



Impactanalyse akoestiek

Zonnepark Panderweg Oost

Vattenfall

720165 | v1.0

14-7-2022



Pondera

Hoofdvestiging Nederland
Amsterdamseweg 13
6814 CM Arnhem
088 – pondera (088-7663372)
info@ponderaconsult.com

Postadres
Postbus 919
6800 AX Arnhem

Vestiging South East Asia
Jl. Mampang Prapatan XV no 18
Mampang
Jakarta Selatan 12790
Indonesia

Vestiging North East Asia
Suite 1718, Officia Building 92
Saemunan-ro, Jongno-gu
Seoul Province
Republic of Korea

Colofon

Soort document
Impactanalyse akoestiek

Projectnaam
Zonnepark Panderweg Oost

Versienummer
v1.0

Datum
14-7-2022

Project nummer
720165

Opdrachtgever
Vattenfall

Auteur
K. de Haan – Pondera Consult

Nagekeken door
S. Flanderijn – Pondera Consult

Disclaimer

In het onderzoek is gebruik gemaakt van algemeen geaccepteerde uitgangspunten, modellen en informatie die ten tijde van het opstellen van dit rapport ter beschikking stonden. Aanpassingen in de uitgangspunten, modellen of gebruikte gegevens kunnen leiden tot andere uitkomsten. De aard en de nauwkeurigheid van de gebruikte gegevens voor het onderzoek bepalen in belangrijke mate de nauwkeurigheid en de onzekerheden van de berekende uitkomsten. Pondera is niet aansprakelijk voor gederfde inkomsten of schade die wordt geleden door opdrachtgever(s) en/of derden uit conclusies die gebaseerd zijn op gegevens die niet van Pondera afkomstig zijn. Deze rapportage is opgesteld met de intentie dat deze alleen gebruikt wordt door de opdrachtgever en slechts voor het doel waarvoor de rapportage is opgesteld. Er mag geen beroep worden gedaan op de informatie uit deze rapportage voor andere doeleinden zonder schriftelijke toestemming van Pondera. Pondera is niet verantwoordelijk voor de consequenties die kunnen voortvloeien uit het oneigenlijk gebruik van de rapportage. De verantwoordelijkheid voor het gebruik van (de analyse, resultaten en bevindingen in) de rapportage blijft bij de opdrachtgever. De Rechtsverhouding opdrachtgevers – architect, ingenieur en adviseur conform DNR 2011 is te allen tijde van toepassing. Pondera werkt met een kwaliteitsmanagementsysteem dat door EIK gecertificeerd is volgens de ISO 9001:2015 norm.

Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
1.1	Beschrijving van de locatie _____	1
2	Methode	3
2.1	Invoer rekenmodel _____	3
2.2	Invoergegevens per geluidbron _____	4
2.3	Cumulatieve geluidbelasting _____	4
3	Resultaten	6
3.1	Referentiewoningen _____	6
3.2	Controlepunten _____	8
4	Conclusie	10
Bijlage 1	Objecten rekenmodel akoestiek	11
Bijlage 2	Situering objecten rekenmodel	13
Bijlage 3	Rekenresultaten akoestiek	17

1 Inleiding

In opdracht van Vattenfall is een akoestisch onderzoek uitgevoerd ten behoeve van een impactanalyse voor de realisatie van zonnepark Panderweg Oost. Nabij het te realiseren zonnepark liggen diverse geluidbronnen, namelijk Windpark Buren (WP Buren), autosnelweg A15, spoorlijn Elst-Dordrecht en goederenspoorlijn Betuweroute. Nabijgelegen geluidgevoelige objecten ervaren een geluidbelasting als gevolg van deze geluidbronnen. De realisatie van het zonnepark nabij de geluidbronnen kan resulteren in geluidweerkaatsing en kan daarmee invloed hebben op de geluidbelasting die wordt ervaren bij gevoelige objecten. In dit rapport worden de effecten onderzocht van zonnepark Panderweg Oost op de geluidbelasting bij geluidgevoelige objecten die wordt ervaren als gevolg van bestaande windturbines, wegverkeer en railverkeer.

Daarnaast is er sprake van geluidzones van de Betuweroute¹ en de autosnelweg. In dit rapport worden de effecten inzichtelijk gemaakt van het zonnepark op het geluidniveau ter plaatse van de buitenste contour van de betreffende geluidzones.

