58,22	db(A)

Customer		Manufacturer	SOCIETA' ELETTRONICHI S.p.A. VERDE DI MICHIELLO (TV)
----------	---	--------------	---



Test according to specifications	IEC 60076-1 POWER TRANSFORMER CEI EN 60076-1 TRASFORMATORI DI POTENZA			Page 46
Transformer	OUTDOOR OIL-IMMERSED			Type OTN ECO+P
Power	22500 kVA	Serial number	126511	Testing date 30/05/2022

MEASUREMENT OF NOISE LEVEL



2 Prescribed contour

h	Height of tank	2,48 m
---	----------------	--------

D	Distance between microphones	1 m
---	------------------------------	-----

X	Microphone distance from transformer	1 m
---	--------------------------------------	-----

Height of measure 1/2 h

Customer

Manufacturer

SOCIETA' ELETTROTELECOMUNICAZIONI S.P.A.

SEA SOCIETÀ ELETTROMECCANICA ARZIGNANESE SpA

Via Leonardo Da Vinci 14 - 36071 Tezze di Arzignano (VI) - Italy

Tel. 0444 482100 e-mail info@seatrasformatore.it www.seatrasformatore.it

V

BIJLAGE: BEPALING GELUIDEMISSIONS TRANSFORMATOR

Bepaling bronvermogen en binnenniveau transformator Zoetermeer 13

De bepaling voor het bronvermogen en het binnenniveau si als volgt gedaan:

1. De besteis van 45 dB(A) op 1 meter afstand is omgerekend naar het bronvermogen van de transformator. Om dit te doen is het totale oppervlak van de transformator plus de 1 meter afstand bepaald. Vervolgens is met behulp van het totale oppervlak teruggerekend van 45 dB(A) op 1 meter afstand, naar het bronvermogen in dB(A). Dit is gedaan door het geluidsniveau op 1 meter afstand (45 dB(A)) op te tellen bij $10 \cdot \log(\text{oppervlakte transformator plus 1 meter})$. Als laatste is er een nabijheidsveldcorrectie toegepast. In onderstaande afbeelding is dit weergegeven.

Uitgangspunten Stedin Zoetermeer

1. bepalen bronvermogen		B	L
oppervlakte trafo	19,72 m ²	=	5,8
hoogte trafobox	4 m	hoogte trafo	3,4
Lp op 1 m	45 dB(A)	@	1 m (besteis)

meetop: refopp	
opp. Zijde 1 (2x)	78 46,4 m ²
opp. Zijde 2 (2x)	44 27,2 m ²
opp. Dak	42,12 19,72 m ²

opp totaal Smeet/Sref	286,1 166,92 m ²
Q	0,583
nabijheidsveldcorrectie ΔL	-1 dB
Lwr	69,57 dB(A)

2. spectrum	
bronvermogen trafo	68,57 dB(A)

omschrijving	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	totaal
meting Stedin Zoetermeer	25,7	40,85	50,7	60,6	56,05	55,25	46,6	37,2	29	63,15
Lw Stedin Bleiswijk	31,11	46,26	56,11	66,01	61,46	60,66	52,01	42,61	34,41	68,57

2. Vervolgens is er per trafocel het binnenniveau van de ruimte bepaald, wat leidt tot een geluidemissie per oppervlak (dB/m²) per trafocel. Er is hierbij met behulp van het totaal ingenomen volume van het gebouw waarin de trafocel staat en een nagalmtijd het binnenniveau in dB/m² berekend. Dit is in onderstaande afbeelding weergegeven.

Bronomschrijving	L _w [dB(A)]	C _p [dB]	L _w -C _p
1 trafo	68,57	0	68,57
2			0,00
3			0
4			0
L _{w,tot} =			68,57 dB(A)

T_n = nagalmtijd 2 sec
 V = volume 440,496 m³
 L_p = 58,94 dB(A) $L_p = L_{w,tot} + 10 \log((24T_n)/V)$

3. Als laatste zijn de isolatiewaarden voor het gebruikte materieel opgezocht en toegepast. Bij meerdere isolatiewaarden voor hetzelfde materiaal is uitgegaan van de slechtste isolatiewaarde. Deze isolatiewaarde is als reductie op het geluidsvermogen toegepast. In onderstaande afbeelding is de uitwerking van de isolatiewaarden weergegeven.

Lp per cel 58,94 dB(A)

spectraal

omschrijving	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000 totaal
meting Stedin Zoetermeer Cadenza	25,7	40,85	50,7	50,6	56,05	55,25	46,6	37,2	29
Lp Stedin Edisonstraat	21,45	35,93	45,40	56,28	51,83	51,00	42,38	32,98	24,78

--> binnenniveau

materialisatie:		dB-DB									
object	material	code	omschrijving	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
gevel	kalzandsteen	S3	kalzandst	-25	-28	-31	-35	-40	-46	-55	-55
daken	kanalplaat	B3	gasbeton i	-15	-20	-25	-30	-30	-32	-37	-45
deur	overhoofdeur	ja C542	overhoofd	-17	-19	-21	-24	-26	-30	-38	-35

toelichting

gekozen voor beton met kleinste kg/m³ + laagste isolatie

uitwerking deur		31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000 totaal
omschrijving		31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000 totaal
Lp Stedin Edisonstraat		21,45	35,93	45,40	56,28	51,83	51,00	42,38	32,98	24,78
isolatie		-17,00	-19,00	-21,40	-24,00	-26,30	-29,80	-35,90	-38,10	-42,00
Lw/m ²		4,45	17,93	35,08	32,28	25,53	21,20	6,48	5,12	17,22
oppervlakte		3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Lw		7,40	30,94	38,08	35,59	28,54	24,24	9,49	14,21	37,18

2 m²

- In het akoestisch rekenmodel is een bron (uitstralende gevel) ingevoerd, ingesteld op 'Lw/m²', met een grootte van beide trafocellen.

De transformatoren staan ieder in aparte, afzonderlijke, trafocellen opgesteld. Het rekenmodel houdt in de bepaling van het oppervlak van de bron dus rekening met het feit dat er twee trafocellen zijn.

Daarnaast wordt opgemerkt dat bij twee trafo's altijd één trafo in de reservestand staat. Dat beide trafo's van 22500 kVA tegelijk op vol vermogen staan, gebeurt dus niet. Dat wil zeggen dat in het akoestisch onderzoek is uitgegaan van een worst-case situatie. De situatie in het akoestisch onderzoek geeft dus een overschatting van de geluidsniveaus die in de praktijk optreden.