ECOFYS

sustainable energy for everyone

Windpark Koningspleij

Akoestisch onderzoek

Windpark Koningspleij

Akoestisch onderzoek

Door: Rik Wessels
Datum: 28 februari 2017

Projectnummer: ESMNL16664

Prepared:	Rik Wessels	22.09.2016
Reviewed:	Helen Saehr	26.09.2016
Approved:	Anna Ritzen	26.09.2016
Filename	20160914_MEM_TAU Windpark Koningspleij_Geluid_v5	
Pages	23	
Status	Final	

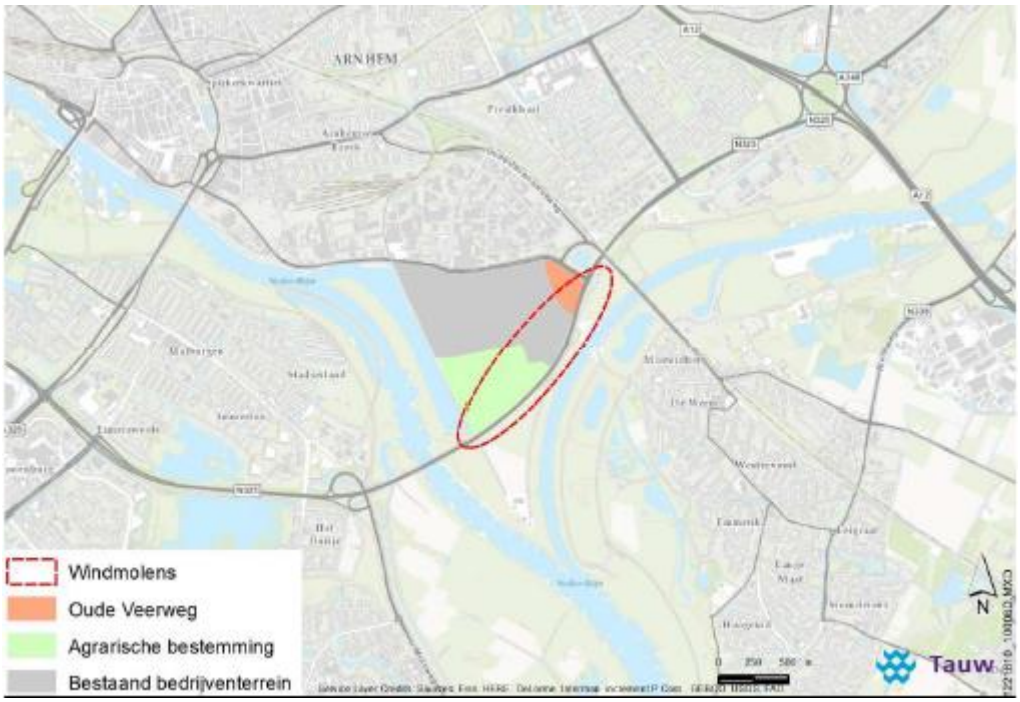
Version	Author	Date	Remarks/Change
0.9	RWE	22/09/2016	Draft for internal review
1.0	RWE	26/09/2016	Final version for Client
2.0	ARN	24/10/2016	Textual changes and new maps based on new information Client
3.0	RWE	19/12/2016	Textual changes based on comments Client
4.0	RWE	23/01/2017	Textual changes and additional calculations as requested by Client
5.0	ARN	28/02/2017	Final version for Client

© Ecofys 2017 in opdracht van: Tauw

ECOFYS Netherlands B.V. | Kanaalweg 15G | 3526 KL Utrecht| T +31 (0)30 662 33 00 | F +31 (0)30 662 33 01 | E info@ecofys.com | I www.ecofys.com
Chamber of Commerce 30161191

1 Inleiding en samenvatting

VOF Windpark Koningspleij onderzoekt de mogelijkheid om een windpark te bouwen in de omgeving van het bedrijventerrein Kleefse Waard en gebied Koningspleij te Arnhem. Het bedrijventerrein Kleefse Waard maakt deel uit van het aaneengesloten bedrijventerreinencomplex Industrieterrein Arnhem Noord. Het gebied ligt tussen de Pleijweg (N325), de Rijn en de Westervoortsedijk. Het plangebied ligt tussen de Pleijweg (N325), de Rijn en de Westervoortsedijk.
(zie Figuur 1).



Figuur 1 - Plangebied Kleefse Waard 2016

Tauw adviseert VOF Windpark Koningspleij bij de m.e.r.-procedure. Deze m.e.r. heeft betrekking op twee besluiten die door het bevoegd gezag genomen zullen worden:

- Het bestemmingsplan Kleefse Waard 2016
- De omgevingsvergunning voor het windturbinepark Koningspleij, dat gerealiseerd zal worden in het plangebied van Kleefse waard 2016

Ten behoeve van het MER en de omgevingsvergunning worden onderzoeken verricht zoals geluid, slagschaduw en externe veiligheid. Deze maken inzichtelijk welke milieueffecten de voorgenomen ontwikkeling heeft op de omgeving.

Tauw heeft in dit kader Ecofys verzocht te analyseren of plaatsing van vier windturbines langs de N325 mogelijk is rekening houdend met de wet- en regelgeving voor geluidsemissie bij windturbines. De Nederlandse wetgeving geeft aan dat de geluidbelasting op geluidsgevoelige objecten in de omgeving niet hoger mag zijn dan de geluidsmaat Lden 47 dB(A) en Lnight 41 dB(A).

Voor dit onderzoek wordt uitgegaan van twee varianten, namelijk:

1. **Lage geluidsemissie:** 4 windturbines van het type Enercon E101-3MW met een ashoogte van 99 meter;
2. **Hoge geluidsemissie:** 4 windturbines van het type Vestas V117-3.3MW met een ashoogte van 116.5 meter.

