



ADVIESBURO VANDERBOOM^{BV} *sinds 1971*

**Zaadmarkt 87
7201 DC Zutphen**

**telefoon
0575-544756**

e-mail
info@vanderboomadvies.nl

website
www.vanderboomadvies.nl

KvK 080-44086

Akoestisch onderzoek warmtepompen Rietbergstraat te Zutphen

Versie 11 april 2024



opdrachtnummer

24-085

datum

11 april 2024

opdrachtgever

Winner Business
Software Europe b.v.
Watermanstraat 98
7324 AK Apeldoorn
055 – 360 4754

auteur

ir. Peter van der Boom.



INHOUDSOPGAVE

bladzijde

INHOUDSOPGAVE	I
SAMENVATTING.....	1
1 INLEIDING	2
1.1 Omgeving	2
1.2 Onderzoek	2
1.3 Grenswaarden	3
2 UITGANGSPUNTEN	5
2.1 Bronvermogen	5
2.2 Bedrijfscondities	5
3 GELUIDBELASTING EN ANALYSE	7
3.1 Rekenmodel	7
3.2 Geluidoverdracht	8
3.3 Bedrijfstijden en bedrijfstijdcorrecties	9
3.4 Geluidbelasting woningen omgeving	9
3.5 Geluidbelasting erfgrens	9
4 CONCLUSIES	10
4.1 Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus $L_{A,T,LT}$	10
4.2 Eis Bouwbesluit erfgrens	10

BIJLAGEN

onderwerp
akoestisch onderzoek
warmtepompen
Zutphen

opdrachtnummer
24-085

bestand
24-085r1

bladzijde
pagina i

datum
11 april 2024



SAMENVATTING

In opdracht van Winner Business Software Europe b.v. te Apeldoorn is onderzocht welke geluidbelasting ontstaat op de omgeving t.g.v. een aantal nieuwe warmtepompen op het dak van woningen aan de Rietbergstraat 87 – 201 te Zutphen. Het gaat om 5 warmtepompen op het dak van de woningen. De bestaande units worden verwijderd. Onderzocht is welke cumulatieve geluidbelasting optreedt op woningen in de omgeving en of aan de eisen uit het Bouwbesluit kan worden voldaan.

De geluidbelasting op de omgeving is bepaald met een rekenmodel. Het onderzoek is uitgevoerd conform de Handleiding meten en rekenen industrielawaai (VROM, 1999, methode II.2, II.3, II.7 en II.8).

Resultaten en toetsing

Het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau $L_{A,T}$ t.g.v. alle units bedraagt in de immissiepunten bij de woningen in de omgeving hooguit 13 dB(A) overdag, 18 dB(A) in de avond en 12 dB(A) in de nacht. Daarmee worden de richtwaarden niet overschreden. Het geluid van de units zal worden gemaskeerd door omgevingsgeluid.

Op de gevel van de hoogste woonlaag van het gebouw waarvoor de units zijn bedoeld ligt het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau $L_{A,T}$ t.g.v. alle units op hooguit 34 dB(A) overdag, 37 dB(A) in de avond en 31 dB(A) in de nacht. Ook daarmee kan aan de richtwaarden worden voldaan.

De meest nabijgelegen erfgrans is die van Rietbergstraat 71-85; daar is het immissieniveau L_i 18 dB(A) t.g.v. alle units en 13 dB(A) t.g.v. de meest nabijgelegen unit, waarmee ruimschoots aan de eisen kan worden voldaan.

onderwerp
akoestisch onderzoek
warmtepompen
Zutphen

opdrachtnummer
24-085

bestand
24-085r1

bladzijde
pagina 1

datum
11 april 2024



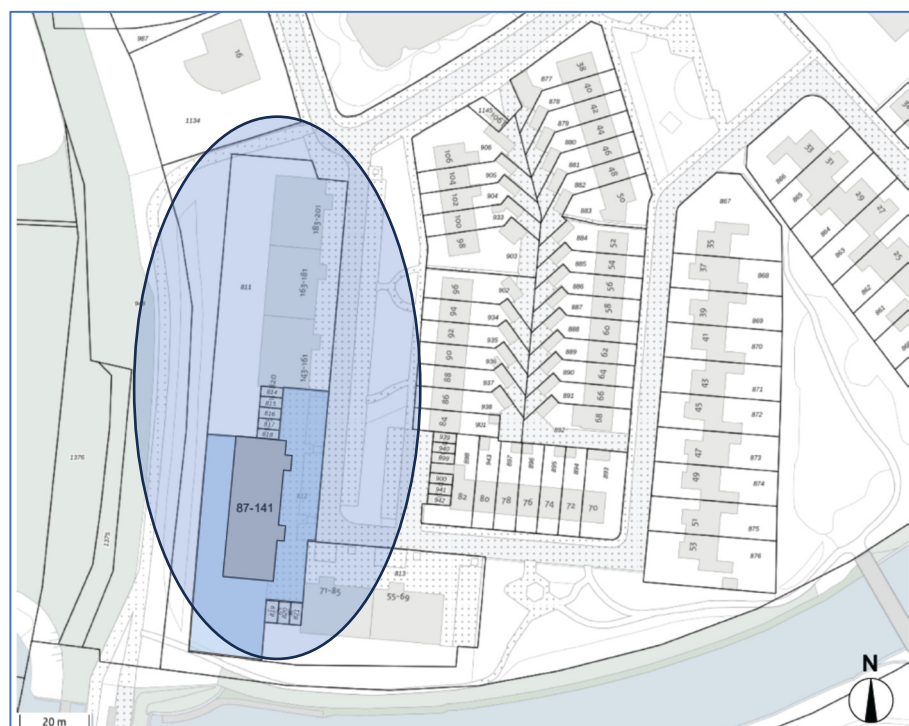
1 INLEIDING

In opdracht van Winner Business Software Europe b.v. te Apeldoorn is onderzocht welke geluidbelasting ontstaat op de omgeving t.g.v. een aantal nieuwe warmtepompen op het dak van woningen aan de Rietbergstraat 87 – 201 te Zutphen. Het gaat om 5 warmtepompen op het dak van de woningen, als geschetst in de tekeningen 1 en 2 in bijlage I. De bestaande units worden verwijderd. Onderzocht is welke cumulatieve geluidbelasting optreedt op woningen in de omgeving en of aan de eisen uit het Bouwbesluit kan worden voldaan.

De tekeningen in de bijlagen I en III geven situatieoverzichten van de omgeving.

1.1 Omgeving

Figuur I.1 geeft een overzicht van de locatie. In de nabije omgeving ligt een aantal woningen.



Figuur I.1 overzicht locatie.

1.2 Onderzoek

De geluidbelasting op de omgeving is bepaald met een rekenmodel als omschreven in hoofdstuk 3. Conclusies en maatregelen zijn gegeven in hoofdstuk 4.

