

Onderwerp : Cumulatieve geluidbelasting -projectlocatie Centrumplan Sint Anthonis

Van : Ing. Astrid van der Vleuten – M-Tech Nederland

Datum : 19 januari 2023

Document : Notitie Cen.StA.22.AO cumulatieve geluidbelasting v2

Inhoudsopgave

1. Inleiding.....	1
2. Uitgangspunten	1
3. Opzet onderzoek/model	2
4. Resultaten berekeningen en toetsing	4
5. Samenvatting en conclusies	5
Bijlage 1 grafische weergave rekenmodel	6
Bijlage 2 geluidbelasting warmtepompen.....	7
Bijlage 3 berekeningsresultaten wegverkeer	8
Bijlage 4 gecumuleerde geluidbelasting	9
Bijlage 5 Akoestische rapportage geluiduitstraling warmtepompen door Klikket	10

1. Inleiding

In opdracht van BRO is een akoestisch onderzoek uitgevoerd naar de gecumuleerde geluidbelasting op het beoogde nieuwbouwplan (appartementengebouw Oelbroek) op de hoek van de Breesstraat/ Peter Zuidstraat te Sint Anthonis.

Aanleiding van dit onderzoek is een zienswijze, welke is ingediend in het kader van de planprocedure 'bestemmingsplan Centrumplan Sint Anthonis' tegen de verwachte geluidbelasting van warmtepompen op de nieuwbouw van het appartementengebouw. Er wordt geadviseerd, in het kader van een goede ruimtelijke ordening, de cumulatieve geluidbelasting van wegverkeer en industrielawaai ter plaatse van de maatgevende immissiepunten in beeld te brengen.

Daarom wordt in dit onderzoek de gecumuleerde geluidbelasting van alle voor het plan relevante bronsoorten, in casu wegverkeerslawaaï en industrielawaai (warmtepompen) inzichtelijk gemaakt.

In onderliggend onderzoek, een zogenaamde verslechteringstoets, is de situatie, met uitsluitend het wegverkeerslawaaï vergeleken met de situatie, waarin het wegverkeerslawaaï is gecumuleerd met de warmtepompen op het dak van appartementengebouw Oelbroek (industrielawaai).

2. Uitgangspunten

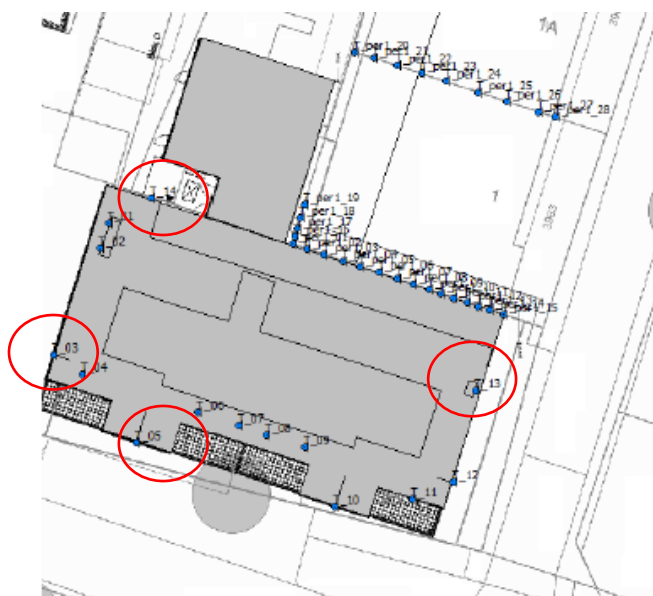
In het verleden zijn een aantal onderzoeken uitgevoerd. Naar aanleiding hiervan is het bestemmingsplan inmiddels vastgesteld. Voor dit onderzoek is als basis uitgegaan van het akoestisch onderzoek wegverkeerslawaaï van M-Tech met kenmerk: Cen.StA.21.AO BP-01 d.d. 12 augustus 2021 met bijbehorend GeoMilieu model. Dit onderzoek is gebruikt voor het opstellen van bestemmingsplan 'Centrumplan Sint Anthonis'.

De ontwikkelaar heeft een akoestisch onderzoek 'industrielawaai' uit laten voeren naar de geluidafstraling van de warmtepompen/installaties, die geplaatst worden op de beoogde nieuwbouw (appartementengebouw Oelbroek). Dit onderzoek is uitgevoerd door Klictet met kenmerk 617001A-2022-02/SS d.d. 15 september 2022 (zie bijlage 5).

3. Opzet onderzoek/model

Ten behoeve van de berekening van de geluidimmissie is een rekenmodel opgesteld. Hierbij is gebruik gemaakt van het programma "Geomilieu" versie 2022.31. In onderstaande tabellen worden voorheen genoemde uitgangspunten en resultaten weergegeven.

Figuren 3.1 en 3.2: Ligging toetspunten Klictet (immissiepunten) met bijbehorende geluidbelastingen:



Figuur 4.1 - Toetspunten bij woonfuncties

Tabel 5.1 - Resultaten berekening t.p.v. gevelopeningen woonfuncties eigen gebouw

Toetspunt	Maatgevende hoogte [m]	Berekende waarde	$L_{A,r,T}$ in dB(A) Incl. marge (3 dB) [dB(A)]	Grenswaarde dagperiode	Voldoet ja/nee
T_01_A	10,5	24,4	27,4	45	Ja
T_02_A	10,5	26	29	45	Ja
T_03_A	10,5	27,1	30,1	45	Ja
T_04_A	10,5	28,1	31,1	45	Ja
T_05_A	10,5	26,9	29,9	45	Ja
T_06_A	10,5	30,9	33,9	45	Ja
T_07_A	10,5	30,8	33,8	45	Ja
T_08_A	10,5	31	34	45	Ja
T_09_A	10,5	31,1	34,1	45	Ja
T_10_A	10,5	26,6	29,6	45	Ja
T_11_A	10,5	31,4	34,4	45	Ja
T_12_A	10,5	27,4	30,4	45	Ja
T_13_A	10,5	27,6	30,6	45	Ja
T_14_A	10,5	19,9	22,9	45	Ja

In onderstaande figuren is het akoestisch model wegverkeerslawaai van M-tech weergegeven.

Om een correcte cumulatie te kunnen maken, zijn de toetspunten (immissiepunten, zoals opgenomen in het akoestisch onderzoek / model van M-tech Nederland) per gevel beperkt verschoven zodat deze overeenkomen met de bovengenoemde toetspunten van Klicet. Hierdoor kan een representatieve cumulatie van het wegverkeerslawaai met installatiegeluid gemaakt worden. Hiervoor zijn de toetspunten met dezelfde beoordelingshoogte en ligging gebruikt. Buiten de ligging van de toetspunten is het wegverkeersmodel ongewijzigd en wordt voor de overige uitgangspunten verwezen naar het eerder genoemde akoestisch onderzoek wegverkeer van M-Tech.

Figuur 3.3: ligging toetspunten wegverkeerslawaai.



Tabel 3.4: geluidbelasting wegverkeerslawaai.

Naam	Omschrijving	Hoogte	Lden
T11_D	Appartementencomplex G noord	10,5	43
T12_D	Appartementencomplex G oost	10,5	61
T13A_D	Appartementencomplex G zuid	10,5	66
T14_D	Appartementencomplex G west	10,5	61

Een volledig overzicht van de geluidbelastingen (niet afgerond) is weergegeven in de bijlagen.

4. Resultaten berekeningen en toetsing

Op basis van de in hoofdstuk 3 weergegeven geluidbelastingen zijn deze vervolgens van de verschillende bronsoorten industrielawaai/warmtepompen en wegverkeerslawaaï, conform de rekenmethode "Reken- en meetvoorschrift geluid 2012" gecumuleerd.

Tabel 4-a geeft een overzicht van de berekende gecumuleerde geluidbelasting op relevante, maatgevende immissiepunten.

toetspunten IL	Omschrijving	Hoogte	industrie		toetspunten VL	wegverkeer		CUM
			IL cum etm	L*IL		L cum Lden	L*VL	
T13	gevel oost	10,5	31	32	T12	62	62	62
T_05	gevel zuid	10,5	30	31	T13	66	66	66
T_03	gevel west	10,5	30	31	T14	60	60	60
T14	gevel noord	10,5	23	24	T11	43	43	43

*IL: industrielawaai berekening warmtepompen; nummering toetspunten is conform rapport Klicet

*VL: wegverkeerslawaaï / L*VL en L*IL: gecorrigeerde geluidbelasting / CUM: gecumuleerde geluidbelasting; nummering conform Akoestisch onderzoek met kenmerk Cen.StA.21.AO BP-01 d.d. 12 augustus 2021 van M-tech Nederland

Uit de berekeningsresultaten waarin beide bronsoorten zijn gecumuleerd, blijkt dat de geluidbelasting vanwege wegverkeerslawaaï ruimschoots de maatgevende bronsoort is. In de gecumuleerde geluidbelasting hebben de warmtepompen dus geen invloed. De gecumuleerde geluidbelasting is gelijk aan de geluidbelasting als gevolg van wegverkeerlawaaï.