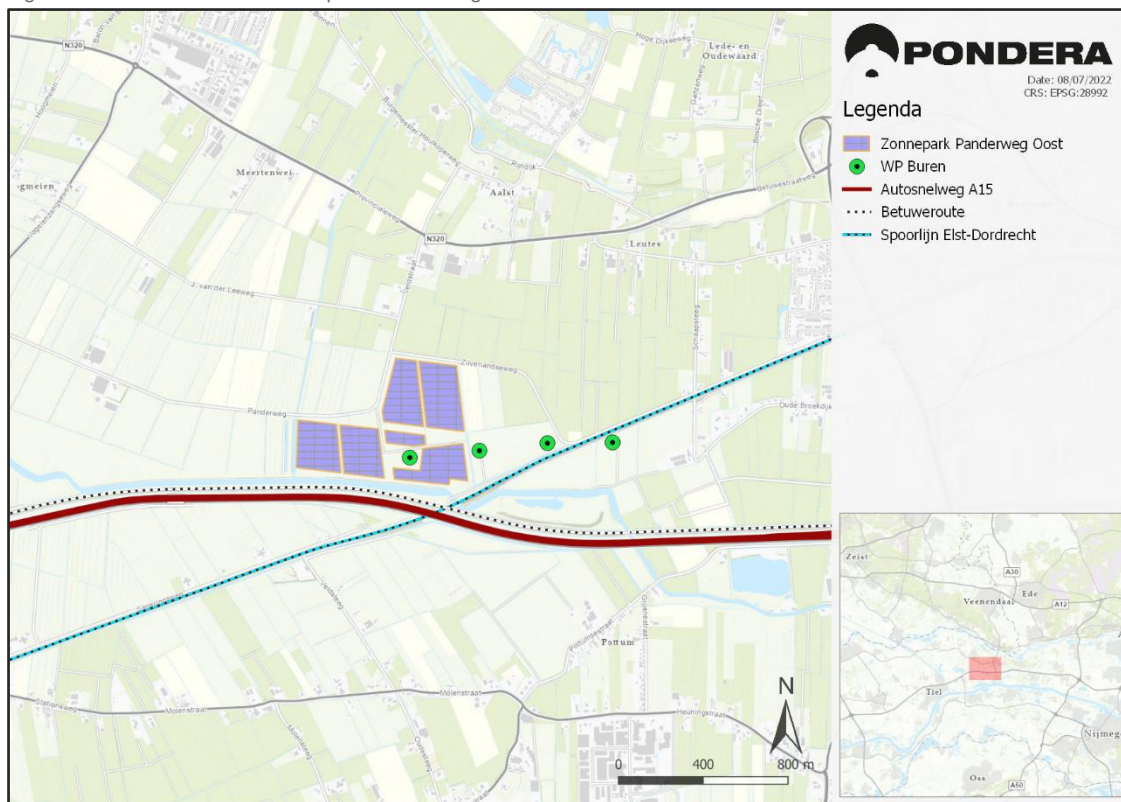
1.1 Beschrijving van de locatie

Het te realiseren zonnepark Panderweg Oost ligt in de gemeente Buren, ten noordwesten van Ochten, ten zuidwesten van Kesteren en ten zuidzuidoosten van Lienden. De stad Tiel ligt op circa 4,5 km ten zuidwesten van het zonnepark. De vier windturbines van WP Buren liggen ten oosten van het zonnepark, waarvan de meest westelijke windturbine van WP Buren in het zonnepark staat. Ten westen-zuidwesten ligt Windpark Echteld. De autosnelweg A15 en spoorlijnen Elst-Dordrecht en Betuweroute liggen beide ten zuiden van het zonnepark. De directe omgeving bestaat uit voornamelijk gras- en akkerland.

In Figuur 1.1 is de locatie van het gebied weergegeven.

¹ https://www.ruimtelijkeplannen.nl/documents/NL.IMRO.0214.BUIBP20120000-va01/r_NL.IMRO.0214.BUIBP20120000-va01_artikel42.html

Figuur 1.1 Locatieoverzicht zonnepark Panderweg Oost



2 Methode

2.1 Invoer rekenmodel

Van het plangebied is een akoestisch rekenmodel opgesteld met behulp van het programma Geomilieu® versie V2022.1. Hiermee zijn de jaargemiddelde geluidniveaus berekend. De modellering en de overdrachtsberekening zijn uitgevoerd conform de desbetreffende Reken- en meetvoorschriften (voor wegverkeer, railverkeer en windturbinegeluid).

De geometrie van de omgeving is vastgesteld aan de hand van kaartmateriaal (BAG, TOP10NL), luchtfoto's en aangeleverde documentatie. In het gebied zijn bodemgebieden standaard aangeduid als akoestisch absorberend ($B=0,9$). Relevante wegen, verhardingen, wateroppervlakken en kassen zijn aangeduid als akoestisch reflecterend ($B=0,0$), bebouwing (woonwijk) is aangeduid met een bodemfactor van $B=0,3$ en delen die half verhard en half begroeid zijn met een bodemfactor van $B=0,5$ ² en spoorbaandelen met een bodemfactor van $B=1,0$ ³. Het zonnepark Panderweg Oost is gemodelleerd als akoestisch reflecterend ($B=0,0$).

Voor een set referentiewoningen wordt de geluidbelasting bepaald voor en na toevoeging van het zonnepark om de invloed van het zonnepark inzichtelijk te maken. Er is een selectie gemaakt van woningen gelegen in de nabijheid van WP Buren, de autosnelweg A15 en de spoorlijnen. De referentiewoningen zijn representatief voor de situatie. De toetspunten hebben een beoordelingshoogte van +5 m boven het plaatselijke maaiveld⁴. Op elk toetspunt is het jaargemiddelde geluidniveau berekend. Het rekenresultaat is conform de wettelijke norm het invallende geluidniveau (dat wil zeggen zonder reflectie van de achterliggende eigen gevel).

Daarnaast is een set controlepunten gekozen die gelegen zijn op de geluidzonecontouren van de Betuwelijn en de autosnelweg. Deze toetspunten hebben tevens een beoordelingshoogte van +5 m boven het maaiveld.

Details van de invoergegevens van het rekenmodel en de toetspunten (referentiewoningen en controlepunten) zijn gegeven in Bijlage 1 en de situering van de toetspunten op kaart is gegeven in Bijlage 2.

² Volgens Bijlage III behorende bij hoofdstuk 3 van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012

³ Volgens Bijlage IV behorende bij hoofdstuk 4 van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012

⁴ <https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/duurzame-energie-opwekken/windenergie-op-land/milieu-en-omgeving/geluid/rekenen>

2.2 Invoergegevens per geluidbron

Deze paragraaf ligt de invoergegevens per geluidbron (WP Buren, wegverkeer en railverkeer) toe. Gedetailleerde invoergegevens zijn gegeven in Bijlage 1.

2.2.1 WP Buren

De windturbines van WP Buren zijn akoestisch gemodelleerd met drie rondom uitstralende puntbronnen (dag, avond en nachtemissie) ter hoogte van de rotoras.

WP Buren bestaat uit vijf windturbines van het type Vestas V90-2.0MW. De windturbines hebben rotordiameter van 90 m en ashoogte van 80 m boven het maaiveld. De tiphoogte bedraagt hiermee 125 m. De geluidgegevens van de windturbines als gerapporteerd in het akoestisch rapport van WP Buren⁵ zijn gebruikt om de geluidbelasting als gevolg van het windpark te bepalen. De bronsterkte bedraagt 103,8 dB(A) bij een rotorashoogte van 95 m en een windsnelheid van 7 m/s op een hoogte van 10 m. Voor de overdrachtsberekeningen is in het akoestisch onderzoek het octaafspectrum gebruikt bij een windsnelheid van $V_{10}=7$ m/s, wat overeenkomt met $V_{as}=10,1$ m/s. De jaargemiddelde bronsterkten L_E bedragen 99,7, 99,9 en 100,2 dB(A) voor respectievelijk de dag, de avond en de nacht.