De akoestische modellering is uitgevoerd in Geomilieu V3.11. Daarbij is uitgegaan van de worst-case scenario (zonder terugregeling van de windturbines). De resulterende geluidscontouren zijn gekoppeld met BAG[1] informatie in een GIS om zo het aantal woningen en percelen met bouwrecht binnen de Lden contouren >47 dB(A), 47-42 dB(A) en 42-37 dB(A) te tellen.

Hieruit blijkt dat het windpark aan de wet-en regelgeving voldoet. Er valt geen woning of percelen met bouwrecht binnen de Lden 47 dB(A) contour.

Na eerdere ervaringen met de Commissie m.e.r, is ook het aantal gehinderden buiten de Lden 47 dB(A) contour inzichtelijk gemaakt. Dit is gedaan door gebruik te maken van een relatie tussen een geluidsdosis en het percentage ernstig gehinderde personen binnenshuis (zoals vastgesteld door TNO[2]). In onderstaande tabel is het toegepaste percentage te zien.

Tabel 1 - Toegepaste percentages ernstig gehinderden

Lden [dB(A)]	% ernstig gehinderden binnenshuis
37-42	0.58-2.49
42-47	2.49-8.09
> 47	NA

Het totaal aantal bewoners in de directe omgeving en het aantal gehinderden, volgend uit deze contouren en overige aannames, is in Tabel 2 op de volgende pagina weergegeven.

[1] Basisregistratie Adressen en Gebouwen

[2] TNO rapport 2008-D-R1051/B, Hinder door geluid van windturbines

Tabel 2 – Totaal aantal bewoners en aantal ernstig gehinderden binnenshuis bij gebruik van windturbine met lage of hoge geluidsemissie

	Totaal aantal bewoners per contour		Aantal ernstig gehinderden binnenshuis	
dB(A) Lden	**Lage geluidsemissie**	**Hoge geluidsemissie**	**Lage geluidsemissie**	**Hoge geluidsemissie**
37-42	5183.2	8725.2	30.1 - 129.1	50.6 - 217.3
42-47	305.8	1441.0	7.6 - 24.7	35.9 - 116.6
>47	0	0	0	0

Op verzoek van de gemeente is, na het berekenen van de contouren en aantal gehinderden, de geluidsbelasting (Lden en Lnight) en laagfrequent geluid op twee meest nabijgelegen woningen berekend (Schaapsdijk 4 en 6). Tabel 3 geeft de resultaten weer. In de wettelijke norm van 47 dB(A) is er nog 0.4 dB(A) ruimte omdat binnen de strekking van het activiteitenbesluit afgerond mag worden op gehele getallen (47.4 -> 47.0)[3]. In achtneming hiervan wordt de wettelijke norm voor de onderstaande woningen niet overschreden.

Tabel 3 - Berekende geluidsbelasting (Lden en Lnight) en laagfrequent geluid op de woningen - Schaapsdijk 4 en 6.

Geluidsgevoelig object	Geluidsbelasting		Laagfrequent geluid	
	Lden [dB(A)]	Lnight [dB(A)]	Lden bij 31 Hz	Lden bij 63 Hz
Schaapsdijk 4	47.3	41.0	28.2	36.6
Schaapsdijk 6	46.8	40.5	28.1	36.5

[3] Reken en meetvoorschrift geluid 2012, art. 1.3

2 Uitgangspunten

2.1 Doelstelling

Het doel van dit onderzoek is het bepalen van het geluidsniveau (de geluidscontour) van windpark Koningspleij gebruik makend van een stillere en luidere windturbine. Daarnaast wordt voor binnen deze geluidscontouren bepaald wat het aantal ernstig gehinderde personen ten gevolge van windturbinegeluid is. De resultaten van dit onderzoek worden gebruikt om de verschillende varianten in het MER-onderzoek te vergelijken.

2.2 Locaties en windparkvarianten

Voor de berekeningen wordt uitgegaan van twee verschillende windturbines met dezelfde opstelling (coördinaten). Tabel 4 geeft de beoogde windturbineposities (RD-coördinaten) weer.

Tabel 4- Windturbine RD-coördinaten

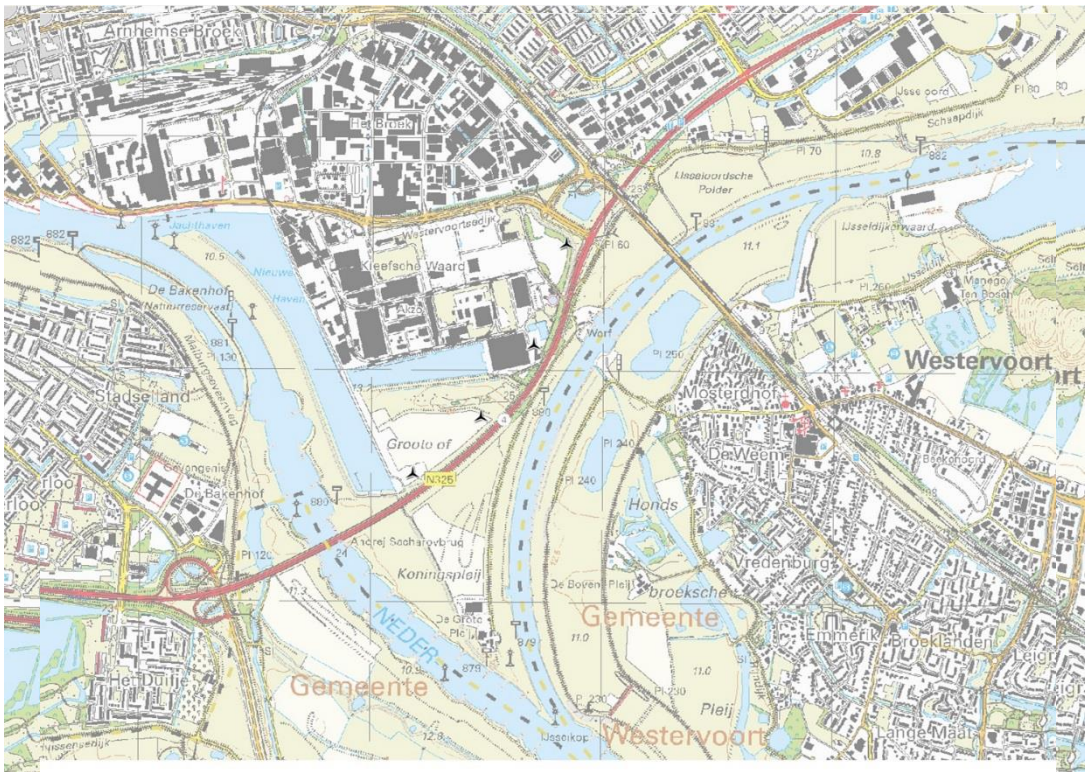
	Coördinaten	
WT	X	y
1	193.181	441.547
2	193.474	441.794
3	193.702	442.104
4	193.839	442.54