Het onderzoek is uitgevoerd conform de Handleiding meten en rekenen industrielawaai (VROM, 1999, methode II.2, II.3, II.7 en II.8).

onderwerp
akoestisch onderzoek
warmtepompen
Zutphen

opdrachtnummer
24-085

bestand
24-085r1

bladzijde
pagina 2

datum
11 april 2024



1.3 Grenswaarden

Bouwbesluit

Het nieuwe tweede lid van artikel 3.8 van het Bouwbesluit is van toepassing (Staatsblad 2021, 12) op installaties van woningen voor warmte- of koudeopwekking (zoals warmtepompen of airco's) die buiten zijn opgesteld. Er wordt een eis gesteld op de perceelsgrens van 40 dB. Het gaat om een perceelsgrens met een perceel waarop al een andere woonfunctie staat of dat bedoeld is voor een andere woonfunctie. Daarbij wordt (dus) geen bedrijfsduurcorrectie toegepast; het betreft het geluidniveau gemeten met de installaties in bedrijf in de avondsituatie.

Wanneer de installaties beschikken over een dag- en nachtstand (respectievelijk 07-19 uur en 19-07 uur) mag de dagwaarde voor toetsing op 45 dB(A) liggen en de nachtwaarde op 40 dB(A).

De erfrens is gedefinieerd als de grens met *een perceel voor een andere woonfunctie* (regeling Bouwbesluit 2012, bijl VII, art 3.11e).

Een uitgebreide toelichting op de eis is opgenomen in bijlage II.

Ruimtelijke toets

T.a.v. cumulatie van installatie-geluid en parkeren oordeelt de afdeling van de Raad van State (ECLI:NL:RVS:2021:1752 4 augustus 2021) als volgt: de gemeenteraad moet beoordelen of het bestemmingplan geen onaanvaardbare gevolgen heeft voor het akoestisch woon- en leefklimaat van omwonenden. Daarbij moet de cumulatie van alle geluidsbronnen (dus ook verkeer e.d.) worden meegenomen. Getoetst kan worden aan de grenswaarden uit de publicatie Bedrijven en Milieuzonering (VNG, 2009).

Op verzoek van de Omgevingsdienst Achterhoek is daarom ook de cumulatieve geluidbelasting t.g.v. de warmtepompen berekend. De ruimtelijke ordening en het milieubeleid zijn gericht op het handhaven van een goede kwaliteit van het leefmilieu. Bij nieuwe ontwikkelingen kan daartoe gebruik worden gemaakt van de zgn. milieuzonering, daaruit volgt welke afstanden minimaal moeten worden aangehouden tussen inrichtingen / activiteiten en woningen. Dat dient een tweeledig doel:

- Het beperken van hinder bij omwonenden.
- En borgen van voldoende geluidruimte voor inrichtingen.

In deze toets speelt de VNG-uitgave 'Bedrijven en Milieuzonering' uit 2009 een belangrijke rol. Afhankelijk van het type omgeving – rustige woonwijk of gemengd gebied – geeft deze brochure richtafstanden.

Een rustige woonwijk is een woonwijk die is ingericht volgens het principe van functiescheiding. Afgezien van wijkgebonden voorzieningen komen vrijwel geen andere functies, zoals bedrijven of kantoren, voor. Langs de randen is weinig verstoring door verkeer. Een gemengd gebied is een gebied met een matige tot sterke functiemenging. Direct naast woningen komen andere

onderwerp
akoestisch onderzoek
warmtepompen
Zutphen

opdrachtnummer
24-085

bestand
24-085r1

bladzijde
pagina 3

datum
11 april 2024



functies voor, zoals winkels, horeca en kleine bedrijven. Ook lintbebouwing in het buitengebied met overwegend agrarische en andere bedrijvigheid en gebieden langs de hoofdinfrastructuur kunnen als gemengd gebied worden beschouwd.

Voor een rustige woonwijk wordt een richtwaarde voor de geluidbelasting op woningen van 45 dB(A) dag- en etmaalwaarde aangehouden en voor gemengd gebied (wonen en werken) een waarde van 50 dB(A). In dit laatste gebied kunnen de afstanden daarom kleiner zijn.

In onderhavig akoestisch onderzoek wordt onderzocht of aan de eisen uit de VNG-brochure kan worden voldaan, zodat zowel een goed woon- en leefklimaat wordt gewaarborgd als voldoende akoestische ruimte resteert voor bedrijven. Daartoe worden de installaties gemodelleerd en de geluidbelasting op de omgeving berekend en getoetst aan de richtwaarde van 45 dB(A) voor woongebieden.

Omgevingswet / Besluit Kwaliteit Leefomgeving (1 januari 2024)

In het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) staan regels over omgevingswaarden, instructieregels, beoordelingsregels en regels voor monitoring. Het Bkl geldt voor het Rijk en decentrale overheden. De grenswaarden uit het Besluit Kwaliteit Leefomgeving (Bkl), zijn gegeven in onderstaande tabel I.1. deze waarden zijn opgenomen in de Omgevingswet die op 1 januari 2024 in werking is getreden.

Tabel I.1	Grenswaarden dB(A)		
Bron	Dag (07-19)	Avond (19-23)	Nacht (23-07)
Buiten woningen (gevel)			
Gemiddeld L _{Ar} ,lt alle bronnen	50	45	40
Piek (L _{Amax}) tgv aandrijfgeluid	-	70	70
Piek (L _{Amax}) tgv. overige geluideb.	-	65	65
In aan/inpandige woningen			
Gemiddeld L _{Ar} ,lt alle bronnen	35	30	25
Piek (L _{Amax}) tgv aandrijfgeluid	-	55	55
Piek (L _{Amax}) tgv. overige geluideb.	-	45	45

onderwerp
akoestisch onderzoek
warmtepompen
Zutphen

opdrachtnummer
24-085

bestand
24-085r1

bladzijde
pagina 4

datum
11 april 2024



2 UITGANGSPUNTEN

2.1 Bronvermogen

De warmtepompen worden opgesteld in een behuizing met een lucht- aan en –afvoer, als hieronder geschetst.



onderwerp
akoestisch onderzoek
warmtepompen
Zutphen

opdrachtnummer
24-085

bestand
24-085r1

bladzijde
pagina 5

datum
11 april 2024

Figuur II.1 buitenunit (kleine) warmtepompen

Het totaal *aangehouden* bronvermogen van de kleine units Lwr bedraagt 69 dB(A) en van de grote units 77 dB(A), conform metingen van de leverancier (opgenomen in bijlage II).

2.2 Bedrijfscondities

Ten aanzien van de bedrijfscondities en uitgangspunten zijn de volgende akoestisch relevante gegevens gehanteerd.



INDICATIE TABEL VOLLAST UREN VOOR VERWARMING, PER WONINGTYPE PER MAAND (EXCLUSIEF UREN VOOR TAPWATERVERWARMING) WARMTEPOMP-TIPS.NL											
Bouwjaar woning:	Gemiddeld	1946-1964	1965-1974	1975-1982	1983-1991	1992-2004	2005-2009	2010-2015	2016-2019	2020	2021 BENG
Isolatie Rc dak:	buiten °C	x	0,86	Rc 1,03	Rc 1,3	Rc 2,5	Rc 3,5	Rc 5	Rc 6	Rc 6,3	Rc > 6,3
januari	3,1	390	390	379	367	355	340	323	303	287	268
februari	3,3	385	385	374	362	349	333	317	296	279	260
maart	6,2	309	309	295	279	262	243	222	198	174	148
april	9,2	230	230	213	194	173	150	124	95	65	31
mei	13,1	128	128	106	83	57	28	0	0		
juni	15,6	63	63	38	11	0	0	0	0		
juli	17,9	3	3	0	0	0	0	0	0		
aug	17,5	13	13	0	0	0	0	0	0		
sep	14,5	92	92	68	43	15	0	0	0		
okt	10,7	191	191	172	151	128	103	75	44		
nov	6,7	296	296	281	265	247	227	206	181	156	128
dec	3,7	374	374	363	350	337	321	304	283	265	245
Totaal vollast uren per jaar :		2472	2472	2289	2105	1923	1745	1570	1400	1237	1080
Verwarmingsgrens :		18°C	18°C	17°C	16°C	15°C	14°C	13°C	12°C	11°C	10°C
Let op: Het betreft hier een indicatie waarbij het te verwachten aantal vollast uren per jaar wordt omgezet naar de uren per maand in verhouding tot de gemiddelde buitentemperatuur per maand.											

