

AKOESTISCH ONDERZOEK RUIMTELIJKE INPASSING WARMTEPOMPEN

Soerelseweg
Heerde

R25278

ancoor

RAPPORT

Akoestisch onderzoek Industrielawaai

Projectlocatie
Soerelseweg
Heerde

Opdrachtgever
Jongbouw B.V.
Venestraat 17
8011 GJ Zwolle



ANCOOR
Lijsterbeslaan 117
7004 GN DOETINCHEM
Telefoon 03 14 - 36 81 06
Email info@ancoor.nl

Projectnummer en versie: 25278, versie 1.0		Status: DEFINITIEF 1221 Warmtepomp
Projectleider:	Paragraaf: 	Rapportdatum: 23-01-2024

© ANCOOR Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of op enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever

Inhoudsopgave

1. Aanleiding en doelstelling onderzoek.....	1-1
1.1 Aanleiding onderzoek.....	1-1
1.2 Doelstelling onderzoek.....	1-1
1.2 Reikwijdte van het onderzoek.....	1-1
2. Uitgangspunten en toetsingskader.....	2-1
2.1 Gehanteerde rekenmethode.....	2-1
2.2 Representatieve situatie	2-1
2.2.1 Algemeen.....	2-1
2.3 Eisen overeenkomstig het Bouwbesluit	2-1
3. Bronvermogens.....	3-1
3.2.1 Geluidsvermogens warmtepompen	3-1
4. Berekeningen en toetsingen	4-1
4.1 Algemeen	4-1
4.2 Toetsing Ruimtelijke inpassing	4-1
4.2.1 Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus.....	4-1
4.3 Toetsing Bouwbesluit	4-1
4.3.1 Optredende beoordelingsniveaus.....	4-1
4.3.2 Conclusie beoordeling Bouwbesluit	4-3
5. Samenvatting en aanbevelingen	5-1
5.1 Samenvatting.....	5-1
5.3 Toetsing Ruimtelijke inpassing	5-1
5.4 Toetsing Bouwbesluit	5-1
5.5 Conclusie	5-2

Bijlagen

01	Regionale en lokale situering van de inrichting
02	Plots en invoergegevens geluidsmodel
03	Resultaten $L_{Ar,LT}$ per buitenunit
04	Resultaten $L_{Ar,LT}$ cumulatie alle units gezamenlijk



1. Aanleiding en doelstelling onderzoek

1.1 Aanleiding onderzoek

In opdracht van Jongbouw B.V. te Zwolle is door ANCOOR een akoestisch onderzoek ingesteld naar de ruimtelijke inpassing van te plaatsen warmtepompen op de kavels en platte daken van de geprojecteerde voor bewoning bestemde bebouwing, gevestigd aan de Soerelseweg te Heerde. Hierbij dient tevens de cumulatie van alle warmtepompen gezamenlijk te worden betrokken.

1.2 Doelstelling onderzoek

Het doel van het ingestelde onderzoek is het inzichtelijk maken van de optredende geluidsbelasting op de in de directe omgeving van de betreffende inrichting aanwezige geluidgevoelige bestemmingen of aangrenzende percelen van andere woonbestemmingen, na het in gebruik nemen van deze warmte- en koude opwekking installaties. Tevens dient er te worden nagegaan in hoeverre de geprojecteerde installaties ruimtelijk zijn in te passen in de betreffende omgeving, zonder hierbij overlast te veroorzaken voor de direct omwonenden.

1.1 Input 3D-rekenmodel

Voor het uitwerken van het 3D-rekenmodel in GEOMILIEU is gebruik gemaakt van het door het Kadaster ter beschikking gestelde 3D Geluid data, versie 0.3.1.

Met versie 0.3.1 bieden zij drie input-lagen aan voor geluid studies. Namelijk:

1. Gebouwen LoD 1.3;
2. TIN/Hoogtelijnen;
3. Bodemvlakken met geluidreflectie- en absorptie waarden voor een groot deel van de modeloppervlakte; voor de hierin niet als bodemvlak opgenomen ondergrond, is een standaard bodemfactor ingevoerd van 0,0, zijnde 'harde ondergrond'.

De drie lagen zijn door het Kadaster volledig automatisch gegenereerd op basis van BAG, BGT en AHN. Voor deze data zijn keuzes gemaakt ten aanzien van vereenvoudiging van geometrieën, hoogte-differentiatie tussen aansluitende dakdelen, minimale afmetingen, etc. Deze gegevens zijn gegenereerd om gebruikt te worden binnen Standaard Rekenmethode II van het RMG2012 (SRM2) en zijn door ANCOOR één op één overgenomen in het rekenmodel ten behoeve van deze rapportage.

1.2 Reikwijdte van het onderzoek

De uitvoering van werkzaamheden door ANCOOR vindt op zorgvuldige wijze volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden plaats. ANCOOR aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade ontstaan als gevolg van of verband houdend met het hiervoor aangehaalde restrisico en/of de geldigheidsduur van de regelgeving waarop deze is gebaseerd.

2. Uitgangspunten en toetsingskader

2.1 Gehanteerde rekenmethode

In het “Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2012” zijn de meet- en rekenmethoden van de “Handleiding meten en rekenen Industrielawaai” van 1999 aangewezen als standaard voor de uitvoering van dit onderzoek. De Handleiding geeft richtlijnen en aanwijzingen voor het meten en berekenen van het geluid afkomstig van inrichtingen, waarop milieuwetgeving van toepassing is. Het akoestisch onderzoek is uitgevoerd conform deze “Handleiding meten en rekenen Industrielawaai” - HMRI 1999 methode II en de “Handleiding Industrielawaai en Vergunningverlening” – 1998.

2.2 Representatieve situatie

2.2.1 Algemeen

Voor de uitvoering van het akoestisch onderzoek is gebruik gemaakt van de volgende uitgangspunten:

- Gevoerd overleg met de initiatiefnemer;
- Door of namens de initiatiefnemer kon nog niet exact worden aangegeven welk type warmtepompen er daadwerkelijk zullen worden toegepast, overeengekomen is dat wij bij de nadere uitwerking van dit onderzoek derhalve zullen uitgaan van het wettelijk maximaal toegestane geluidsvermogen per warmtepomp [worst-case].

Voor de bronvermogens van de installaties, evenals de posities van de buitenunits op het dak van de te realiseren appartementencomplex (zes warmtepompen) en in de achtertuin van de relevante geprojecteerde vrijstaande woonbestemming (één warmtepomp), wordt verwezen naar bijlage 02.

2.3 Eisen overeenkomstig het Bouwbesluit

In het kader van het Bouwbesluit dient de inrichting te voldoen aan de grenswaarden voor (nieuwe) inrichtingen, waarbij het maximumniveau van 40 dB tijdens de avond- en nachtperiode op de erfgrans van de dichtstbij gelegen voor geluidgevoelige bestemming ligt.

In het Bouwbesluit Artikel 3.8 Aangrenzende Percelen wordt gesteld dat:

Het tweede lid van artikel 3.8 is van toepassing op installaties van voor bewoning bestemde bebouwing voor warmte- of koude opwekking (zoals warmtepompen of airco's) die buiten zijn opgesteld. Er wordt een eis gesteld op de perceelsgrens van de 40 dB(A) tijdens de avond- en nachtperiode. Voor de dag periode betreft dit 45 dB(A). Het gaat hierbij om perceelgrenzen van woonbestemmingen of andere voor geluidgevoelige bestemmingen.

Met deze eis wordt vooral beoogd om de buitenruimten van voor geluidgevoelige bestemmingen (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 LBP/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 de 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.

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.

3. Bronvermogens

3.1 Geluidsvermogens en bedrijfsduur

Omdat er door of namens de initiatiefnemer, nog geen toe te passen type-aanduiding voor de geprojecteerde warmtepompen is aangegeven, is overeengekomen dat wij worst-case bij de nadere uitwerking van dit onderzoek uit zullen gaan van de wettelijk toegestane maximale geluidvermogens. Aan de hand van de bedrijfsduur van de separate installaties, kunnen vervolgens middels berekeningen de optredende geluidsniveaus op de voor geluidgevoelige bestemmingen of aangrenzende perceelgrenzen in de directe omgeving van de te projecteren installaties worden bepaald. Tevens kan ook de gecumuleerde geluidbelasting per ontvangerpunt worden bepaald. Dit met het doel om na te kunnen gaan in hoeverre de installaties ruimtelijk zijn in te passen in haar directe omgeving.

3.2 Stationaire bronnen

3.2.1 Geluidsvermogens warmtepompen

Een warmtepomp heeft twee belangrijke geluidsbronnen, te weten de compressor en de ventilator. Beiden zijn gelijktijdig in bedrijf. Het geluid kan gericht via de ventilatoropening worden uitgestraald of rondom via de metalen constructie. In Europa moeten warmtepompen zijn voorzien van CE-label, waarop onder andere het geluidsvermogen van de warmtepomp is vermeld. Het maximale geluidsvermogen (LWA) van de warmtepompen is vastgelegd in de Ecodesign Directive Commission Regulation (EU) No 206/2012. Dit betreft:

- 65 dB(A) voor pompen tot 6 kW;
- 70 dB(A) voor pompen van 6 kW tot 12 kW.