Dit wil zeggen dat deze verslechteringstoets aantoont dat de beoogde situatie met warmtepompen geen toename van de geluidbelasting tot gevolg heeft op de relevante toetspunten (immissiepunten) in vergelijking met het eerder berekende wegverkeerslawaaï.

Uit de berekende geluidbelasting blijkt dat het wegverkeerslawaaï (zoals bepaald in het eerder uitgevoerde akoestisch onderzoek) de maatgevende bronsoort is. De cumulatie van de geluidbelasting van warmtepompen met het wegverkeer zorgt niet voor een toename in geluidbelasting. Daarom kan gesteld worden dat de ontwikkeling geen verslechtering veroorzaakt naar de omgeving.

5. Samenvatting en conclusies

In opdracht van BRO is een akoestisch onderzoek uitgevoerd naar de gecumuleerde geluidbelasting op het beoogde nieuwbouwplan op de hoek van de Breestraat/ Peter Zuidstraat te Sint Anthonis.

Doel van dit onderzoek is het inzichtelijk maken van de gecumuleerde geluidbelasting van alle voor het plan relevante bronsoorten, in casu wegverkeerslawaaai en industrielawaai (warmtepompen). In onderliggend onderzoek is de bestaande situatie vergeleken met de beoogde situatie, een zogenaamde verslechteringstoets.

Uit de berekeningsresultaten waarin beide bronsoorten zijn gecumuleerd, blijkt dat de geluidbelasting vanwege wegverkeerslawaaai ruimschoots de maatgevende bronsoort is. In de gecumuleerde geluidbelasting hebben de warmtepompen dus geen invloed. De gecumuleerde geluidbelasting is gelijk aan de geluidbelasting als gevolg van wegverkeerslawaaai.

Dit wil zeggen dat deze verslechteringstoets aantoont dat de beoogde situatie met warmtepompen geen toename tot gevolg heeft op de relevante toetspunten (immissiepunten) in vergelijking met het bestaande wegverkeerslawaaai.

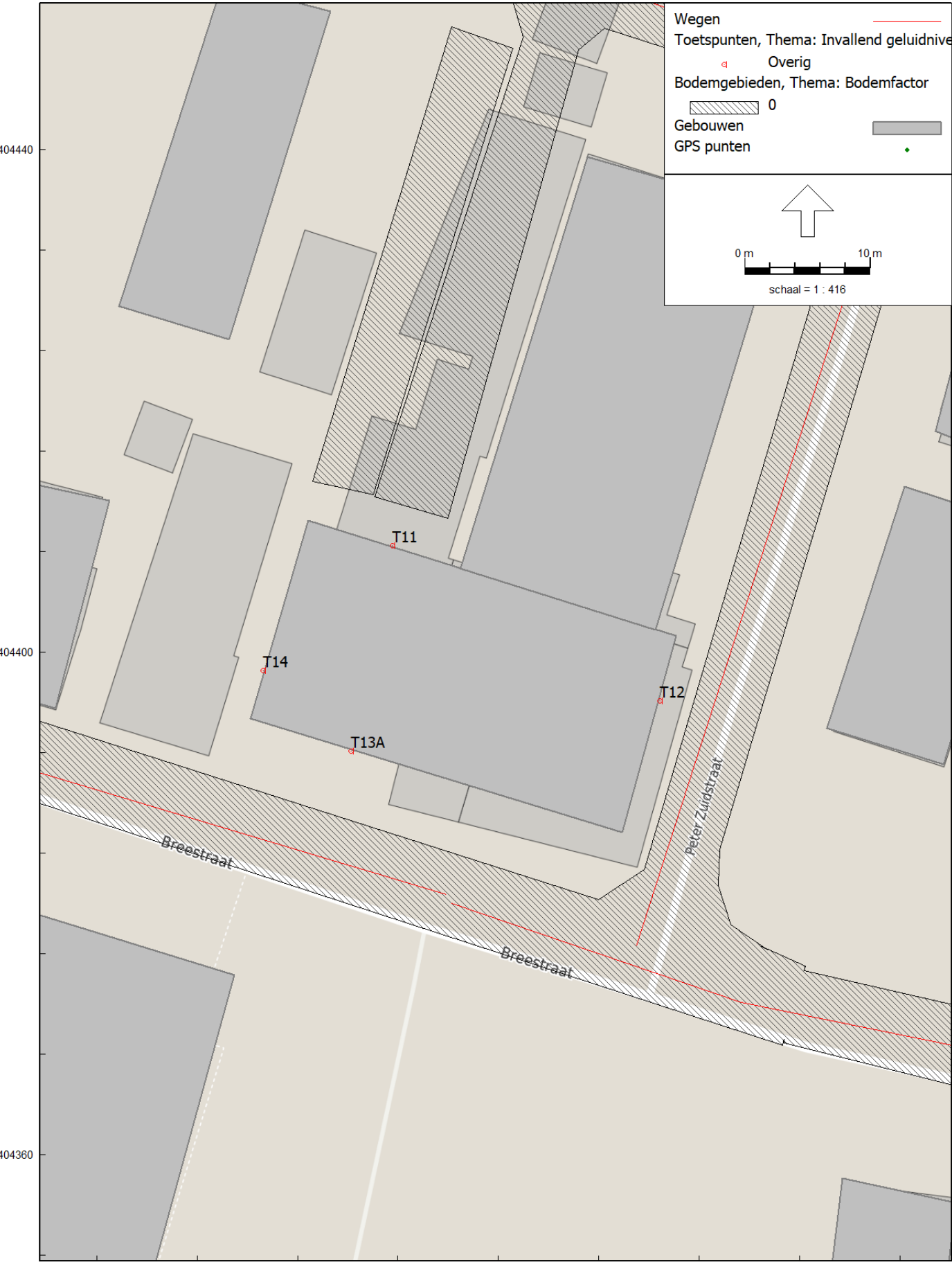
Uit de berekende geluidbelasting blijkt dat het wegverkeerslawaaai (zoals bepaald in het eerder uitgevoerde akoestisch onderzoek) de maatgevende bron is. De cumulatie van de geluidbelasting van warmtepompen met het wegverkeer zorgt niet voor een toename in geluidbelasting. Daarom kan gesteld worden dat de ontwikkeling geen verslechtering veroorzaakt naar de omgeving.



Produktieweg 1G
6045 JC Roermond
T: +31(0)475 420 191

M-Tech Nederland BV
info@m-tech-nederland.nl
www.m-tech-nederland.nl

Bijlage 1 grafische weergave rekenmodel





Produktieweg 1G
6045 JC Roermond
T: +31(0)475 420 191

M-Tech Nederland BV
info@m-tech-nederland.nl
www.m-tech-nederland.nl

Bijlage 2 geluidbelasting warmtepompen



5. Rekenresultaten

De berekeningsresultaten van het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau ($L_{A,T}$) ten gevolge van de installaties op het dak van het appartementengebouw Oelbroek, zijn weergegeven in dit hoofdstuk. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen de rekenresultaten ter plaatse van de toetspunten op het eigen gebouw (woonfunctie op hetzelfde perceel) en de rekenresultaten ter plaatse van de toetspunten op de perceelsgrens.

5.1 Woonfunctie op hetzelfde perceel

In onderstaande tabel zijn de berekende beoordelingsniveaus ter plaatse van de toetspunten op het eigen gebouw met het hoogste geluidniveau de resultaten weergegeven.