Figuur II.2 Overzicht bedrijfscondities moderne warmtepomp (bron: Warmtepomptips.nl)

Een warmtepomp gaat meestal in bedrijf bij warmtevraag (cv/tapwater); een gemiddelde warmtepomp is hoofdzakelijk in de dag en avond in bedrijf, wanneer de warmtevraag het grootst is. Uitgegaan is van geprognostiseerde jaarlijkse vollast uren, als gegeven in figuur II.2. Uitgaande van 1080 vollasturen per jaar gaat het dan gemiddeld over het jaar om 6 uur per etmaal. In januari (de grootste warmtevraag) gaat het om 268 uren per maand, d.w.z. 9 uren per dag. Voor de berekening zijn deze waarden omgezet naar een *worst case* dagelijkse gemiddelde. Voor dit geval is uitgegaan van een bedrijfsduur van 4.5 uur overdag (07-19 uur), 3 uur in de avond (19-23 uur) en 1.5 uur in de nacht (23-07 uur).

Voor de toets aan het Bouwbesluit wordt geen bedrijfsduurcorrectie toegepast.

onderwerp

akoestisch onderzoek

warmtepompen

Zutphen

opdrachtnummer

24-085

bestand

24-085r1

bladzijde

pagina 6

datum

11 april 2024



3 GELUIDBELASTING EN ANALYSE

3.1 Rekenmodel

De geluidoverdracht naar de omgeving is bepaald met een rekenmodel, waarin zijn opgenomen:

- de bedrijfsgebouwen, de omliggende woningen en geluidreflecterende (harde) bodemvlakken
- de geluidbronnen met hun posities en bronvermogensniveaus L_W
- 5 immissiepunten bij de meest nabijgelegen woningen op 1.5 en 5 m boven maaiveld. en 6 punten bij de woningen (bovenste woonlaag) waarop de units zijn geplaatst.

Bijlage III geeft een overzicht en plottertekeningen met de invoergegevens van het rekenmodel. Gebruik wordt gemaakt van het softwarepakket Geomilieu, versie 5.2 of hoger van DGMR.

Conform de Handleiding meten en rekenen industrielawaai (VROM 1999) zijn de gevelreflecties in de geluidgevoelige objecten niet in de berekende geluidbelasting verwerkt; berekend zijn derhalve de invallende geluidniveaus.

onderwerp

akoestisch onderzoek
warmtepompen
Zutphen

opdrachtnummer

24-085

bestand

24-085r1

bladzijde

pagina 7

datum

11 april 2024

Basisformule geluidoverdracht

Bij een directe geluidmeting onder meteocondities wordt het zgn. gestandaardiseerde immissieniveau L_i vastgesteld. Dit is het equivalente (gemiddelde) of maximale geluidniveau gedurende een bepaalde periode van één of meerdere bronnen. Het gestandaardiseerde immissieniveau L_i per bron kan ook worden berekend volgens:

$$L_i = L_{WR} - \Sigma D \quad [dB(A)]$$

waarin:

L_{WR} = het immissierelevante bronvermogensniveau in dB(A)

ΣD = verzamelterm van alle verzwakkingen (HLMR IL '99 meth. II.8)

Modellering en betrouwbaarheid

Voor een betrouwbare indruk van de geluidbijdrage van de relevante geluidbronnen is een juiste modellering van groot belang (het aantal en positie(s) van de bronnen, objecten e.d.) vooral indien sprake is van geluidafschermende en/of reflecterende objecten. De verfijning van het model is hierbij afhankelijk van de afstand tussen de bron en het meetpunt en eventuele tussenliggende objecten. Hierbij wordt zo veel mogelijk rekening gehouden met de modelleringrichtlijnen uit de Handleiding industrielawaai en de handleiding van het softwarepakket (DGMR).



3.2 Geluidoverdracht

Het langtijdgemiddelde deelgeluidsniveau $L_{Aeqi,LT}$ t.g.v. een bepaalde bedrijfstoestand wordt bepaald uit het (A-gewogen) gestandaardiseerde immissieniveau volgens:

$$L_{Aeqi,LT} = L_i - C_b - C_m - C_g \quad [dB(A)]$$

- waarin
- L_i = gestandaardiseerd immissieniveau onder meteorische omstandigheden
 - C_m = meteorische correctie (0 tot 5 dB) afhankelijk van hoogtes en r_i
 - C_b = bedrijfstijd-correctie = $-10 \log T_b/T_o$
 - T_o = tijdsduur van de beoordelingsperiode (dag, avond of nacht, voor tijden zie normstelling rapport)
 - T_b = effectieve bedrijfstijd in die periode
 - C_g = 3 dB gevelreflectiecorrectie voor invallend geluid (van toepassing bij directe metingen voor de gevel)

Wanneer op het beoordelings/rekenpunt bij een bepaalde bedrijfstoestand binnen het totaal aanwezige geluidsniveau vanwege de betreffende inrichting geluid met een duidelijk hoorbaar tonaal-, impulsachtig- of muziekkarakter wordt waargenomen, wordt op het langtijdgemiddelde deelgeluidsniveau $L_{Aeqi,LT}$ van de betreffende bedrijfstoestand tijdens welke dit specifieke karakter optreedt, een toeslag toegepast voor :

- tonaal of impulsgeluid $K = 5 \text{ dB}$ of
- muziekgeluid $K = 10 \text{ dB}$

Het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau per bedrijfstoestand (deelbeoordelingsniveau $L_{Ari,LT}$) wordt voor elke afzonderlijke periode als volgt bepaald:

$$L_{Ari,LT} = L_{Aeqi,LT} + K \quad [dB(A)]$$

Het totale beoordelingsniveau $L_{Ar,LT}$ is dan de energetische som van alle afzonderlijke deelbeoordelingsniveaus $L_{Ari,LT}$ in de dag-, avond- of nachtperiode.

De beoordelingsperiode (dag-, avond- of nacht) met het hoogste beoordelingsniveau $L_{Ar,LT}$ is in dat geval bepalend voor de representatieve bedrijfssituatie. De etmaalwaarde L_{etmaal} (of B_i voor gezoneerde industrieterreinen) in referentiepunten of bij de woninggevels wordt bepaald uit de hoogste van de volgende waarden:

- L_{dag}
- $L_{avond} + 5 \text{ dB(A)}$,
- $L_{nacht} + 10 \text{ dB(A)}$.

onderwerp

akoestisch onderzoek

warmtepompen

Zutphen

opdrachtnummer

24-085

bestand

24-085r1

bladzijde

pagina 8

datum

11 april 2024



3.3 Bedrijfstijden en bedrijfstijdcorrecties

De bedrijfstijden voor de installaties e.d. zijn opgenomen in tabel I van bijlage II.