Vanwege het ontbreken van concrete type-gegevens van de toe te passen warmtepompen, gaan wij worst-case uit van toe te passen warmtepompen overeenkomstig de bovengenoemde geluidvermogens. Hierbij zijn wij uitgegaan van het geluidsspectrum zoals dit is gebaseerd op het gemiddelde industrielawaaispectrum.

Tabel 3-1: Geluidsspectrum warmtepomp tot 6 kW.

Kolom1	L _{WA}	31 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
Warmtepomp 6 kW	65,0	36,4	44,1	50,2	54,8	58,0	58,9	57,9	55,7	55,2

Voor de dag-, avond- en nachtperiode zijn wij er worst-case van uitgegaan dat de installaties maximaal zullen draaien. Dit houdt in voor de dagperiode 12 uur, voor de avondperiode 4 uur en voor de nachtperiode 8 uur in het rekenprogramma is ingevoerd.

Overeenkomstig de regeling dient er rekening te worden gehouden met een marge. Deze marge houdt rekening met onzekerheden in het gehele proces van ontwerp tot en met realisatie. Daarnaast is er, mits hierbij melding is gemaakt door de leverancier dat er geen sprake is van optredend tonaal geluid, ook sprake van onzekerheid in de bepaling van de tonaaltoeslag. Hiervoor hebben we totaal een extra marge aangehouden van 3 dB.

4. Berekeningen en toetsingen

4.1 Algemeen

Voor de geluidsbelasting op de omgeving is gebruik gemaakt van de overdrachtsberekeningen overeenkomstig het gestelde in methode II.8 van de HMRI 1999. Bij de berekeningen van de overdracht van geluid is uitgegaan van een afname van het geluidsniveau door geometrische uitbreiding, door luchtabsorptie en door bodemabsorptie. Bij de berekening is rekening gehouden met reflecties en afschermingen. Ook zijn de bedrijfstijden van de geluidsbronnen in de berekeningen opgenomen.

4.2 Toetsing Ruimtelijke inpassing

In deze paragraaf zijn de tabellen opgenomen en de berekende resultaten weergegeven van de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus uitgaande van de cumulatieve geluidbelastingen. In bijlage 04 zijn de berekende cumulatieve resultaten weergegeven.

4.2.1 Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

Wanneer de gemiddelde geluidsniveaus ten behoeve van de ruimtelijke inpassing worden getoetst aan het toetsingskader van respectievelijk 50, 45 en 40 dB(A) voor de dag-, avond- en nachtperiode inclusief 3 dB(A) marge, rekening houdend met onzekerheden in het gehele proces van ontwerp tot en met realisatie, dan kan worden gesteld dat hier op alle beoordelingspunten aan kan worden voldaan. Zie voor de uitkomsten de onderstaande tabel.

Tabel 4-1: Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus $L_{A,T}$ cumulatie.

Beoordelingspunt		H			Toetsingswaarde			Overschrijding			
		[m]	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht
TP_002_A	perceel 8147	1,5	28,6	28,6	28,6	50	45	40	-	-	-
TP_003_A	perceel 8070	1,5	28,0	28,0	28,0	50	45	40	-	-	-
TP_004_A	perceel 7951	1,5	27,9	27,9	27,9	50	45	40	-	-	-
TP_005_A	perceel 6613	1,5	27,7	27,7	27,7	50	45	40	-	-	-
TP_001_A	perceel 8147	1,5	27,6	27,6	27,6	50	45	40	-	-	-
TP_006_A	perceel 6615	1,5	25,8	25,8	25,8	50	45	40	-	-	-

4.3 Toetsing Bouwbesluit

In deze paragraaf zijn de tabellen opgenomen en de berekende resultaten weergegeven van de optredende beoordelingsniveaus gedurende de dag-, avond- en nachtperiode. In bijlage 03 zijn de berekende resultaten weergegeven.

4.3.1 Optredende beoordelingsniveaus

Wanneer de gemiddelde geluidsniveaus ten behoeve van de toetsing aan het gestelde in de artikelen 3.8.2 en 3.9.4 van het Bouwbesluit 2012, worden getoetst aan het toetsingskader van respectievelijk 45, 40 en 40 dB(A) voor de dag-, avond- en nachtperiode, dan kan worden gesteld dat hieraan op alle beoordelingspunten, zonder het aanbrengen van aanvullende voorzieningen, kan worden voldaan. Zie voor de uitkomsten de onderstaande tabellen. Hierbij kan nog worden opgemerkt dat in de uitwerking van de berekeningen rekening is gehouden met een extra marge van 3 dB(A) als gevolg van onzekerheden in het gehele proces van ontwerp tot en met realisatie.

BEREKENINGEN EN TOETSINGEN

Tabel 4-2: Optredende beoordelingsniveaus Warmtepomp 1 in het kader van het Bouwbesluit.

Beoordelingspunt		H		Toetsingswaarde				Overschrijding			
		[m]	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht
TP_002_A	perceel 8147	1,5	20,1	20,1	20,1	45	40	40	-	-	-
TP_005_A	perceel 6613	1,5	19,9	19,9	19,9	45	40	40	-	-	-
TP_001_A	perceel 8147	1,5	19,7	19,7	19,7	45	40	40	-	-	-
TP_006_A	perceel 6615	1,5	19,5	19,5	19,5	45	40	40	-	-	-
TP_003_A	perceel 8070	1,5	19,1	19,1	19,1	45	40	40	-	-	-
TP_004_A	perceel 7951	1,5	19,1	19,1	19,1	45	40	40	-	-	-

Tabel 4-3: Optredende beoordelingsniveaus Warmtepomp 2 in het kader van het Bouwbesluit.

Beoordelingspunt		H		Toetsingswaarde				Overschrijding			
		[m]	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht
TP_002_A	perceel 8147	1,5	20,2	20,2	20,2	45	40	40	-	-	-
TP_001_A	perceel 8147	1,5	19,9	19,9	19,9	45	40	40	-	-	-
TP_005_A	perceel 6613	1,5	19,6	19,6	19,6	45	40	40	-	-	-
TP_003_A	perceel 8070	1,5	19,3	19,3	19,3	45	40	40	-	-	-
TP_004_A	perceel 7951	1,5	19,1	19,1	19,1	45	40	40	-	-	-
TP_006_A	perceel 6615	1,5	17,6	17,6	17,6	45	40	40	-	-	-

Tabel 4-4: Optredende beoordelingsniveaus Warmtepomp 3 in het kader van het Bouwbesluit.

Beoordelingspunt		H		Toetsingswaarde				Overschrijding			
		[m]	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht
TP_002_A	perceel 8147	1,5	20,4	20,4	20,4	45	40	40	-	-	-
TP_001_A	perceel 8147	1,5	20,1	20,1	20,1	45	40	40	-	-	-
TP_003_A	perceel 8070	1,5	19,6	19,6	19,6	45	40	40	-	-	-
TP_005_A	perceel 6613	1,5	19,3	19,3	19,3	45	40	40	-	-	-
TP_004_A	perceel 7951	1,5	19,2	19,2	19,2	45	40	40	-	-	-
TP_006_A	perceel 6615	1,5	16,1	16,1	16,1	45	40	40	-	-	-

Tabel 4-5: Optredende beoordelingsniveaus Warmtepomp 4 in het kader van het Bouwbesluit.

Beoordelingspunt		H		Toetsingswaarde				Overschrijding			
		[m]	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht
TP_002_A	perceel 8147	1,5	21,2	21,2	21,2	45	40	40	-	-	-
TP_004_A	perceel 7951	1,5	20,8	20,8	20,8	45	40	40	-	-	-
TP_003_A	perceel 8070	1,5	20,6	20,6	20,6	45	40	40	-	-	-
TP_005_A	perceel 6613	1,5	20,5	20,5	20,5	45	40	40	-	-	-
TP_001_A	perceel 8147	1,5	19,6	19,6	19,6	45	40	40	-	-	-
TP_006_A	perceel 6615	1,5	19,5	19,5	19,5	45	40	40	-	-	-

Tabel 4-6: Optredende beoordelingsniveaus Warmtepomp 5 in het kader van het Bouwbesluit.

Beoordelingspunt		H		Toetsingswaarde				Overschrijding			
		[m]	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht
TP_002_A	perceel 8147	1,5	21,3	21,3	21,3	45	40	40	-	-	-
TP_004_A	perceel 7951	1,5	20,9	20,9	20,9	45	40	40	-	-	-
TP_003_A	perceel 8070	1,5	20,9	20,9	20,9	45	40	40	-	-	-
TP_005_A	perceel 6613	1,5	20,2	20,2	20,2	45	40	40	-	-	-
TP_001_A	perceel 8147	1,5	19,8	19,8	19,8	45	40	40	-	-	-
TP_006_A	perceel 6615	1,5	17,5	17,5	17,5	45	40	40	-	-	-

Tabel 4-7: Optredende beoordelingsniveaus Warmtepomp 6 in het kader van het Bouwbesluit.