Tabel 5.1 - Resultaten berekening t.p.v. gevelopeningen woonfuncties eigen gebouw

Toetspunt	Maatgevende hoogte [m]	Berekende waarde	$L_{A,T}$ in dB(A) Incl. marge (3 dB) [dB(A)]	Grenswaarde dagperiode	Voldoet ja/nee
T_01_A	10,5	24,4	27,4	45	Ja
T_02_A	10,5	26	29	45	Ja
T_03_A	10,5	27,1	30,1	45	Ja
T_04_A	10,5	28,1	31,1	45	Ja
T_05_A	10,5	26,9	29,9	45	Ja
T_06_A	10,5	30,9	33,9	45	Ja
T_07_A	10,5	30,8	33,8	45	Ja
T_08_A	10,5	31	34	45	Ja
T_09_A	10,5	31,1	34,1	45	Ja
T_10_A	10,5	26,6	29,6	45	Ja
T_11_A	10,5	31,4	34,4	45	Ja
T_12_A	10,5	27,4	30,4	45	Ja
T_13_A	10,5	27,6	30,6	45	Ja
T_14_A	10,5	19,9	22,9	45	Ja

Uit de berekening volgt dat ter plaatse van de toetspunten op de gevel van het eigen gebouw, voldaan wordt aan de grenswaarde van 45 dB in de dagperiode. Zelfs wordt met deze installatie in de dagstand (ofwel niet in silent modus) voldaan aan de grenswaarde van 40 dB, die geldt in de nachtperiode.



Produktieweg 1G
6045 JC Roermond
T: +31(0)475 420 191

M-Tech Nederland BV
info@m-tech-nederland.nl
www.m-tech-nederland.nl

Bijlage 3 berekeningsresultaten wegverkeer

Rapport: Resultatentabel
Model: wegverkeerslawaai tbv IL cumulatief airco's
Lden totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Nee

Naam				
Toetspunt	Omschrijving		Hoogte	Lden
T11_D	Appartementencomplex G noord	10,50	43,4	
T12_D	Appartementencomplex G oost	10,50	60,9	
T13A_D	Appartementencomplex G zuid	10,50	65,5	
T14_D	Appartementencomplex G west	10,50	61,3	

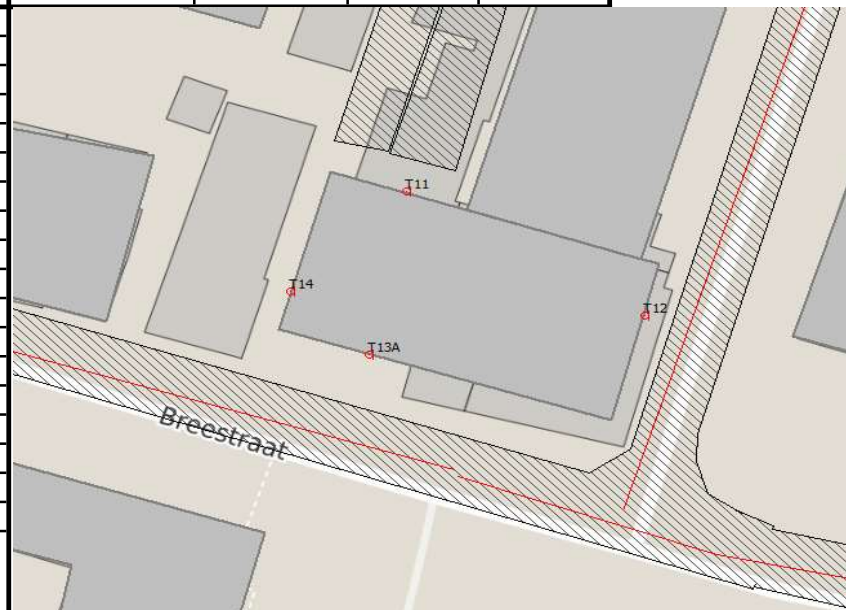
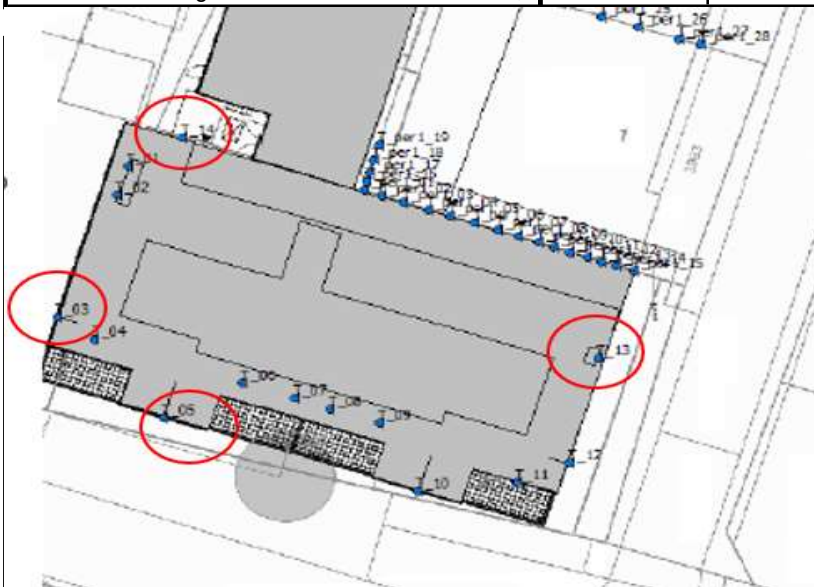


Produktieweg 1G
6045 JC Roermond
T: +31(0)475 420 191

M-Tech Nederland BV
info@m-tech-nederland.nl
www.m-tech-nederland.nl

Bijlage 4 gecumuleerde geluidbelasting

toetspunten IL	Omschrijving	Hoogte	industrie		toetspunten VL	wegverkeer		CUM
			IL cum etm	L*IL		L cum Lden	L*VL	
T13	gevel oost	10,5	31	32	T12	62	62	62
T_05	gevel zuid	10,5	30	31	T13	66	66	66
T_03	gevel west	10,5	30	31	T14	60	60	60
T14	gevel noord	10,5	23	24	T11	43	43	43





Produktieweg 1G
6045 JC Roermond
T: +31(0)475 420 191

M-Tech Nederland BV
info@m-tech-nederland.nl
www.m-tech-nederland.nl

Bijlage 5 Akoestische rapportage geluiduitstraling warmtepompen door Klicktet

Appartementengebouw Oelbroek te Sint Anthonis

Akoestische rapportage geluiduitstraling warmtepompen

Opdrachtgever

Gebr. Van Stiphout
projectontwikkeling

Datum

15-9-2022

Referentie

617001A -2022-02/SS

Status

Concept



In opdracht van:

Gebr. Van Stiphout projectontwikkeling
Jan Tinbergenstraat 2
5491 DC Sint-Oedenrode

Opgesteld door:

Klictet Advies b.v.
Schijfstraat 12
5061 KB Oisterwijk
T 0416 – 66 99 99

Auteur(s):

Silvie Schönen

Gecontroleerd door:

Anke Gevers

Datum:

15-9-2022

Inhoudsopgave

1. Inleiding	4
1.1 Inleiding	4
1.2 Documentenlijst en bronnen	4
2. Toetsingskader	5
2.1 Bouwbesluit	5
3. Situatie en bronomschrijving	6
3.1 Situatie	6
3.2 Installatie	8
3.3 Tonaliteitscorrectie	9
3.4 Correctie dagperiode	9
3.5 Marge	9
4. Overdrachtsberekeningen	10
4.1 Rekenmethode	10
4.2 Rekenmodel	10
5. Rekenresultaten	12
5.1 Eigen perceel	12
5.2 Perceelsgrens aangrenzende woonfuncties	13
6. Conclusie	15

Bijlage 1.	Plattegrond met items
Bijlage 2.	Lijst met bronpunten
Bijlage 3.	Lijst met toetspunten
Bijlage 4.	Resultaten in tabel

1. Inleiding

1.1 Inleiding

Voor het de nieuwbouw van het appartementengebouw van het plan 'Oelbroek' te Sint Anthonis is de geluiduitstraling van de warmtepompen, die op het dak worden geplaatst, beoordeeld op basis van de wettelijke eisen. Daarnaast geldt een aanvulling naar aanleiding van besprekingen met de bewoners van de woningen aan de Peter Zuidstraat 1, 1a en 1b.

Voor buiten opgestelde installaties voor *warmte- of koude opwekking* van **woonfuncties**, gelden, conform het Bouwbesluit, eisen aan de geluiduitstraling naar woonfuncties gelegen in het eigen gebouw, naar de gevel van woonfuncties op eigen perceel en naar de gevel van woonfuncties die niet op het eigen perceel zijn gelegen.