Om inzicht te geven in de minimale en maximale effecten is er voor gekozen gebruik te maken van een windturbine met een lage en een met hoge geluidsemissie. De gebruikte windturbineparameters zijn in Tabel 2 weergegeven. De bijbehorende geluidsemissie per windturbine is in Tabel 6 weergegeven.

Tabel 5 – Windturbineparameters

Type	Vermogen	Ashoogte	Tiphoogte	Rotordiameter
Enercon E101	3 MW	99 meter	150 meter	101 meter
Vestas V117	3.3 MW	116.5 meter	175 meter	117 meter

De opstelling van het windpark wordt in Figuur 2 getoond.



Figuur 2 – Beoogde opstelling van windpark Koningspleij

In lijn met de doelstelling en uitgangspunten van de MER, is gerekend met een bandbreedte van geluidsemissies van typische 3MW windturbines. Ecofys heeft op basis van eerdere onderzoeken[4] twee windturbinetypes gekozen waarvan een met een lage en een met hoge geluidsemissie. De gekozen windturbinetypes zijn de Enercon E101-3MW en de Vestas V117-3.3MW. Tabel 6 geeft de geluidsemissie van deze windturbines weer. De specificaties zijn afkomstig van de betreffende fabrikant.

Tabel 6 - Geluidsemissie van Enercon E101-3WM en Vestas V117-3.3MW (waardes in italic zijn geëxtrapoleerd)

Windsnelheid op ashoogte [m/s]	L_w [dB(A)]	
	Enercon E101-3MW*	**Vestas V117-3.3MW****
3	*90*	93.4
4	*90*	93.4
5	*92.4*	95.2
6	*95.8*	98.2

[4] Ecofys, Windpark Kabeljauwbeek: Studie naar geluid en slagschaduw

7	98.5	101.2
8	101.4	103.7
9	103.8	105.5
10	105.4	106.1
11	106.0	106.4
12 –> 25	106.0	106.5

*Brondocumentatie: *SIAS-04-SPL E-101 OM I 3MW Est Rev1_1-eng-eng*

**Brondocumentatie: *0039-9991 V01*

2.3 Normstelling

Windturbines in Nederland vallen sinds 1 januari 2011 onder de geluidregelgeving van het Activiteitenbesluit. De normstelling hierin stelt dat het jaargemiddelde geluidniveau (Lden) bij woningen en andere geluidgevoelige objecten ten gevolge van windturbines niet meer mag bedragen dan 47 dB(A). Daarnaast geldt dat het jaargemiddelde geluidniveau gedurende de nachtperiode (Lnight) niet meer mag bedragen dan 41 dB(A). De nachtperiode geldt tussen 23:00 en 7:00.

Er is in dit onderzoek getoetst aan de normstelling en bepaald bij welke geluidgevoelige objecten de normstelling wordt overschreden.

2.4 Geluidgevoelige objecten en woningen

Op basis van BAG[5] data is een inventarisatie gemaakt van geluidgevoelige objecten in de omgeving. Hierbij is uitgegaan van de type geluidgevoelige objecten en terreinen zoals beschreven in de Wet Geluidhinder[6]. De twee woningen aan de Veerweg naar Westvoort worden in de sfeer van de inrichting gezien waarbij een verklaring van betrokkenheid is getekend met de betreffende bewoners.[7] Artikel 3.14a lid 1 van het Activiteitenbesluit geeft aan dat geluidgevoelige objecten op een gezoneerd industrieterrein van toetsing zijn uitgezonderd. Hierdoor worden deze woningen niet meegenomen als geluidsgevoelig object.

2.5 Cumulatie met andere bronnen

In deze studie is geen rekening gehouden met geluidscumulatie vanwege andere bronnen in de omgeving. Deze berekening zal in de vervolgstudie voor het MER worden behandeld.

[5] Basisregistratie Adressen en Gebouwen

[6] http://wetten.overheid.nl/BWBR0003227/2016-04-14

[7] Bron: Opdrachtgever

2.6 Laagfrequent geluid

Op 31 maart 2014 heeft staatssecretaris Mansveld van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu de Tweede Kamer door middel van een kamerbrief[8] geïnformeerd over laagfrequent geluid van windturbines. Op basis van onderzoeken van het RIVM en van Bureau LBP/Sight trekt de staatssecretaris de volgende conclusie:

Op grond van deze inzichten concludeer ik dat de huidige norm voor geluidhinder van windturbines (47 dB-Lden en 41 dB-Lnight) en het bijbehorende reken- en meetvoorschrift voldoen en geen wijzigingen behoeven.