2.2.2 Wegverkeer A15

De geluidsproductie van de A15 is gebaseerd op het Geluidregister Wegverkeer⁶. Deze is geraadpleegd in april 2022 en betreft de versie van 30 maart 2022. Voor de bepaling van de geluidzone van de A15 (waarop de controlepunten worden geplaatst) is een contour getrokken rondom de autosnelweg vanaf de as tot een afstand van 400 m aan weerszijden van de weg⁷

2.2.3 Railverkeer

Nabij het zonnepark ligt de spoorlijn Elst-Dordrecht en de goederenspoorlijn Betuweroute. De geluidsproductie van railverkeer is gebaseerd op het Geluidregister Spoor⁸. Het register is geraadpleegd in april 2022 en betreft de versie van 23 maart 2022. Voor de Betuweroute is een geluidzone van 57 dB opgenomen in het bestemmingsplan. Deze contour is overgenomen vanuit het bestemmingplan, waarop de controlepunten zijn geplaatst.

2.3 Cumulatieve geluidbelasting

Naast de geluidbelasting als gevolg van de geluidbronnen afzonderlijk, wordt de cumulatieve geluidbelasting inzichtelijk gemaakt ter plaatse van de referentiewoningen, voor en na toevoeging van het zonnepark. Voor cumulatie van de geluidbronnen is de cumulatieve rekenmethode uit het Reken- en meetvoorschrift windturbines toegepast. Deze houdt rekening met de verschillen in dosis-effectrelaties van de verschillende geluidbronnen. Ten behoeve van deze rekenmethode moet de geluidbelasting L bekend zijn van ieder van de bronnen, berekend volgens het voorschrift dat voor die bronsoort geldt. Hieruit

⁵ Akoestisch onderzoek voor een windpark aan de Zilverlandseweg in de gemeente Buren, 6-11-2013, Pondera Services

⁶ <https://geluidregister.rijkswaterstaat.nl/geluidregister/#!/kaart/>

⁷ In deze omgeving bestaat de A15 uit 4 rijstroken. De breedte van een geluidzone van een auto(snel)weg met 4 rijstroken is 400 meter aan weerszijden van de as van de auto(snel)weg conform art. 74 Wet Geluidhinder

⁸ <http://www.geluidregisterspoor.nl/geluidregister.html>

ontstaat een voor die bronsoort vervangende geluidbelasting L^* die als resultante overeenkomt met de geluidbelasting vanwege wegverkeer die evenveel hinder veroorzaakt.

- Windturbine $L^*_{WT} = 1,65 * L_{WT} - 20,05 \text{ dB}$
- Wegverkeer $L^*_{VL} = 1,00 * L_{VL} + 0,00 \text{ dB} = L_{VL}$
- Railverkeer $L^*_{RL} = 0,95 * L_{RL} - 1,40 \text{ dB}$

De cumulatieve geluidbelasting wordt bepaald door de afzonderlijke waarden L^* bij elkaar op te tellen (zogenoemde energetische sommatie). De geluidbelasting (grootheid L) wordt uitgedrukt in L_{den} .

3 Resultaten

De resultaten in geluidbelasting op de referentiewoningen en de controlepunten voor de geluidzones zijn gegeven in dit hoofdstuk.

3.1 Referentiewoningen

3.1.1 Resultaten per geluidbron

Voor de referentiewoningen zijn de jaargemiddelde geluidniveaus berekend voor de geluidbronnen WP Buren, wegverkeer van de A15 en railverkeer van spoorlijn Elst-Dordrecht en goederenspoorlijn Betuweroute. De geluidniveaus zijn berekend voor en na toevoeging van het zonnepark, om het effect van het zonnepark hierin inzichtelijk te maken.

De jaargemiddelde geluidniveaus L_{den} die optreden op +5 m hoogte zijn gegeven in Tabel 3.1 t/m Tabel 3.3 voor respectievelijk WP Buren (voor WP Buren zijn tevens de waarden jaargemiddelde geluidniveaus L_{night} gegeven), wegverkeer en railverkeer. De L_{den} is het tijdgewogen gemiddelde van:

- Het jaargemiddelde geluidniveau in de dag L_{day} ;
- Het jaargemiddelde geluidniveau in de avond L_{even} vermeerderd met 5 dB;
- Het jaargemiddelde geluidniveau in de nacht L_{night} vermeerderd met 10 dB.

Tabel 3.1 Rekenresultaten geluidbelasting L_{den} en L_{night} WP Buren [dB(A)]

Toetspunt	Adres	Geluidbelasting zonder zonnepark		Geluidbelasting met zonnepark		Verschil	
		L_{night}	L_{den}	L_{night}	L_{den}	L_{night}	L_{den}
tp1	Zilverlandseweg 1	39,4	45,7	39,5	45,8	0,0	0,1
tp2	Schaapsteeg 12	37,1	43,4	37,1	43,4	0,0	0,0
tp3	Schaapsteeg 16	38,4	44,7	38,4	44,7	0,0	0,0
tp4	Pottumsestraat 32a	33,7	40,0	33,7	40,0	0,0	0,0
tp5	Saneringsweg 9	34,9	41,2	34,9	41,2	0,1	0,1
tp6	Panderweg 4	23,0	29,3	23,2	29,5	0,2	0,2
tp7	J. van der Leeweg 8	31,0	37,3	31,1	37,4	0,2	0,2
tp8	Veldstraat 4	34,5	40,8	34,8	41,1	0,3	0,3
tp9	Pottumsestraat 9	33,7	40,0	33,7	40,0	0,0	0,0

Tabel 3.2 Rekenresultaten geluidbelasting L_{den} wegverkeer A15 [dB(A)]

Toetspunt	Adres	Geluidbelasting zonder zonnepark	Geluidbelasting met zonnepark	Vershil
tp1	Zilverlandseweg 1	51,8	52,1	0,4
tp2	Schaapsteeg 12	53,2	53,3	0,0
tp3	Schaapsteeg 16	56,9	56,9	0,0
tp4	Pottumsestraat 32a	61,8	61,8	0,0
tp5	Saneringsweg 9	61,7	61,7	0,0
tp6	Panderweg 4	55,0	55,0	0,0
tp7	J. van der Leeweg 8	50,2	50,5	0,3
tp8	Veldstraat 4	50,3	50,8	0,5
tp9	Pottumsestraat 9	58,2	58,2	0,0