3.4 Geluidbelasting woningen omgeving

Tabel III.1 geeft een overzicht van de resultaten. Gegeven is de geluidbelasting op omliggende woningen en de flat (bovenste verdieping) waarvoor de units zijn bedoeld t.g.v. de installaties in de representatieve bedrijfssituatie gezamenlijk.

Er is geen sprake van tonaal, impulsachtig geluid of muziekgeluid zodat een correctie daarvoor niet is toegepast.

TABEL III.1		Langtijdgemiddeld beoordelingsniveau $L_{A,LT}$ in dB(A)						
imm. punten		$L_{A,LT}$ in dB(A)			Richtwaarden VNG			
Punt	Adres / positie	Dag	avond	nacht	Dag	avond	nacht	Max. overschrijding
1	Rietbergstraat 82	15	18	12	45	40	35	0
2	Rietbergstraat 86	13	16	10	45	40	35	0
3	Rietbergstraat 96	13	16	10	45	40	35	0
4	Rietbergstr. 87-141	34	37	31	45	40	35	0
5	Rietbergstr. 143-201	31	34	28	45	40	35	0
6	Rietbergstr. 71-85	13	16	10	45	40	35	0

onderwerp
akoestisch onderzoek
warmtepompen
Zutphen

opdrachtnummer
24-085

bestand
24-085r1

bladzijde
pagina 9

datum
11 april 2024

3.5 Geluidbelasting erfgrans

De meest nabijgelegen erfgrans is die van Rietbergstraat 71-85; daar is het immissieniveau L_i 18 dB(A) t.g.v. alle units en 13 dB(A) t.g.v. de meest nabijgelegen unit, waarmee ruimschoots aan de eisen kan worden voldaan. De berekeningen zijn bijgevoegd in bijlage III.



4 CONCLUSIES

4.1 Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus $L_{A,r,LT}$

Het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau $L_{A,r,LT}$ t.g.v. alle units bedraagt in de immissiepunten bij de woningen in de omgeving hooguit 13 dB(A) overdag, 18 dB(A) in de avond en 12 dB(A) in de nacht. Daarmee worden de richtwaarden niet overschreden. Het geluid van de units zal worden gemaskeerd door omgevingsgeluid.

Op de gevel van de hoogste woonlaag van het gebouw waarvoor de units zijn bedoeld ligt het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau $L_{A,r,LT}$ t.g.v. alle units op hooguit 34 dB(A) overdag, 37 dB(A) in de avond en 31 dB(A) in de nacht. Ook daarmee kan aan de richtwaarden worden voldaan.

4.2 Eis Bouwbesluit erfgrans

De meest nabijgelegen erfgrans is die van Rietbergstraat 71-85; daar is het immissieniveau L_i 18 dB(A) t.g.v. alle units en 13 dB(A) t.g.v. de meest nabijgelegen unit, waarmee ruimschoots aan de eisen kan worden voldaan.

onderwerp

akoestisch onderzoek

warmtepompen

Zutphen

Peter van der Boom.

opdrachtnummer

24-085

bestand

24-085r1

bladzijde

pagina 10

datum

11 april 2024



Bijlage I

Tekeningen

opdrachtnummer

24-085

datum

11 april 2024

opdrachtgever

Winner Business
Software Europe b.v.
Watermanstraat 98
7324 AK Apeldoorn
055 – 360 4754

Tekening nr	versiedatum
1	April 2024
2	April 2024
3	

auteur

ir. Peter van der Boom.

Situatie-overzicht





tekening 2

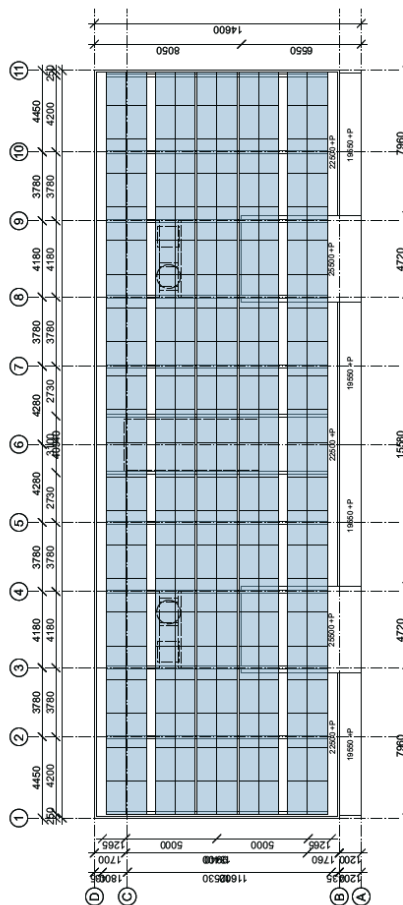
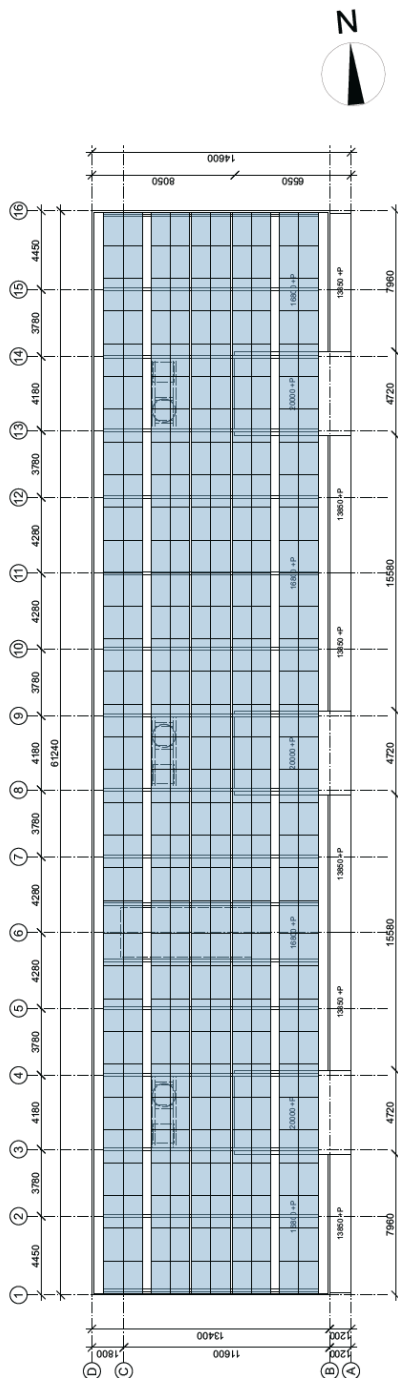
schaal -

project-nummer : 24 - 085

versie : april 2024



Situatie-overzicht dakposities





Bijlage II

Uitgangspunten en toelichting

opdrachtnummer

24-085

datum

11 april 2024

opdrachtgever

Winner Business
Software Europe b.v.
Watermanstraat 98
7324 AK Apeldoorn
055 – 360 4754

Reken\info-Blad nr	versiedatum
1	April 2024
2	
3	
4	
5	

auteur

ir. Peter van der Boom.