Beoordelingspunt		H		Toetsingswaarde				Overschrijding			
		[m]	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht
TP_002_A	perceel 8147	1,5	21,5	21,5	21,5	45	40	40	-	-	-
TP_003_A	perceel 8070	1,5	21,2	21,2	21,2	45	40	40	-	-	-
TP_004_A	perceel 7951	1,5	21,0	21,0	21,0	45	40	40	-	-	-
TP_001_A	perceel 8147	1,5	20,0	20,0	20,0	45	40	40	-	-	-
TP_005_A	perceel 6613	1,5	19,9	19,9	19,9	45	40	40	-	-	-
TP_006_A	perceel 6615	1,5	16,1	16,1	16,1	45	40	40	-	-	-

Tabel 4-8: Optredende beoordelingsniveaus Warmtepomp 7 in het kader van het Bouwbesluit.

Beoordelingspunt		H		Toetsingswaarde				Overschrijding			
		[m]	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht
TP_006_A	perceel 6615	1,5	9,0	9,0	9,0	45	40	40	-	-	-
TP_004_A	perceel 7951	1,5	2,6	2,6	2,6	45	40	40	-	-	-
TP_003_A	perceel 8070	1,5	0,5	0,5	0,5	45	40	40	-	-	-
TP_002_A	perceel 8147	1,5	0,3	0,3	0,3	45	40	40	-	-	-
TP_001_A	perceel 8147	1,5	0,1	0,1	0,1	45	40	40	-	-	-
TP_005_A	perceel 6613	1,5	-1,4	-1,4	-1,4	45	40	40	-	-	-

4.3.2 Conclusie beoordeling Bouwbesluit

Wanneer we aan de grenswaarden zoals vastgesteld in de artikelen 3.8.2 en 3.9.3 van het Bouwbesluit toetsen, dan blijkt dat elke warmtepomp individueel aan de hieraan gestelde eisen voldoen. Aanvullende voorzieningen zijn derhalve in het kader van het gestelde in het Bouwbesluit niet noodzakelijk.

5. Samenvatting en aanbevelingen

5.1 Samenvatting

In opdracht van Jongbouw B.V. te Zwolle is door ANCOOR een akoestisch onderzoek ingesteld naar de ruimtelijke inpassing van te plaatsen warmtepompen op de percelen van de geprojecteerde voor bewoning bestemde bebouwing, gevestigd aan de Soerelseweg te Heerde. Hierbij dient tevens de cumulatie van alle warmtepompen te worden betrokken.

Tevens zijn ten behoeve van de in te dienen aanvraag Omgevingsvergunning, de optredende geluidbelastingen afkomstig van de individuele warmtepompen op de perceelgrenzen van de in de directe omgeving aanwezige woonbestemmingen in beeld gebracht en beoordeeld.

Door of namens de initiatiefnemer kon nog niet worden aangegeven welk type warmtepompen er daadwerkelijk zullen worden toegepast. Overeengekomen is dat wij bij de nadere uitwerking van dit onderzoek derhalve zullen uitgaan van het wettelijk maximaal toegestane geluidsvermogen per warmtepomp [worst-case].

5.2 Doelstelling onderzoek

Het doel van het ingestelde onderzoek is het inzichtelijk maken van de optredende geluidsbelasting afkomstig van de binnen het plangebied geprojecteerde warmtepompen op de in de directe omgeving hiervan aanwezige belendende percelen. Hiervoor dient zowel de optredende geluidbelasting per geprojecteerde warmtepomp afzonderlijk, als ook de cumulatieve geluidbelastingen hiervan na het in gebruik nemen van de betreffende installaties te worden bepaald. Dit met het doel om na te kunnen gaan in hoeverre deze ruimtelijk zijn in te passen in de betreffende omgeving, zonder hierbij overlast te veroorzaken voor de direct omwonenden.

5.3 Toetsing Ruimtelijke inpassing

Wanneer de gemiddelde geluidsniveaus als gevolg van de cumulatieve geluidbelastingen afkomstig van de gezamenlijke buitenunits ten behoeve van de ruimtelijke inpassing worden getoetst aan het toetsingskader van respectievelijk 50, 45 en 40 dB(A) voor de dag-, avond- en nachtperiode, dan kan worden gesteld dat hier op alle beoordelingspunten aan kan worden voldaan. Hierbij is rekening gehouden met een extra marge van 3 dB(A), als gevolg van onzekerheden in het gehele proces van ontwerp tot en met realisatie.

