

# GELUIDSSTUDIE

---

## WINDTURBINEPROJECT Hoevereveld Herentals

### Luminus

Te Herentals

---

#### Opdrachtnemer

Naam : dBA-Plan bvba, Poststraat 1 b 03, 3590 Diepenbeek  
Tel : 011/765006 – Fax : 011/765007

Projectcode : P20094

Projectverantwoordelijke : Guy Putzeys

Email : [Guy.putzeys@dba-plan.be](mailto:Guy.putzeys@dba-plan.be)  
[www.dba-plan.be](http://www.dba-plan.be)

Datum : 13-07-2020

Erkend deskundige : Guy Putzeys

Erkend laboratorium : dBA-Plan bvba

#### Opdrachtgever

Naam : Luminus



: Koning Albert II laan 7  
1210 Brussel

---

## **De uitvoering van dit rapport werd gerealiseerd door**

**dBA-Plan  
Heidestraat 120A  
3590 Diepenbeek**

Dit rapport is samengesteld op basis van gegevens die ons door de opdrachtgever beschikbaar werden gesteld. Het betreft hier zowel schriftelijke (teksten, cijfermateriaal, plannen) als mondelinge informatie die tijdens gesprekken en/of plaatsbezoeken werd verstrekt. Een verandering in de opstelling/werkingscondities van bestaande installaties of bijkomende installaties kan uiteraard een beduidende impact hebben op het geluidsklimaat zodat de resultaten van voorliggend rapport met de nodige omzichtigheid geïnterpreteerd moet worden.

Bij het samenstellen van dit rapport werd gebruik gemaakt van de procedures beschreven in het kwaliteitshandboek van dBA-Plan bvba.

De studie werd uitgevoerd door Iris Hensen, medewerker van dBA-Plan en door Guy Putzeys, zaakvoerder van dBA-Plan. Guy Putzeys is erkend als milieudeskundige in de discipline geluid en trillingen voor het uitvoeren van akoestische onderzoeken, het opstellen van saneringsplannen, het begeleiden van saneringsplannen volgens VLAREM II, het beproeven en controleren van apparaten en inrichtingen (inclusief de volgens VLAREM als hinderlijk ingedeelde) die lawaai kunnen veroorzaken, die bestemd zijn om het lawaai te dempen, op te sloppen, te meten of de hinder ervan te verhelpen.



Lic. Putzeys Guy  
Erkend deskundige geluid en trillingen

**Dit rapport mag enkel in zijn geheel worden gereproduceerd, tenzij hiervoor voorafgaandelijk schriftelijk toestemming wordt gegeven door het erkend laboratorium.**

---

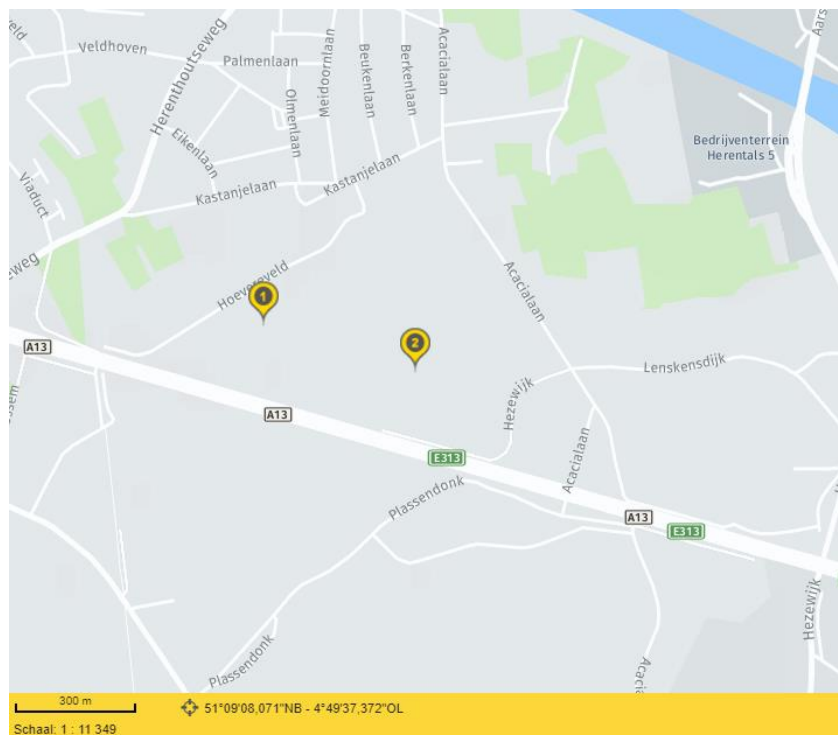
# INHOUDSTAFEL

---

<b>1</b>	<b>DOEL</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>WERKWIJZE</b> .....	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>WETGEVING</b> .....	<b>7</b>
3.1	Omgevingsvergunningsbesluit: R20.1.6 .....	7
3.2	VLAREM II – Subafdeling 5.20.6.4. Geluid .....	7
<b>4</b>	<b>BESCHRIJVING VAN PROJECTGEBIED EN BEOORDELINGSPUNTEN</b> .....	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>EFFECT BEPALING SPECIFIEK GELUID WINDTURBINES</b> .....	<b>11</b>
5.1	Berekend specifiek geluidsdrukniveau t.g.v. de twee toekomstige windturbines Luminus .....	12
5.1.1	Maximaal brongeluid (104,4 dB(A)) bij 95% van het nominaal vermogen.....	12
5.1.2	Berekend specifiek geluidsniveau t.g.v. de toekomstige windturbines van Luminus – reduced noise mode avond-, en nachtperiode .....	14
5.2	Berekend specifiek geluidsniveau t.g.v. project Engie in de nabije omgeving .....	16
5.3	Berekend specifiek geluidsniveau windturbines Engie in omgeving projectgebied cumulatief met de geplande windturbines Luminus .....	18
<b>6</b>	<b>BESLUIT</b> .....	<b>22</b>
	<b>Bijlage 1: Geluidscontourkaarten</b> .....	<b>23</b>

## 1 DOEL

Door Luminus werd aan dBA-Plan bvba de opdracht gegeven om een geluidsstudie uit te voeren ter bepaling van het specifiek geluid dat de plaatsing van 2 windturbines op het grondgebied van Herentals met zich kan meebrengen. De windturbines worden voorgesteld op onderstaande figuur 1.



**Figuur 1: Situering geplande windturbines te Herentals (Luminus)**

Op het moment van de aanvraag is nog niet exact gekend welk type windturbine zal geplaatst worden. De markt van windturbines is immers in evolutie waardoor er elk jaar nieuwe types van windturbines uitkomen die performanter zijn. Op die manier kan de bouwheer exploitant, na het verkrijgen van de omgevingsvergunning, kiezen voor de meest optimale windturbine voor deze locatie.

Mogelijke types van windturbines die momenteel beschikbaar zijn op de markt en die in aanmerking komen voor deze aanvraag zijn:

Mogelijk type	Generatorcapaciteit (MW)	Rotordiameter (m)	Tiphoogte (m+mv)	Masthoogte (m+mv)	Geluidsbronvermogen (95% volverm.)
Vestas V110	2-2,2MW	110	135	80	106,1 dB(A)
Vestas V117	3,45-3,6MW	117	138,5	80	106 dB(A)
Nordex N117	3-3,6MW	117	144,5	86	103,5 dB(A)
Enercon E115 E3	2,99MW	115,7	144,5	87	104,1 dB(A)

Voor de overdrachtsberekeningen wordt uitgegaan van een worst-case scenario. Voor deze situatie is dit een combinatie van het maximale geluidsbronniveau en de minimale ashoogte. In dit rapport werd uitgegaan van een combinatie van een **ashoogte van 80m en een maximale geluidsemissie van 106,1 dB(A)** (aangevraagd geluidsbronvermogen) voor 95 % van het nominaal vermogen.

Ten opzichte van de voorgaande studie werd er gekozen voor een toegankelijker type windturbine met lagere ashoogte om zo een worst-case situatie voor het geluidsaspect te bekomen. Op deze locaties worden windturbines aangevraagd met een maximale rotordiameter van 120m.

Door het toepassen van bovenstaande specificaties voor de windturbines werd gebruik gemaakt van een realistisch scenario voor de overdrachtsberekening. Zoals eerder vermeld wordt het meest optimale type windturbine voor deze locatie pas gekozen na het verkrijgen van de omgevingsvergunning.

Momenteel zijn er reeds heel wat andere bestaande, vergunde en geplande windturbines in de nabijheid van het project gesitueerd. Op basis van de handleiding "Handleiding windturbines" (GOP-Dienst Mer, 2017) werd nagegaan welk van deze windturbines met het voorgenoemd project kunnen interfereren voor wat betreft de geluidsimpact naar de omgeving. Hiervoor werd uitgegaan van:

- Project Luminus te Herentals (hier aangevraagd):
  - Geluidsvermogen van max. 106,1 dB(A) bij 95% volvermogen op een ashoogte van 80m;
  - 39 dB(A) contour van deze turbines
- Reeds bestaande, vergunde en geplande windturbines:
  - Geluidsvermogen volgens tabel opgenomen in tabel 1;
  - 29 dB(A) contour van deze turbines afzonderlijk.

De turbines waarvan er een overlap is gemodelleerd worden opgesomd in tabel 1.

Het mogelijke effect van de geplande situatie wordt besproken op basis van de aangeleverde emissiegegevens van de windturbine en de ligging van de beoordelingspunten en de windturbines.

**Tabel 1: bestaande, vergunde en geplande windturbines die met de turbines van Luminus te Herentals interfereren voor wat betreft de geluidscontouren**

Windturbine	Coördinaten		Ashoogte (m)	Max. Geluidsvermogenniveau		Status
	X	Y		Dag (95% FP)	Avond/Nacht	
WT-ELB1	181851	204974	83	107 dB(A)	99,8 dB(A)	In ontwikkeling
WT-ELB2	182308	204566	83	107 dB(A)	102,5 dB(A)	In ontwikkeling
WT-ELB3	182895	204774	83	107 dB(A)	102,5 dB(A)	In ontwikkeling

Voor wat betreft geluid wordt besloten dat het aantal bestaande, vergunde en geplande windturbines waarvan de geluidscontouren overlappen **3 windturbines** bedraagt.