Berekening bedrijfsduurcorrecties					
Project :		Rietbergstraat Zutphen		d.d.	10-apr-24
Projectnummer:		24-085	bijlage:	II	tabel 1
Adviesburo Van der Boom b.v., Zaadmarkt 87, 7201 DC, Zutphen					

transporten	route	aantal	lengte	rij	# bewegingen			bedrijfsduurcorrectie			opmerkingen
	nr	bronnen	route	snellheid				Cb [dB]			
	route		[m]	[km/u]	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht	

installaties	# bron	bedrijfsduur totaal			bedrijfsduur per bronp			bedrijfsduurcorrectie			opmerkingen
	punten		[uren]			[uren]		Cb [dB]			
		dag	avond	nacht	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht	
units	1	4,5	3	1,5	4,5	3	1,5	4,3	1,2	7,3	

Toelichting

de berekening van de bedrijfsduurcorrectie voor **mobiele bronnen** gaat als volgt:

$$Cb = -10 \log \{ (l \times n) / (v \times T \times N) \}$$

waarin:

- Cb = bedrijfsduurcorrectie in dB
- l = routelengte
- n = aantal verkeersbewegingen
- v = rijsnelheid in m/s
- T = duur van de beoordelingsperiode (s) dag/avond/nacht
- N = aantal puntbronnen waarin de route is opgedeeld.

en voor de **vaste installaties**

$$Cb = "-10 \log \{ t / T \}"$$

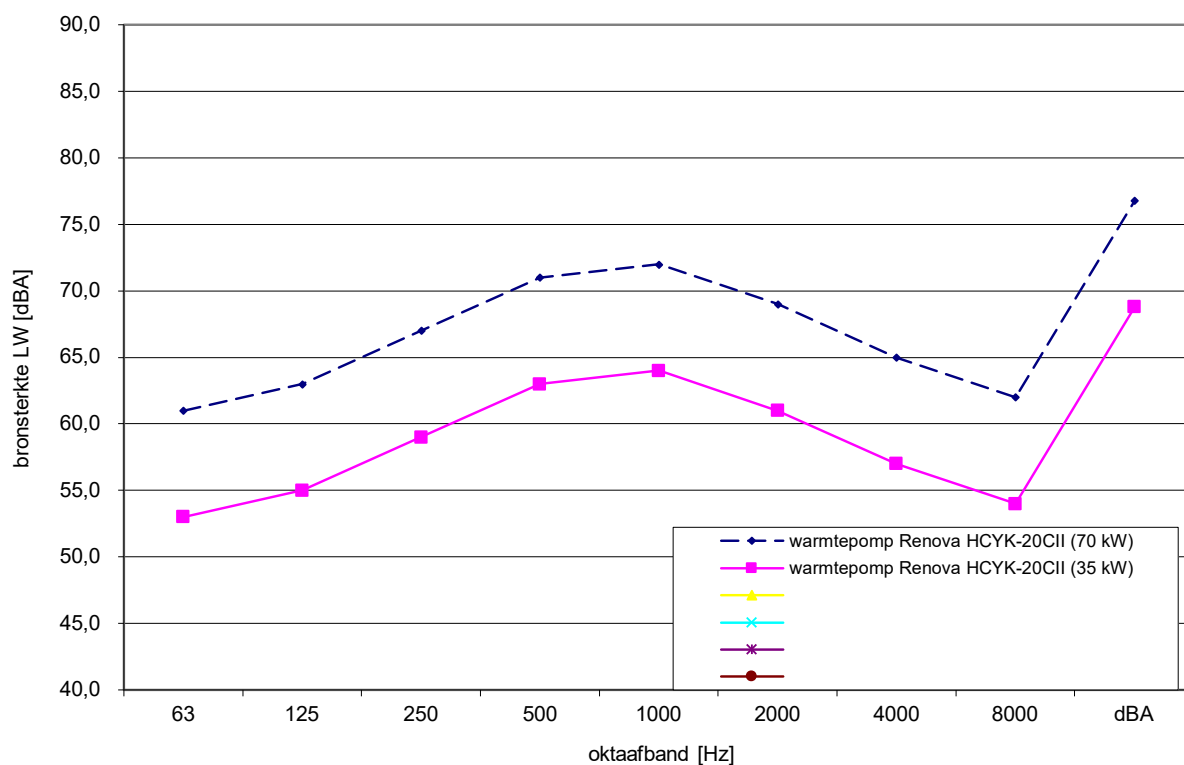
waarin:

- Cb = bedrijfsduurcorrectie in dB
- t = bedrijfsduur van de bron in sec
- T = duur van de beoordelingsperiode (s) dag/avond/nacht

Overzicht bronvermogens					
Project :	Rietbergstraat Zutphen				d.d. 8-apr-24
Projectnummer:	24-085	bijlage:	II	blad:	1
opmerkingen	uit eigen archief/ meetgegevens				

Adviesburo Van der Boom b.v., Zaadmarkt 87, 7201 DC, Zutphen

Oktaafbanden (Hz)	catalogus nummer	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dBA	aanvulling
warmtepomp Renova HCYK-20CII (70 kW)	480	47,0	61,0	63,0	67,0	71,0	72,0	69,0	65,0	62,0	76,8	
warmtepomp Renova HCYK-20CII (35 kW)	481	39,0	53,0	55,0	59,0	63,0	64,0	61,0	57,0	54,0	68,8	





Toelichting Bouwbesluit artikel 3.8 geluid van installaties (gewijzigd 1 april 2021)

Dit artikel heeft als doel geluidhinder voor de burens te beperken. Hierbij kan gedacht worden aan overlast bij het doortrekken van het toilet of door het gebruik van de lift. Dit voorschrift is zowel van toepassing op niet-gemeenschappelijke (individuele) als op gemeenschappelijke installaties. Deze voorschriften zijn nodig omdat mensen eerder last hebben van geluiden van buiten de eigen woning, hotelkamer, kantoor en dergelijke dan van geluiden van binnen de eigen woning en dergelijke. Bovendien kan men niet of nauwelijks invloed kan uitoefenen op geluid dat van derden komt. Het karakteristieke installatie-geluidsniveau wordt bepaald volgens NEN 5077 en mag niet meer zijn dan 30 dB. Onder het Bouwbesluit 2003 werd deze waarde uitgedrukt in dB(A).

De oude artikeltekst van artikel 3.8 is opgenomen in het nieuwe **eerste lid** van artikel 3.8, en daarbij is de opsomming van installaties waar dit artikel voor geldt uitgebreid met “installatie voor warmte- op koudeopwekking” in plaats van het meer beperkte begrip “warmwatertoestel”. Het nieuwe **tweede lid** van artikel 3.8 is van toepassing op installaties van woningen voor warmte- of koudeopwekking (zoals warmtepompen of airco's) die buiten zijn opgesteld. Er wordt een eis gesteld op de perceelsgrens van de 40 dB. Het gaat om een perceelsgrens met een perceel waarop al een andere woonfunctie staat of dat bedoeld is voor een andere woonfunctie. Voor woningen op eenzelfde perceel zoals bij appartementen, is de norm ook 40 dB. Maar dan ter plaatse van een te openen raam of deur van een op hetzelfde perceel gelegen woonfunctie (artikel 3.9, lid 3 Bouwbesluit). Deze norm sluit aan op geluidseisen die volgen uit de milieu- en ruimtelijke ordeningsregelgeving. De HMRI is van toepassing voor de berekening van het geluid van de buitenunits.