Laagfrequent geluid wordt, zo blijkt uit de brief van de staatssecretaris, bij windturbines in samenhang met hogere frequenties gehoord en niet afzonderlijk hiervan. Hiervan wordt aangegeven dat laagfrequent geluid van windturbines kan worden gemeten en beoordeeld met het daarvoor gangbare akoestische instrumentarium. Zoals uit de conclusie blijkt is, als aan de huidige norm voor geluidhinder voor windturbines wordt voldaan, geen sprake van onaanvaardbare hinder door laagfrequent geluid.

[8] https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2014/04/01/laagfrequent-geluid-van-windturbines

3 Akoestische modellering en berekeningen

De akoestische modellering is uitgevoerd volgens het Reken- en meetvoorschrift windturbines dat is opgenomen in de ministeriële regeling van het Activiteitenbesluit. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van het softwarepakket Geomilieu 3.11 van DGMR.

3.1 Modelparameters

De berekende geluidimmissie door windturbines ter plaatse van een gevoelig object is afhankelijk van de bronsterkte en de geluidsoverdracht tussen de windturbine en de ontvanger. In de modellering worden windturbines voorgesteld als puntbronnen.

3.1.1 Bodemfactoren

De geluidoverdracht wordt gemodelleerd door bodemfactoren toe te kennen aan het gebied tussen de windturbines en het immissiepunt. Bij de huidige berekeningen is een bodemfactor van 0 (harde bodem) toegekend aan wegen, verharde erven, wateroppervlaktes, en gebieden die voornamelijk bestaan uit bebouwing. Voor gras, vegetatie of andere absorberende ondergronden is een bodemfactor van 1 toegepast. Voor het bedrijventerrein Kleefse Waard is een bodemfactor van 0.4 toegepast voor een gebied dat volgens luchtfoto's voor ongeveer 60% bestaat uit bebouwing en voor ongeveer 40% een zachte ondergrond heeft. Met behulp van AHN-gegevens[9] zijn de hoogteverschillen gemodelleerd. De dijken ten zuidwesten, en zuidoosten van het gebied zijn gemodelleerd als taluds met een bodemfactor van 0. Tabel 7 geeft een overzicht van de toegepaste invoergegevens in Geomilieu weer.

Tabel 7 - Overzicht van invoergegevens van rekenmodel Geomilieu

Parameter	Waarde
Rekenhoogte	5 m
Absorptie standard	HMRI-II.8
Standaard bodemfactor	1
Bodemfactor verhard terrein, wegen, water, etc.	0
Bodemfactor Kleefse Waard	0.4

3.1.2 Bebouwing

Bebouwing in de omgeving van de windparken is meegenomen door een reflecterende bodemfactor toe te kennen aan bebouwde gebieden. Gezien het detailniveau van deze studie is bebouwing niet als reflecterend of afschermend object gemodelleerd, zoals bedoeld in 3.7 en 3.8 van de Activiteitenregeling milieubeheer Bijlage 4. Indien reflecties en afscherming in detail zou worden

[9] http://www.ahn.nl/pagina/apps-en-tools/viewer.html

meegenomen zal het gemodelleerde geluid zich minder gemakkelijk propageren door bebouwde gebieden, resulterend in een lager aantal woningen binnen de contouren.

3.1.3 Windklimaat

Omdat bij de beoordeling van de geluidsemissie wordt gekeken naar Lden en Lnight, dient een onderscheid gemaakt te worden tussen het windklimaat tijdens de dag-, avond- en nachtperiode. De benodigde windsnelheidsverdelingen zijn per periode door het KNMI samengesteld uit langjarige meetgegevens. Deze informatie is gebaseerd op het meteo-model van het KNMI en is beschikbaar voor 80 tot 120 m boven het maaiveld op vaste roosterpunten boven Nederland. De locatiespecifieke windprofielen worden op basis van de in het akoestische model gebruikte Rijksdriehoekscoördinaten rechtstreeks uit de dataset van het KNMI betrokken. Deze werkwijze is conform het Reken- en meetvoorschrift windturbines (Bijlage 4 bij de regeling algemene regels voor inrichtingen milieubeheer).

Windturbine 2 heeft een representatief windklimaat voor de gehele site. Tabel 8 en Tabel 9 geven het windklimaat op de positie van WT 2 (RD: 193.474, 441.794) voor een ashoogte van, respectievelijk, 99m en 116.5m.

Tabel 8 - Windklimaat op 99m gebruikt in de berekeningen

Windsnelheidsklasse [m/s]	Dag [%]	Avond [%]	Nacht [%]
1	2.5	1.5	1.2
2	4.9	3.2	2.3
3	8	6.2	4.3
4	11.7	9.8	6.8
5	12.9	12.3	11.8
6	12.7	14.8	16.1
7	13.3	15.7	18.6
8	9.9	12.6	12.8
9	7.8	7.1	9.4
10	5.7	7.1	6
11	3.8	3.8	4.4
12	2.6	2.5	2.4
13	1.5	1.6	1.8
14	1.3	0.9	0.9
15	0.7	0.4	0.8
16	0.3	0.3	0.2
17	0.2	0.1	0.1
18	0.1	0	0
19	0.1	0	0
20	0	0	0
21	0	0	0