Het Bouwbesluit stelt in basis de eis t.g.v. het in werking zijn van één installatie. Voor de woningen aan de Peter Zuidstraat 1, 1a en 1b is, conform het overleg met de bewoners, getoetst op de perceelsgrenzen, waarbij alle warmtepompen gelijktijdig in werking zijn.

De uitgangspunten, eisen, berekeningsresultaten en conclusies van deze berekeningen zijn opgenomen in voorliggende memo rapportage.

1.2 Documentenlijst en bronnen

De volgende stukken zijn uitgangspunt voor voorliggende rapportage:

- Bouwkundige tekeningen:
 - Sta002_20220727_DO-01, -02 en -03 van architectenbureau Visser en Bouwman d.d. 27-07-2022
- Productinformatie warmtepompen:
 - Geluideisen voor een probleemloze buitenopstelling – NIBE lucht/water warmtepompen, van NIBE, versie 4, gedownload d.d. sept 2022.
- Situatietekening:
 - BV000 van architectenbureau Visser en Bouwman d.d. 29-07-2022
- Handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai 1999 (internetuitgave 2004)
- Geomilieu (V2022.01)
- Bouwbesluit en Regeling Bouwbesluit bijlage VIII
- BAG viewer

2.Toetsingskader

2.1 Bouwbesluit

Het appartementengebouw heeft warmtepompen voor de koeling en verwarming van de appartementen. Voor dit type installaties die buiten worden opgesteld, ter plaatse van woongebouwen, is de wetgeving conform artikel 3.8 en 3.9 van het Bouwbesluit van toepassing.

2.1.1. Grenswaarden

Volgens het Bouwbesluit mag een installatie voor warmte- of koude opwekking die buiten de scheidingsconstructie is geplaatst, een geluidniveau van ten hoogste 40 dB veroorzaken, ter plaatse van een te openen raam van niet-gemeenschappelijk verblijfsgebied, van een aangrenzende op hetzelfde perceel gelegen woonfunctie.

Daarnaast geldt dat een installatie voor warmte- en koudeopwekking die is opgesteld buiten de scheidingsconstructie van een bouwwerk, op de perceelgrens met een perceel met een andere woonfunctie, een geluidniveau van ten hoogste 40 dB veroorzaakt.

Indien een installatie een afzonderlijke instelling heeft voor de avond- en nachtperiode, dan wel een stille modus heeft, dan wordt het geluidniveau in de dag periode gecorrigeerd met -5 dB. Ofwel de toetswaarde bedraagt in de dagperiode 45 dB. In de avond- en nachtperiode bedraagt de toetswaarde 40 dB.

2.1.2. Toetsingspunten

In het onderzoek zijn de geluidniveaus op de gevel van het eigen gebouw ter plaatse van te openen ramen getoetst aan de grenswaarden conform het Bouwbesluit.

Ook op de perceelsgrens waar het appartementengebouw grenzen een aantal percelen met woonfunctie. Hier is het geluidniveau getoetst aan de grenswaarden conform het Bouwbesluit en de aanvullende voorwaarden. Aangezien de installatie op het dak van het woongebouw staat, is conform Regeling Bouwbesluit bijlage VIII getoetst op 1,5 m boven onderkant van de installatie t.p.v. meerdere posities op de perceelsgrens.

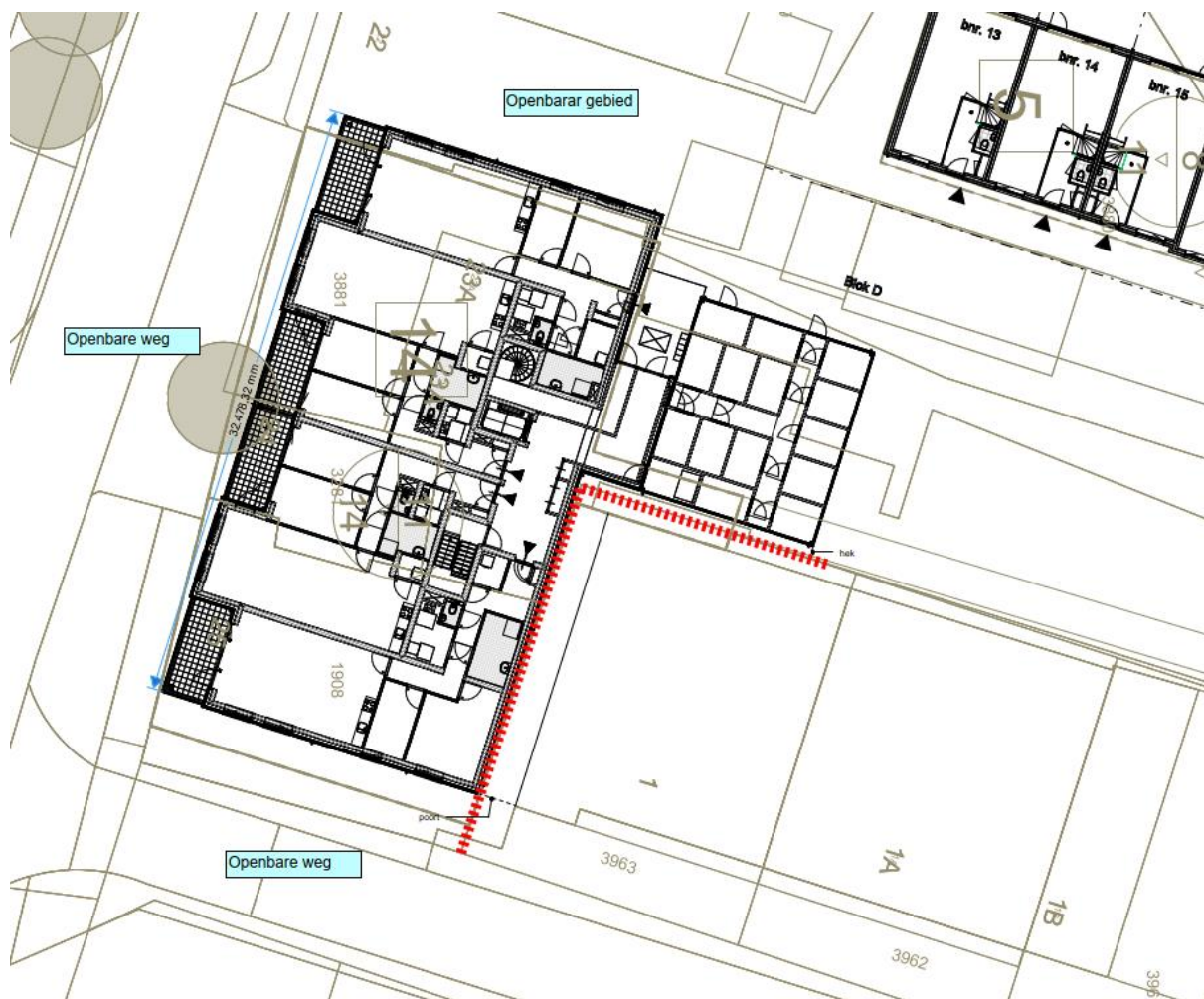
3. Situatie en bronomschrijving

De representatieve bedrijfssituatie is de situatie in de dagperiode, waarbij alle warmtepompen in werking zijn.

3.1 Situatie

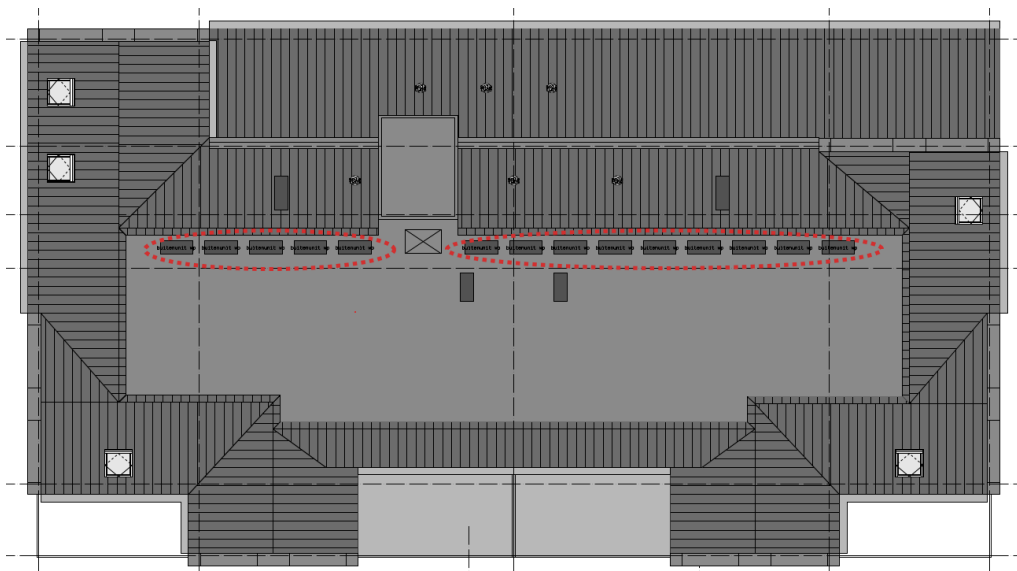
Het appartementengebouw 'Oelbroek' ligt op de hoek van de Peter Zuidstraat en de Breestraat te Sint Anthonis. Aangezien er alleen eisen gelden ten aanzien van percelen die direct aan het perceel grenzen, én deze percelen een woonfunctie hebben, gelden in basis alleen eisen voor het perceel aan Peter zuidstraat 1, zie ook de rode stippellijn in onderstaande situatietekening.