Tabel 3.3 Rekenresultaten railverkeer (spoorlijn Elst-Dordrecht en Betuweroute) geluidbelasting L_{den} [dB(A)]

Toetspunt	Adres	Geluidbelasting zonder zonnepark	Geluidbelasting met zonnepark	Vershil
tp1	Zilverlandseweg 1	52,3	52,6	0,3
tp2	Schaapsteeg 12	57,6	57,6	0,0
tp3	Schaapsteeg 16	54,3	54,3	0,0
tp4	Pottumsestraat 32a	54,5	54,5	0,0
tp5	Saneringsweg 9	56,4	56,4	0,0
tp6	Panderweg 4	54,9	54,9	0,0
tp7	J. van der Leeweg 8	50,1	50,4	0,3
tp8	Veldstraat 4	50,1	50,8	0,7
tp9	Pottumsestraat 9	49,4	49,4	0,0

Uit de resultaten blijkt dat het zonnepark met name invloed heeft op toetspunten 1, 5, 6, 7 en 8. De grootste toename in jaargemiddelde geluidbelasting als gevolg van WP Buren, wegverkeer en railverkeer is respectievelijk 0,3, 0,5 en 0,7 dB (allen bij toetspunt 8). Ten opzichte van de andere toetspunten en de richting van waar het geluid van de geluidbronnen vandaan komt, ligt toetspunt 8 dan ook het meest 'achter' het zonnepark. De invloed van het zonnepark is daarom het meest merkbaar bij deze woning.

Uit Tabel 3.1 kan worden opgemaakt dat de geluidbelasting van WP Buren in de nieuwe situatie (na toevoeging van het zonnepark) maximaal 46 dB L_{den} en 40 dB L_{night} bedraagt. Er vindt geen overschrijding plaats van de geluidnormen $L_{den}=47$ dB en $L_{night}=41$ dB voor windturbinegeluid⁹ na toevoeging van het zonnepark.

⁹ Artikel 3.14a van het Activiteitenbesluit:

<https://wetten.overheid.nl/jci1.3:c:BWBR0022762&hoofdstuk=3&afdeling=3.2¶graaf=3.2.3&artikel=3.14a&z=2022-07-01&g=2022-07-01>

3.1.2 Cumulatieve geluidbelasting

In Tabel 3.4 is de cumulatieve geluidbelasting van de geluidbronnen WP Buren, wegverkeer en railverkeer gegeven voor en na toevoeging van zonnepark Panderweg Oost, uitgedrukt in dB L_{den} . Gedetailleerde rekenresultaten zijn gegeven in Bijlage 3.

Tabel 3.4 Cumulatieve geluidbelasting voor en na toevoeging zonnepark[dB(A)]

Toetspunt	Adres	Cumulatieve geluidbelasting		Verschil
		Zonder zonnepark	Met zonnepark	
tp1	Zilverlandseweg 1	57,5	57,7	0,2
tp2	Schaapsteeg 12	57,6	57,6	0,0
tp3	Schaapsteeg 16	59,1	59,2	0,0
tp4	Pottumsestraat 32a	62,2	62,2	0,0
tp5	Saneringsweg 9	62,3	62,3	0,0
tp6	Panderweg 4	56,4	56,4	0,0
tp7	J. van der Leeweg 8	52,1	52,4	0,3
tp8	Veldstraat 4	53,0	53,6	0,6
tp9	Pottumsestraat 9	58,7	58,7	0,0

De resultaten laten zien dat de cumulatieve geluidbelasting toeneemt bij enkele toetspunten door toedoen van het zonnepark. De hoogste toename in cumulatieve geluidbelasting is 0,6 dB ter plaatse van toetspunt 8.

3.2 Controlepunten

De jaargemiddelde geluidbelasting is inzichtelijk gemaakt voor de controlepunten, gesitueerd op de contouren van de geluidzones van de autosnelweg en de Betuweroute. De geluidbelasting voor en na toevoeging van het zonnepark is inzichtelijk gemaakt om het effect van het zonnepark te bepalen. De resultaten geven een indicatie van het te verwachten effect en dienen als zodanig te worden geïnterpreteerd. Op basis van deze resultaten kan geen nieuwe ligging van de geluidzones worden vastgesteld.

De rekenresultaten in geluidbelasting L_{den} op de controlepunten als gevolg van de Betuweroute zijn gegeven in Tabel 3.5. De geluidbelasting van de spoorlijn Elst-Dordrecht is hierin niet meegenomen, omdat het de geluidzone van de Betuweroute betreft (waarop de controlepunten zijn geplaatst). In Tabel 3.6 zijn de resultaten in geluidbelasting L_{den} als gevolg van wegverkeer gegeven.

Tabel 3.5 Rekenresultaten geluidbelasting L_{den} railverkeer Betuweroute op controlepunten [dB(A)]

Toetspunt	Geluidbelasting zonder zonnepark	Geluidbelasting met zonnepark	Vershil
c01	57,9	59,3	1,4
c02	54,6	55,5	0,9
c03	52,3	53,3	1,0
c04	51,9	51,9	0,0
c05	61,6	61,6	0,0
c06	53,6	53,6	0,0
c07	52,1	52,1	0,0

De invloed van het zonnepark op geluidbelasting als gevolg van railverkeer van de Betuweroute is zichtbaar bij toetspunten c01 t/m c03. Deze toetspunten liggen dan ook in de nabijheid van het zonnepark. De maximale toename in jaargemiddelde geluidbelasting is 1,4 dB. Bij de andere toetspunten is er geen verandering in geluidbelasting in de nieuwe situatie.