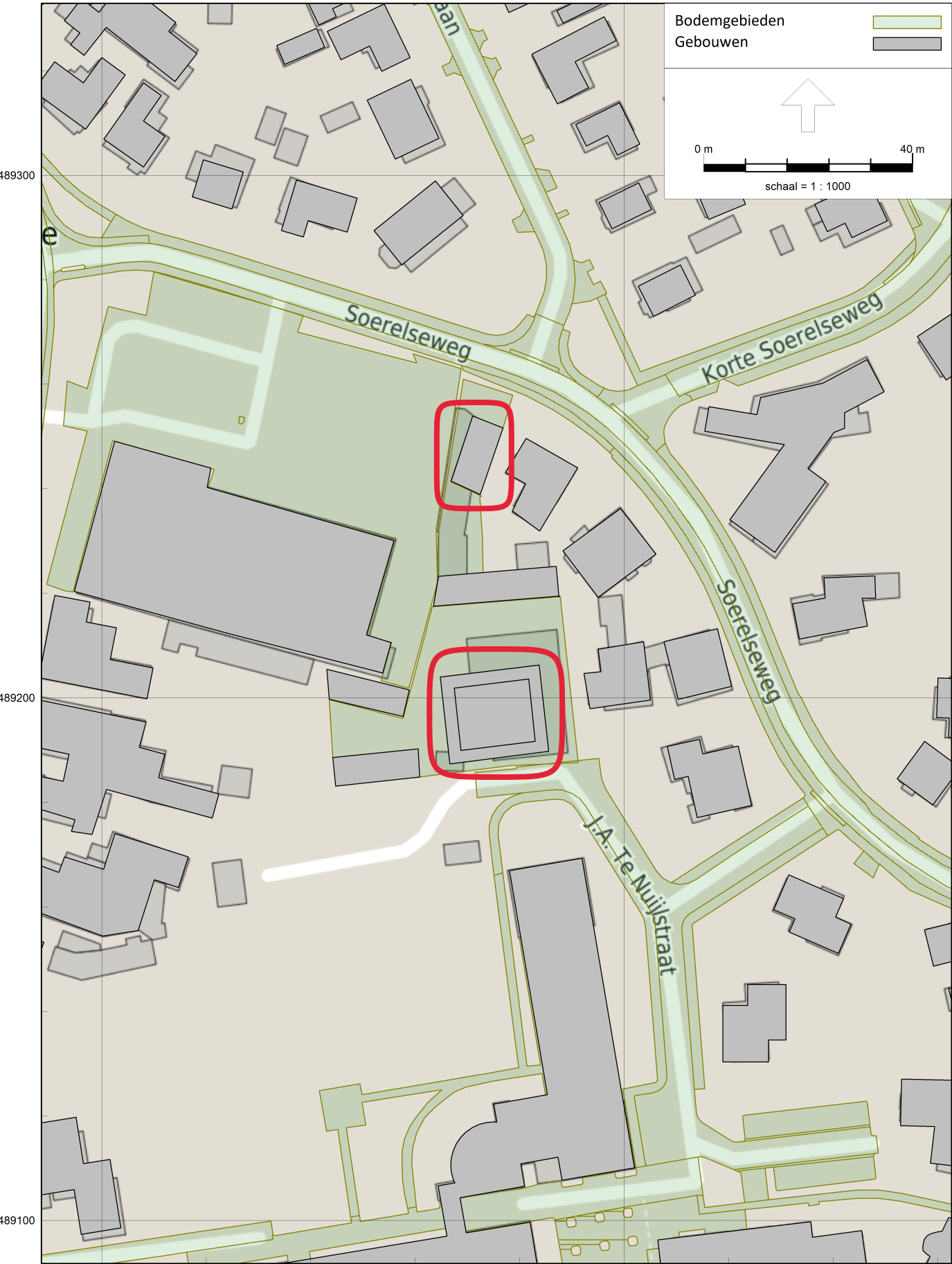
5.4 Toetsing Bouwbesluit

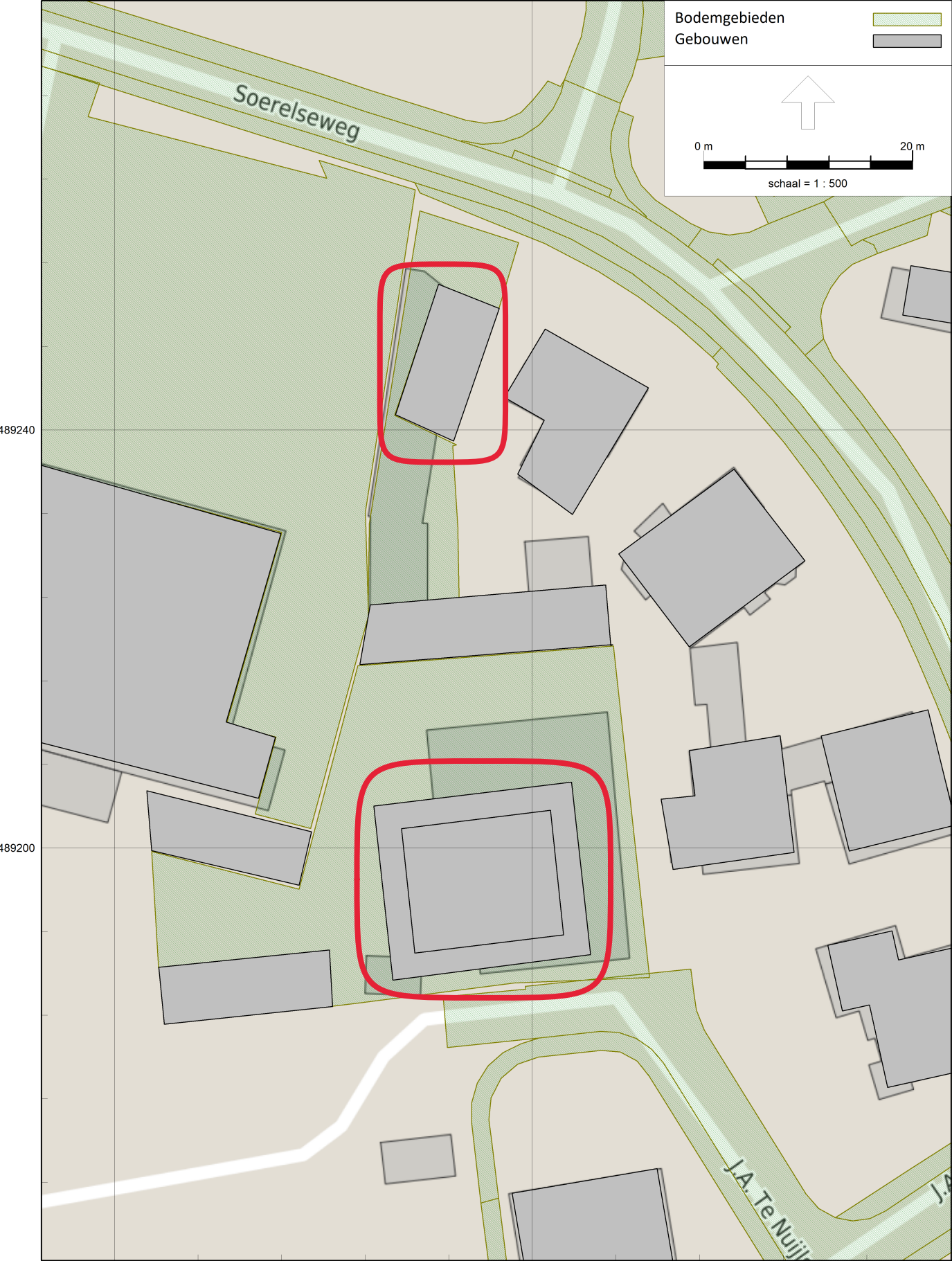
Wanneer de gemiddelde geluidsniveaus ten behoeve van de toetsing aan het gestelde in de artikelen 3.8.2 en 3.9.4 van het Bouwbesluit 2012, worden getoetst aan het toetsingskader van respectievelijk 45, 40 en 40 dB(A) voor de dag-, avond- en nachtperiode, dan kan worden gesteld dat hieraan op alle beoordelingspunten, zonder het aanbrengen van aanvullende voorzieningen, kan worden voldaan. Hierbij kan eveneens nog te worden opgemerkt dat in de uitwerking van de berekeningen rekening is gehouden met een extra marge van 3 dB(A) als gevolg van onzekerheden in het gehele proces van ontwerp tot en met realisatie.