Daarnaast zijn er ook toetspunten gelegd op de perceelsgrenzen tussen 1 en 1A en 1A en 1B.

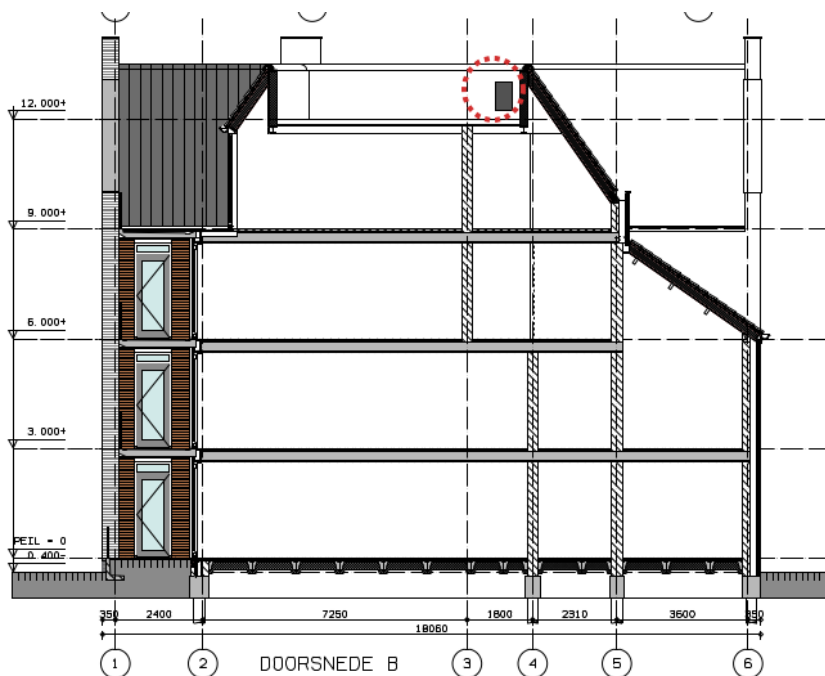


Figuur 3.1 - Begrenzing perceel met nieuwbouw

Op het dak van het appartementengebouw worden buitenunits van warmtepompen geplaatst. Zie onderstaande afbeeldingen voor het dakaanzicht en de doorsnedetekening, waarin de opstelling van de warmtepompen (met rood omcirkeld) is aangegeven.



Figuur 3.2 - Dakaanzicht met opstelling warmtepompen



Figuur 3.3 - Dwarsdoorsnede met opstelling warmtepompen

3.2 Installatie

Op het dak van het appartementengebouw worden 14 buitenunits van lucht-water warmtepompen (modulerende monoblock) geplaatst. De buitenunits zijn van fabricaat NIBE type F2040-6. De warmtepompen hebben een silent modus, waardoor in de avond en nachtperiode teruggeschakeld kan worden.

3.2.1. Afmetingen

De warmtepomp heeft de volgende afmetingen:

- Breedte: 993 mm
- Diepte: 364 mm
- Hoogte met voet: 791 (+50/-0)

Uitgangspunt is dat de onderzijde van de installatie, minimaal 250 mm boven het dak is opgesteld.

Voor het bron niveau van de warmtepomp is conform rekenmethode volgens het Bouwbesluit: hoogte onderzijde + 1/2 van de hoogte van de machine aangehouden. Dit is dus $0,25 + 0,40 = 0,65$ m boven het dak.

3.2.2. Technische specificaties

De technische specificaties die van belang zijn voor deze rapportage zijn weergegeven in de volgende tabel. De specificaties zijn conform de brochure 'Geluidseisen voor een probleemloze buitenopstelling – NIBE Lucht/water warmtepompen' van NIBE, versie 4, gedownload d.d. sept 2022.

Tabel 1 - Specificaties warmtepomp NIBE F2040

Type	F2040-6
Indicatie max. vermogen bij -7/35°C	4,5 kW
Max. geluidsvermogen overdag (L_{WA})	63 dB(A)
Tonailteit toeslag overdag	0 dB(A)
Max. geluidsvermogen in stille modus (L_{WA})	55 dB(A)
Tonailteit toeslag in stille modus	0 dB(A)

In het rekenmodel is een geluidniveau per frequentieband noodzakelijk. Deze is niet beschikbaar. Hiervoor zijn aannames gedaan. Conform de rekentool Bouwbesluit is ook bij deze berekening rekening gehouden met 3 dB marge, waarin de onzekerheid met betrekking tot het geluidniveau per frequentieband is meegenomen. Zie ook 3.5.

Tabel 2 - Geluidvermogen niveau per frequentie (zonder marge)

	Geluidvermogen niveau, L_{WA} per frequentie [dB(A)]						
	63	125	250	500	1000	2000	4000
NIBE F2040-6	36,9	50,5	50,6	57,1	59,7	54,2	47,7

3.3 Tonaliteitscorrectie

Volgens de brochure NIBE, is het niet nodig voor de toegepaste buitenunits een tonaal toeslag te rekenen. Er is daarom geen tonaal toeslag meegenomen in de berekening.

3.4 Correctie dagperiode

Conform bijlage VIII van de Regeling Bouwbesluit mag een correctie op de dagperiode worden toegepast, indien een installatie een afzonderlijke instelling heeft voor de avond- en nachtperiode (19.00 – 7.00 u.). Dan wordt namelijk het geluidniveau in de dagperiode gecorrigeerd met -5 dB. Er is dan een geluidniveau van ten hoogste 45 dB toegestaan in de dagperiode.

Volgens de brochure 'Geluideisen voor een probleemloze buitenopstelling – NIBE lucht/water warmtepompen' van NIBE, hebben de buitenunits een stille modus die gebruikt kan worden voor de avond- en nachtperiode. In de stille modus is het geluidvermoggenniveau van de buitenunit 55 dB(A), dit is 8 dB(A) lager dan overdag.

Er is voor de berekening uitgegaan van het geluidniveau in de dagperiode. Als gedurende de dag de grens van 45 dB niet wordt overschreven, dan zal het geluidniveau in de avond-nachtperiode niet hoger zijn dan 40 dB, aangezien de buitenunits in de avond-nachtstand 8 dB(A) minder geluid produceren. In die situatie voldoen de waardes voor de nachtperiode ook.

3.5 Marge

Volgens de handleiding rekentool WPAC geluid (versie 2020) van LBP Sight, dient er bij de berekening van invallend geluidniveau een marge aangehouden te worden vanwege onzekerheden in de ontwerpfase en maak- en meetnauwkeurigheid. Hierbij wordt standaard uitgegaan van 2 dB marge. In deze situatie wordt 3 dB(A) aangehouden, aangezien de geluidvermoggenniveaus per frequentie niet bekend zijn.

4. Overdrachtsberekeningen

4.1 Rekenmethode

De beoordeling van de geluiduitstraling van de warmtepompen is uitgevoerd met behulp van het Programma Geomilieu V2022.01. De berekeningen zijn uitgevoerd conform methode II.8 uit de Handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai (HMRI) 1999, internetuitgave 2004. 3

De geluidoverdracht van bron naar een ontvangpunt wordt berekend met een 3D rekenmodel. Hierin worden de gebouwen en omgeving gemodelleerd. In de berekening wordt rekening gehouden met de overdrachtsfactoren, zoals afstandsreductie, afschermen, bodem- en luchtdemping en bedrijfstijden.