Conform het VlareM wordt voor de geluidsemissiegegevens enkel gerekend met het geluidsvermogeniveau bij 95 % van het nominaal vermogen. Deze gegevens worden ingebracht in een geluidsmodel. Op basis van dit model wordt het effect volgens ISO 9613 berekend. De rekenresultaten worden getoetst aan de bepalingen conform de sectorale milieuvorwaarden voor windturbines. Deze werden door de Vlaamse Regering goedgekeurd en het besluit trad in werking begin 2012.

Er werden in het kader van deze studie geen immissiemetingen uitgevoerd. Het relatief luide omgevingsgeluid (ten gevolge van de autosnelweg) wordt dus niet in rekening genomen ter bepaling van de richtwaarden voor geluid. Gecombineerd met een berekening van de geluidsimmissie op 95% van het nominaal vermogen kan dit als worst-case benadering beschouwd worden.

De studie werd uitgevoerd door Guy Putzeys, zaakvoerder van dBA-Plan en Iris Hensen, medewerker van dBA-Plan. Guy Putzeys is een erkend MER – deskundige in de discipline geluid en trillingen.

## 2 WERKWIJZE

Inhoudelijk zijn in dit rapport volgende punten terug te vinden:

- Enkele geluidstechnische begrippen
- Wetgeving (VLAREM II) – geluidsregelgeving windturbines
- Beschrijving van het projectgebied
- Overdrachtsberekening
  - Toetsing aan richtwaarden voor windturbinegeluid
- Besluit

## 3 WETGEVING

Nieuwe windturbines moeten aan de sectorale milieuvorwaarden voldoen vanaf de inwerkingtreding van het besluit begin 2012. Voor windturbines die voor 1 januari 2012 vergund zijn, gelden de verplichtingen vanaf 1 januari 2015. Windturbines die niet uitgerust zijn met een automatisch regelsysteem dat toelaat de slagschaduw en het geluid in voldoende mate te verminderen moeten sinds 2020 voldoen aan de voorwaarden.

### 3.1 Omgevingsvergunningsbesluit: R20.1.6

De geluidsstudie bevat een immissieberekening volgens ISO 9613-2 (1996) uitgevoerd door een erkende milieudeskundige in de discipline geluid en trillingen, deeldomein geluid, vermeld in artikel 6, 1°, c), van het Vlarel van 19 november 2010.

### 3.2 VLAREM II – Subafdeling 5.20.6.4. Geluid

Art. 5.20.6.4.2. Het specifieke geluid in open lucht wordt, tenzij anders vermeld in de milieuvergunning, in de nabijheid van de dichtstbijzijnde vreemde woning of het dichtstbijzijnde woongebied, per beoordelingsperiode beperkt tot de richtwaarde vermeld in bijlage 5.20.6.1. of tot het achtergrondgeluid, vermeld in bijlage 4B, punt F14, 3, van titel I van het Vlarem:

$$L_{sp} \leq \text{MAX} (\text{richtwaarde}, L_{A95,1h})$$

In het geval het achtergrondgeluid maatgevend is als norm, geldt dat de afstand van de windturbines tot de woningen, meer dan drie maal de rotordiameter moet bedragen.

**Tabel 2: Bijlage 5.20.6.1. bij Vlarem II – Richtwaarden voor windturbinegeluid**

Gebiedsbestemming bij vergunning	richtwaarde voor het specifiek geluid in open lucht in dB(A)		
	overdag	's avonds	's nachts
1° Landelijke gebieden en gebieden voor verblijfsrecreatie	44	39	39
2a° Gebieden of delen van gebieden, uitgezonderd woongebieden of delen van woongebieden, gelegen op minder dan 500 m van industriegebieden	50	45	45
2b° Woongebieden of delen van woongebieden op minder dan 500m gelegen van industriegebieden	48	43	43
3a° Gebieden of delen van gebieden, uitgezonderd woongebieden of delen van woongebieden, op minder dan 500 m gelegen van gebieden voor ambachtelijke bedrijven en kleine en middelgrote ondernemingen, van dienstverleningsgebieden of van ontginningsgebieden, tijdens de ontginning	48	43	43
3b° Woongebieden of delen van woongebieden op minder dan 500 m gelegen van gebieden voor ambachtelijke bedrijven en kleine en middelgrote ondernemingen, van dienstverleningsgebieden of van ontginningsgebieden, tijdens de ontginning	44	39	39
4° Woongebieden	44	39	39
5° Industriegebieden, dienstverleningsgebieden, gebieden voor gemeenschapsvoorzieningen en openbare nutsvoorzieningen en ontginningsgebieden tijdens de ontginning	60	55	55
5bis° [...]	[...]	[...]	[...]
6° Recreatiegebieden, uitgezonderd gebieden voor verblijfsrecreatie	48	43	43
7° Alle andere gebieden, uitgezonderd: bufferzones, militaire domeinen en deze waarvoor in bijzondere besluiten richtwaarden worden vastgelegd	44	39	39
8° Bufferzones	55	50	50
9° Gebieden of delen van gebieden op minder dan 500 m gelegen van voor grindwinning bestemde ontginningsgebieden tijdens de ontginning	48	43	43
10° Agrarische gebieden	48	43	43



## 4 BESCHRIJVING VAN PROJECTGEBIED EN BEOORDELINGSPUNTEN

Het projectgebied situeert zich op het grondgebied van de gemeente Herentals, meer bepaald in de provincie Antwerpen.

Beide toekomstige windturbines bevinden zich ten noorden van de E313. Ten westen is het industriegebied Klein Gent & Wolfstee gelegen. Het omgevingsgeluid wordt nu dus hoofdzakelijk bepaald door het drukke wegverkeer en het industrieterrein.

Afhankelijk van de gebiedsbestemming, vastgelegd in het VLAREM II bijlage 5.20.6.1. gelden er volgens de VLAREM-regelgeving verschillende richtwaarden voor windturbinegeluid.

De ligging van de bewoonde gebouwen (=beoordelingspunten) rondom het projectgebied is hieronder op een luchtfoto weergegeven. Er zijn een aantal beoordelingspunten die representatief zijn voor een cluster van woningen of voor individuele woningen. De windturbines (WT1 en WT2) die Luminus plant zijn aangeduid in het rood. De drie windturbines die Engie in de buurt plant (WT-ELB1, WT-ELB2, WT-ELB3) zijn gelegen ten zuiden van de autosnelweg E313 .



Figuur 2: Kleurenortho projectgebied Herentals + beoordelingspunten geluid

In de tabel hieronder geven we per beoordelingspunt de richtwaarden die men te allen tijde dient te respecteren conform de bepalingen in de sectorale milieuvorwaarden voor windturbines opgenomen in titel II van de Vlarem-regelgeving:

**Tabel 3: Richtwaarden voor windturbinegeluid voor de geselecteerde beoordelingspunten volgens bijlage 5.20.6.1. bij Vlarem II**

BP	Adres	Indeling volgens tabel bijlage 5.20.6.1.	Richtwaarden voor windturbinegeluid in open lucht		
			Dag	Avond	Nacht
1	Acacialaan 99, Herentals	3b°	44	39	39
2	Acacialaan 62, Herentals	3a°	48	43	43
3	Acacialaan 103, Herentals	3a°	48	43	43
4	Acacialaan 105, Herentals	3a°	48	43	43
5	Hezewijk 65, Olen	2b°	48	43	43
6	Plassendonk 14, Herentals	10°	48	43	43
7	Plassendonk 11, Herentals	10°	48	43	43
8	Plassendonk 7, Herentals	10°	48	43	43
9	Servaas Daemsstraat 146, Herentals	4°	44	39	39
10	Karspoor 5, Herentals	10°	48	43	43
11	Wouwerken 4, Herentals	10°	48	43	43
12	Servaas Daemsstraat 160, Herentals	2b°	48	43	43
13	Servaas Daemsstraat 174, Herentals	2b°	48	43	43
14	Klein Rossem 2, Herentals	2a°	50	45	45
15	Rossem 2, Herentals	2a°	50	45	45
16	Distelhof 1, Herentals	8°	55	50	50
17	Herenthoutseweg 187, Herentals	2b°	48	43	43
18	Kastanjelaan 59, Herentals	2b°	48	43	43
19	Kastanjelaan 37, Herentals	4°	44	39	39
20	Acacialaan 36, Herentals	4°	44	39	39
21	Acacialaan 58, Herentals	4°	44	39	39

Op deze beoordelingspunten wordt het specifieke geluidsniveau ten gevolge van de toekomstige WT's berekend. Er werden geen geluidsimmissiemetingen uitgevoerd zodat men ook geen gebruik kan maken van eventuele hogere waarden ten gevolge het omgevingsgeluid.

## 5 EFFECT BEPALING SPECIFIEK GELUID WINDTURBINES

Op basis van de gekende geluidsvermogeniveaus van de windturbines, de geometrische kenmerken, de ligging van de bronnen, de ligging van de beoordelingspunten en de hoogte van de turbines wordt met een overdrachtsberekening de specifieke bijdrage berekend naar de verschillende beoordelingspunten (BEGIS methode). Deze berekening steunt op de ISO-9613 en wordt uitgevoerd met een computerprogramma (Geomilieu V5.10).

De berekening gebeurt bij een luchtabsorptie bij 10°C en 70 % relatieve luchtvochtigheid conform ook de bepaling van het geluidsvermogeniveau en werd uitgevoerd conform de parameterinstellingen vermeld in het omgevingsvergunningbesluit. Als grondabsorptie wordt 0,2 gehanteerd voor industrieparken, KMO-zones en wateroppervlaktes en 0,8 voor weilanden en parken. De impact wordt aan de hand van geluidscontouren visueel voorgesteld en tevens wordt het specifiek geluidsniveau berekend op de beoordelingspunten. De berekeningshoogte op de meetpunten en voor de geluidscontourenkaart bedraagt 4 m. Het berekend geluidsdrukniveau is geldig voor de meest ongunstige situatie, vermits met een meewind (= wind van windturbine richting beoordelingspunt) wordt gerekend. In deze studie wordt volgend type windturbine beoordeeld op zijn effecten. Zoals opgelegd in het Vlarem werd telkens gerekend met het gegarandeerd brongeluid bij 95 % van het nominale vermogen van de windturbine.