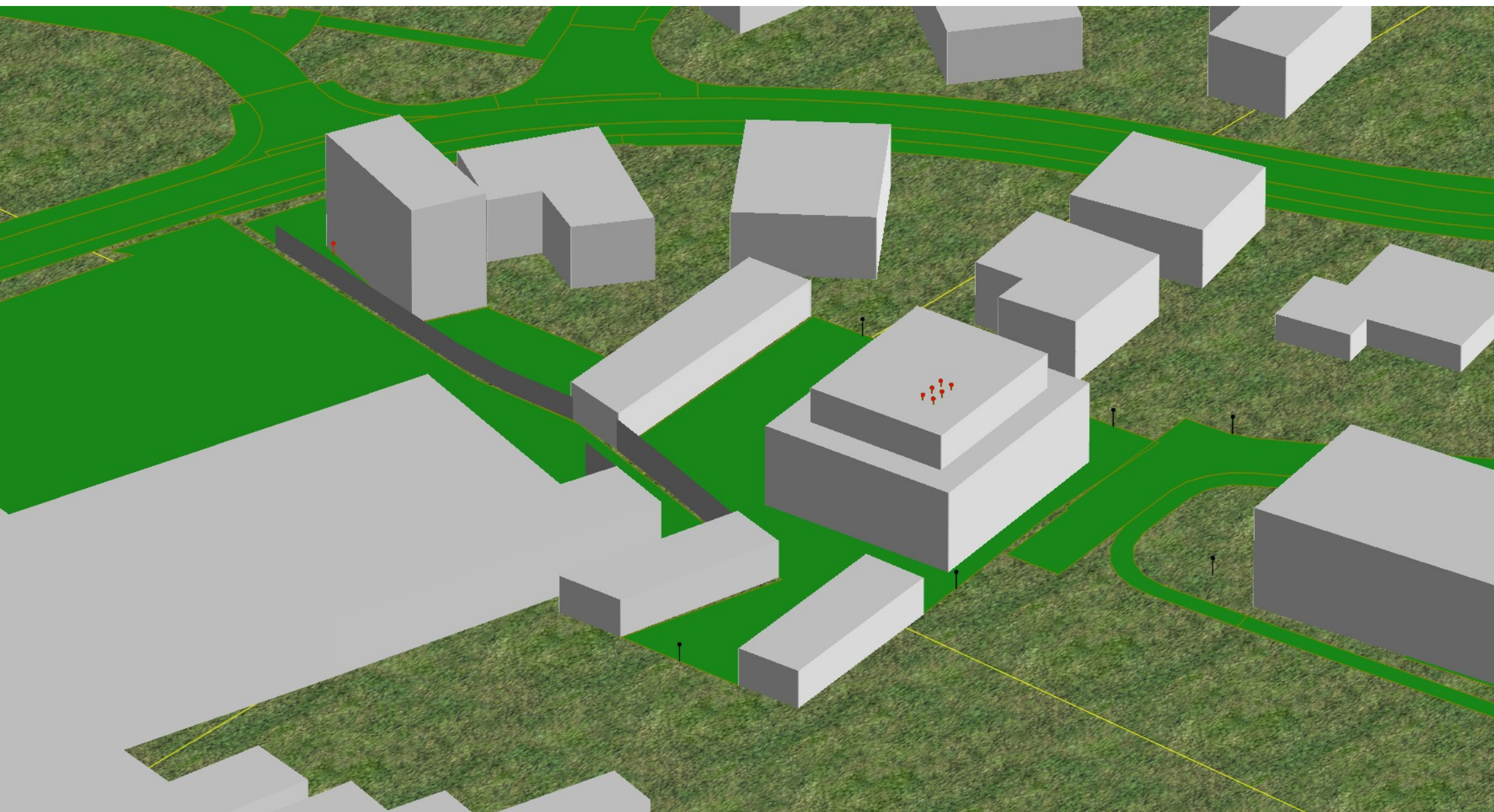
5.5 Conclusie

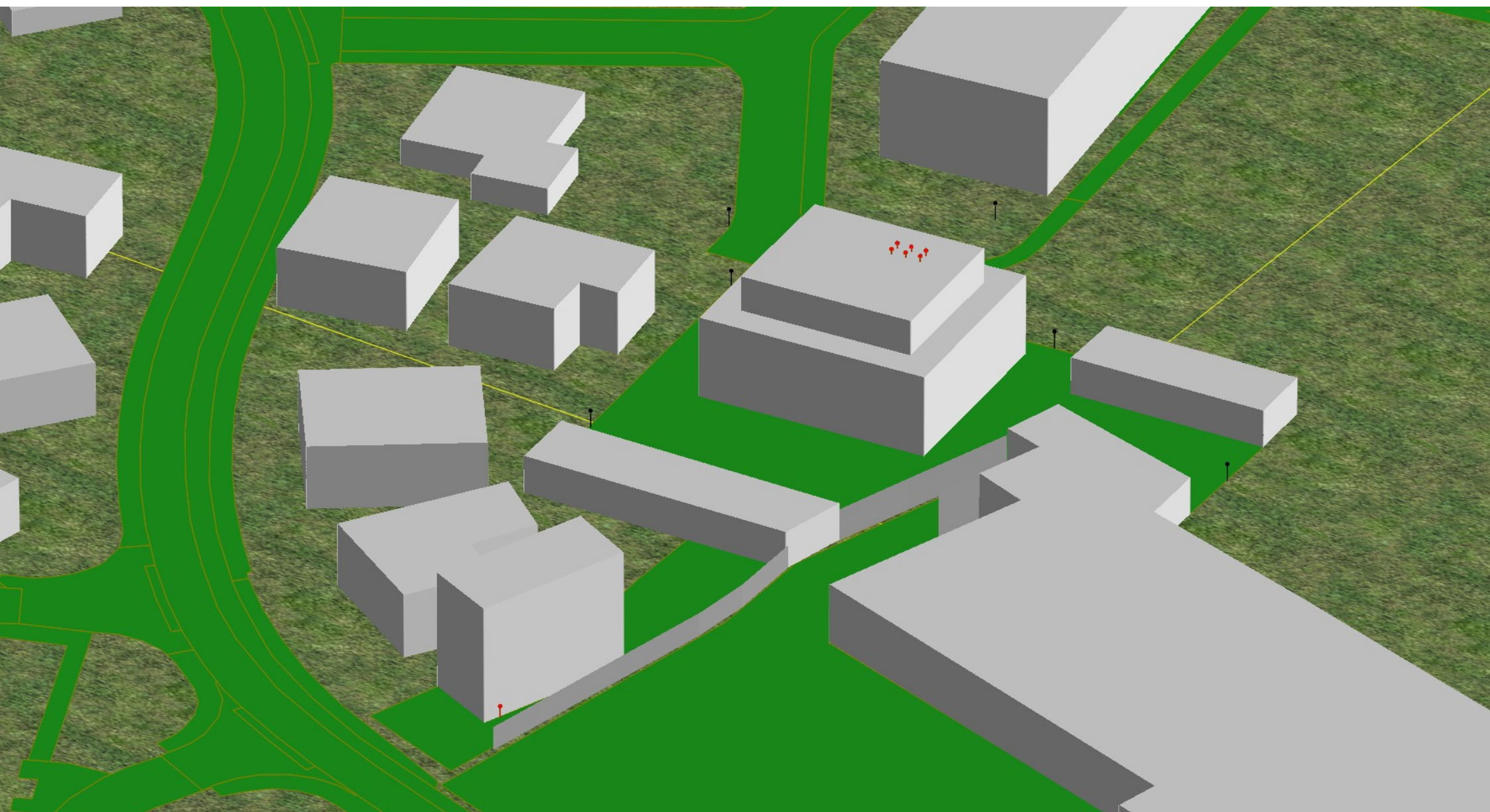
Geconcludeerd kan worden dat, gebaseerd op de in dit onderzoek opgenomen uitgangspunten, de in het plan opgenomen buitenunits akoestisch kunnen worden ingepast zonder het aanbrengen van extra voorzieningen. Extra aandacht dient te worden besteed aan het monteren van de buitenunit tegen de rechter zijgevel van de vrijstaande woning, trillingen afkomstig van deze buitenunit kunnen voor overlast zorgen. Om trillingen te verminderen, adviseren wij om deze buitenunit op trillingsdempers te plaatsen.