22	0	0	0
23	0	0	0
24	0	0	0
25	0	0	0

Tabel 9 - Windklimaat op 116.5m gebruikt in de berekeningen

Windsnelheidsklasse [m/s]	Dag [%]	Avond [%]	Nacht [%]
1	2.4	1.4	1.1
2	4.5	3.1	2.3
3	7.7	5.7	4
4	11	9.1	6.2
5	12.6	11.9	10.9
6	12.4	14.2	15.1
7	13	14.9	18.3
8	10.3	13.4	13.6
9	8	8	9.9
10	6	6.8	6.5
11	4.2	4.6	4.7
12	2.9	2.9	3
13	1.7	1.5	1.8
14	1.4	1.2	1.2
15	0.9	0.5	0.8
16	0.3	0.4	0.3
17	0.3	0.1	0.2
18	0.1	0.1	0
19	0.1	0	0
20	0	0.1	0
21	0	0	0
22	0	0	0
23	0	0	0
24	0	0	0
25	0	0	0

3.1.4 Aantal gehinderden

De berekening van het aantal ernstig gehinderden vindt plaats door de Lden geluidscontouren te combineren met informatie over woningen en percelen met bouwrecht in de omgeving.

TNO heeft op basis van dosis-effectrelaties van windturbinegeluid het te verwachten percentage ernstig gehinderden binnenshuis bepaald.[10] Het begrip gehinderden betekent hier "personen die in bepaalde mate een gevoel van afkeer, boosheid, onbehagen, onvoldaanheid of gekwetstheid ervaren, als gevolg van een bepaalde blootstelling aan geluid".

De berekening omvat de volgende stappen:

1. Bepaling van de Lden contouren 37 dB(A), 42 dB(A) en 47 dB(A) volgens de voorgeschreven berekeningsmethode (Bijlage 4 Activiteitenbesluit en Geomilieu v.3.11)
2. Bepaling aantal woningen, door middel van een GIS, binnen de schillen 37-42 dB(A), 42-47 dB(A) en binnen de 47 dB(A) contour
3. Vermenigvuldiging van het aantal woningen en bouwrecht binnen de schil/contour met de factor 2.2 om tot het gemiddeld aantal bewoners te komen
4. Vermenigvuldiging van het aantal bewoners met een hinderpercentage, volgend uit de dosis-effectrelatie voor windturbinegeluid

Het hinderpercentage is per dB(A) verschillend en is in Tabel 10 weergegeven.

Tabel 10 - Hinderpercentages TNO

Lden [dB(A)]	% ernstig gehinderden binnenshuis
37	0.58
38	0.79
39	1.07
40	1.44
41	1.90
42	2.49
43	3.22
44	4.12
45	5.22
46	6.53
47	8.09
48	9.91
49	12.02
50	14.43

[10] TNO rapport 2008-D-R1051/B, Hinder door geluid van windturbines

De betreffende percentages worden toegepast op het aantal woningen binnen de 37-42 dB(A) en 42-47 dB(A) categorie. Aangezien het hinderpercentage per dB(A) verschillend is (hoe hoger het Lden niveau, hoe hoger het percentage gehinderden), is er voor een high case en low case gekozen waarbij de high case het maximaal aantal ernstig gehinderden aangeeft en de low case het minimaal aantal ernstig gehinderden.

Tabel 11 - Toegepaste percentages ernstig gehinderden

Lden [dB(A)]	% ernstig gehinderden binnenshuis
37-42	0.58-2.49
42-47	2.49-8.09
> 47	NA

4 Resultaten en conclusie

4.1 Normstelling

Op basis van de uitgangspunten en modelparameters zijn de Lden 37 dB(A), 42 dB(A) en 47 dB(A), en Lnight 41 dB(A) contouren voor twee varianten bepaald. De kaarten in Appendix A geven de Lden 37, 42 en 47 dB(A), en Lnight 41 dB(A) contouren voor de varianten weer.

Uit deze analyse blijkt dat er geen woningen binnen de Lden 47dB(A) en Lnight 41dB(A) contour ligt. Hierdoor voldoet het windpark aan de wet- en regelgeving.

Na eerdere ervaringen met de Commissie m.e.r, is ook het aantal gehinderden buiten de Lden 47dB(A) contour inzichtelijk gemaakt. Dit is gedaan door gebruik te maken van een relatie tussen een geluidsdosis en het percentage ernstig gehinderde personen binnenshuis (zoals vastgesteld door TNO[11]). In onderstaande tabel is het toegepaste percentage te zien.

Tabel 12 - Toegepaste percentages ernstig gehinderden

Lden [dB(A)]	% ernstig gehinderden binnenshuis
37-42	0.58-2.49
42-47	2.49-8.09
> 47	NA

Het totaal aantal bewoners in de directe omgeving en het aantal ernstig gehinderden, volgend uit deze contouren en overige aannames, zijn in Tabel 13 weergegeven.

Tabel 13 – Totaal aantal bewoners en aantal ernstig gehinderden binnenshuis bij gebruik van windturbine met lage of hoge geluidsemissie

	Totaal aantal bewoners per contour		Aantal ernstig gehinderden binnenshuis	
dB(A) Lden	**Lage geluidsemissie**	**Hoge geluidsemissie**	**Lage geluidsemissie**	**Hoge geluidsemissie**
37-42	5183.2	8725.2	30.1 - 129.1	50.6 - 217.3
42-47	305.8	1441.0	7.6 - 24.7	35.9 - 116.6
>47	0	0	0	0

Op verzoek van de gemeente is, na het berekenen van de contouren en aantal gehinderden, de geluidsbelasting (Lden en Lnight) en laagfrequent geluid op twee nabijgelegen woningen berekend

[11] TNO rapport 2008-D-R1051/B, Hinder door geluid van windturbines

(Schaapsdijk 4 en 6). Tabel 14 geeft de resultaten weer. In de wettelijke norm van Lden 47 dB(A) is er nog 0.4 dB(A) ruimte omdat binnen de strekking van het activiteitenbesluit afgerond mag worden op gehele getallen (47.4 -> 47.0)[12]. In achtneming hiervan wordt de wettelijke norm voor de onderstaande woningen niet overschreden.