Tabel 3.6 Rekenresultaten geluidbelasting L_{den} wegverkeer A15 op controlepunten [dB(A)]

Toetspunt	Geluidbelasting zonder zonnepark	Geluidbelasting met zonnepark	Vershil
c08	56,1	56,1	0,1
c09	56,4	57,3	0,9
c10	56,3	56,8	0,5
c11	56,8	56,9	0,1
c12	56,3	56,3	0,0

De invloed van het zonnepark op de jaargemiddelde geluidbelasting als gevolg van wegverkeer op de A15 is merkbaar bij toetspunten c08 t/m c11. De hoogste toename is 0,9 dB. Toetspunt c12 ligt aan de zuidzijde van de snelweg (en van het zonnepark), hier is geen effect merkbaar.

4 Conclusie

In opdracht van Vattenfall is een akoestisch onderzoek uitgevoerd ten behoeve van een impactanalyse van zonnepark Panderweg Oost. In het akoestisch onderzoek is de invloed van het zonnepark op de jaargemiddelde geluidbelasting bij referentiewoningen bepaald als gevolg van Windpark Buren, de autosnelweg A15 en de spoorlijn Elst-Dordrecht en goederenspoorlijn Betuweroute. Tevens is op een aantal controlepunten op de contourlijn van de geluidzone van autosnelweg A15 en de Betuweroute de jaargemiddelde geluidbelasting voor en na toevoeging van het zonnepark inzichtelijk gemaakt.

Uit de resultaten kan worden opgemaakt dat ter plaatse van enkele referentiewoningen de geluidbelasting als gevolg van Windpark Buren, wegverkeer en railverkeer kan toenemen na toevoeging van zonnepark Panderweg Oost. Dit is het geval voor zowel de geluidbronnen afzonderlijk als voor de cumulatieve geluidbelasting. Een toename in de jaargemiddelde geluidbelasting is voornamelijk merkbaar bij woningen die nabij het zonnepark gelegen zijn. Op een aantal referentiewoningen zal er geen verschil zijn in jaargemiddelde geluidbelasting voor en na toevoeging van het zonnepark.

De jaargemiddelde geluidbelasting ter plaatse van een aantal controlepunten op de contourlijnen van de geluidzones neemt toe na toevoeging van het zonnepark. Dit is het geval voor controlepunten gelegen nabij het zonnepark. Op een aantal verder weggelegen controlepunten is geen verschil merkbaar in jaargemiddelde geluidbelasting.

Bijlage 1 Objecten rekenmodel akoestiek

Toetspunten en controlepunten

	Naam	Omschr.	X	Y	Hoogte A
1	tp7	J. van der Leeweg 8	164646,29	437878,36	5,00
2	tp2	Schaapsteeg 12	166427,04	437476,76	5,00
3	tp1	Zilverlandseweg 1	165503,84	437628,98	5,00
4	tp6	Panderweg 4	163734,29	437502,45	5,00
5	tp8	Veldstraat 4	165047,37	437855,50	5,00
6	tp3	Schaapsteeg 16	166424,78	437211,00	5,00
7	tp9	Pottumsestraat 9	165875,03	436436,43	5,00
8	tp5	Saneringsweg 9	164732,55	436811,44	5,00
9	tp4	Pottumsestraat 32a	166261,63	436560,62	5,00
10	c01	Controlepunt Betuweroute	164802,13	437356,80	5,00
11	c02	Controlepunt Betuweroute	164968,50	437519,13	5,00
12	c03	Controlepunt Betuweroute	165364,70	437607,54	5,00
13	c04	Controlepunt Betuweroute	166331,29	437449,95	5,00
14	c05	Controlepunt Betuweroute	166257,33	436936,51	5,00
15	c06	Controlepunt Betuweroute	165894,40	436633,37	5,00
16	c07	Controlepunt Betuweroute	165084,74	436668,43	5,00
17	c08	Controlepunt autosnelweg	164222,84	437384,67	5,00
18	c09	Controlepunt autosnelweg	164793,83	437386,88	5,00
19	c10	Controlepunt autosnelweg	165410,74	437271,29	5,00
20	c11	Controlepunt autosnelweg	165636,32	437212,59	5,00
21	c12	Controlepunt autosnelweg	164875,03	436574,19	5,00

Windturbines WP Buren

	Naam	Omschr.	X	Y	Hoogte
1	WT1	V90-2.0MW	165115,49	437175,47	80,00
2	WT2	V90-2.0MW	165444,00	437208,29	80,00
3	WT3	V90-2.0MW	165764,96	437243,65	80,00
4	WT4	V90-2.0MW	166072,66	437246,95	80,00

Geluidbronnen windturbines – dagperiode

	Naam	LE (D) 31	LE (D) 63	LE (D) 125	LE (D) 250	LE (D) 500	LE (D) 1k	LE (D) 2k	LE (D) 4k	LE (D) 8k	LE (D) Totaal
1	WT1	71,53	81,13	86,23	90,03	92,73	94,33	92,83	90,73	80,63	99,72
2	WT2	71,53	81,13	86,23	90,03	92,73	94,33	92,83	90,73	80,63	99,72
3	WT3	71,53	81,13	86,23	90,03	92,73	94,33	92,83	90,73	80,63	99,72
4	WT4	71,53	81,13	86,23	90,03	92,73	94,33	92,83	90,73	80,63	99,72

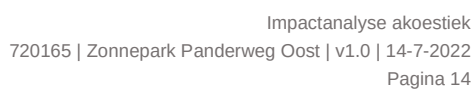
Geluidbronnen windturbines - avondperiode

	Naam	LE (A) 31	LE (A) 63	LE (A) 125	LE (A) 250	LE (A) 500	LE (A) 1k	LE (A) 2k	LE (A) 4k	LE (A) 8k	LE (A) Totaal
1	WT1	71,75	81,35	86,45	90,25	92,95	94,55	93,05	90,95	80,85	99,94
2	WT2	71,75	81,35	86,45	90,25	92,95	94,55	93,05	90,95	80,85	99,94
3	WT3	71,75	81,35	86,45	90,25	92,95	94,55	93,05	90,95	80,85	99,94
4	WT4	71,75	81,35	86,45	90,25	92,95	94,55	93,05	90,95	80,85	99,94