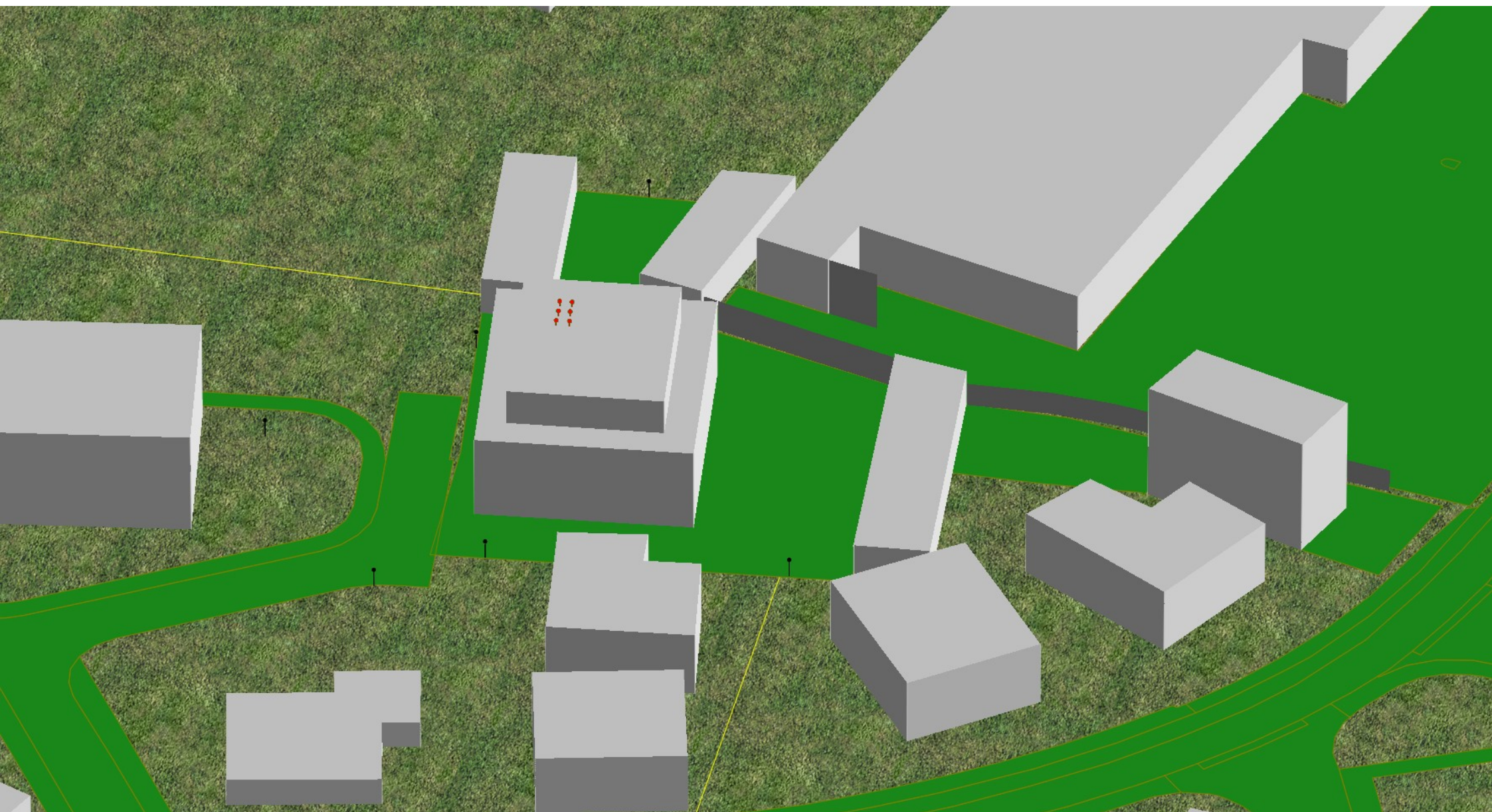
BIJLAGE 01

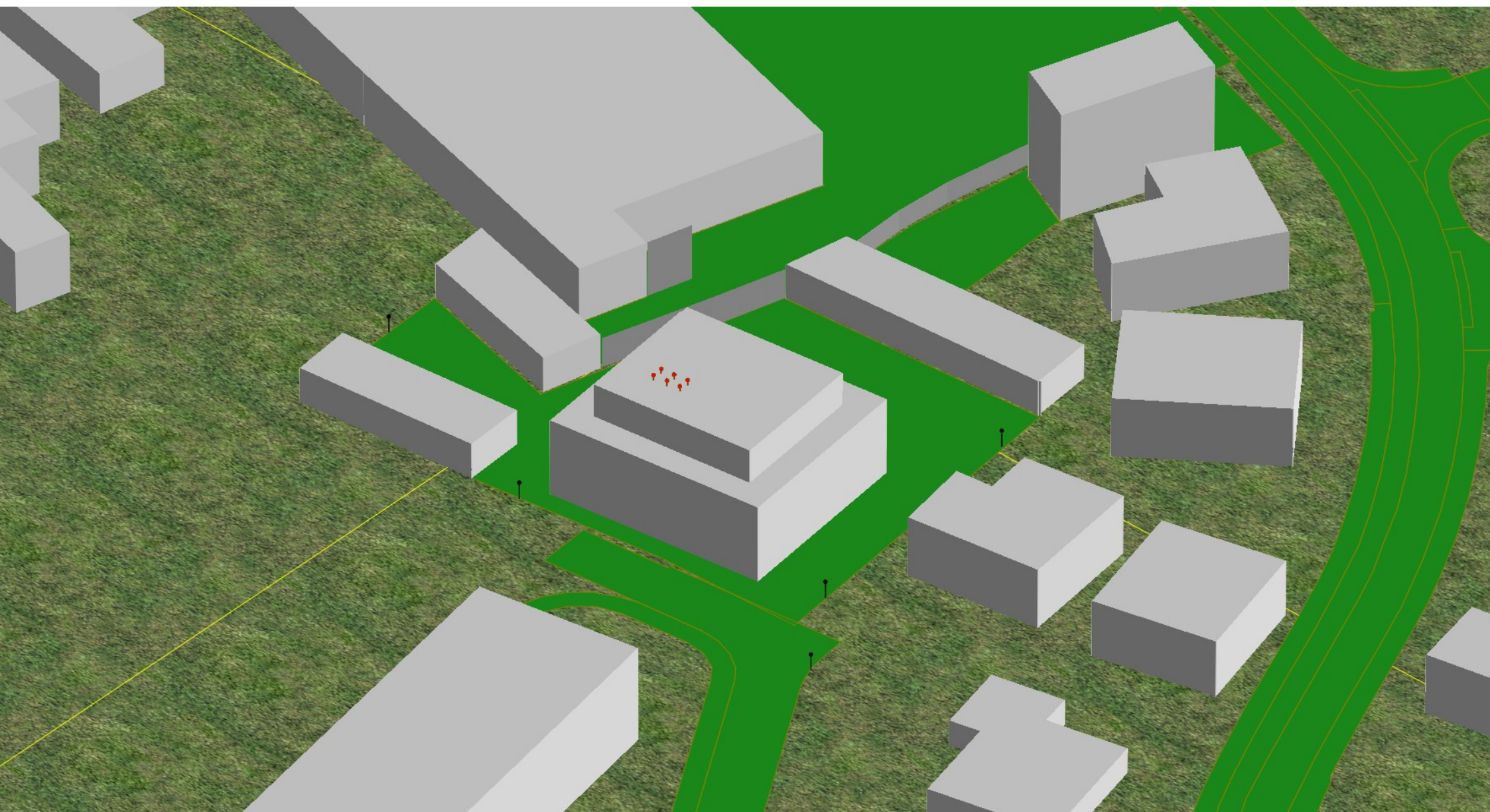




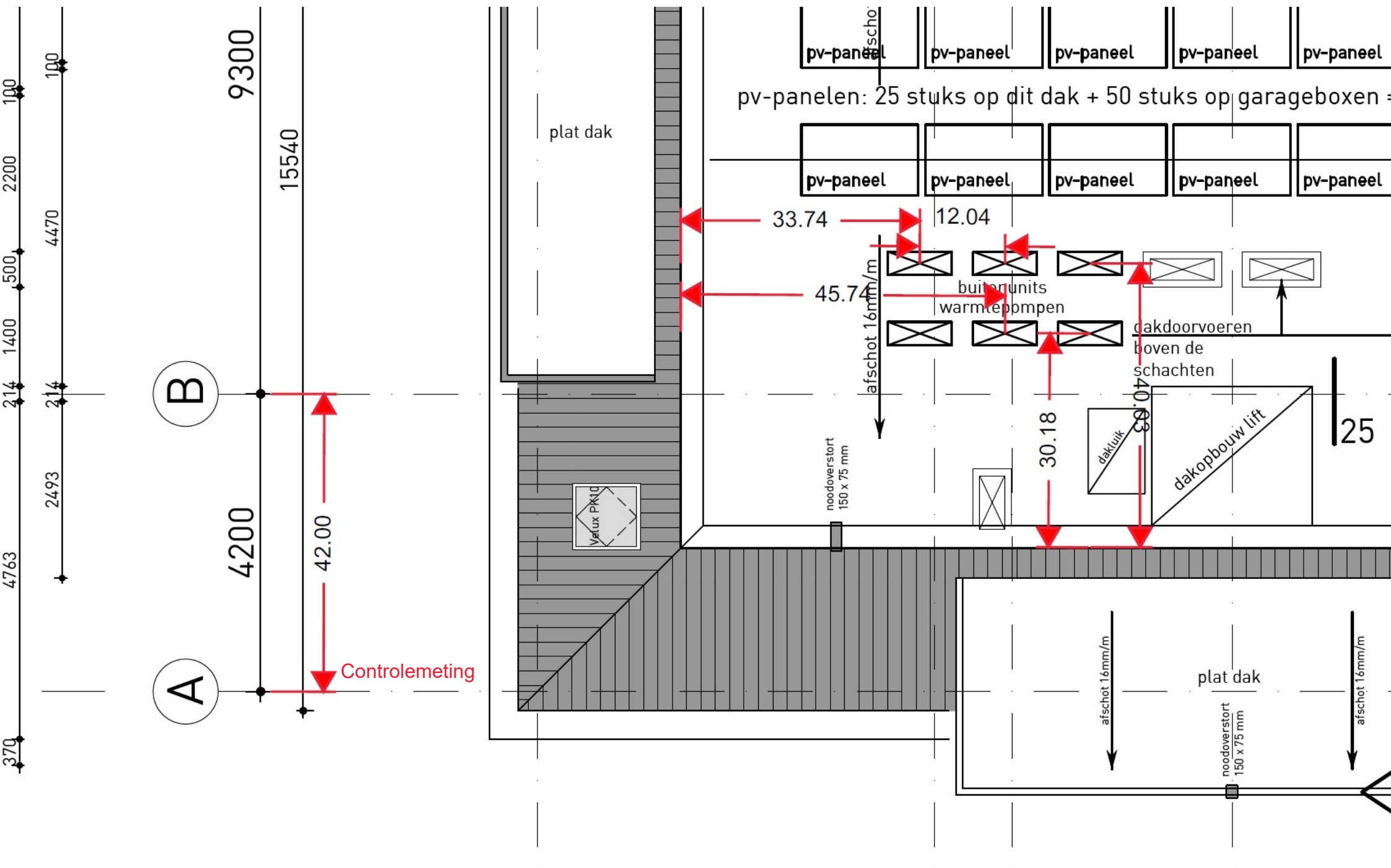




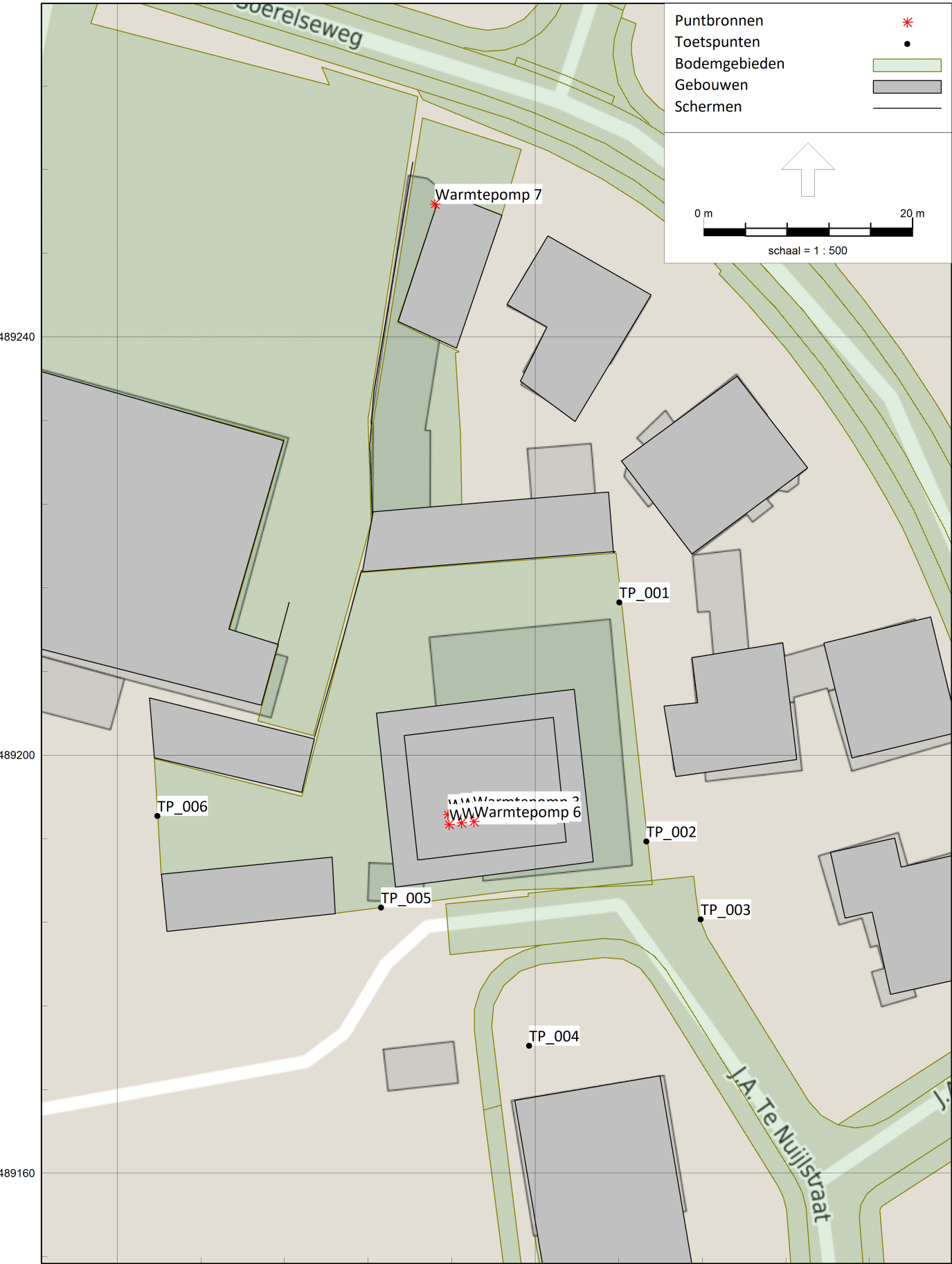


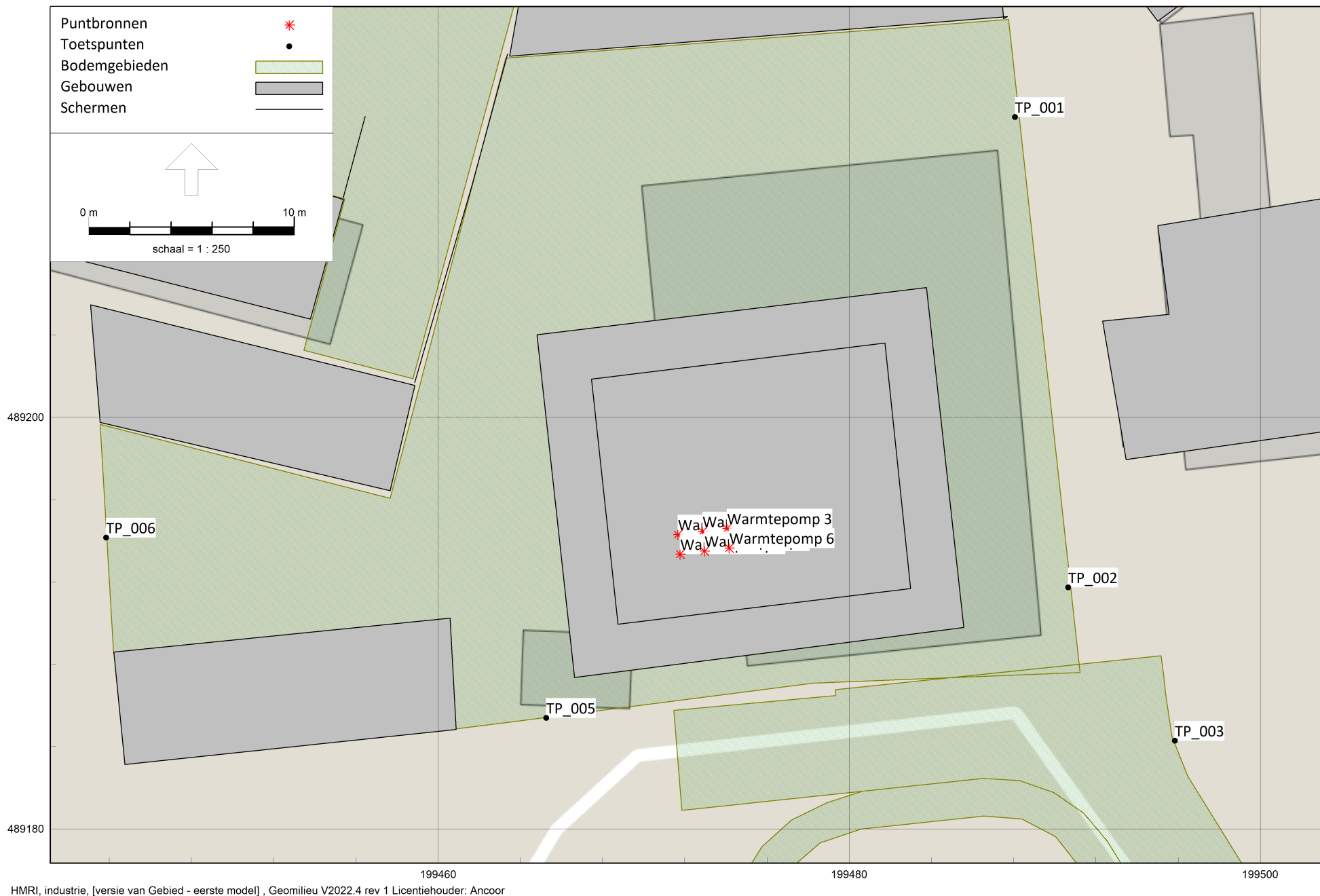


BIJLAGE 02



Positionering warmtepompen op het appartementencomplex aan de Soerelseweg te Heerde





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

Groep	ItemID	Grp.ID	Datum	Naam	Omschr.	Vorm	X	Y	Hoogte	Rel.H	Abs.H	Maaiveld
Warmtepomp 1	5774	1	10:57, 23 jan 2024	Puntbron1	Warmtepomp 1 - buitenunit	Punt	199471,67	489194,30	0,50	0,50	10,50	10,00
Warmtepomp 2	5775	2	11:00, 23 jan 2024	Puntbron2	Warmtepomp 2 - buitenunit	Punt	199472,86	489194,44	0,50	0,50	10,50	10,00
Warmtepomp 3	5776	3	11:00, 23 jan 2024	Puntbron3	Warmtepomp 3 - buitenunit	Punt	199474,06	489194,59	0,50	0,50	10,50	10,00
Warmtepomp 4	5777	4	11:00, 23 jan 2024	Puntbron4	Warmtepomp 4 - buitenunit	Punt	199471,77	489193,35	0,50	0,50	10,50	10,00
Warmtepomp 5	5778	5	11:00, 23 jan 2024	Puntbron5	Warmtepomp 5 - buitenunit	Punt	199472,96	489193,49	0,50	0,50	10,50	10,00
Warmtepomp 6	5779	6	11:00, 23 jan 2024	Puntbron6	Warmtepomp 6 - buitenunit	Punt	199474,16	489193,64	0,50	0,50	10,50	10,00
Warmtepomp 7	5780	7	11:00, 23 jan 2024	Puntbron7	Warmtepomp 7 - buitenunit	Punt	199470,42	489252,70	1,00	1,00	1,00	0,00

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

Groep	Hdef.	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	GeenRefl.
Warmtepomp 1	Relatief aan onderliggend item	Normale puntbron	0,00	360,00	100,000	100,000	100,000	12,0000	4,0000	8,0000	0,00	0,00	0,00	A	Nee
Warmtepomp 2	Relatief aan onderliggend item	Normale puntbron	0,00	360,00	100,000	100,000	100,000	12,0000	4,0000	8,0000	0,00	0,00	0,00	A	Nee