**Tabel 4: Weerhouden windturbines met max. brongeluid**

Windturbine Luminus	As-hoogte	Rotor-diameter	Max. brongeluid bij 95% v/h nominale vermogen
Type nog niet bepaald	80m	Max. 120m	106,1 dB(A)

Hieronder wordt het effect op het geluidsklimaat berekend en besproken ten gevolge van de windturbines van het weerhouden type bij een windsnelheid (op 10 m hoogte) van 8 m/s of meer, m.a.w. wanneer het vermogen in MW en het geluidsvermogeniveau in  $L_{WA}$  maximaal is.

## **5.1 Berekend specifiek geluidsdrukniveau t.g.v. de twee toekomstige windturbines Luminus**

### 5.1.1 Maximaal brongeluid (106,1 dB(A)) bij 95% van het nominaal vermogen

Hieronder berekenen en bespreken we het mogelijke effect van toekomstige windturbines van Luminus bij een worst-case geluidsemisatie (106,1 dB(A)) van de turbines bij 95% volvermogen en over een ashoogte van 80m beschikt.

Er werd in dit scenario geen rekening gehouden met het cumulatief effect van de vergunde, bestaande en geplande windturbines in het projectgebied.

Voor beide windturbines worden de berekende geluidscontouren op een kleurenortho en op het gewestplan weergegeven. Voor de beoordelingspunten wordt het berekende totale specifieke geluidsniveau als het  $L_{sp}$  per windturbine in een tabel weergegeven.

Het totale continue specifieke geluidsniveau geproduceerd door de windturbines wordt getoetst aan de uiteindelijke richtwaarden volgens titel II van het Vlarem.

De resultaten van de overdrachtsberekeningen (geluidscontourenkaart) worden weergegeven hierna en dit voor volgende situaties:

- Figuur 3: geeft de geluidscontouren op een kleurenortho voor de twee toekomstige windturbines ; Beide geplande turbines van Luminus zijn opgenomen in het model bij 95% v/h nominaal vermogen ( $L_{WA} = 106,1$  dB(A)); situatie doet zich voor tijdens dag, avond en nachtperiode.

Voor de geplande windturbines wordt op de beoordelingspunten op een immissiehoogte van 4 m het specifiek geluidsniveau in dB(A) berekend. Tevens wordt de specifieke bijdrage getoetst aan de norm voor de dagperiode en deze voor de avond- en nachtperiode (meest strenge) zoals bepaald volgens de sectorale voorwaarden inzake het geluid van windturbines.

**Tabel 5: Berekend specifiek geluidsniveau toekomstige windturbines Luminus – Toetsing aan de richtwaarden**

BP	Adres	Geplande windturbines Luminus			Richtwaarden		
		2 WT's - max. brongeluid 106,1dB(A)			Dag	Avond	Nacht
		Dag	Avond	Nacht			
1	Acacialaan 99, Herentals	43,2	43,2	43,2	44	39	39
2	Acacialaan 62, Herentals	44	44	44	48	43	43
3	Acacialaan 103, Herentals	39,7	39,7	39,7	48	43	43
4	Acacialaan 105, Herentals	38,2	38,2	38,2	48	43	43
5	Hezewijk 65, Olen	30,9	30,9	30,9	48	43	43
6	Plassendonk 14, Herentals	44,8	44,8	44,8	48	43	43
7	Plassendonk 11, Herentals	42,6	42,6	42,6	48	43	43
8	Plassendonk 7, Herentals	40,5	40,5	40,5	48	43	43
9	Servaas Daemsstraat 146, Herentals	33,1	33,1	33,1	44	39	39
10	Karspoor 5, Herentals	37,2	37,2	37,2	48	43	43
11	Wouwerken 4, Herentals	38,2	38,2	38,2	48	43	43
12	Servaas Daemsstraat 160, Herentals	34,7	34,7	34,7	48	43	43
13	Servaas Daemsstraat 174, Herentals	34,1	34,1	34,1	48	43	43
14	Klein Rossem 2, Herentals	40	40	40	50	45	45
15	Rossem 2, Herentals	37,5	37,5	37,5	50	45	45
16	Distelhof 1, Herentals	39	39	39	55	50	50
17	Herenthoutseweg 187, Herentals	40,1	40,1	40,1	48	43	43
18	Kastanjelaan 59, Herentals	44,6	44,6	44,6	48	43	43
19	Kastanjelaan 37, Herentals	45,8	45,8	45,8	44	39	39
20	Acacialaan 36, Herentals	41	41	41	44	39	39
21	Acacialaan 58, Herentals	44,2	44,2	44,2	44	39	39

Zoals reeds aangehaald gelden deze specifieke bijdrages voor de 2 windturbines samen (cumulatief), hoewel deze voor de beoordelingspunten die tussen de turbines in gelegen zijn eerder een overschatting zullen zijn. Immers, de wind komt steeds maar uit één windrichting zodat voor de immisiepunten tussen de turbines in, voor de ene turbine een meewind heerst en voor de andere een tegenwind. In de berekening wordt steeds met meewind gerekend zodat we voor deze situatie voor een overschatting zitten.

Uit de bovenstaande tabel leiden we af dat er overschrijdingen plaatsvinden tijdens de dag-, avond- en nachtperiode ter hoogte van BP 1, 2, 6, 18, 19, 20 en 21.

Dus, aangezien men bij een max. geluidsvermogeniveau een overschrijding van de richtwaarden t.h.v. verschillende beoordelingspunten vaststelt, kan de hinder volgens de sectorale milieuvoorwaarden voor windturbines niet tot een aanvaardbaar niveau beperkt worden waardoor men tijdens de betrokken periodes dient over te gaan tot het nemen van milderende maatregelen (zie hieronder).

De meeste recente windturbines beschikken immers over verschillende 'noise modes' die men kan instellen in de software van de windturbine. Dit betekent dat men bij windsnelheden die overeenstemmen met een te hoog geluidsvermogeniveau het vermogen van de turbine en dus ook het geluidsvermogeniveau kan beperken.

### 5.1.2 Berekend specifiek geluidsniveau t.g.v. de toekomstige windturbines van Luminus – reduced noise mode dag-, avond en nachtperiode

Hieronder berekenen en bespreken we het mogelijke effect van beide geplande windturbines van Luminus in een reduced noise mode tijdens de dag-, avond- en nachtperiode.

Voor de toekomstige windturbines in reduced noise mode worden de berekende geluidscontouren op een kleurenortho weergegeven. Voor de beoordelingspunten wordt het berekende totale specifieke geluidsniveau als het  $L_{sp}$  per windturbine in een tabel weergegeven.

Het totale continue specifieke geluidsniveau geproduceerd door de windturbines wordt getoetst aan de uiteindelijke richtwaarden volgens titel II van het Vlarem.

De resultaten van de overdrachtsberekeningen (geluidscontourenkaart) worden weergegeven hierna en dit voor volgende situaties:

- Figuur 4: geeft de geluidscontouren op een kleurenortho voor de toekomstige representatieve werking van de windturbines tijdens de **dagperiode** (windsnelheid 8 m/s of meer en van bron richting ontvanger) ; Beide geplande turbines van Luminus zijn opgenomen in het model:
  - WT 1 is ingesteld in 'reduced noise mode' met  $L_{WA} = 104$  dB(A);
  - WT 2 is ingesteld in 'reduced noise mode' met  $L_{WA} = 105$  dB(A);
  
- Figuur 5: geeft de geluidscontouren op een kleurenortho voor de toekomstige representatieve werking van de windturbines tijdens de **avond- en nachtperiode** (windsnelheid 8 m/s of meer en van bron richting ontvanger) ; Beide geplande turbines van Luminus zijn opgenomen in het model:
  - WT 1 is ingesteld in 'reduced noise mode' met  $L_{WA} = 99$  dB(A);
  - WT 2 is ingesteld in 'reduced noise mode' met  $L_{WA} = 100$  dB(A);



**Tabel 6: Berekend specifiek geluidsniveau toekomstige WT Luminus reduced noise mode avond-, en nachtperiode – Toetsing aan de richtwaarden**

BP	Adres	Geplande windturbine Luminus			Richtwaarden	
		2 WT's - Reduced noise mode			Dag	Avond/Nacht
		Dag	Avond	Nacht		
1	Acacialaan 99, Herentals	41,9	36,9	36,9	44	39
2	Acacialaan 62, Herentals	42,8	37,8	37,8	48	43
3	Acacialaan 103, Herentals	38,4	33,4	33,4	48	43
4	Acacialaan 105, Herentals	36,9	31,9	31,9	48	43
5	Hezewijk 65, Olen	29,5	24,5	24,5	48	43
6	Plassendonk 14, Herentals	43,6	38,6	38,6	48	43
7	Plassendonk 11, Herentals	41,2	36,2	36,2	48	43
8	Plassendonk 7, Herentals	39	34	34	48	43
9	Servaas Daemsstraat 146, Herentals	31,5	26,5	26,5	44	39
10	Karspoor 5, Herentals	35,6	30,6	30,6	48	43
11	Wouwerken 4, Herentals	36,4	31,4	31,4	48	43
12	Servaas Daemsstraat 160, Herentals	33	28	28	48	43
13	Servaas Daemsstraat 174, Herentals	32,3	27,3	27,3	48	43
14	Klein Rossem 2, Herentals	38,2	33,2	33,2	50	45
15	Rossem 2, Herentals	35,6	30,6	30,6	50	45
16	Distelhof 1, Herentals	37,1	32,1	32,1	55	50
17	Herenthoutseweg 187, Herentals	38,2	33,2	33,2	48	43
18	Kastanjelaan 59, Herentals	42,6	37,6	37,6	48	43
19	Kastanjelaan 37, Herentals	44	39	39	44	39
20	Acacialaan 36, Herentals	39,5	34,5	34,5	44	39
21	Acacialaan 58, Herentals	42,9	37,9	37,9	44	39

Zoals reeds aangehaald gelden deze specifieke bijdrages voor de 2 windturbines samen (cumulatief), hoewel deze voor de beoordelingspunten die tussen de turbines in gelegen zijn eerder een overschatting zullen zijn. Immers, de wind komt steeds maar uit één windrichting zodat voor de immissiepunten tussen de turbines in, voor de ene turbine een meewind heerst en voor de andere een tegenwind. In de berekening wordt steeds met meewind gerekend zodat we voor deze situatie voor een overschatting zitten.