4.2 Rekenmodel

In onderstaande figuur zijn de bronpunten en toetspunten in 3D weergave van het rekenmodel weergegeven. Deze zijn tevens weergegeven in bijlage 1. van deze rapportage.



Figuur 4.1 - Locaties bronpunten (rood) en toetspunten (zwart)

4.2.1. Bodem

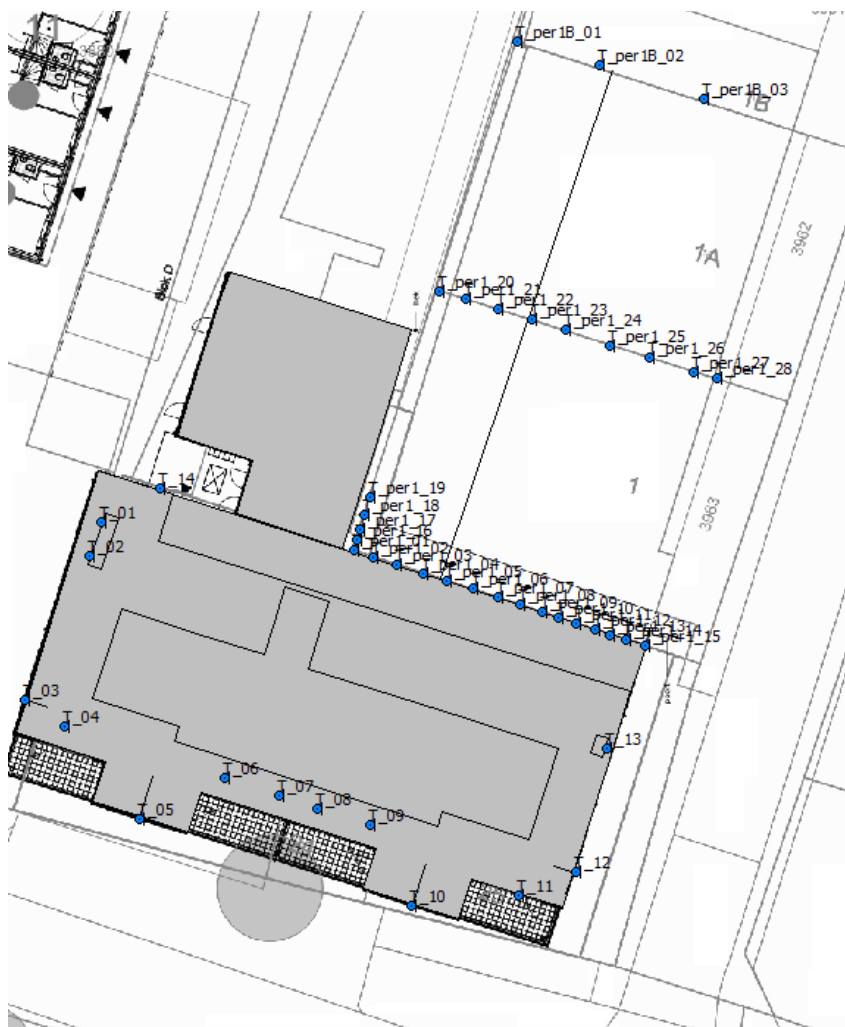
Ten aanzien van het bodemgebied is gerekend met een hard bodemoppervlak. Er is gerekend met een bodemfactor van 0,0.

4.2.2. Toetspunten

Ter plaatse van het eigen gebouw en de perceelsgrenzen van woonfuncties in de directe omgeving zijn toetspunten geplaatst.

In onderstaande afbeelding zijn de toetspunten ter plaatse van woonfuncties weergegeven. De toetspunten zijn geplaatst ter plaatse van:

- Te openen delen op de gevel van eigen gebouw, waarachter niet-gemeenschappelijke verblijfsruimten zijn gelegen
- De perceelsgrens met woonfunctie op aangrenzend perceel



Figuur 4.1 - Toetspunten bij woonfuncties

De hoogtes van de toetspunten zijn gebaseerd de HMRI methode voor woongebouwen. Ter plaatse van het eigen gebouw zijn de toetspunten geplaatst voor te openen delen in de gevel bij verblijfsruimten van woonfuncties op 2/3 van de verdiepingshoogte.

De toetspunten op de perceelsgrens liggen op 1,5 m hoogte boven de onderkant van de warmtepompen (13,75 m).

5. Rekenresultaten

De berekeningsresultaten van het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau ($L_{A,T}$) ten gevolge van de installaties op het dak van het appartementengebouw Oelbroek, zijn weergegeven in dit hoofdstuk. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen de rekenresultaten ter plaatse van de toetspunten op het eigen gebouw (woonfunctie op hetzelfde perceel) en de rekenresultaten ter plaatse van de toetspunten op de perceelsgrens.

5.1 Woonfunctie op hetzelfde perceel

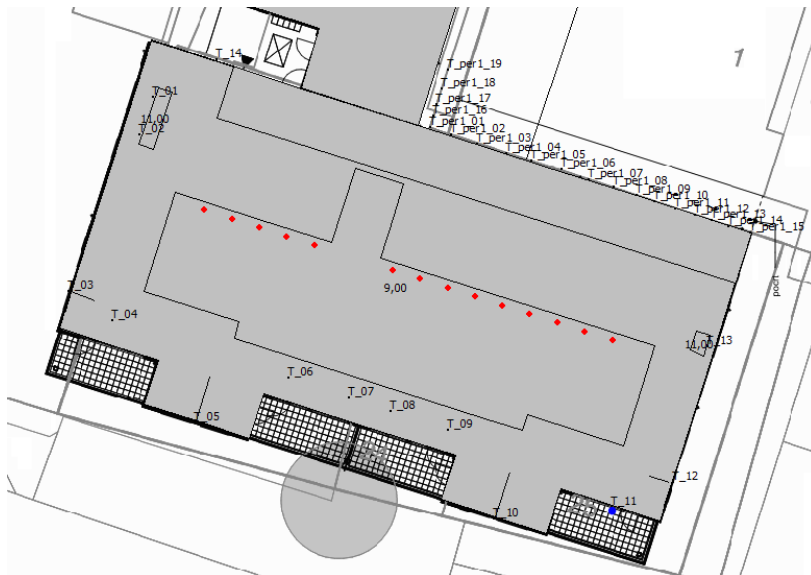
In onderstaande tabel zijn de berekende beoordelingsniveaus ter plaatse van de toetspunten op het eigen gebouw met het hoogste geluidniveau de resultaten weergegeven.

Tabel 5.1 - Resultaten berekening t.p.v. gevelopeningen woonfuncties eigen gebouw

Toetspunt	Maatgevende hoogte [m]	Berekende waarde	$L_{A,T}$ in dB(A) Incl. marge (3 dB) [dB(A)]	Grenswaarde dagperiode	Voldoet ja/nee
T_01_A	10,5	24,4	27,4	45	Ja
T_02_A	10,5	26	29	45	Ja
T_03_A	10,5	27,1	30,1	45	Ja
T_04_A	10,5	28,1	31,1	45	Ja
T_05_A	10,5	26,9	29,9	45	Ja
T_06_A	10,5	30,9	33,9	45	Ja
T_07_A	10,5	30,8	33,8	45	Ja
T_08_A	10,5	31	34	45	Ja
T_09_A	10,5	31,1	34,1	45	Ja
T_10_A	10,5	26,6	29,6	45	Ja
T_11_A	10,5	31,4	34,4	45	Ja
T_12_A	10,5	27,4	30,4	45	Ja
T_13_A	10,5	27,6	30,6	45	Ja
T_14_A	10,5	19,9	22,9	45	Ja

Uit de berekening volgt dat ter plaatse van de toetspunten op de gevel van het eigen gebouw, voldaan wordt aan de grenswaarde van 45 dB in de dagperiode. Zelfs wordt met deze installatie in de dagstand (ofwel niet in silent modus) voldaan aan de grenswaarde van 40 dB, die geldt in de nachtperiode.

In onderstaande afbeelding zijn alle toetspunten ter plaatse van te openen delen op eigen gebouw weergegeven. Het maatgevende toetspunt is toetspunt 11, hier is het berekend geluidniveau 34,4 dB(A), deze is weergegeven in blauw in de afbeelding.