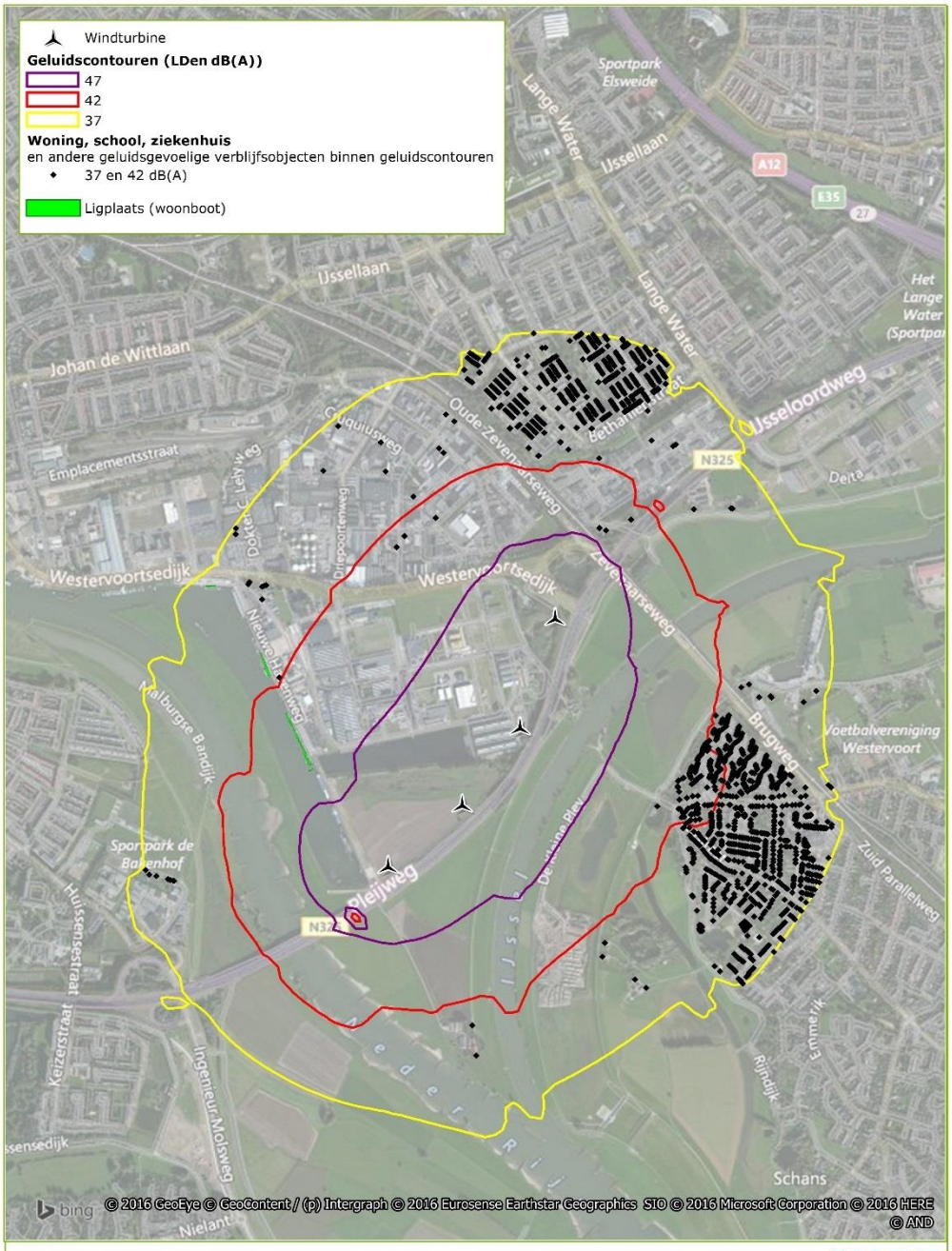
Tabel 14 - Berekende geluidsbelasting (LDen en LNight) en laagfrequent geluid op de woningen bij Schaapsdijk 4 en 6.

Geluidsgevoelig object	Geluidsbelasting		Laagfrequent geluid	
	Lden [dB(A)]	Lnight [dB(A)]	Lden bij 31 Hz	Lden bij 63 Hz
Schaapsdijk 4	47.3	41.0	28.2	36.6
Schaapsdijk 6	46.8	40.5	28.1	36.5

[12] Reken en meetvoorschrift geluid 2012, art. 1.3

Appendix A Geluidcontouren

Lage geluidsemissie – Lden contouren



Geluidscontouren en geluidsgevoelige objecten binnen de geluidscontouren
Lden - scenario lage geluidsemissie

ECOFYS

Datum	Laatste wijziging	Auteur	Reviewer	Project	Klant	Projectie	Achtergrondkaart	Versie
21/09/2016	24/10/2016	HLS	RWe	Koningspleij	Tauw	Bing Projectie [EPSG 3857]	Bing Maps	2

©2016 Alle rechten voorbehouden. 20160921_MAP_RAED_Koningspleij-Geluidscontour en gehinderden Lden low_v2_HLS