Uit de bovenstaande tabel leiden we af dat indien de windturbines in reduced noise mode draaien tijdens de avond- en nachtperiode de richtwaarden gerespecteerd worden indien de windturbines van Luminus op zichzelf zouden staan.

## **5.2 Berekend specifiek geluidsniveau t.g.v. project Engie in de nabije omgeving**

Momenteel zijn er reeds heel wat andere bestaande, vergunde en geplande windturbines in de nabijheid van het projectgebied gesitueerd. Op basis van de handleiding 'Handleiding windturbines' (GOP-Dienst MER, 2017) werd bevestigd dat drie van deze windturbines interfereren met het project van Luminus.

Voor de vergunde en geplande windturbines worden de berekende geluidscontouren op een kleurenortho weergegeven. De resultaten van de overdrachtsberekeningen (geluidscontourenkaarten) worden weergegeven hierna en dit voor volgende situaties:

- Figuur 6: geeft de geluidscontouren op een kleurenortho voor de drie geplande windturbines van Engie (windsnelheid 8 m/s of meer en van bron richting ontvanger) ;
  - Dagperiode: maximaal brongeluid 107 dB(A)
  
- Figuur 7: geeft de geluidscontouren op een kleurenortho voor de drie geplande windturbines van Engie (windsnelheid 8 m/s of meer en van bron richting ontvanger) ;
  - Avond- en nachtperiode: een mogelijk voorstel van Engie voor reduced noise mode
    - ◆ WT-ELB1 LwA: 99.8 dB(A)
    - ◆ WT-ELB2 LwA: 102.5 dB(A)
    - ◆ WT-ELB3 LwA: 102.5 dB(A)



**Tabel 7: Berekend specifiek geluidsniveau geplande windturbines Engie – Toetsing aan de richtwaarden**

BP	Adres	Vergunde windturbines Engie			Richtwaarden		
		3 WT's dagperiode 107 dB(A) / avond en nachtperiode 99,8 en 102,5 dB(A)			Dag	Avond	Nacht
		Dag	Avond	Nacht			
1	Acacialaan 99, Herentals	37,7	32,5	32,5	44	39	39
2	Acacialaan 62, Herentals	39,7	34,7	34,7	48	43	43
3	Acacialaan 103, Herentals	43	38,3	38,3	48	43	43
4	Acacialaan 105, Herentals	46,7	42,2	42,2	48	43	43
5	Hezewijk 65, Olen	41,1	36,5	36,5	48	43	43
6	Plassendonk 14, Herentals	44,2	39,3	39,3	48	43	43
7	Plassendonk 11, Herentals	46,5	41,2	41,2	48	43	43
8	Plassendonk 7, Herentals	47,9	42,4	42,4	48	43	43
9	Servaas Daemsstraat 146, Herentals	41,9	36,8	36,8	44	39	39
10	Karspoor 5, Herentals	46,8	40,1	40,1	48	43	43
11	Wouwerken 4, Herentals	47,6	40,7	40,7	48	43	43
12	Servaas Daemsstraat 160, Herentals	39	32,5	32,5	48	43	43
13	Servaas Daemsstraat 174, Herentals	36,6	30,2	30,2	48	43	43
14	Klein Rossem 2, Herentals	43,9	37,1	37,1	50	45	45
15	Rossem 2, Herentals	38,7	32,2	32,2	50	45	45
16	Distelhof 1, Herentals	37,4	30,9	30,9	55	50	50
17	Herenthoutseweg 187, Herentals	37,3	30,9	30,9	48	43	43
18	Kastanjelaan 59, Herentals	37,4	31,2	31,2	48	43	43
19	Kastanjelaan 37, Herentals	37,7	31,6	31,6	44	39	39
20	Acacialaan 36, Herentals	35,6	30,1	30,1	44	39	39
21	Acacialaan 58, Herentals	37,7	32,4	32,4	44	39	39

Zoals reeds aangehaald gelden deze specifieke bijdrages voor alle turbines samen (cumulatief), hoewel deze voor de beoordelingspunten die tussen de turbines in gelegen zijn eerder een overschatting zullen zijn. Immers, de wind komt steeds maar uit één windrichting zodat voor de immisiepunten tussen de turbines in, voor de ene turbine een meewind heerst en voor de andere een tegenwind. In de berekening wordt steeds met meewind gerekend zodat we voor deze situatie voor een overschatting zitten.

Uit de bovenstaande tabel leiden we af dat de windturbines van Engie de opgelegde richtwaarden respecteren volgens de overdrachtsberekening uitgevoerd door dBA-Plan. In de volgende paragraaf wordt een cumulatieve berekening uitgevoerd van de geplande turbines van Engie met de geplande turbines van Luminus.

### **5.3 Berekend specifiek geluidsniveau windturbines Engie in omgeving projectgebied cumulatief met de geplande windturbines Luminus**

Hieronder berekenen en bespreken we het mogelijke effect van de geplande windturbines tijdens de dagperiode, rekening houdend met de geplande windturbines van Engie op grondgebied van Herentals.

Voor de geplande windturbines worden de berekende geluidscontouren op een kleurenortho en op het gewestplan weergegeven voor de dagperiode. Voor de beoordelingspunten wordt het berekende totale specifieke geluidsniveau in een tabel weergegeven.

De resultaten van de overdrachtsberekeningen (geluidscontourenkaart) worden weergegeven hierna en dit voor volgende situaties:

- Figuur 8: geeft de geluidscontouren op een kleurenortho voor de toekomstige representatieve werking van **de geplande windturbines van Luminus cumulatief met de turbines van Engie**; situatie doet zich voor tijdens dagperiode
  - ◆ WT1 Luminus LwA: 104 dB(A)
  - ◆ WT2 Luminus LwA: 105 dB(A)
  - ◆ WT-ELB1 LwA: 107 dB(A) (Engie)
  - ◆ WT-ELB2 LwA: 107 dB(A) (Engie)
  - ◆ WT-ELB3 LwA: 107 dB(A) (Engie)
  
- Figuur 9: geeft de geluidscontouren op een kleurenortho voor de toekomstige representatieve werking van **de geplande windturbines van Luminus cumulatief met de turbines van Engie**; situatie doet zich voor tijdens avond- en nachtperiode
  - ◆ WT1 Luminus LwA: 99 dB(A)
  - ◆ WT2 Luminus LwA: 100 dB(A)
  - ◆ WT-ELB1 LwA: 99,8 dB(A) (Engie)
  - ◆ WT-ELB2 LwA: 102,5 dB(A) (Engie)
  - ◆ WT-ELB3 LwA: 102,5 dB(A) (Engie)

**Tabel 8: Berekend specifiek geluidsniveau geplande windturbines cumulatief met geplande turbines tijdens de dagperiode – Toetsing aan de richtwaarden**

BP	Adres	Cumulatieve berekening			Richtwaarden		
		5 WT's - 2 toekomstige WT Luminus 104 en 105 dB(A) en 3 bestaande WT 107 dB(A)			5 WT's - 2 toekomstige Luminus 99 en 100 dB(A) en 3 bestaande WT Engie		
		Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht
1	Acacialaan 99, Herentals	43,3	38,3	38,3	44	39	39
2	Acacialaan 62, Herentals	44,5	39,5	39,5	48	43	43
3	Acacialaan 103, Herentals	44,3	39,6	39,6	48	43	43
4	Acacialaan 105, Herentals	47,2	42,6	42,6	48	43	43
5	Hezewijk 65, Olen	41,4	36,8	36,8	48	43	43
6	Plassendonk 14, Herentals	46,9	41,9	41,9	48	43	43
7	Plassendonk 11, Herentals	47,6	42,4	42,4	48	43	43
8	Plassendonk 7, Herentals	<b>48,4</b>	43	43	48	43	43
9	Servaas Daemsstraat 146, Herentals	42,3	37,1	37,1	44	39	39
10	Karspoor 5, Herentals	47,1	40,6	40,6	48	43	43
11	Wouwerken 4, Herentals	47,9	41,2	41,2	48	43	43
12	Servaas Daemsstraat 160, Herentals	40	33,8	33,8	48	43	43
13	Servaas Daemsstraat 174, Herentals	38	32	32	48	43	43
14	Klein Rossem 2, Herentals	44,9	38,6	38,6	50	45	45
15	Rossem 2, Herentals	40,5	34,5	34,5	50	45	45
16	Distelhof 1, Herentals	40,2	34,5	34,5	55	50	50
17	Herenthoutseweg 187, Herentals	40,7	35,2	35,2	48	43	43
18	Kastanjelaan 59, Herentals	43,8	38,5	38,5	48	43	43
19	Kastanjelaan 37, Herentals	<b>44,9</b>	<b>39,7</b>	<b>39,7</b>	44	39	39
20	Acacialaan 36, Herentals	41	35,8	35,8	44	39	39
21	Acacialaan 58, Herentals	44	39	39	44	39	39

Zoals reeds aangehaald gelden deze specifieke bijdrages voor alle turbines samen (cumulatief), hoewel deze voor de beoordelingspunten die tussen de turbines in gelegen zijn eerder een overschatting zullen zijn. Immers, de wind komt steeds maar uit één windrichting zodat voor de immissiepunten tussen de turbines in, voor de ene turbine een meewind heerst en voor de andere een tegenwind. In de berekening wordt steeds met meewind gerekend zodat we voor deze situatie voor een overschatting zitten.

Uit de bovenstaande tabel leiden we af dat ter hoogte van BP 8 en 19 tijdens de dagperiode bij een geluidsemissie van 104 en 105 dB(A) bij 95% van het nominaal vermogen de richtwaarden opgelegd door VLAREM II overschreden worden. Tijdens de avond- en nachtperiode worden de richtwaarden op BP19 met bovenstaand reductieschema ook lichtjes overschreden.

Door gebruik te maken van onderstaand reductieschema voor de geplande windturbines kan aangetoond worden dat tijdens de drie periodes (dag-, avond- en nachtperiode) de richtwaarden kunnen gerespecteerd blijven zonder dat dit nadelig is voor de windturbines van Engie.