Figuur 5.1 – Maatgevend toetspunt bij gevelopeningen op eigen gebouw

Uit de berekeningen van de geluidimmissie ter plaatse van de toetspunten volgt dat de grenswaarden niet worden overschreden ter plaatse van gevelopeningen bij woonfuncties op eigen perceel.

5.2 Perceelsgrens aangrenzende woonfuncties

In onderstaande tabel zijn de berekende langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus in de dagperiode van de maatgevende beoordelingspunten op de perceelsgrenzen weergegeven. De rekenresultaten worden in de tabel getoetst aan de grenswaarde in de dagperiode conform het Bouwbesluit.

Tabel 5.2 - Resultaten berekening t.p.v. perceelsgrens

Maatgevend toetspunt	Locatie	Maatgevende hoogte [m]	L _{A,r,LT} in dB(A)		Grenswaarde dagperiode [dB]	Voldoet Ja/Nee
			Berekende waarde	Incl. marge (3 dB) [dB(A)]		
T_per1_05	Perceelsgrens Peter Zuidstraat 1	13,75	36,7	39,7	45	Ja
T_per1a_02	Perceelsgrens Peter Zuidstraat 1a	13,75	30,2	33,2	45	Ja
T_per1B_02	Perceelsgrens Peter Zuidstraat 1b	13,75	26,6	29,6	45	Ja

In onderstaande afbeelding zijn alle toetspunten op de perceelsgrens weergegeven. De maatgevende toetspunten zijn weergegeven in blauw, dit zijn tevens de toetspunten waarvan de resultaten in tabel 5.2 zijn weergegeven.



Figuur 5.2 - Maatgevende toetspunten op perceelsgrens met aangrenzende percelen met woonfuncties

Uit de berekeningen van de geluidimmissie ter plaatse van de beoordelingspunten op de perceelsgrens volgt dat de grenswaarde voor de dagperiode, 45 dB, niet wordt overschreden. Met de 'standaard' instelling wordt ook voldaan aan de grenswaarde voor de nachtperiode van 40 dB. Daaruit volgt dus dat bij toepassing van de silent modus, zelfs ruim voldaan wordt aan de grenswaarde van 40 dB in de nachtperiode.

6. Conclusie

De geluiduitstraling van de warmtepompen op het dak van het appartementengebouw Oelbroek in Sint Anthonis is berekend, om te toetsen of voldaan wordt aan de grenswaarden. Er is getoetst aan de eisen, die conform het Bouwbesluit van toepassing zijn op de gevels van niet gemeenschappelijke verblijfsruimten van woonfuncties gelegen op hetzelfde perceel (eigen gebouw) en op de perceelsgrens van het gebouw met aangrenzende percelen met woonfuncties. Dit betreft de perceelsgrens ter plaatse van de Peter Zuidstraat 1, 1a en 1b. Hierbij is gerekend met alle buitenunits gelijktijdig in gebruik op maximaal vermogen.

Uit de berekening volgt dat in de representatieve bedrijfssituatie voldaan wordt aan de grenswaarden.

Bijlage 1. Plattegrond met items



Bijlage 2. Lijst met bronpunten

Bijlage 2

Lijst van bronpunten

617001A
Oelbroek te Sint Anthonis

Model: tweede model - andere warmtepomp Lw 63 ipv 67
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Omschr.	Hoogte	Maalveld	Hdef.	Type	Richt.	Hoek	Cb(D)	Cb(A)	Ch(N)	Weging	GeenRef.	GeenDemping	GeenProces	Lw 31	Lw 63	Lw 125	Lw 250	Lw 500	Lw 1k	Lw 2k	Lw 4k	Lw 8k	Red 31	Red 63	Red 125	Red 250	Red 500	Red 1k	Red 2k	Red 4k	Red 8k
WP01		12,65	0,00	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	A	Nee	Nee	Nee	0,00	36,90	50,50	50,60	57,10	59,70	54,20	47,70	--	0,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	0,00
WP02		12,65	0,00	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	A	Nee	Nee	Nee	0,00	36,90	50,50	50,60	57,10	59,70	54,20	47,70	--	0,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	0,00
WP03		12,65	0,00	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	A	Nee	Nee	Nee	0,00	36,90	50,50	50,60	57,10	59,70	54,20	47,70	--	0,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	0,00
WP04		12,65	0,00	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	A	Nee	Nee	Nee	0,00	36,90	50,50	50,60	57,10	59,70	54,20	47,70	--	0,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	0,00
WP05		12,65	0,00	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	A	Nee	Nee	Nee	0,00	36,90	50,50	50,60	57,10	59,70	54,20	47,70	--	0,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	0,00
WP06		12,65	0,00	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	A	Nee	Nee	Nee	0,00	36,90	50,50	50,60	57,10	59,70	54,20	47,70	--	0,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	0,00
WP07		12,65	0,00	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	A	Nee	Nee	Nee	0,00	36,90	50,50	50,60	57,10	59,70	54,20	47,70	--	0,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	0,00
WP08		12,65	0,00	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	A	Nee	Nee	Nee	0,00	36,90	50,50	50,60	57,10	59,70	54,20	47,70	--	0,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	0,00
WP09		12,65	0,00	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	A	Nee	Nee	Nee	0,00	36,90	50,50	50,60	57,10	59,70	54,20	47,70	--	0,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	0,00
WP10		12,65	0,00	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	A	Nee	Nee	Nee	0,00	36,90	50,50	50,60	57,10	59,70	54,20	47,70	--	0,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	0,00
WP11		12,65	0,00	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	A	Nee	Nee	Nee	0,00	36,90	50,50	50,60	57,10	59,70	54,20	47,70	--	0,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	0,00
WP12		12,65	0,00	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	A	Nee	Nee	Nee	0,00	36,90	50,50	50,60	57,10	59,70	54,20	47,70	--	0,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	0,00
WP13		12,65	0,00	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	A	Nee	Nee	Nee	0,00	36,90	50,50	50,60	57,10	59,70	54,20	47,70	--	0,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	0,00
WP14		12,65	0,00	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	A	Nee	Nee	Nee	0,00	36,90	50,50	50,60	57,10	59,70	54,20	47,70	--	0,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	0,00