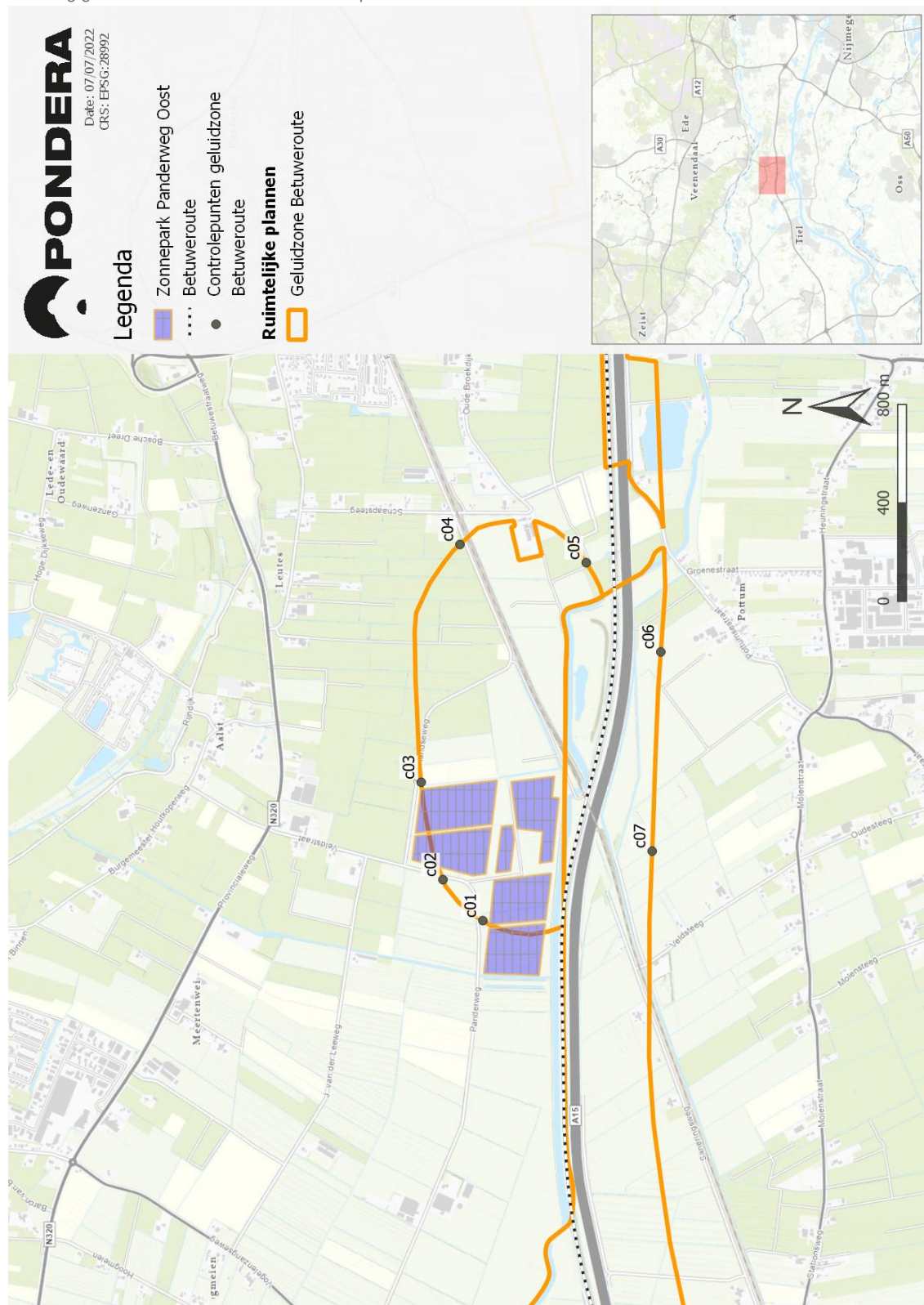
Geluidbronnen windturbines - nachtperiode

	Naam	LE (N) 31	LE (N) 63	LE (N) 125	LE (N) 250	LE (N) 500	LE (N) 1k	LE (N) 2k	LE (N) 4k	LE (N) 8k	LE (N) Totaal
1	WT1	72,05	81,65	86,75	90,55	93,25	94,85	93,35	91,25	81,15	100,24
2	WT2	72,05	81,65	86,75	90,55	93,25	94,85	93,35	91,25	81,15	100,24
3	WT3	72,05	81,65	86,75	90,55	93,25	94,85	93,35	91,25	81,15	100,24
4	WT4	72,05	81,65	86,75	90,55	93,25	94,85	93,35	91,25	81,15	100,24