- Figuur 10: geeft de geluidscontouren op een kleurenortho voor de toekomstige representatieve werking van de **geplande windturbines van Luminus cumulatief met de turbines van Engie**; situatie doet zich voor tijdens dagperiode
  - ◆ WT1 Luminus LwA: 101,5 dB(A)
  - ◆ WT2 Luminus LwA: 102 dB(A)
  - ◆ WT-ELB1 LwA: 107 dB(A) (Engie)
  - ◆ WT-ELB2 LwA: 107 dB(A) (Engie)
  - ◆ WT-ELB3 LwA: 107 dB(A) (Engie)
  
- Figuur 11: geeft de geluidscontouren op een kleurenortho voor de toekomstige representatieve werking van de **geplande windturbines van Luminus cumulatief met de turbines van Engie**; situatie doet zich voor tijdens avond- en nachtperiode
  - ◆ WT1 Luminus LwA: 98 dB(A)
  - ◆ WT2 Luminus LwA: 99,5 dB(A)
  - ◆ WT-ELB1 LwA: 99,8 dB(A) (Engie)
  - ◆ WT-ELB2 LwA: 102,5 dB(A) (Engie)
  - ◆ WT-ELB3 LwA: 102,5 dB(A) (Engie)

**Tabel 9: Berekend specifiek geluidsniveau geplande windturbines Engie cumulatief met geplande turbines Luminus – Toetsing aan de richtwaarden**

BP	Adres	Cumulatieve berekening	Cumulatieve berekening	Cumulatieve berekening	Richtwaarden		
		5 WT's - 2 toekomstige WT Luminus en 3 bestaande WT - Reduced noise mode dagperiode	5 WT's - 2 toekomstige WT Luminus en 3 bestaande WT - Reduced noise mode avondperiode	5 WT's - 2 toekomstige WT Luminus en 3 bestaande WT - Reduced noise mode nachtperiode			
		Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht
1	Acacialaan 99, Herentals	41,4	37,8	37,8	44	39	39
2	Acacialaan 62, Herentals	42,8	39,2	39,2	48	43	43
3	Acacialaan 103, Herentals	43,7	39,4	39,4	48	43	43
4	Acacialaan 105, Herentals	47	42,5	42,5	48	43	43
5	Hezewijk 65, Olen	41,2	36,7	36,7	48	43	43
6	Plassendonk 14, Herentals	45,8	41,7	41,7	48	43	43
7	Plassendonk 11, Herentals	47,1	42,2	42,2	48	43	43
8	Plassendonk 7, Herentals	48	42,9	42,9	48	43	43
9	Servaas Daemsstraat 146, Herentals	42,1	37,1	37,1	44	39	39
10	Karspoor 5, Herentals	47	40,5	40,5	48	43	43
11	Wouwerken 4, Herentals	47,8	41,1	41,1	48	43	43
12	Servaas Daemsstraat 160, Herentals	39,6	33,6	33,6	48	43	43
13	Servaas Daemsstraat 174, Herentals	37,4	31,7	31,7	48	43	43
14	Klein Rossem 2, Herentals	44,5	38,3	38,3	50	45	45
15	Rossem 2, Herentals	39,8	34,2	34,2	50	45	45
16	Distelhof 1, Herentals	39,2	34,1	34,1	55	50	50
17	Herenthoutseweg 187, Herentals	39,5	34,6	34,6	48	43	43
18	Kastanjelaan 59, Herentals	42	37,8	37,8	48	43	43
19	Kastanjelaan 37, Herentals	42,9	39	39	44	39	39
20	Acacialaan 36, Herentals	39,2	35,3	35,3	44	39	39
21	Acacialaan 58, Herentals	42	38,5	38,5	44	39	39

## 6 BESLUIT

Door Luminus werd aan dBA-Plan bvba de opdracht gegeven om een geluidsstudie uit te voeren ter bepaling van het specifiek geluid dat de plaatsing van twee windturbines op het grondgebied van de gemeente Herentals, met zich kan meebrengen. Momenteel zijn er een deel windturbines in de nabije omgeving van het projectgebied vergund. Op basis van de handleiding 'Handleiding windturbines' (GOP-Dienst MER 2017) werd nagegaan welk van deze windturbines met het voorgenomen project kunnen interfereren voor wat betreft de geluidsimpact naar de omgeving. Dit geeft als resultaat dat de drie geplande windturbines van Engie interfereren met de geplande windturbines van Luminus.

Voor de overdrachtsberekeningen werd uitgegaan van een worst-case scenario, welke afhankelijk is van de situatie. In dit rapport werd uitgegaan van een windturbine met een maximaal brongeluid van 106,1 dB(A) voor 95% van het nominaal vermogen. De minimale masthoogte bedraagt 80m.

Op het moment van de aanvraag is nog niet exact gekend welk type (merk) windturbine zal geplaatst worden. De markt van windturbines is immers in evolutie waardoor er elk jaar nieuwe types van windturbines uitkomen die performanter zijn. Op die manier kan de bouwheer-exploitant, na het verkrijgen van de omgevingsvergunning, kiezen voor de meest optimale windturbine voor deze locatie.

**In dit rapport werd uitgegaan van een worst-case scenario qua bronvermogenniveau met een geluidsemissie van 106,1 dB(A). De richtwaarden conform de sectorale milieuvorwaarden voor windturbines kunnen tijdens de dag-, avond- en nachtperiode gerespecteerd worden, indien het brongeluid gereduceerd wordt.**

Op basis van de positie van de turbines, de ligging van de beoordelingspunten en de aangeleverde emissiegegevens van de windturbines werd het mogelijke effect van de geplande windturbines besproken. De berekeningen werden uitgevoerd conform de ISO 9613 op basis van de geluidsemissiegegevens en dit bij een brongeluid van 95 % van het nominale vermogen van de windturbine. Deze berekeningen en bevindingen zijn geldig voor de 'worst-case' situatie, met andere woorden met een wind van bron naar ontvanger.