1.

Een toilet met waterspoeling, een kraan, een mechanisch ventilatiesysteem, een installatie voor warmte- of koudeopwekking, een installatie voor het verhogen van waterdruk of een lift veroorzaakt in een op een aangrenzend perceel gelegen verblijfsgebied een volgens NEN 5077 bepaald karakteristiek installatie-geluidsniveau van ten hoogste 30 dB. Dit geldt niet voor een op een aangrenzend perceel gelegen lichte industriefunctie of een overige gebruiksfunctie.

onderwerp
akoestisch onderzoek
warmtepompen
Zutphen

opdrachtnummer
24-085

bestand
24-085r1

bladzijde
pagina 2



2.

Een installatie voor warmte- of koudeopwekking, die is opgesteld buiten de uitwendige scheidingsconstructie van een bouwwerk, veroorzaakt op de perceelgrens met een perceel voor een andere woonfunctie een geluidsniveau van ten hoogste 40 dB, bepaald volgens de Handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai.

Met deze eis wordt vooral beoogd om de buitenruimten van woningen (tuin/balkon) op aangrenzende percelen te beschermen tegen geluid in de zomermaanden. Met de gestelde eis zullen echter ook de woningen zelf op deze aangrenzende percelen worden beschermd. De eis is gebaseerd op onderzoek uitgevoerd door het adviesbureau LPB/Sight. Hierin is te lezen dat de eis van 40 dB afgestemd is op het geluidsniveau dat volgt uit de milieu- en ruimtelijke ordeningsregelgeving voor de avondsituatie. Er is van de avondsituatie uitgegaan omdat buitenruimten in de zomermaanden ook na 19.00 uur worden gebruikt. In het genoemde rapport is verder onderbouwd dat de eis kan worden gehaald met de op markt beschikbare installaties in combinatie met een bepaalde afstand tot de perceelsgrens of met het toepassen van een geluidwerende omkasting. Benadrukt wordt dat de voorgestelde eis geen betrekking heeft op de installatie zelf, maar op de toepassing van de installatie.

Met een eis op de perceelsgrens is de eis onafhankelijk van wat er daadwerkelijk op het aangrenzend perceel is of wordt gebouwd. Dit komt tegemoet aan het principe van gelijkheid, dat mede inhoudt dat een eis in beginsel niet afhankelijk mag zijn van het bouwvoornemen van of de aanwezige situatie bij de burens.

Wanneer de installaties beschikken over een dag- en nachtstand (respectievelijk 07-19 uur en 19-07 uur) mag de dagwaarde voor toetsing op 45 dB(A) liggen en de nachtwaarde op 40 dB(A).

Voor de bepalingsmethode wordt de Handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai (HMRI) aangewezen. In de Regeling Bouwbesluit worden aanvullende bepalingen opgenomen voor het gebruik van deze handleiding (op grond van artikel 1.5 van het Bouwbesluit 2012). In de Regeling wordt onder andere aangegeven bij welke instelling (capaciteit) van de installaties moet worden gemeten.

onderwerp
akoestisch onderzoek
warmtepompen
Zutphen

opdrachtnummer
24-085

bestand
24-085r1

bladzijde
pagina 3



T.a.v. cumulatie van installatie-geluid en parkeren oordeelt de afdeling van de Raad van State (ECLI:NL:RVS:2021:1752 4 augustus 2021) als volgt: de gemeenteraad moet beoordelen of het bestemmingplan geen onaanvaardbare gevolgen heeft voor het akoestisch woon- en leefklimaat van omwonenden. Daarbij moet de cumulatie van alle geluidsbronnen (dus ook verkeer e.d.) worden meegenomen. Getoetst kan worden aan de grenswaarden uit de publicatie bedrijven en milieuzonering (VNG, 2009).

onderwerp

akoestisch onderzoek
warmtepompen
Zutphen

opdrachtnummer

24-085

bestand

24-085r1

bladzijde

pagina 4



Bijlage III

Invoergegevens rekenmodel en rekenresultaten

Opdrachtnummer

24-085

datum

11 april 2024

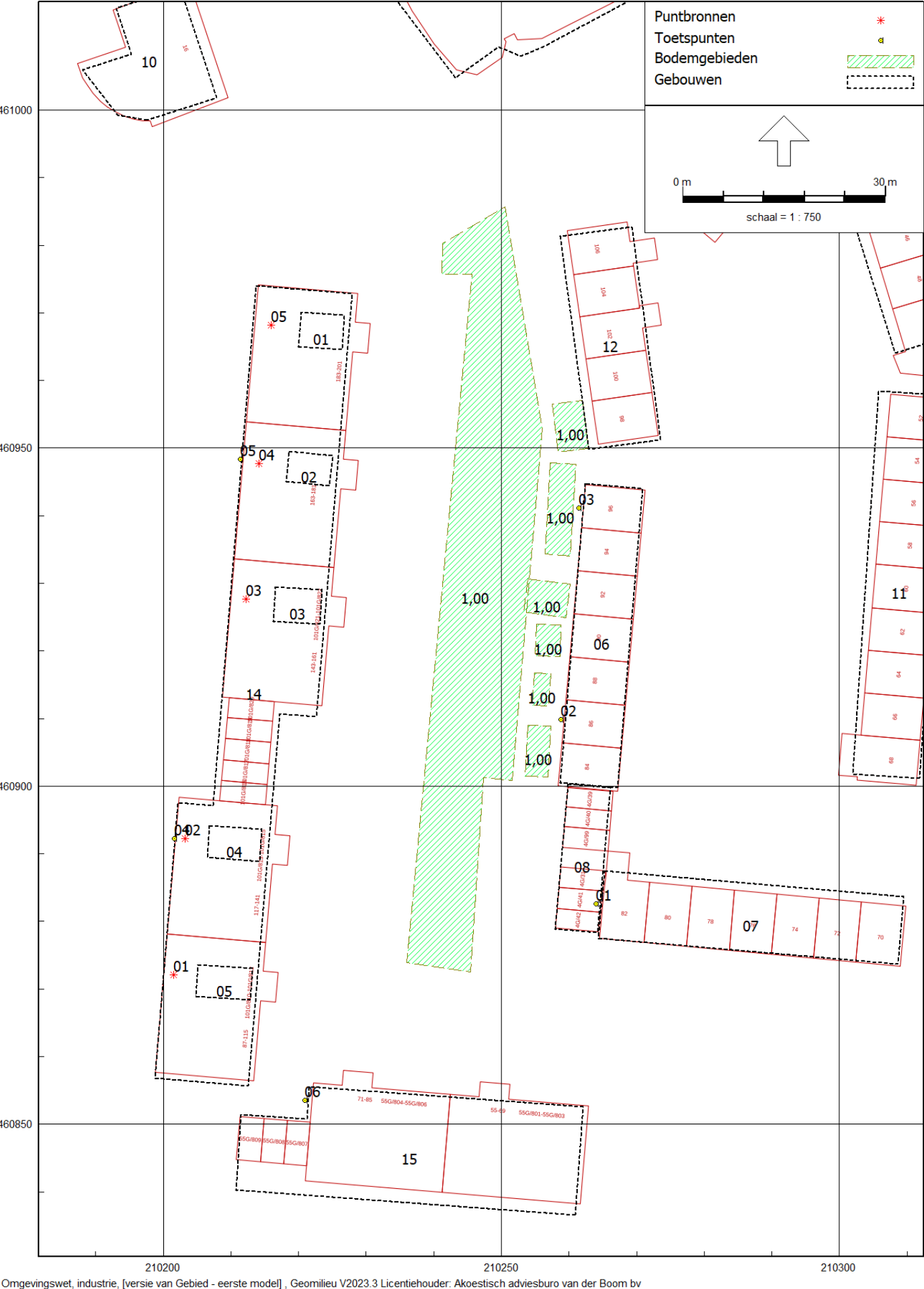
opdrachtgever

Winner Business
Software Europe b.v.
Watermanstraat 98
7324 AK Apeldoorn
055 – 360 4754