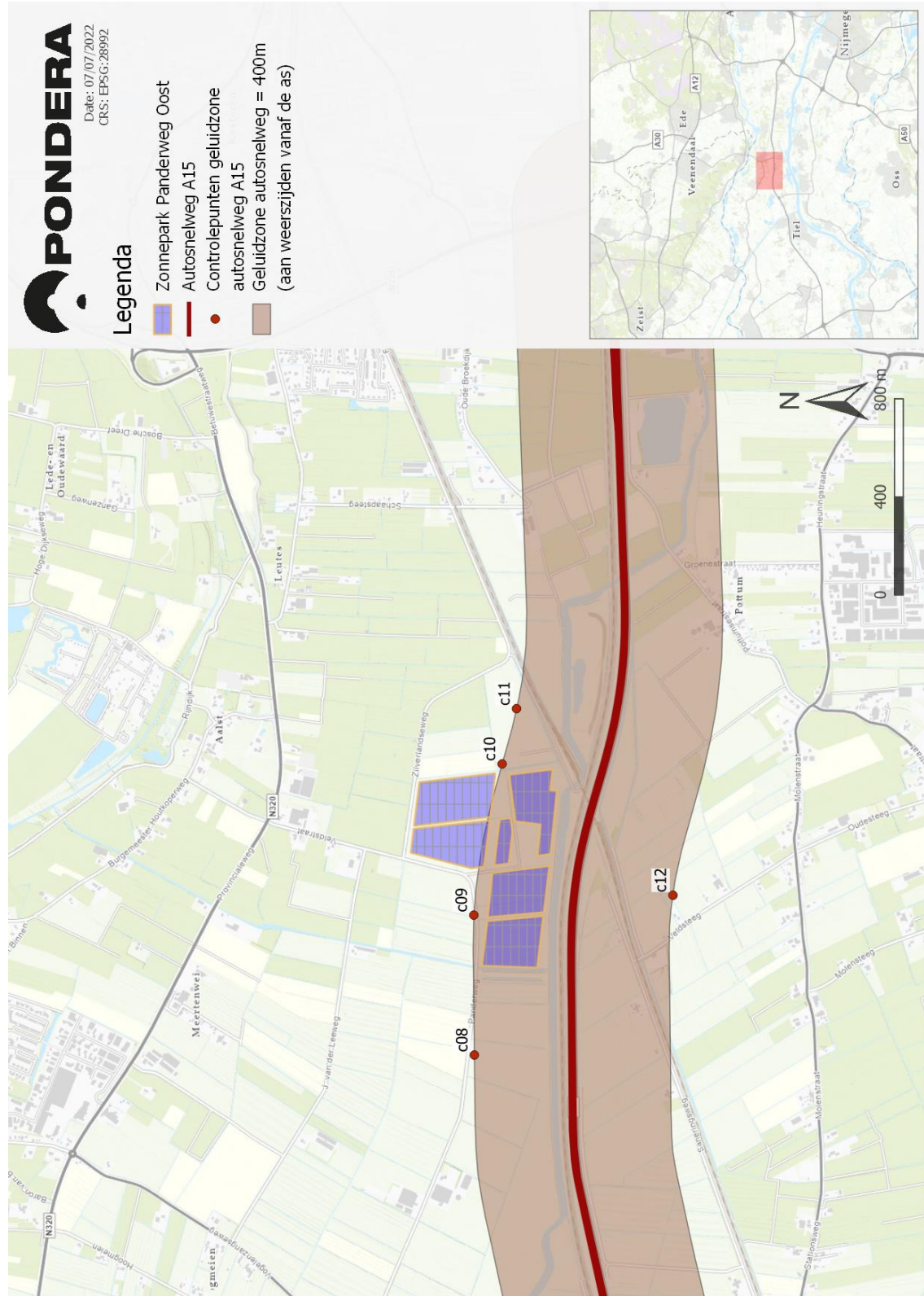
Bijlage 2 Situering objecten rekenmodel



Situering geluidzone Betuweroute en controlepunten



Situering geluidzone autosnelweg A15 en controlepunten



Bijlage 3 Rekenresultaten akoestiek

Referentiewoningen

Windturbinegeluid WP Buren – zonder zonnepark

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
tp1_A	Zilverlandseweg 1	5,00	38,91	39,13	39,43	45,73
tp2_A	Schaapsteeg 12	5,00	36,59	36,81	37,11	43,41
tp3_A	Schaapsteeg 16	5,00	37,84	38,06	38,36	44,66
tp4_A	Pottumsestraat 32a	5,00	33,16	33,38	33,68	39,98
tp5_A	Saneringsweg 9	5,00	34,34	34,56	34,86	41,16
tp6_A	Panderweg 4	5,00	22,49	22,71	23,01	29,31
tp7_A	J. van der Leeweg 8	5,00	30,44	30,66	30,96	37,26
tp8_A	Veldstraat 4	5,00	33,94	34,16	34,46	40,76
tp9_A	Pottumsestraat 9	5,00	33,21	33,43	33,73	40,03

Windturbinegeluid WP Buren – met zonnepark

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
tp1_A	Zilverlandseweg 1	5,00	38,96	39,18	39,48	45,78
tp2_A	Schaapsteeg 12	5,00	36,60	36,82	37,12	43,42
tp3_A	Schaapsteeg 16	5,00	37,84	38,06	38,36	44,66
tp4_A	Pottumsestraat 32a	5,00	33,16	33,38	33,68	39,98
tp5_A	Saneringsweg 9	5,00	34,42	34,64	34,94	41,24
tp6_A	Panderweg 4	5,00	22,68	22,90	23,20	29,50
tp7_A	J. van der Leeweg 8	5,00	30,60	30,82	31,12	37,42
tp8_A	Veldstraat 4	5,00	34,26	34,48	34,78	41,08
tp9_A	Pottumsestraat 9	5,00	33,22	33,44	33,74	40,04

Wegverkeerslawaaï – zonder zonnepark

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
tp1_A	Zilverlandseweg 1	5,00	50,09	46,96	43,40	51,77
tp2_A	Schaapsteeg 12	5,00	51,53	48,38	44,90	53,23
tp3_A	Schaapsteeg 16	5,00	55,20	52,07	48,48	56,86
tp4_A	Pottumsestraat 32a	5,00	60,16	57,05	53,39	61,80
tp5_A	Saneringsweg 9	5,00	60,04	56,94	53,22	61,66
tp6_A	Panderweg 4	5,00	53,30	50,14	46,61	54,97
tp7_A	J. van der Leeweg 8	5,00	48,56	45,39	41,90	50,24
tp8_A	Veldstraat 4	5,00	48,57	45,41	41,91	50,25
tp9_A	Pottumsestraat 9	5,00	56,57	53,46	49,81	58,21

Wegverkeerslawaaï – met zonnepark

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
tp1_A	Zilverlandseweg 1	5,00	50,47	47,34	43,77	52,14
tp2_A	Schaapsteeg 12	5,00	51,55	48,40	44,92	53,25
tp3_A	Schaapsteeg 16	5,00	55,20	52,08	48,49	56,87
tp4_A	Pottumsestraat 32a	5,00	60,16	57,05	53,39	61,80
tp5_A	Saneringsweg 9	5,00	60,04	56,94	53,22	61,66
tp6_A	Panderweg 4	5,00	53,32	50,15	46,63	54,99
tp7_A	J. van der Leeweg 8	5,00	48,84	45,68	42,18	50,52
tp8_A	Veldstraat 4	5,00	49,08	45,93	42,40	50,76
tp9_A	Pottumsestraat 9	5,00	56,57	53,46	49,81	58,21