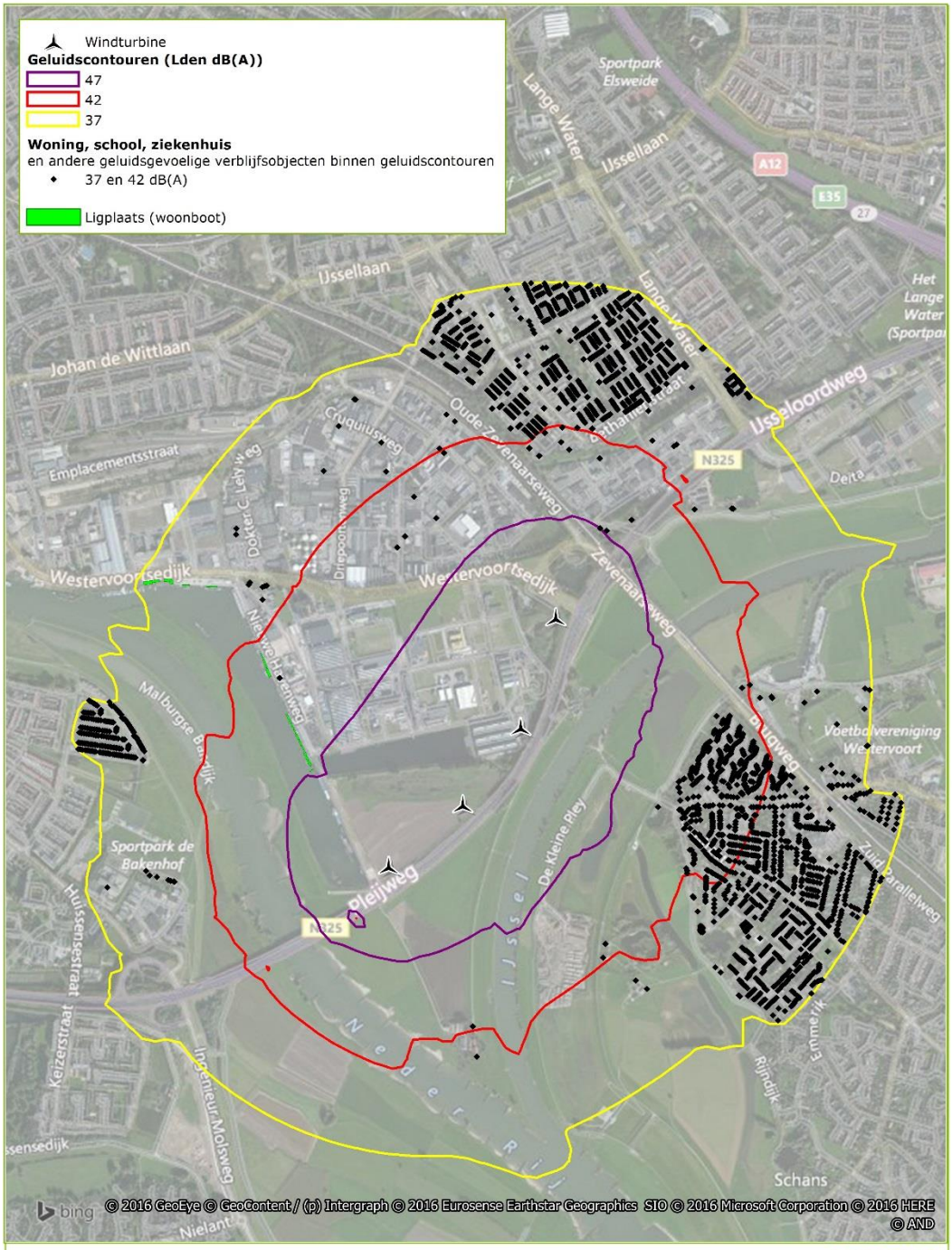
Lage geluidsemissie – Lnight contour

Geluidscontouren en geluidsgevoelige objecten binnen de geluidscontouren
Lnight - scenario lage geluidsemissie

Datum	Laatste wijziging	Auteur	Reviewer	Project	Klant	Projectie	Achtergrondkaart	Versie
21/09/2016	24/10/2016	HLS	RWe	Koningspleij	Tauw	Bing Projectie [EPSG 3857]	Bing	2

©2016 Alle rechten voorbehouden. 20160921_MAP_RAED_Koningspleij-Geluidscontour en gehinderden Lnight low_v2_HLS

Hoge geluidsemissie – Lden contouren



Geluidscontouren en geluidsgevoelige objecten binnen de geluidscontouren
Lden - scenario hoge geluidsemissie

Datum	Laatste wijziging	Auteur	Reviewer	Project	Klant	Projectie	Achtergrondkaart	Versie
21/09/2016	24/10/2016	HLS	RWe	Koningspleij	Tauw	Bing Projectie [EPSG 3857]	Bing Maps	2

©2016 Alle rechten voorbehouden. 20160921_MAP_RAED_Koningspleij-Geluidscontour en gehinderden Lden high_v2_HLS

Hoge geluidsemissie – Lnight contour

Geluidscontouren en geluidsgevoelige objecten binnen de geluidscontouren
Lnight - scenario hoge geluidsemissie

Datum	Laatste wijziging	Auteur	Reviewer	Project	Klant	Projectie	Achtergrondkaart	Versie
21/09/2016	24/10/2016	HLS	RWe	Koningspleij	Tauw	Bing Projectie [EPSG 3857]	Bing Maps	2

©2016 Alle rechten voorbehouden. 20160921_MAP_RAED_Koningspleij-Geluidscontour en gehinderden Lnight high_v2_HLS

Invoergegevens geluidsberekening

Windturbine geometrie

Lage geluidsemissie

Name	Desc.	X	Y	Height	Terrain L
WT01	Enercon E101-3MW	193181.00	441547.00	99.00	0.00
WT02	Enercon E101-3MW	193474.00	441794.00	99.00	0.00
WT03	Enercon E101-3MW	193702.00	442104.00	99.00	0.00
WT04	Enercon E101-3MW	193839.00	442540.00	99.00	0.00