Berekeningen	versiedatum
Figuur 1	April 2024
Invoergegevens	April 2024
Rekenresultaten	April 2024

auteur

ir. Peter van der Boom.



Rapport: Resultatentabel
Model: eerste model
Groep: LAeq totaalresultaten voor toetspunten
(hoofdgroep)
Groepsreductie: Nee

Naam										
Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden	Li	
01_B	Rietbergstraat 82	210264,01	460882,60	5,00	15,0	18,0	12,0	20,1	19,3	
02_B	Rietbergstraat 86	210258,86	460909,88	5,00	13,3	16,3	10,3	18,4	17,5	
03_B	Rietbergstraat 96	210261,50	460941,19	5,00	13,3	16,3	10,3	18,3	17,5	
04_A	Rietbergstraat 87-141 west	210201,63	460892,23	21,50	33,6	36,6	30,6	38,7	37,8	
05_A	Rietbergstraat 143-201 west	210211,35	460948,34	21,50	31,4	34,4	28,4	36,5	35,6	
06_A	Rietbergestraat 71-85	210220,97	460853,58	10,00	13,2	16,2	10,2	18,3	17,5	

Rapport: Toetsingstabel
Model: eerste model
Map: F:\Geonoise\2024\24-085 Rietbergstraat Zutphen Wp\
Groep: (hoofdgroep)
Periode: Dag

Naam	Omschrijving		01_B	02_B	03_B	04_A	05_A	06_A
01	warmtepomp buitenunit 35 kW		7,5	5,9	4,3	18,2	17,2	8,4
02	warmtepomp buitenunit 35 kW		8,6	6,8	5,3	33,4	20,4	5,4
03	warmtepomp buitenunit 35 kW		8,9	7,1	6,8	10,3	19,5	6,7
04	warmtepomp buitenunit 35 kW		7,9	6,3	7,3	7,2	30,2	5,6
05	warmtepomp buitenunit 35 kW		6,9	5,3	6,9	5,3	19,1	3,5
Totaal			15,0	13,3	13,3	33,6	31,4	13,2
(geen toetssoort)			--	--	--	--	--	--
Overschrijding			--	--	--	--	--	--

Rapport: Toetsingstabel
Model: eerste model
Map: F:\Geonoise\2024\24-085 Rietbergstraat Zutphen Wp\
Groep: (hoofdgroep)
Periode: Avond

Naam	Omschrijving		01_B	02_B	03_B	04_A	05_A	06_A
01	warmtepomp buitenunit 35 kW		10,5	8,9	7,3	21,2	20,3	11,4
02	warmtepomp buitenunit 35 kW		11,6	9,8	8,3	36,4	23,4	8,4
03	warmtepomp buitenunit 35 kW		12,0	10,1	9,8	13,3	22,5	9,7
04	warmtepomp buitenunit 35 kW		10,9	9,3	10,3	10,2	33,2	8,7
05	warmtepomp buitenunit 35 kW		9,9	8,3	10,0	8,3	22,1	6,5
Totaal			18,0	16,3	16,3	36,6	34,4	16,2
(geen toetssoort)			--	--	--	--	--	--
Overschrijding			--	--	--	--	--	--

Rapport: Toetsingstabel
Model: eerste model
Map: F:\Geonoise\2024\24-085 Rietbergstraat Zutphen Wp\
Groep: (hoofdgroep)
Periode: Nacht

Naam	Omschrijving		01_B	02_B	03_B	04_A	05_A	06_A
01	warmtepomp buitenunit 35 kW		4,5	2,9	1,3	15,2	14,2	5,4
02	warmtepomp buitenunit 35 kW		5,6	3,7	2,3	30,4	17,4	2,4
03	warmtepomp buitenunit 35 kW		5,9	4,1	3,8	7,3	16,5	3,6
04	warmtepomp buitenunit 35 kW		4,9	3,3	4,3	4,2	27,2	2,6
05	warmtepomp buitenunit 35 kW		3,8	2,3	3,9	2,3	16,1	0,5
Totaal			12,0	10,3	10,3	30,6	28,4	10,2
(geen toetssoort)			--	--	--	--	--	--
Overschrijding			--	--	--	--	--	--

Rapport: Resultatentabel
Model: eerste model
Lamax totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)

Naam								
Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	
01_B	Rietbergstraat 82	210264,01	460882,60	5,00	13,2	13,2	13,2	
02_B	Rietbergstraat 86	210258,86	460909,88	5,00	11,3	11,3	11,3	
03_B	Rietbergstraat 96	210261,50	460941,19	5,00	11,6	11,6	11,6	
04_A	Rietbergstraat 87-141 west	210201,63	460892,23	21,50	37,7	37,7	37,7	
05_A	Rietbergstraat 143-201 west	210211,35	460948,34	21,50	34,4	34,4	34,4	
06_A	Rietbergstraat 71-85	210220,97	460853,58	10,00	12,7	12,7	12,7	

Model: eerste model
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - Omgevingswet, industrie

Groep	ItemID	Grp.ID	Datum	Naam	Omschr.	Vorm	X	Y	Hoogte	Rel.H	Abs.H	Maaiveld	Hdef.
--	6159	0	08:48, 9 apr 2024	01	warmtepomp buitenunit 35 kW	Punt	210201,55	460872,11	24,00	24,00	24,00	0,00	Relatief
--	6160	0	08:48, 9 apr 2024	02	warmtepomp buitenunit 35 kW	Punt	210203,25	460892,23	24,00	24,00	24,00	0,00	Relatief
--	6161	0	10:26, 10 apr 2024	03	warmtepomp buitenunit 35 kW	Punt	210212,21	460927,69	24,00	24,00	24,00	0,00	Relatief
--	6162	0	10:26, 10 apr 2024	04	warmtepomp buitenunit 35 kW	Punt	210214,16	460947,77	24,00	24,00	24,00	0,00	Relatief
--	6163	0	10:26, 10 apr 2024	05	warmtepomp buitenunit 35 kW	Punt	210215,94	460968,20	24,00	24,00	24,00	0,00	Relatief

Model: eerste model
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - Omgevingswet, industrie