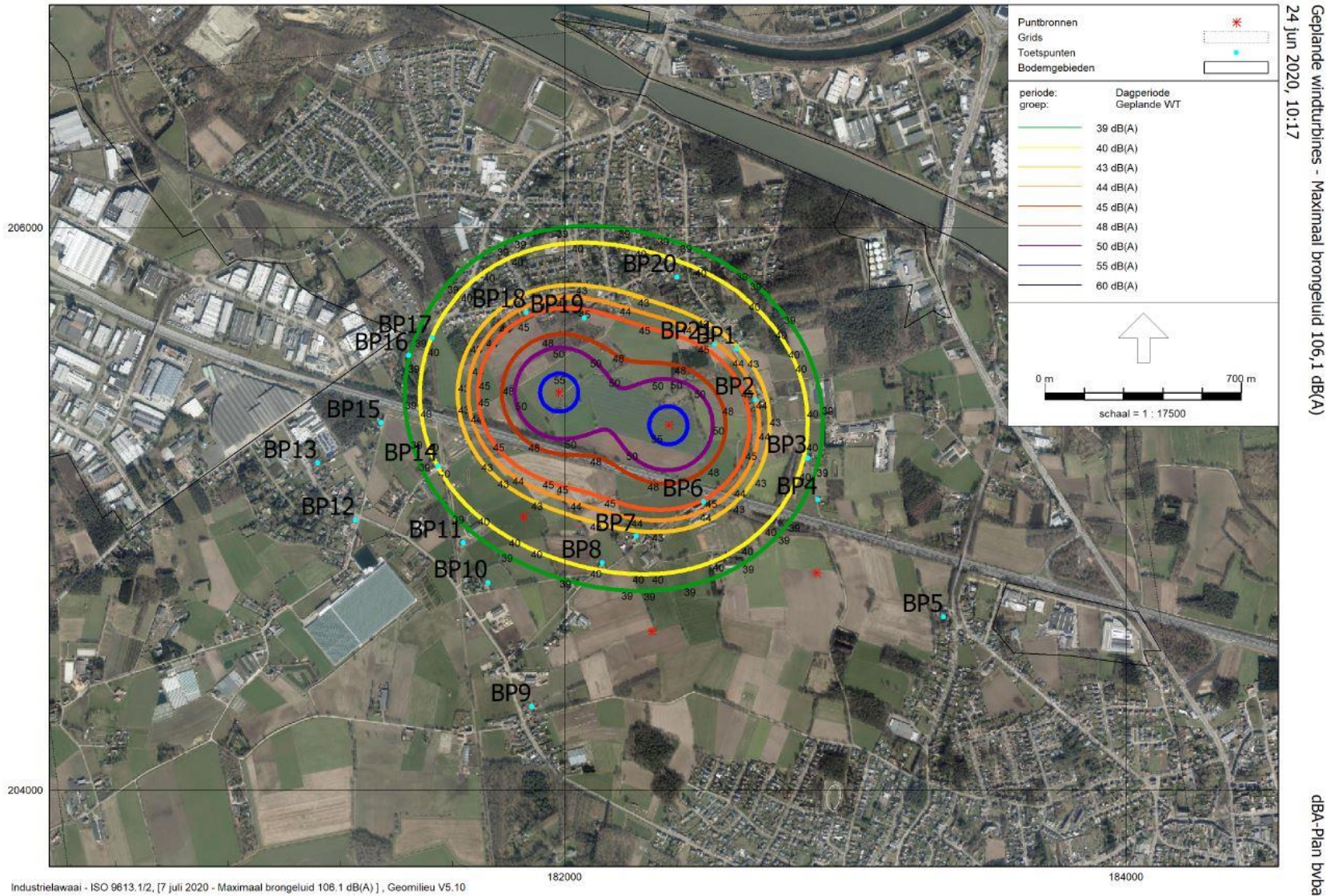


Guy Putzeys  
dBA-Plan

Iris Hensen  
dBA-Plan

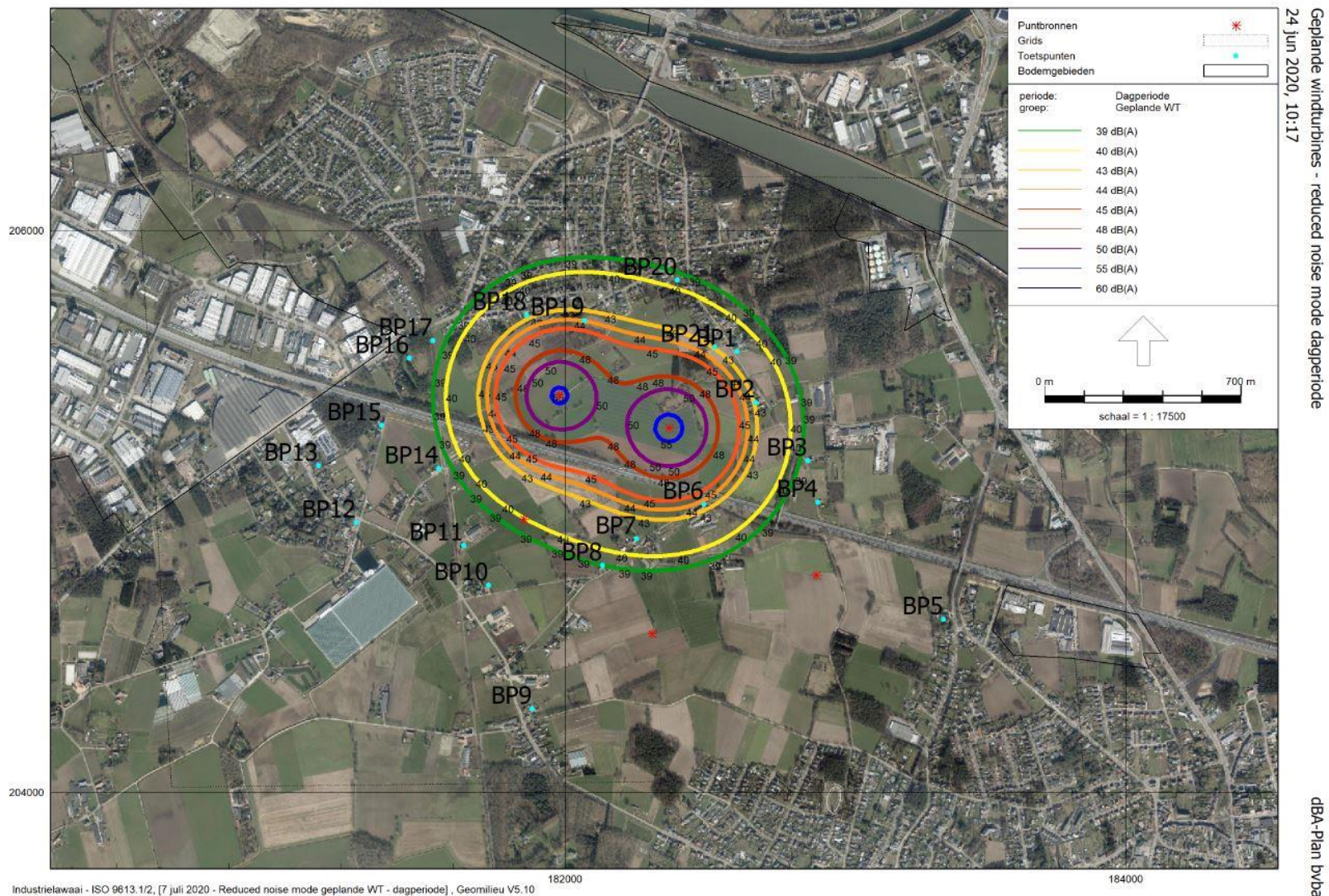
## **Bijlage 1: Geluidscontourkaarten**





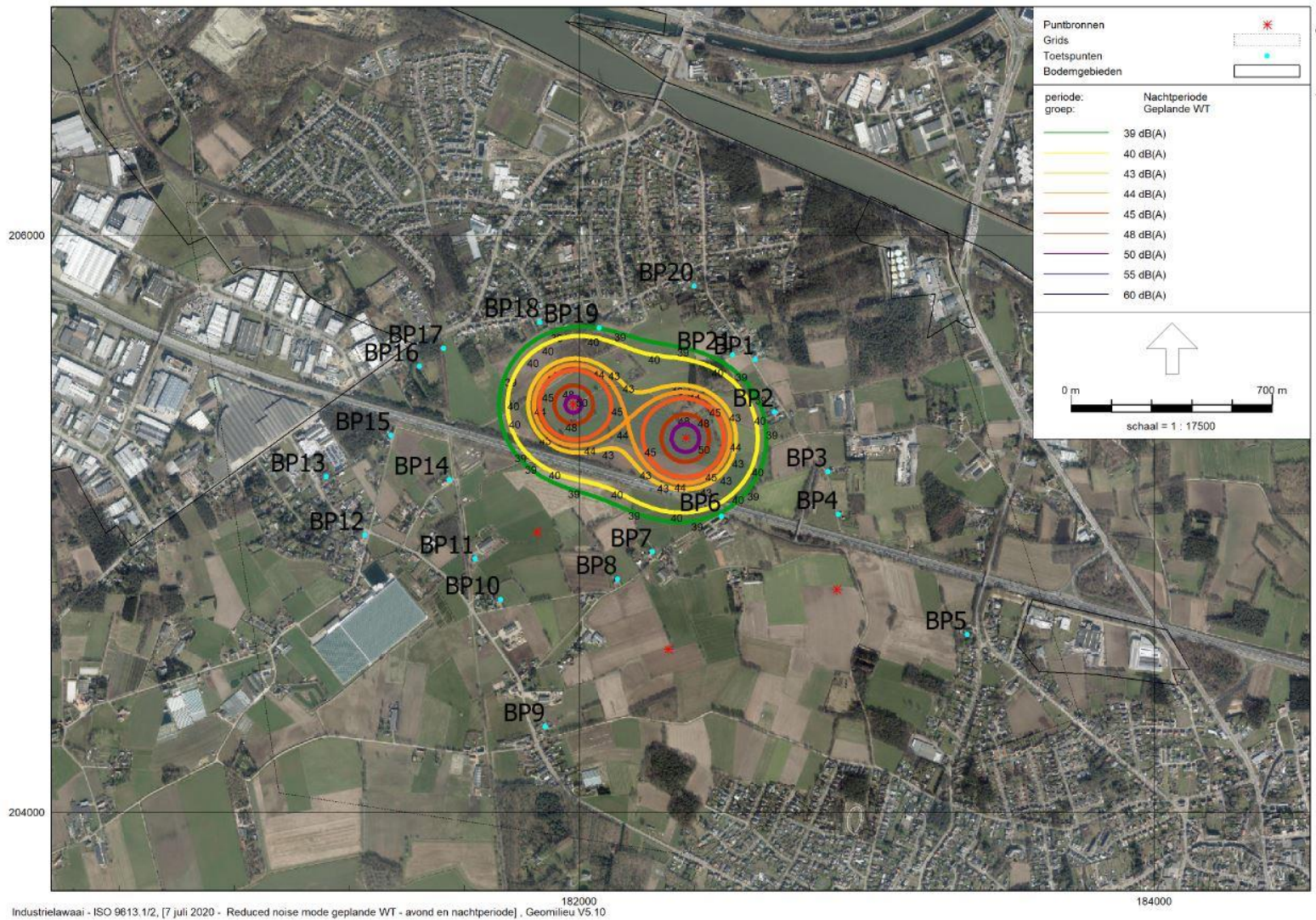
**Figuur 3: Geluidscontourenkaart geplande windturbines Luminus 106,1 dB(A)**





Figuur 4: Geluidscontourenkaart geplande windturbines Luminus reduced noise mode dagperiode



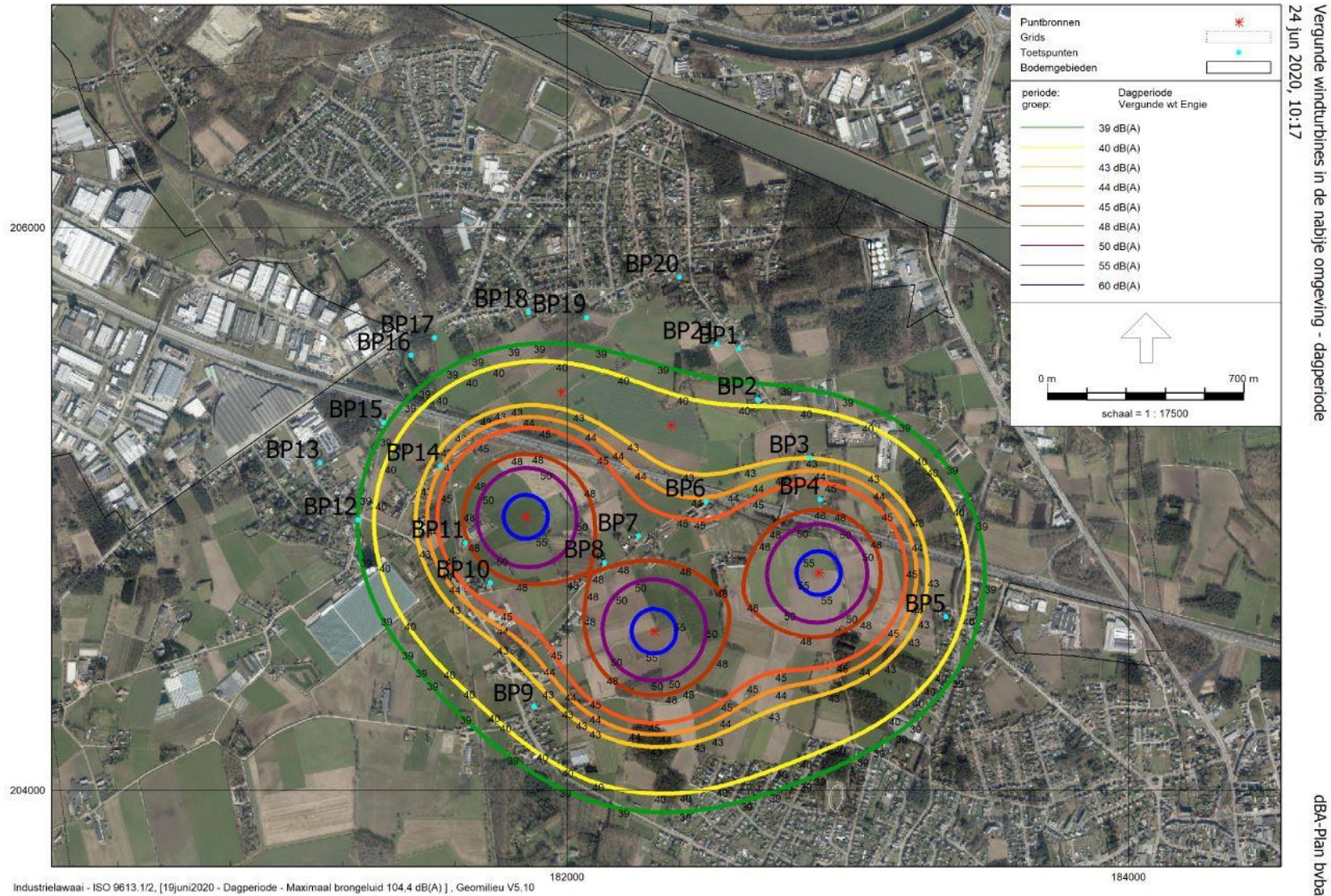


Geplande windturbines - reduced noise mode avond- en nachtperiode  
24 Jun 2020, 10:17