Hoge geluidsemissie

Name	Desc.	X	Y	Height	Terrain L
WT01	Vestas V117-3.3MW	193181.00	441547.00	116.50	0.00
WT02	Vestas V117-3.3MW	193474.00	441794.00	116.50	0.00
WT03	Vestas V117-3.3MW	193702.00	442104.00	116.50	0.00
WT04	Vestas V117-3.3MW	193839.00	442540.00	116.50	0.00

Toetspunten

Name	Desc.	X	Y	Height A	Height B
RP01	Schaapsdijk 4	194005.12	442896.53	1.50	5.00
RP02	Schaapsdijk 4	194008.57	442892.90	1.50	--
RP03	Schaapsdijk 4	194013.39	442891.77	1.50	5.00
RP04	Schaapsdijk 4	194019.98	442894.50	1.50	--
RP05	Schaapsdijk 4	194014.89	442899.89	1.50	5.00
RP06	Schaapsdijk 4	194010.82	442905.03	1.50	5.00
RP07	Schaapsdijk 4	194007.81	442909.41	1.50	5.00
RP08	Schaapsdijk 4	194002.86	442903.78	1.50	5.00
RP09	Schaapsdijk 6	194030.87	442891.85	1.50	5.00
RP10	Schaapsdijk 6	194035.42	442892.67	5.00	--
RP11	Schaapsdijk 6	194035.98	442889.67	1.50	--
RP12	Schaapsdijk 6	194037.35	442896.45	1.50	5.00
RP13	Schaapsdijk 6	194031.86	442898.52	1.50	5.00
RP14	Schaapsdijk 6	194028.59	442894.69	1.50	5.00

Grid

Name	Desc.	X1	Y1	Rel.H	Terrain L	DeltaX	DeltaY	X Cnt	Y Cnt
G01	Grid	191643.26	443956.85	5.00	0.00	50	50	81	84

Resultaten geluidsberekening

Hoge geluidsemissie (alleen voor dit scenario berekend)

Name Receiver	Description	Height	Lden Total	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
RP01_A	Schaapsdijk 4	1.50	45.0	27.9	36.3	34.7	35.0	37.4	40.2	36.4	27.1	-4.9
RP01_B	Schaapsdijk 4	5.00	47.3	28.2	36.6	36.5	40.5	41.6	41.2	36.9	27.6	-4.3
RP02_A	Schaapsdijk 4	1.50	45.1	28.0	36.4	34.7	35.3	37.6	40.3	36.5	27.2	-4.7
RP03_A	Schaapsdijk 4	1.50	44.9	28.0	36.4	34.4	34.5	37.0	40.1	36.3	27.0	-4.9
RP03_B	Schaapsdijk 4	5.00	47.2	28.2	36.6	36.3	40.4	41.5	41.1	36.8	27.5	-4.3
RP04_A	Schaapsdijk 4	1.50	38.6	27.2	34.1	28.4	29.3	31.9	29.5	22.5	10.1	-25.1
RP05_A	Schaapsdijk 4	1.50	33.5	25.3	29.5	22.9	25.9	24.3	21.0	16.0	6.6	-25.8
RP05_B	Schaapsdijk 4	5.00	37.6	26.2	31.5	29.4	31.4	30.1	27.1	20.0	7.8	-25.1
RP06_A	Schaapsdijk 4	1.50	40.0	26.2	31.6	23.8	30.0	31.5	34.8	33.2	25.3	-7.0
RP06_B	Schaapsdijk 4	5.00	38.7	25.8	31.6	29.4	32.9	32.1	29.9	22.9	8.1	-25.3
RP07_A	Schaapsdijk 4	1.50	32.3	23.7	27.3	22.7	25.6	23.6	20.6	16.0	6.3	-26.3
RP07_B	Schaapsdijk 4	5.00	34.5	24.7	29.2	26.4	27.9	26.2	22.9	16.5	7.0	-25.5
RP08_A	Schaapsdijk 4	1.50	44.7	27.9	36.2	34.2	34.2	36.8	40.0	36.2	26.8	-5.5
RP08_B	Schaapsdijk 4	5.00	47.2	28.1	36.5	36.4	40.4	41.4	41.1	36.7	27.4	-4.8
RP09_A	Schaapsdijk 6	1.50	46.2	28.1	36.4	33.6	35.5	38.3	42.1	38.4	29.0	-3.4
RP09_B	Schaapsdijk 6	5.00	46.8	28.1	36.5	35.4	39.9	41.1	40.8	36.4	27.0	-5.3
RP10_A	Schaapsdijk 6	5.00	46.7	28.0	36.4	35.2	39.8	41.0	40.7	36.3	26.9	-5.5
RP11_A	Schaapsdijk 6	1.50	44.4	28.1	36.4	34.0	33.3	36.0	39.6	35.9	26.5	-5.9
RP12_A	Schaapsdijk 6	1.50	34.6	24.5	29.6	25.6	28.2	26.4	23.2	15.9	6.2	-26.5
RP12_B	Schaapsdijk 6	5.00	35.7	25.1	30.5	27.1	29.2	27.8	24.6	17.3	6.7	-25.9
RP13_A	Schaapsdijk 6	1.50	32.9	23.6	27.9	23.9	26.2	24.2	20.8	15.8	6.2	-26.4
RP13_B	Schaapsdijk 6	5.00	34.3	24.5	29.2	25.6	27.5	25.9	22.6	16.2	6.7	-25.9
RP14_A	Schaapsdijk 6	1.50	44.2	28.0	36.4	33.5	32.8	35.6	39.5	35.9	26.4	-6.0
RP14_B	Schaapsdijk 6	5.00	46.8	28.1	36.4	35.4	39.9	41.1	40.7	36.4	27.0	-5.4

ECOFYS

sustainable energy for everyone