Groep	NEN3610ID	Namespace	LokaalID	Versie	Situatie	Van	Type	Richt.	Hoek	Cb(%) (D)	Cb(%) (A)	Cb(%) (N)	Tb(u) (D)	Tb(u) (A)	Tb(u) (N)	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)	Weging
--					0		Normale puntbron	0,00	360,00	37,497	74,989	18,750	4,4997	2,9996	1,5000	4,26	1,25	7,27	A
--					0		Normale puntbron	0,00	360,00	37,497	74,989	18,750	4,4997	2,9996	1,5000	4,26	1,25	7,27	A
--					0		Normale puntbron	0,00	360,00	37,497	74,989	18,750	4,4997	2,9996	1,5000	4,26	1,25	7,27	A
--					0		Normale puntbron	0,00	360,00	37,497	74,989	18,750	4,4997	2,9996	1,5000	4,26	1,25	7,27	A
--					0		Normale puntbron	0,00	360,00	37,497	74,989	18,750	4,4997	2,9996	1,5000	4,26	1,25	7,27	A

Model: eerste model
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - Omgevingswet, industrie

Groep	GeenRefl.	GeenDemping	GeenProces	Lw 31	Lw 63	Lw 125	Lw 250	Lw 500	Lw 1k	Lw 2k	Lw 4k	Lw 8k	Lw Totaal	Red 31	Red 63	Red 125	Red 250	Red 500
--	Nee	Nee	Nee	39,00	53,00	55,00	59,00	63,00	64,00	61,00	57,00	54,00	68,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
--	Nee	Nee	Nee	39,00	53,00	55,00	59,00	63,00	64,00	61,00	57,00	54,00	68,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
--	Nee	Nee	Nee	39,00	53,00	55,00	59,00	63,00	64,00	61,00	57,00	54,00	68,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
--	Nee	Nee	Nee	39,00	53,00	55,00	59,00	63,00	64,00	61,00	57,00	54,00	68,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
--	Nee	Nee	Nee	39,00	53,00	55,00	59,00	63,00	64,00	61,00	57,00	54,00	68,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Model: eerste model
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - Omgevingswet, industrie

Groep	Red 1k	Red 2k	Red 4k	Red 8k	Lwr 31	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal
--	0,00	0,00	0,00	0,00	39,00	53,00	55,00	59,00	63,00	64,00	61,00	57,00	54,00	68,94
--	0,00	0,00	0,00	0,00	39,00	53,00	55,00	59,00	63,00	64,00	61,00	57,00	54,00	68,94
--	0,00	0,00	0,00	0,00	39,00	53,00	55,00	59,00	63,00	64,00	61,00	57,00	54,00	68,94
--	0,00	0,00	0,00	0,00	39,00	53,00	55,00	59,00	63,00	64,00	61,00	57,00	54,00	68,94
--	0,00	0,00	0,00	0,00	39,00	53,00	55,00	59,00	63,00	64,00	61,00	57,00	54,00	68,94

Model: eerste model
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Toetspunten, voor rekenmethode Industrielawaai - Omgevingswet, industrie

Naam	Omschr.	Maaiveld	Hdef.	Namespace	LokaalID	Versie	Hoogte A	Hoogte B	Hoogte C	Hoogte D	Hoogte E	Hoogte F	Gevel
01	Rietbergstraat 82	0,00	Relatief				--	5,00	--	--	--	--	Ja
02	Rietbergstraat 86	0,00	Relatief				--	5,00	--	--	--	--	Ja
03	Rietbergstraat 96	0,00	Relatief				--	5,00	--	--	--	--	Ja
04	Rietbergstraat 87-141 west	0,00	Relatief				21,50	--	--	--	--	--	Ja
05	Rietbergstraat 143-201 west	0,00	Relatief				21,50	--	--	--	--	--	Ja
06	Rietbergestraat 71-85	0,00	Relatief				10,00	--	--	--	--	--	Ja

Model: eerste model
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Bodemgebieden, voor rekenmethode Industrielawaai - Omgevingswet, industrie

Naam	Omschr.	Namespace	LokaalID	Versie	Bf
01	groen				1,00
02	groen				1,00
03	groen				1,00
04	groen				1,00
05	groen				1,00
06	groen				1,00
07	groen				1,00

Model: eerste model
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Industrielawaai - Omgevingswet, industrie

Naam	Omschr.	Hoogte	Maaiveld	Hdef.	Namespace	LokaalID	Versie	Functie	Gebouwtype	BAG-id	Gemeente	Jaar	AHN-jaar	Trust	Cp	Refl.	31
01	opbouw	2,00	<-->	Relatief aan onderliggend item								0	0	0	0	dB	0,80
02	opbouw	2,00	<-->	Relatief aan onderliggend item								0	0	0	0	dB	0,80
03	opbouw	2,00	<-->	Relatief aan onderliggend item								0	0	0	0	dB	0,80
04	opbouw	2,00	<-->	Relatief aan onderliggend item								0	0	0	0	dB	0,80
05	opbouw	2,00	<-->	Relatief aan onderliggend item								0	0	0	0	dB	0,80
06	woningen	6,10	0,00	Relatief								0	0	0	0	dB	0,80
07	woningen	6,10	0,00	Relatief								0	0	0	0	dB	0,80
08	garages	3,00	0,00	Relatief								0	0	0	0	dB	0,80
09		6,52	0,00	Relatief								0	0	0	0	dB	0,80
10		3,09	0,00	Relatief								0	0	0	0	dB	0,80
11		6,62	0,00	Relatief								0	0	0	0	dB	0,80
12		6,65	0,00	Relatief								0	0	0	0	dB	0,80
13		5,00	0,00	Relatief								0	0	0	0	dB	0,80
14	flatgebouw	22,50	0,00	Relatief								0	0	0	0	dB	0,80
15		11,34	0,00	Relatief								0	0	0	0	dB	0,80
16		7,14	0,00	Relatief								0	0	0	0	dB	0,80

Model: eerste model
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Industrielawaai - Omgevingswet, industrie

Naam	Refl. 63	Refl. 125	Refl. 250	Refl. 500	Refl. 1k	Refl. 2k	Refl. 4k	Refl. 8k
01	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
02	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
03	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
04	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
05	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
06	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
07	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
08	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
09	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
10	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
11	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
12	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
13	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
14	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
15	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
16	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80

Rapport: Lijst van model eigenschappen
Model: eerste model

Model eigenschap

Omschrijving	eerste model
Verantwoordelijke	Peter
Rekenmethode	#2 Industrielawaai Omgevingswet, industrie
Aangemaakt door	Peter op 8-4-2024
Laatst ingezien door	Peter op 10-4-2024
Model aangemaakt met	Geomilieu V2023.3
Dagperiode	07:00 - 19:00
Avondperiode	19:00 - 23:00
Nachtperiode	23:00 - 07:00
Samengestelde periode	Lden
Waarde	Gem(Dag, Avond + 5, Nacht + 10)
Standaard maaiveldhoogte	0
Rekenhoogte contouren	4
Detailniveau toetspunt resultaten	Bronresultaten
Detailniveau resultaten grids	Groepsresultaten
Rekenoptimalisatie aan	Ja
Zoekafstand [m]	5000
Meteorologische correctie	Toepassen standaard, 5,0
Standaard bodemfactor	0,0
Absorptiestandaarden	HMRI-II.8
Dynamische foutmarge	--
Clusteren gebouwen	Ja
Verwijderen binnenwanden	Ja
Max.refl.afstand	--
Max.refl.diepte	1