Bijlage 3. Lijst met toetspunten

Bijlage 3

Lijst van toetspunten

617001A
Oelbroek te Sint Anthonis

Model: tweede model - andere warmtepomp Lw 63 ipv 67
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Toetspunten, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Omschr.	Maaiveld	Hdef.	Hoogte A	Hoogte B	Hoogte C	Hoogte D	Hoogte E	Hoogte F	Gevel
T_01		0,00	Relatief	10,50	--	--	--	--	--	Ja
T_02		0,00	Relatief	10,50	--	--	--	--	--	Ja
T_03		0,00	Relatief	10,50	--	--	--	--	--	Ja
T_04		0,00	Relatief	10,50	--	--	--	--	--	Ja
T_05		0,00	Relatief	10,50	--	--	--	--	--	Ja
T_06		0,00	Relatief	10,50	--	--	--	--	--	Nee
T_07		0,00	Relatief	10,50	--	--	--	--	--	Nee
T_08		0,00	Relatief	10,50	--	--	--	--	--	Nee
T_09		0,00	Relatief	10,50	--	--	--	--	--	Nee
T_10		0,00	Relatief	10,50	--	--	--	--	--	Ja
T_11		0,00	Relatief	10,50	--	--	--	--	--	Ja
T_12		0,00	Relatief	10,50	--	--	--	--	--	Ja
T_13		0,00	Relatief	10,50	--	--	--	--	--	Ja
T_14		0,00	Relatief	10,50	--	--	--	--	--	Ja
T_per1a_01	Toetspunt op perceelsgrens perceel 1A	0,00	Relatief	13,75	--	--	--	--	--	Ja
T_per1a_02	Toetspunt op perceelsgrens perceel 1A	0,00	Relatief	13,75	--	--	--	--	--	Ja
T_per1a_03	Toetspunt op perceelsgrens perceel 1A	0,00	Relatief	13,75	--	--	--	--	--	Ja
T_per1a_04	Toetspunt op perceelsgrens perceel 1A	0,00	Relatief	13,75	--	--	--	--	--	Ja
T_per1a_05	Toetspunt op perceelsgrens perceel 1A	0,00	Relatief	13,75	--	--	--	--	--	Ja
T_per1a_06	Toetspunt op perceelsgrens perceel 1A	0,00	Relatief	13,75	--	--	--	--	--	Ja
T_per1a_07	Toetspunt op perceelsgrens perceel 1A	0,00	Relatief	13,75	--	--	--	--	--	Ja
T_per1a_08	Toetspunt op perceelsgrens perceel 1A	0,00	Relatief	13,75	--	--	--	--	--	Ja
T_per1a_09	Toetspunt op perceelsgrens perceel 1A	0,00	Relatief	13,75	--	--	--	--	--	Ja
T_per1B_01		0,00	Relatief	13,75	--	--	--	--	--	Ja
T_per1B_02		0,00	Relatief	13,75	--	--	--	--	--	Ja
T_per1B_03		0,00	Relatief	13,75	--	--	--	--	--	Ja
T_per1_01	Toetspunt op perceelsgrens perceel 1	0,00	Relatief	13,75	--	--	--	--	--	Ja
T_per1_02	Toetspunt op perceelsgrens perceel 1	0,00	Relatief	13,75	--	--	--	--	--	Ja
T_per1_03	Toetspunt op perceelsgrens perceel 1	0,00	Relatief	13,75	--	--	--	--	--	Ja
T_per1_04	Toetspunt op perceelsgrens perceel 1	0,00	Relatief	13,75	--	--	--	--	--	Ja
T_per1_05	Toetspunt op perceelsgrens perceel 1	0,00	Relatief	13,75	--	--	--	--	--	Ja
T_per1_06	Toetspunt op perceelsgrens perceel 1	0,00	Relatief	13,75	--	--	--	--	--	Ja
T_per1_07	Toetspunt op perceelsgrens perceel 1	0,00	Relatief	13,75	--	--	--	--	--	Ja
T_per1_08	Toetspunt op perceelsgrens perceel 1	0,00	Relatief	13,75	--	--	--	--	--	Ja
T_per1_09	Toetspunt op perceelsgrens perceel 1	0,00	Relatief	13,75	--	--	--	--	--	Ja
T_per1_10	Toetspunt op perceelsgrens perceel 1	0,00	Relatief	13,75	--	--	--	--	--	Ja
T_per1_11	Toetspunt op perceelsgrens perceel 1	0,00	Relatief	13,75	--	--	--	--	--	Ja
T_per1_12	Toetspunt op perceelsgrens perceel 1	0,00	Relatief	13,75	--	--	--	--	--	Ja
T_per1_13	Toetspunt op perceelsgrens perceel 1	0,00	Relatief	13,75	--	--	--	--	--	Ja
T_per1_14	Toetspunt op perceelsgrens perceel 1	0,00	Relatief	13,75	--	--	--	--	--	Ja
T_per1_15	Toetspunt op perceelsgrens perceel 1	0,00	Relatief	13,75	--	--	--	--	--	Ja
T_per1_16	Toetspunt op perceelsgrens perceel 1	0,00	Relatief	13,75	--	--	--	--	--	Ja
T_per1_17	Toetspunt op perceelsgrens perceel 1	0,00	Relatief	13,75	--	--	--	--	--	Ja
T_per1_18	Toetspunt op perceelsgrens perceel 1	0,00	Relatief	13,75	--	--	--	--	--	Ja
T_per1_19	Toetspunt op perceelsgrens perceel 1	0,00	Relatief	13,75	--	--	--	--	--	Ja

Bijlage 4. Resultaten in tabel

Bijlage 4

Resultaten in tabel

617001A
Oelbroek te Sint Anthonis

Rapport: Resultatentabel
Model: tweede model - andere warmtepomp Lw 63 ipv 67
LAEq totaalresultaten voor toetspunten
(hoofdgroep)
Groep: Nee
Groepsreductie: Nee

Naam							
Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
T_01_A		10,50	27,4	27,4	27,4	37,4	27,4
T_02_A		10,50	29,0	29,0	29,0	39,0	29,0
T_03_A		10,50	30,1	30,1	30,1	40,1	30,1
T_04_A		10,50	31,1	31,1	31,1	41,0	31,1
T_05_A		10,50	29,9	29,9	29,9	39,9	29,9
T_06_A		10,50	33,9	33,9	33,9	43,9	33,9
T_07_A		10,50	33,8	33,8	33,8	43,8	33,8
T_08_A		10,50	34,0	34,0	34,0	44,0	34,0
T_09_A		10,50	34,1	34,1	34,1	44,1	34,1
T_10_A		10,50	29,6	29,6	29,6	39,6	29,6
T_11_A		10,50	34,4	34,4	34,4	44,4	34,4
T_12_A		10,50	30,4	30,4	30,4	40,4	30,4
T_13_A		10,50	30,6	30,6	30,6	40,6	30,6
T_14_A		10,50	22,9	22,9	22,9	32,9	22,9
T_per1B_01		13,75	29,5	29,5	29,5	39,5	29,5
T_per1B_02		13,75	29,6	29,6	29,6	39,6	29,6
T_per1B_03		13,75	29,4	29,4	29,4	39,4	29,4
T_per1_01_	Toetspunt op perceelsgrens perceel 1	13,75	39,3	39,3	39,3	49,3	39,3
T_per1_02_	Toetspunt op perceelsgrens perceel 1	13,75	39,4	39,4	39,4	49,4	39,4
T_per1_03_	Toetspunt op perceelsgrens perceel 1	13,75	39,3	39,3	39,3	49,3	39,3
T_per1_04_	Toetspunt op perceelsgrens perceel 1	13,75	39,6	39,6	39,6	49,6	39,6
T_per1_05_	Toetspunt op perceelsgrens perceel 1	13,75	39,7	39,7	39,7	49,7	39,7
T_per1_06_	Toetspunt op perceelsgrens perceel 1	13,75	39,5	39,5	39,5	49,5	39,5
T_per1_07_	Toetspunt op perceelsgrens perceel 1	13,75	39,6	39,6	39,6	49,6	39,6
T_per1_08_	Toetspunt op perceelsgrens perceel 1	13,75	39,4	39,4	39,4	49,4	39,4
T_per1_09_	Toetspunt op perceelsgrens perceel 1	13,75	39,3	39,3	39,3	49,3	39,3
T_per1_10_	Toetspunt op perceelsgrens perceel 1	13,75	39,1	39,1	39,1	49,1	39,1
T_per1_11_	Toetspunt op perceelsgrens perceel 1	13,75	39,0	39,0	39,0	49,0	39,0
T_per1_12_	Toetspunt op perceelsgrens perceel 1	13,75	38,8	38,8	38,8	48,8	38,8
T_per1_13_	Toetspunt op perceelsgrens perceel 1	13,75	38,5	38,5	38,5	48,5	38,5
T_per1_14_	Toetspunt op perceelsgrens perceel 1	13,75	38,0	38,0	38,0	48,0	38,0
T_per1_15_	Toetspunt op perceelsgrens perceel 1	13,75	38,2	38,2	38,2	48,2	38,2
T_per1_16_	Toetspunt op perceelsgrens perceel 1	13,75	39,0	39,0	39,0	49,0	39,0
T_per1_17_	Toetspunt op perceelsgrens perceel 1	13,75	38,6	38,6	38,6	48,6	38,6
T_per1_18_	Toetspunt op perceelsgrens perceel 1	13,75	38,0	38,0	38,0	48,0	38,0
T_per1_19_	Toetspunt op perceelsgrens perceel 1	13,75	37,7	37,7	37,7	47,7	37,7
T_per1a_01	Toetspunt op perceelsgrens perceel 1A	13,75	33,0	33,0	33,0	43,0	33,0
T_per1a_02	Toetspunt op perceelsgrens perceel 1A	13,75	33,2	33,2	33,2	43,2	33,2
T_per1a_03	Toetspunt op perceelsgrens perceel 1A	13,75	33,2	33,2	33,2	43,2	33,2
T_per1a_04	Toetspunt op perceelsgrens perceel 1A	13,75	33,1	33,1	33,1	43,1	33,1
T_per1a_05	Toetspunt op perceelsgrens perceel 1A	13,75	32,8	32,8	32,8	42,8	32,8
T_per1a_06	Toetspunt op perceelsgrens perceel 1A	13,75	33,0	33,0	33,0	43,0	33,0
T_per1a_07	Toetspunt op perceelsgrens perceel 1A	13,75	33,0	33,0	33,0	43,0	33,0
T_per1a_08	Toetspunt op perceelsgrens perceel 1A	13,75	32,7	32,7	32,7	42,7	32,7
T_per1a_09	Toetspunt op perceelsgrens perceel 1A	13,75	32,5	32,5	32,5	42,5	32,5

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