dBA-Plan bvba

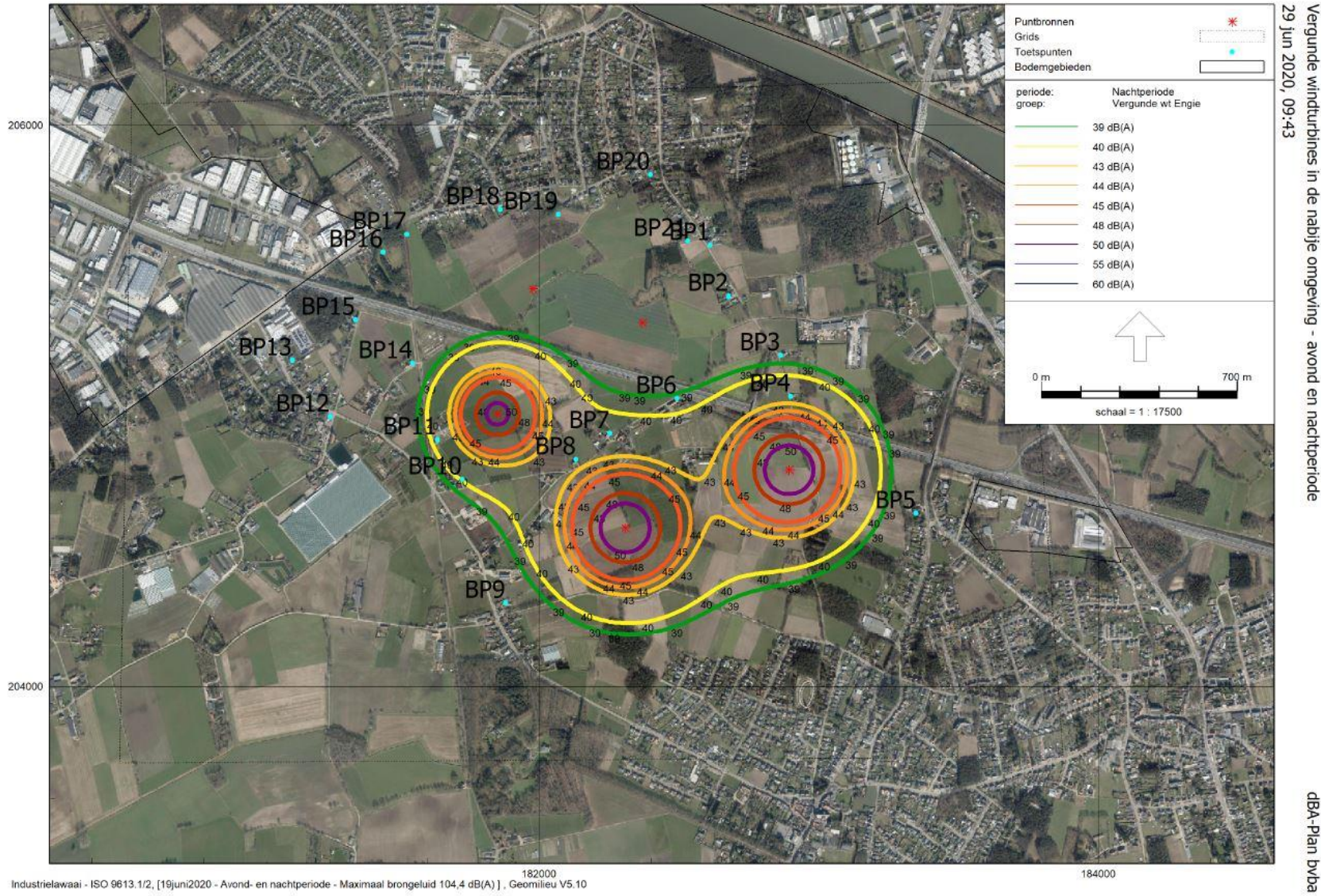
**Figuur 5: Geluidscontourenkaart geplande windturbines Luminus reduced noise mode avond- en nachtperiode**





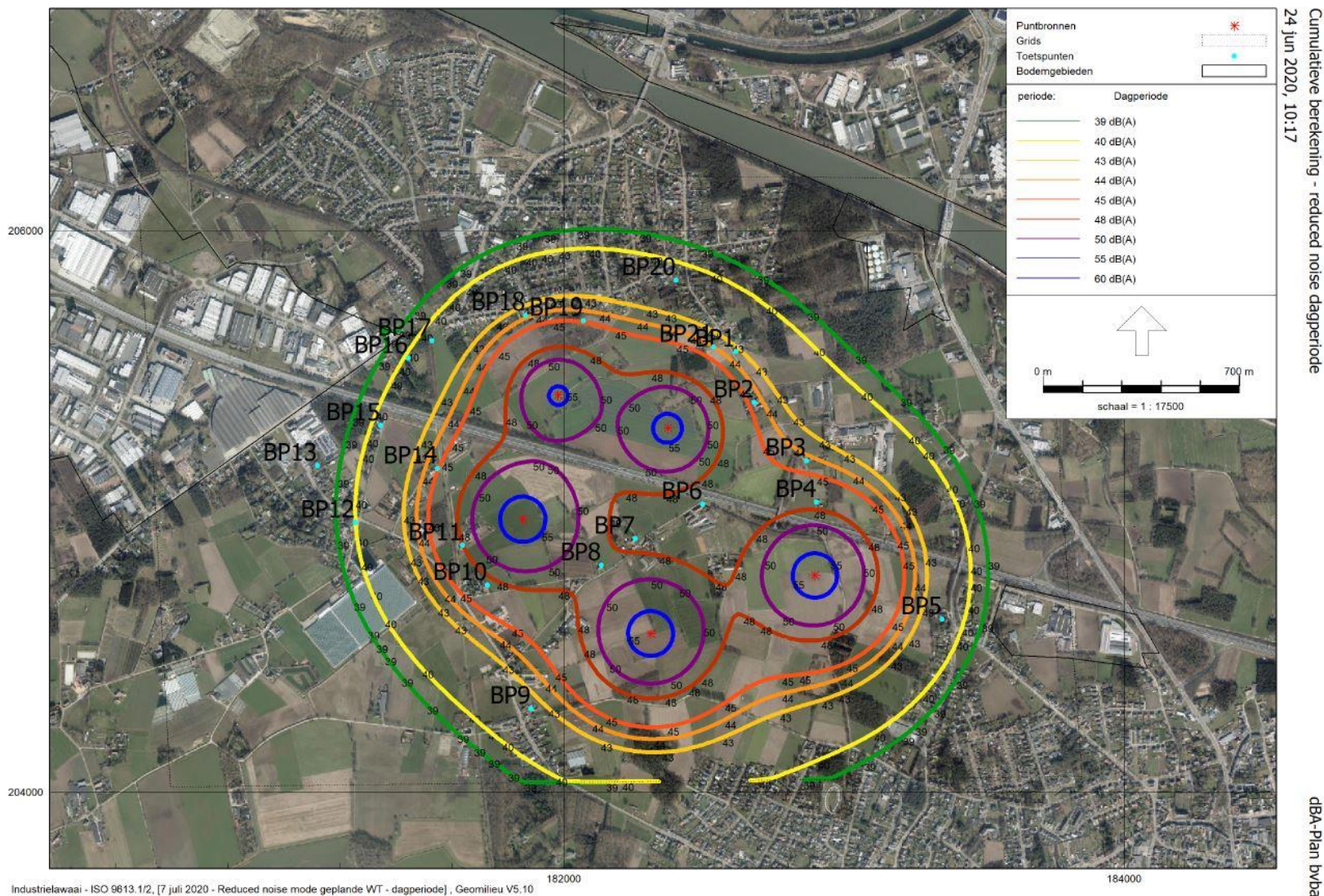
**Figuur 6: Geluidscontourenkaart windturbines Engie in nabije omgeving - dagperiode**