Warmtepomp 3	Relatief aan onderliggend item	Normale puntbron	0,00	360,00	100,000	100,000	100,000	12,0000	4,0000	8,0000	0,00	0,00	0,00	A	Nee
Warmtepomp 4	Relatief aan onderliggend item	Normale puntbron	0,00	360,00	100,000	100,000	100,000	12,0000	4,0000	8,0000	0,00	0,00	0,00	A	Nee
Warmtepomp 5	Relatief aan onderliggend item	Normale puntbron	0,00	360,00	100,000	100,000	100,000	12,0000	4,0000	8,0000	0,00	0,00	0,00	A	Nee
Warmtepomp 6	Relatief aan onderliggend item	Normale puntbron	0,00	360,00	100,000	100,000	100,000	12,0000	4,0000	8,0000	0,00	0,00	0,00	A	Nee
Warmtepomp 7	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	100,000	100,000	100,000	12,0000	4,0000	8,0000	0,00	0,00	0,00	A	Nee

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

Groep	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
Warmtepomp 1	Nee	Nee	36,40	44,10	50,20	54,80	58,00	58,90	57,90	55,70	55,20	65,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00
Warmtepomp 2	Nee	Nee	36,40	44,10	50,20	54,80	58,00	58,90	57,90	55,70	55,20	65,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00
Warmtepomp 3	Nee	Nee	36,40	44,10	50,20	54,80	58,00	58,90	57,90	55,70	55,20	65,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00
Warmtepomp 4	Nee	Nee	36,40	44,10	50,20	54,80	58,00	58,90	57,90	55,70	55,20	65,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00
Warmtepomp 5	Nee	Nee	36,40	44,10	50,20	54,80	58,00	58,90	57,90	55,70	55,20	65,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00
Warmtepomp 6	Nee	Nee	36,40	44,10	50,20	54,80	58,00	58,90	57,90	55,70	55,20	65,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00
Warmtepomp 7	Nee	Nee	36,40	44,10	50,20	54,80	58,00	58,90	57,90	55,70	55,20	65,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00