Railverkeerslawaaï – zonder zonnepark

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
tp1_A	Zilverlandseweg 1	5,00	45,72	47,43	45,56	52,25
tp2_A	Schaapsteeg 12	5,00	55,03	54,33	49,12	57,59
tp3_A	Schaapsteeg 16	5,00	47,94	49,53	47,58	54,30
tp4_A	Pottumsestraat 32a	5,00	47,88	49,67	47,86	54,52
tp5_A	Saneringsweg 9	5,00	51,41	52,07	49,25	56,38
tp6_A	Panderweg 4	5,00	48,24	50,04	48,23	54,89
tp7_A	J. van der Leeweg 8	5,00	43,44	45,22	43,40	50,06
tp8_A	Veldstraat 4	5,00	43,52	45,27	43,44	50,11
tp9_A	Pottumsestraat 9	5,00	42,84	44,57	42,72	49,40

Railverkeerslawaaï – met zonnepark

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
tp1_A	Zilverlandseweg 1	5,00	46,05	47,77	45,91	52,59
tp2_A	Schaapsteeg 12	5,00	55,03	54,33	49,12	57,59
tp3_A	Schaapsteeg 16	5,00	47,94	49,54	47,58	54,30
tp4_A	Pottumsestraat 32a	5,00	47,88	49,67	47,86	54,52
tp5_A	Saneringsweg 9	5,00	51,41	52,07	49,25	56,38
tp6_A	Panderweg 4	5,00	48,24	50,04	48,23	54,89
tp7_A	J. van der Leeweg 8	5,00	43,79	45,56	43,74	50,41
tp8_A	Veldstraat 4	5,00	44,25	46,01	44,17	50,84
tp9_A	Pottumsestraat 9	5,00	42,84	44,57	42,72	49,40

Cumulatieve geluidbelasting – zonder zonnepark

Naam	Omschrijving	L VL = L* VL	L RL	L* RL	L WT	L* WT	Lcum
tp1_A	Zilverlandseweg 1	51,77	52,25	48,24	45,73	55,40	57,51
tp2_A	Schaapsteeg 12	53,23	57,59	53,31	43,41	51,58	57,55
tp3_A	Schaapsteeg 16	56,86	54,30	50,19	44,66	53,64	59,14
tp4_A	Pottumsestraat 32a	61,80	54,52	50,39	39,98	45,92	62,21
tp5_A	Saneringsweg 9	61,66	56,38	52,16	41,16	47,86	62,28
tp6_A	Panderweg 4	54,97	54,89	50,75	29,31	28,31	56,37
tp7_A	J. van der Leeweg 8	50,24	50,06	46,16	37,26	41,43	52,07
tp8_A	Veldstraat 4	50,25	50,11	46,20	40,76	47,20	53,01
tp9_A	Pottumsestraat 9	58,21	49,40	45,53	40,03	46,00	58,68

Cumulatieve geluidbelasting – met zonnepark

Naam	Omschrijving	L VL = L* VL	L RL	L* RL	L WT	L* WT	Lcum
tp1_A	Zilverlandseweg 1	52,14	52,59	48,56	45,78	55,49	57,70
tp2_A	Schaapsteeg 12	53,25	57,59	53,31	43,42	51,59	57,56
tp3_A	Schaapsteeg 16	56,87	54,30	50,19	44,66	53,64	59,15
tp4_A	Pottumsestraat 32a	61,80	54,52	50,39	39,98	45,92	62,21
tp5_A	Saneringsweg 9	61,66	56,38	52,16	41,24	48,00	62,29
tp6_A	Panderweg 4	54,99	54,89	50,75	29,50	28,63	56,39
tp7_A	J. van der Leeweg 8	50,52	50,41	46,49	37,42	41,69	52,36
tp8_A	Veldstraat 4	50,76	50,84	46,90	41,08	47,73	53,57
tp9_A	Pottumsestraat 9	58,21	49,40	45,53	40,04	46,02	58,68

Controlepunten

Railverkeerslawaii Betuweroute – zonder zonnepark

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
c01_A	Controlepunt Betuweroute	5,00	51,25	53,06	51,26	57,92
c02_A	Controlepunt Betuweroute	5,00	47,95	49,76	47,96	54,62
c03_A	Controlepunt Betuweroute	5,00	45,65	47,46	45,67	52,32
c04_A	Controlepunt Betuweroute	5,00	45,19	47,00	45,20	51,86
c05_A	Controlepunt Betuweroute	5,00	54,97	56,78	54,98	61,64
c06_A	Controlepunt Betuweroute	5,00	46,90	48,71	46,91	53,57
c07_A	Controlepunt Betuweroute	5,00	45,47	47,28	45,48	52,14

Railverkeerslawaii Betuweroute – met zonnepark

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
c01_A	Controlepunt Betuweroute	5,00	52,64	54,45	52,65	59,31
c02_A	Controlepunt Betuweroute	5,00	48,80	50,61	48,81	55,47
c03_A	Controlepunt Betuweroute	5,00	46,61	48,42	46,62	53,28
c04_A	Controlepunt Betuweroute	5,00	45,19	47,00	45,20	51,86
c05_A	Controlepunt Betuweroute	5,00	54,97	56,78	54,98	61,64
c06_A	Controlepunt Betuweroute	5,00	46,90	48,71	46,91	53,57
c07_A	Controlepunt Betuweroute	5,00	45,47	47,28	45,48	52,14

Wegverkeerslawaii – zonder zonnepark

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
c08_A	Controlepunt autosnelweg	5,00	54,44	51,32	47,68	56,08
c09_A	Controlepunt autosnelweg	5,00	54,77	51,65	48,00	56,41
c10_A	Controlepunt autosnelweg	5,00	54,69	51,59	47,91	56,33
c11_A	Controlepunt autosnelweg	5,00	55,19	52,09	48,41	56,83
c12_A	Controlepunt autosnelweg	5,00	54,70	51,58	47,92	56,33

Wegverkeerslawaii – met zonnepark

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
c08_A	Controlepunt autosnelweg	5,00	54,50	51,38	47,74	56,14
c09_A	Controlepunt autosnelweg	5,00	55,70	52,58	48,92	57,33
c10_A	Controlepunt autosnelweg	5,00	55,15	52,05	48,36	56,78
c11_A	Controlepunt autosnelweg	5,00	55,28	52,19	48,51	56,92
c12_A	Controlepunt autosnelweg	5,00	54,70	51,58	47,92	56,33