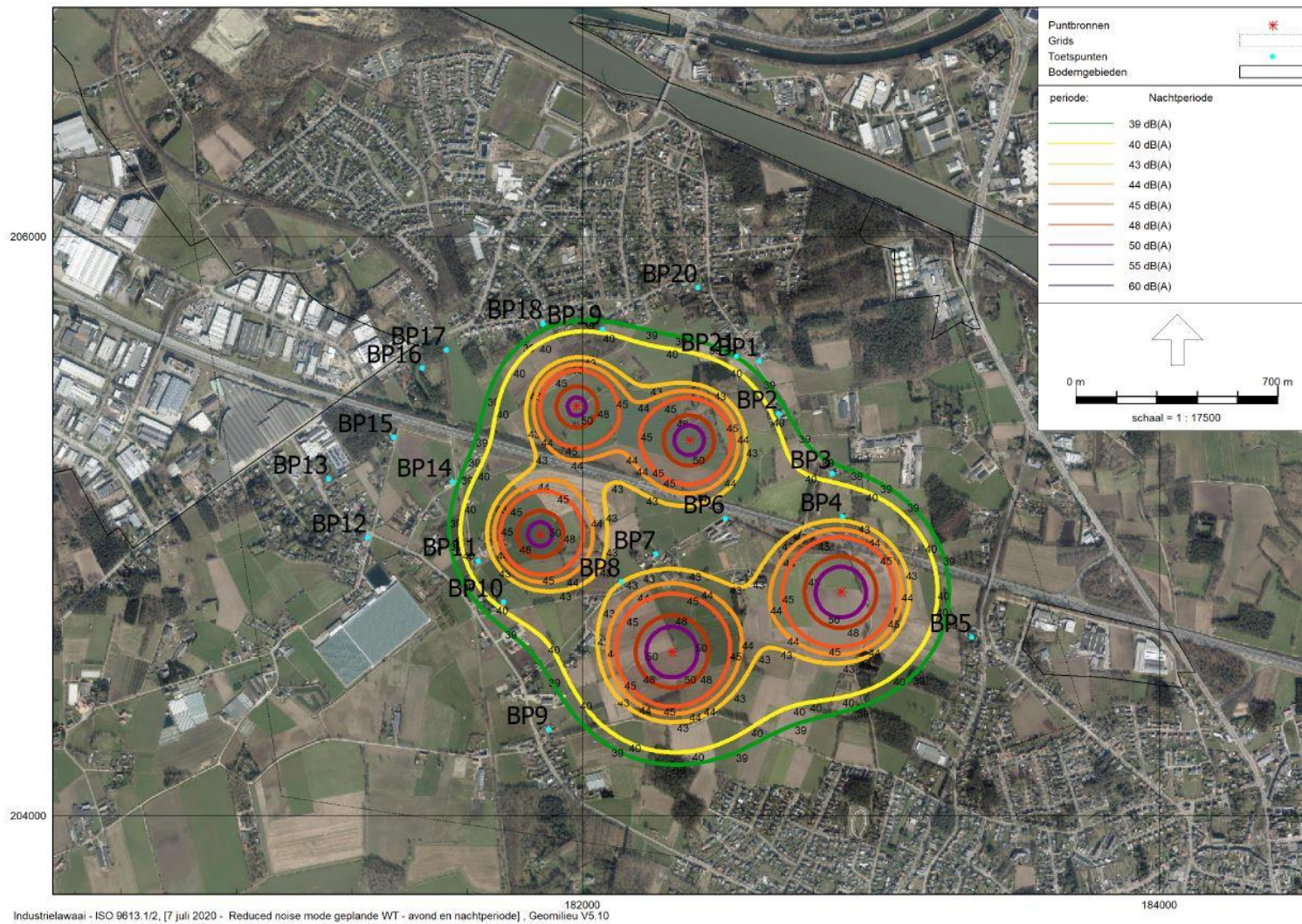
**Figuur 7: Geluidscontourenkaart windturbines Engie in nabije omgeving – avond- en nachtperiode**





**Figuur 8: Geluidscontourenkaart cumulatieve berekening - dagperiode**



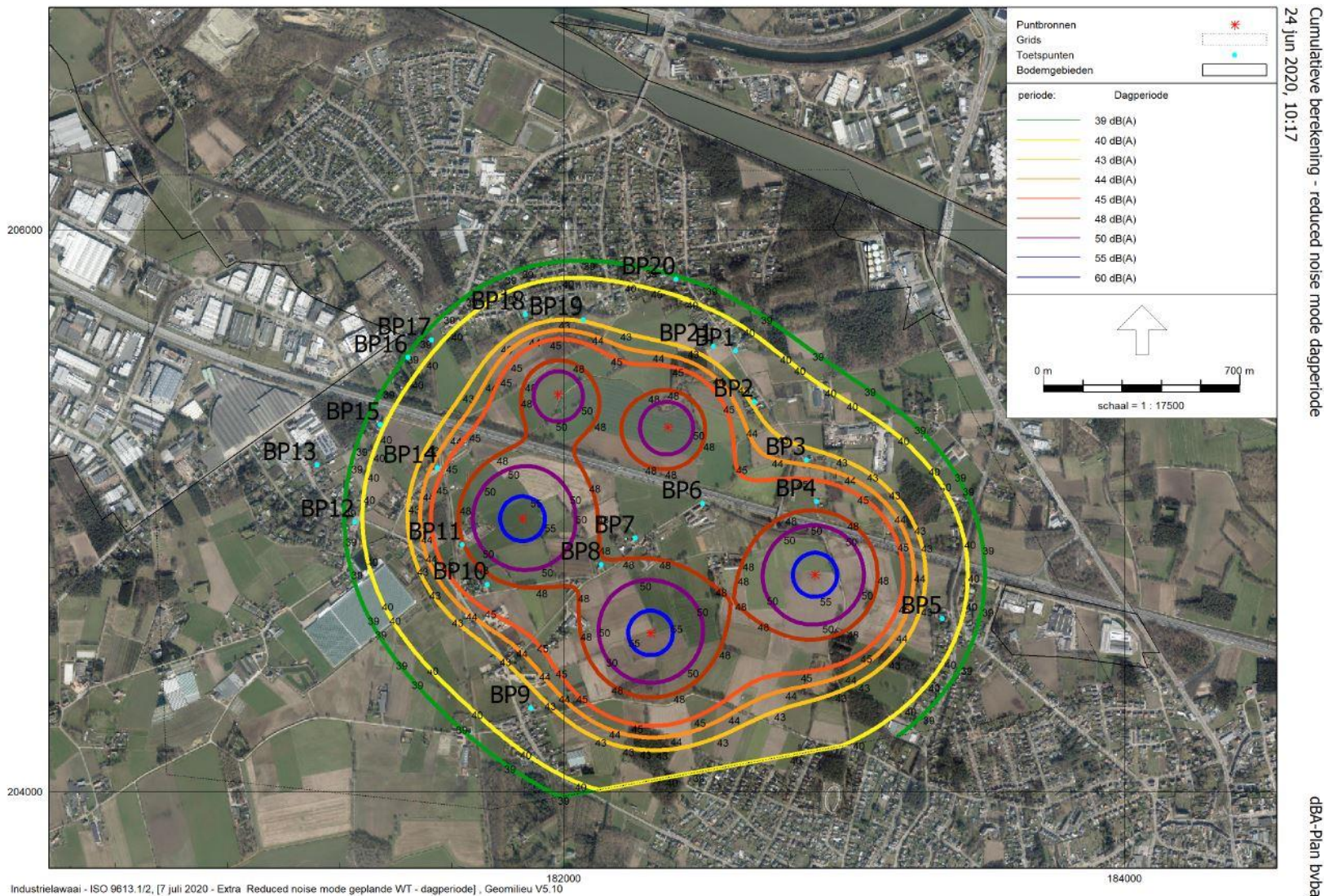


Cumulatieve berekening - avond en nachtperiode reduced noise mode  
24 jun 2020, 10:17

dBA-Plan bvba

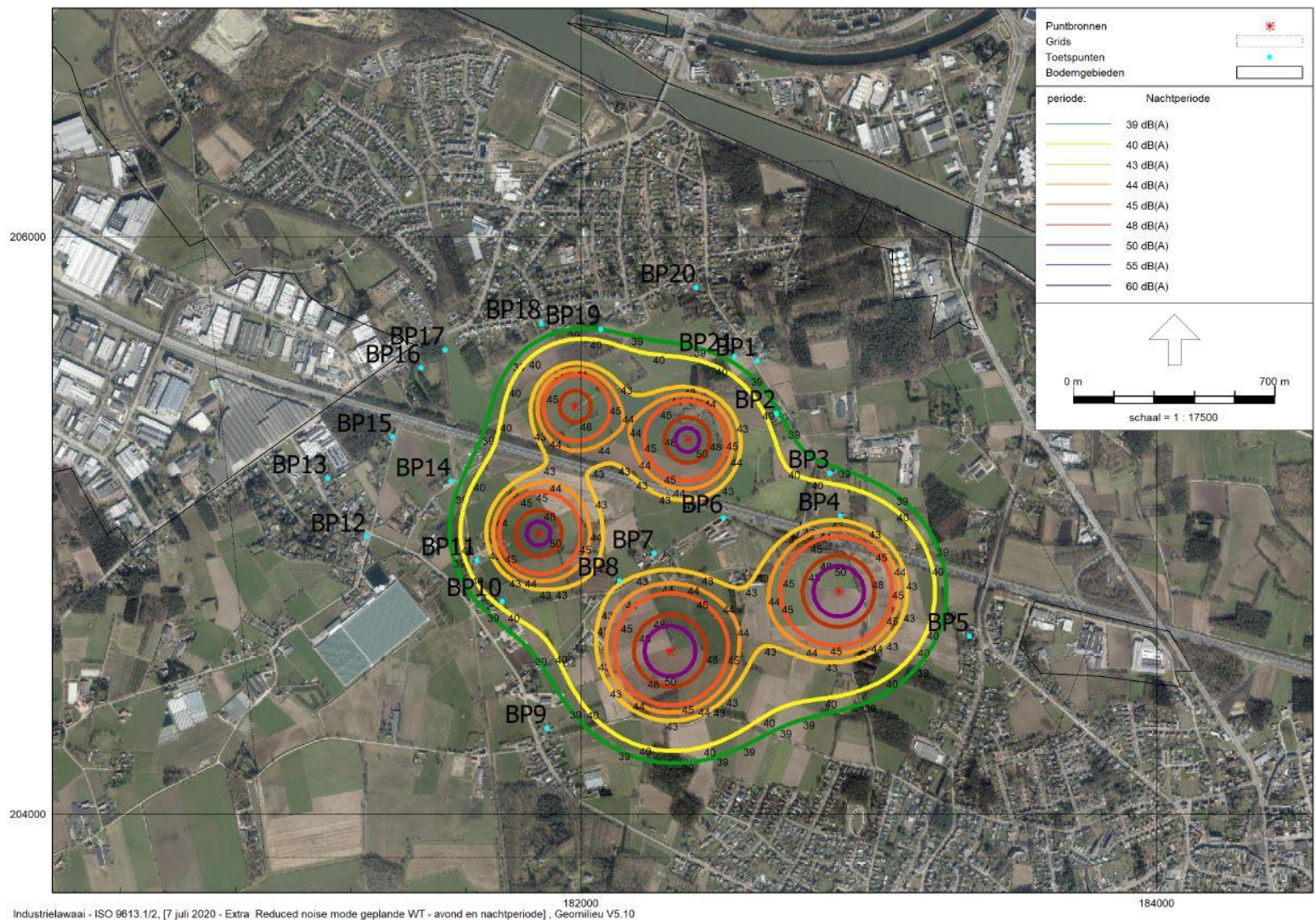
**Figuur 9: Geluidscontourenkaart cumulatieve berekening – avond- en nachtperiode**





Figuur 10: Geluidscontourenkaart cumulatieve berekening voldoen aan de richtwaarden – dagperiode





24 jun 2020, 10:17  
Cumulative berekening - reduced noise mode avond en nachtperiode

dBa-Plan bvba

Figuur 11: Geluidscontourenkaart cumulatieve berekening voldoen aan de richtwaarden – avond- en nachtperiode