Model: eerste model
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, 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
Warmtepomp 1	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	39,40	47,10	53,20	57,80	61,00	61,90	60,90	58,70	58,20	68,00
Warmtepomp 2	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	39,40	47,10	53,20	57,80	61,00	61,90	60,90	58,70	58,20	68,00
Warmtepomp 3	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	39,40	47,10	53,20	57,80	61,00	61,90	60,90	58,70	58,20	68,00
Warmtepomp 4	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	39,40	47,10	53,20	57,80	61,00	61,90	60,90	58,70	58,20	68,00
Warmtepomp 5	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	39,40	47,10	53,20	57,80	61,00	61,90	60,90	58,70	58,20	68,00
Warmtepomp 6	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	39,40	47,10	53,20	57,80	61,00	61,90	60,90	58,70	58,20	68,00
Warmtepomp 7	-3,00	-3,00	-3,00	-3,00	39,40	47,10	53,20	57,80	61,00	61,90	60,90	58,70	58,20	68,00

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

Groep	ItemID	Grp.ID	Datum	1e kid	NrKids	Naam	Omschr.	Vorm	X	Y	Maaiveld	Hdef.	Hoogte A	Hoogte B	Hoogte C	Hoogte D
--	5781	0	11:19, 23 jan 2024	-171	1	TP_001	perceel 8147	Punt	199488,06	489214,59	0,00	Relatief	1,50	--	--	--
--	5782	0	11:20, 23 jan 2024	-177	1	TP_002	perceel 8147	Punt	199490,66	489191,72	0,00	Relatief	1,50	--	--	--
--	5783	0	11:20, 23 jan 2024	-183	1	TP_003	perceel 8070	Punt	199495,85	489184,28	0,00	Relatief	1,50	--	--	--
--	5784	0	11:20, 23 jan 2024	-189	1	TP_004	perceel 7951	Punt	199479,44	489172,18	0,00	Relatief	1,50	--	--	--
--	5785	0	11:20, 23 jan 2024	-195	1	TP_005	perceel 6613	Punt	199465,26	489185,39	0,00	Relatief	1,50	--	--	--
--	5786	0	11:21, 23 jan 2024	-201	1	TP_006	perceel 6615	Punt	199443,85	489194,15	0,00	Relatief	1,50	--	--	--

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

Groep	Hoogte E	Hoogte F	Hoogtes	Gevel
--	--	--	1,50	Ja
--	--	--	1,50	Ja
--	--	--	1,50	Ja
--	--	--	1,50	Ja
--	--	--	1,50	Ja
--	--	--	1,50	Ja

BIJLAGE 03

Rapport: Resultatentabel
Model: eerste model
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: Warmtepomp 1
Groepsreductie: Nee

Naam									
Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	
TP_001_A	perceel 8147	199488,06	489214,59	1,50	19,7	19,7	19,7	29,7	
TP_002_A	perceel 8147	199490,66	489191,72	1,50	20,1	20,1	20,1	30,1	
TP_003_A	perceel 8070	199495,85	489184,28	1,50	19,1	19,1	19,1	29,1	
TP_004_A	perceel 7951	199479,44	489172,18	1,50	19,1	19,1	19,1	29,1	
TP_005_A	perceel 6613	199465,26	489185,39	1,50	19,9	19,9	19,9	29,9	
TP_006_A	perceel 6615	199443,85	489194,15	1,50	19,5	19,5	19,5	29,5	

Rapport: Resultatentabel
Model: eerste model
 LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: Warmtepomp 2
Groepsreductie: Nee

Naam									
Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	
TP_001_A	perceel 8147	199488,06	489214,59	1,50	19,9	19,9	19,9	29,9	
TP_002_A	perceel 8147	199490,66	489191,72	1,50	20,2	20,2	20,2	30,2	
TP_003_A	perceel 8070	199495,85	489184,28	1,50	19,3	19,3	19,3	29,3	
TP_004_A	perceel 7951	199479,44	489172,18	1,50	19,1	19,1	19,1	29,1	
TP_005_A	perceel 6613	199465,26	489185,39	1,50	19,6	19,6	19,6	29,6	
TP_006_A	perceel 6615	199443,85	489194,15	1,50	17,6	17,6	17,6	27,6	

Rapport: Resultatentabel
Model: eerste model
 LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: Warmtepomp 3
Groepsreductie: Nee

Naam									
Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	
TP_001_A	perceel 8147	199488,06	489214,59	1,50	20,1	20,1	20,1	30,1	
TP_002_A	perceel 8147	199490,66	489191,72	1,50	20,4	20,4	20,4	30,4	
TP_003_A	perceel 8070	199495,85	489184,28	1,50	19,6	19,6	19,6	29,6	
TP_004_A	perceel 7951	199479,44	489172,18	1,50	19,2	19,2	19,2	29,2	
TP_005_A	perceel 6613	199465,26	489185,39	1,50	19,3	19,3	19,3	29,3	
TP_006_A	perceel 6615	199443,85	489194,15	1,50	16,1	16,1	16,1	26,1	

Rapport: Resultatentabel
Model: eerste model
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: Warmtepomp 4
Groepsreductie: Nee

Naam									
Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	
TP_001_A	perceel 8147	199488,06	489214,59	1,50	19,6	19,6	19,6	29,6	
TP_002_A	perceel 8147	199490,66	489191,72	1,50	21,2	21,2	21,2	31,2	
TP_003_A	perceel 8070	199495,85	489184,28	1,50	20,6	20,6	20,6	30,6	
TP_004_A	perceel 7951	199479,44	489172,18	1,50	20,8	20,8	20,8	30,8	
TP_005_A	perceel 6613	199465,26	489185,39	1,50	20,5	20,5	20,5	30,5	
TP_006_A	perceel 6615	199443,85	489194,15	1,50	19,5	19,5	19,5	29,5	

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: eerste model
 LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: Warmtepomp 5
Groepsreductie: Nee

Naam									
Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	
TP_001_A	perceel 8147	199488,06	489214,59	1,50	19,8	19,8	19,8	29,8	
TP_002_A	perceel 8147	199490,66	489191,72	1,50	21,3	21,3	21,3	31,3	
TP_003_A	perceel 8070	199495,85	489184,28	1,50	20,9	20,9	20,9	30,9	
TP_004_A	perceel 7951	199479,44	489172,18	1,50	20,9	20,9	20,9	30,9	
TP_005_A	perceel 6613	199465,26	489185,39	1,50	20,2	20,2	20,2	30,2	
TP_006_A	perceel 6615	199443,85	489194,15	1,50	17,5	17,5	17,5	27,5	

Rapport: Resultatentabel
Model: eerste model
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: Warmtepomp 6
Groepsreductie: Nee

Naam									
Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	
TP_001_A	perceel 8147	199488,06	489214,59	1,50	20,0	20,0	20,0	30,0	
TP_002_A	perceel 8147	199490,66	489191,72	1,50	21,5	21,5	21,5	31,5	
TP_003_A	perceel 8070	199495,85	489184,28	1,50	21,2	21,2	21,2	31,2	
TP_004_A	perceel 7951	199479,44	489172,18	1,50	21,0	21,0	21,0	31,0	
TP_005_A	perceel 6613	199465,26	489185,39	1,50	19,9	19,9	19,9	29,9	
TP_006_A	perceel 6615	199443,85	489194,15	1,50	16,1	16,1	16,1	26,1	

Rapport: Resultatentabel
Model: eerste model
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: Warmtepomp 7
Groepsreductie: Nee

Naam									
Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	
TP_001_A	perceel 8147	199488,06	489214,59	1,50	0,1	0,1	0,1	10,1	
TP_002_A	perceel 8147	199490,66	489191,72	1,50	0,3	0,3	0,3	10,3	
TP_003_A	perceel 8070	199495,85	489184,28	1,50	0,5	0,5	0,5	10,5	
TP_004_A	perceel 7951	199479,44	489172,18	1,50	2,6	2,6	2,6	12,6	
TP_005_A	perceel 6613	199465,26	489185,39	1,50	-1,4	-1,4	-1,4	8,6	
TP_006_A	perceel 6615	199443,85	489194,15	1,50	9,0	9,0	9,0	19,0	

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

BIJLAGE 04

Rapport: Resultatentabel
Model: eerste model
L_{Aeq} totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Nee

Naam									
Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	
TP_001_A	perceel 8147	199488,06	489214,59	1,50	27,6	27,6	27,6	37,6	
TP_002_A	perceel 8147	199490,66	489191,72	1,50	28,6	28,6	28,6	38,6	
TP_003_A	perceel 8070	199495,85	489184,28	1,50	28,0	28,0	28,0	38,0	
TP_004_A	perceel 7951	199479,44	489172,18	1,50	27,9	27,9	27,9	37,9	
TP_005_A	perceel 6613	199465,26	489185,39	1,50	27,7	27,7	27,7	37,7	
TP_006_A	perceel 6615	199443,85	489194,15	1,50	25,8	25,8	25,8	35,8	

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen