

Windpark de Groene Delta in Nijmegen
Cumulatie geluid

Opdrachtgever
ENGIE Energie Nederland NV
Contactpersoon
de heer A. Schoonwater
Kenmerk
R068487ab.187R361.dv
Versie
03_001
Datum
4 juli 2018
Auteur
ing. D. (David) Vrolijk

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	3
2	Situatie	4
3	Rekenmodellen	6
3.1	Windturbines	6
3.2	Wegverkeer	6
3.3	Railverkeer	7
3.4	Industrie	7
3.5	Scheepvaart	8
4	Resultaten	10
4.1	Uitgangspunten cumulatie	10
4.2	Kwalificatie gecumuleerde geluidbelasting	10
4.3	Resultaten cumulatie geluid	11
5	Conclusie	13

Bijlagen

Bijlage I	Figuren
Bijlage II	Rekenresultaten
Bijlage III	Invoer rekenmodellen windturbinegeluid
Bijlage IV	Invoer rekenmodel wegverkeergeluid
Bijlage V	Invoer rekenmodel railverkeergeluid
Bijlage VI	Invoer rekenmodel industriegeluid
Bijlage VII	Invoer rekenmodel scheepvaartgeluid

1 Inleiding

In opdracht van ENGIE Energie Nederland NV, de heer A. Schoonwater, is een onderzoek geluid-cumulatie uitgevoerd naar het windpark de Groene Delta in de Noordkanaalhaven in Nijmegen. Het onderzoek is verricht in het kader van de ruimtelijke onderbouwing voor de aanvraag omgevingsvergunning. Doel van het onderzoek is het effect op de akoestische kwaliteit van de leefomgeving te onderzoeken en te beoordelen.

De geluidbelasting vanwege het windpark is beschreven in het akoestisch onderzoek 'Windpark De Groene Delta - Nijmegen. Akoestisch onderzoek t.b.v. vergunningsaanvraag' van Bosch & van Rijn. In dat onderzoek is een tweetal turbinetypes onderzocht binnen de aangevraagde bandbreedte. Onderhavig onderzoek betreft een cumulatiestudie voor beide onderzochte varianten van het windpark met de volgende geluidbronnen in de omgeving:

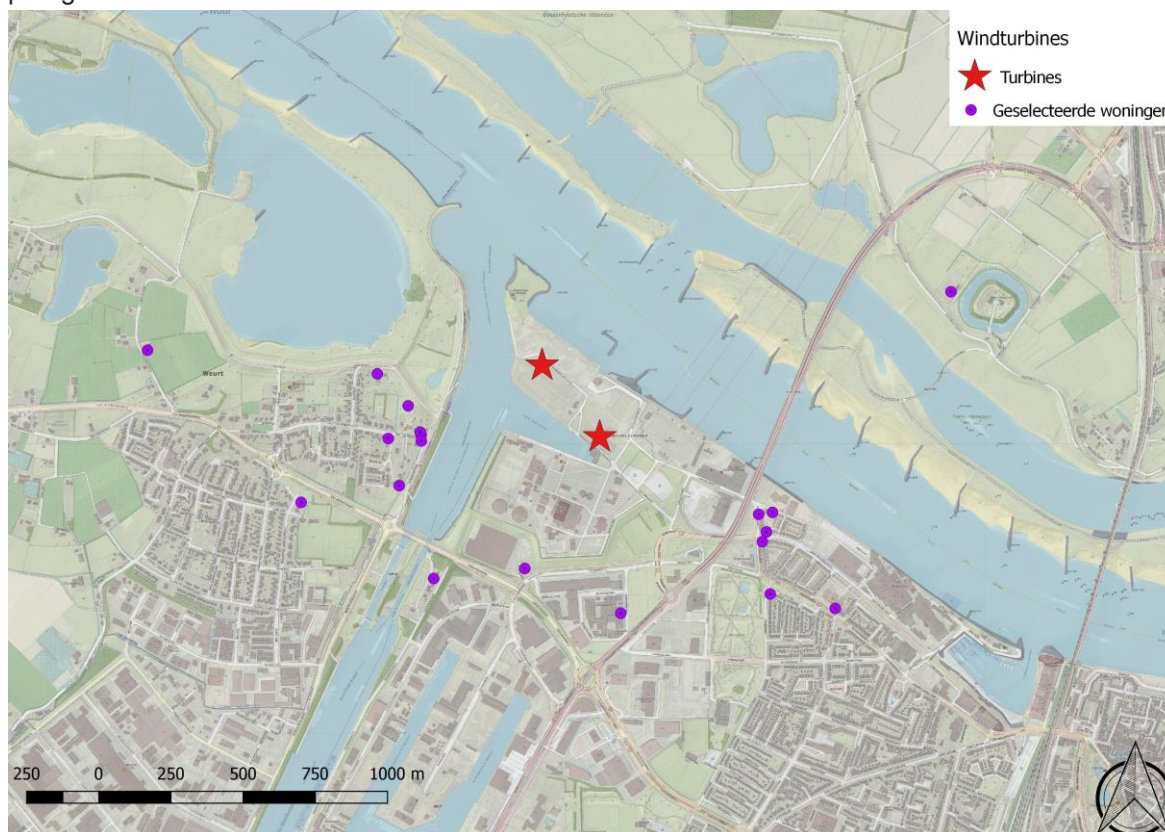
- Scheepvaart.
- Wegverkeer.
- Railverkeer.
- Industrie.

In het onderzoek is de geluidcumulatie bepaald ter plaatse van een beperkt aantal woningen in de omgeving van het windpark. De cumulatie vindt plaats conform de methodiek zoals beschreven in bijlage 4 van de Activiteitenregeling milieubeheer. De woningen zijn geselecteerd op zowel korte als grotere afstanden rondom de turbines, zodat een goed beeld ontstaat van de gecumuleerde geluidbelasting in de omgeving. Deze selectie is door Bosch & van Rijn afgestemd met het bevoegd gezag.

In hoofdstuk 2 is de situatie gegeven, waarna in hoofdstuk 3 is ingegaan op de individuele geluidbronnen. Hoofdstuk 4 en bijlage II geven de resultaten van het onderzoek, waarna in hoofdstuk 5 een korte conclusie is gegeven.

2 Situatie

Het geprojecteerde windpark bestaat uit twee windturbines gelegen op het terrein van Centrale Gelderland op de Noordkanaalhaven in Nijmegen. In figuur 2.1 is een verbeelding gegeven van het windpark, alsmede de geselecteerde woningen in de omgeving. Zie ook paragraaf 2.1.



Figuur 2.1

Situatie met windturbines en geselecteerde woningen (bron achtergrond: Opentopo en luchtfoto PDOK 2017).

Wegverkeer

Er lopen diverse wegen door het gebied heen. De maatgevende wegen zijn beschouwd. Zie paragraaf 3.2.

Railverkeer

Ten oosten van het windpark op een afstand van circa 1,8 km loopt de railverbinding. Deze railverbinding is beschouwd. Zie paragraaf 3.3.

Industrie

Het windpark is gelegen op een gezoneerd industrieterrein. Het volledige gezoneerde industrieterrein is beschouwd. Zie paragraaf 3.4.

Scheepvaart

Ten noorden van de turbines loopt de Waal en ten (zuid)westen loopt het Maas-Waalkanaal. Beide vaarroutes zijn beschouwd. Zie paragraaf 3.5.

3 Rekenmodellen

Onderstaand is per geluidbron een beschrijving gegeven van de herkomst van het gehanteerde rekenmodel.

3.1 Windturbines

Voor het windturbinegeluid ter plaatse van de omliggende geselecteerde woningen is het rekenmodel gebruikt zoals ontvangen van Bosch & van Rijn op 1 juni 2018. Hierin zijn twee rekenmodellen opgenomen, te weten:

- variant 'onder' met turbinetype N131;
- variant 'boven' met turbinetype G126.

Beide varianten zijn in dit onderzoek beschouwd. Een verbeelding van het rekenmodel is opgenomen in bijlage I. De invoergegevens zijn opgenomen in bijlage III.

3.2 Wegverkeer

Voor het wegverkeersgeluid is het rekenmodel gebruikt zoals ontvangen van de gemeente Nijmegen op 30 mei 2018¹. Zoals gebruikelijk bij wegverkeersgeluid wordt voor de intensiteiten actueel+10 jaar aangehouden. Het ontvangen rekenmodel betreft daarom het rekenmodel met verkeersprognose 2028. De geselecteerde woningen zijn in dit rekenmodel ingevoerd. De geluidbelasting vanwege wegverkeer is op deze rekenpunten berekend op een hoogte van 5 meter, overeenkomstig de rekenhoogte in het rekenmodel windturbinegeluid. Er is gerekend met een standaard harde bodem. In het rekenmodel zijn diverse bodemgebieden opgenomen uiteenlopend van zacht (geen tot weinig bodemreflectie) naar bijna hard (veel bodemreflectie).

De volgende wijzigingen zijn aangebracht aan het ontvangen rekenmodel.

- Standaardbodemfactor op 0 (harde bodem). Deze stond ingesteld op bodemfactor 1 (zachte bodem), dus ook voor wegen en water.
 - Bebouwing Weurt, ten zuidwesten van het windpark, is toegevoegd.
 - De nieuwbouw ten oosten van de brug over de Waal is toegevoegd.
 - Waar nodig zijn hoogtelijnen doorgetrokken en aangepast, daar het ontvangen rekenmodel niet het volledige gebied omvatte.
 - Doortrekken wegen ten noorden van de Waal. Dit in verband met de aanwezigheid van het rekenpunt 'Oosterhoutsedijk 88 6663KV Lent'. Het ontvangen rekenmodel stopte tot net na de brug over de Waal.
 - De Verlengde Energieweg en de Waalfrontweg zijn voorzien van geluidreducerend wegdek. Hiervoor zijn aparte wegdelen ontvangen van de gemeente Nijmegen en ingevoerd in het rekenmodel.
 - Bebouwing, bodemgebieden en hoogtelijnen zijn afgestemd met het rekenmodel railverkeer.
- Een verbeelding van het rekenmodel is opgenomen in bijlage I. De invoergegevens zijn opgenomen in bijlage IV.

1 Geomilieu - Proj_2018-05-30 versie 2 - Verkeersprognose 2028

De resultaten wegverkeerslawaaï zijn exclusief aftrek (ex. artikel 110g Wgh). Dit is conform voornoemde rekenmethodiek. Opgemerkt moet worden dat de weg Dijk, langs de noordzijde van Weurt, niet in het ontvangen rekenmodel wegverkeer zit. Daarom is de berekende geluidbelasting in Weurt, ten zuidoosten van het windpark, lager dan wanneer deze weg wel beschouwd zou zijn. De rekenresultaten wegverkeergeluid zijn hiermee worstcase.

3.3 Railverkeer

Voor railverkeersgeluid is het rekenmodel gebruikt zoals ontvangen van de gemeente Nijmegen op 30 mei 2018². Het betreft het railverkeersmodel dat gebruikt is voor het maken van de geluidkaart gemeente Nijmegen. Deze is gebaseerd op de GPP-punten van ProRail. De rekenpunten zijn in het rekenmodel gekopieerd.

De volgende wijzigingen zijn aangebracht aan het ontvangen rekenmodel.

- Bebouwing Weurt is toegevoegd.
- Nieuwbouw ten oosten van de brug over de Waal.
- Doortrekken rail ten noorden van de Waal. Dit in verband met de aanwezigheid van het rekenpunt 'Oosterhoutsedijk 88 6663KV Lent'. In het ontvangen rekenmodel stopte de rail tot net na de spoorbrug over de Waal.
- Waar nodig zijn hoogtelijnen doorgetrokken en aangepast, daar het ontvangen rekenmodel niet het volledige gebied omvatte.
- Bebouwing, bodemgebieden en hoogtelijnen zijn afgestemd met het rekenmodel wegverkeer.

Een verbeelding van het rekenmodel is opgenomen in bijlage I. De invoergegevens zijn opgenomen in bijlage V.

3.4 Industrie

Voor het industriegeluid is het rekenmodel gebruikt zoals op 30 mei 2018³ ontvangen van de gemeente Nijmegen. Het betreft het opgevulde zonemodel van het gezoneerde industrieterrein. Dit is het rekenmodel waarmee 50 dB(A) wordt berekend op de zonepunten en betreft de maximale planologische invulling van het gezoneerde industrieterrein.

De volgende wijzigingen zijn aangebracht aan dit rekenmodel.

- Invoer rekenpunten uit voornoemde modellen.
- Invoer afschermdende bebouwing, indien aanwezig en relevant, tussen gezoneerd industrieterrein en rekenpunten.

Een verbeelding van het rekenmodel is opgenomen in bijlage I. De invoergegevens zijn opgenomen in bijlage VI.

2 Geomilieu - Proj_2018-05-30 versie 2 - Railmodel Nijmegen op basis van GPP ProRail

3 Geomilieu - Proj_2018-05-30 versie 2 - IL Nijmegen West Weurt

3.5 Scheepvaart

Voor het scheepvaartgeluid is een rekenmodel vervaardigd, gebaseerd op de hoogtelijnen en bodemgebieden in de ontvangen rekenmodellen. De geselecteerde rekenpunten, alsmede relevante bebouwing, zijn in dit rekenmodel gekopieerd. Buiten de opgenomen bodemgebieden is een harde bodem aangehouden.

In het scheepvaartmodel zijn de Waal en het Maas-Waalkanaal opgenomen als vaarroutes. Op deze vaarroutes zijn de schepen ingevoerd als mobiele bron met een hoogte van 1,5 meter en een bronsterkte van 109 dB(A)⁴. Voor de Waal is een gemiddelde vaarsnelheid van 16 km/h aangehouden, voor het Maas-Waalkanaal een gemiddelde snelheid van 14 km/h op de vaarweg (in verband met een smallere vaarweg) en 5 km/h ter hoogte van de sluis. De jaargemiddelde geluidbelasting is berekend (periodedefinitie L_{den}). Een verbeelding van het rekenmodel is opgenomen in bijlage I.

De aantallen passages over 2017 zijn op 30 mei 2018 ontvangen van Rijkswaterstaat⁵. De ontvangen passagedata is weergegeven in onderstaande tabellen.

Tabel 3.1

Ontvangen data passages scheepvaart over het jaar 2017

Telpunt	Passages Binnenvaart	Passages Recreatievaart	Passages Zeevaart
Maas-Waalkanaal, blok (119)	21.624	34	14
Waal 1 Duitsland - Maas-Waalkanaal, blok (101)	109.436	23	843
Waal 2 Maas-Waalkanaal - Druten, blok (101)	100.268	12	817

Uit tabel 3.1 blijkt dat de binnenvaart bepalend is voor het aantal passages. Recreatievaart en Zeevaart zijn, gezien de aantallen, verder buiten beschouwing gelaten. Om tot de jaargemiddelde dagpassages te komen is noodzakelijk te weten op hoeveel dagen per jaar scheepvaart aanwezig is. Hiertoe is de verdeling per weekdag gebruikt. In tabel 3.2 is de verdeling gegeven over de weekdagen, zoals ontvangen van Rijkswaterstaat.

4 Bron gegevens: MER overnachtingshaven Lobith, akoestisch onderzoek. Witteveen en Bosch AH633-1/13-000.959 van 11 december 2013. Ook het geluidsspectrum zoals opgenomen in dit onderzoek is gehanteerd.

5 Data afkomstig uit de database IVS-90

Tabel 3.2

Verdeling scheepvaart binnenvaart weekdays over 2017

Weekdag	Maas-Waalkanaal, blok (119)	Waal 1 Duitsland - Maas-Waalkanaal, blok (101)	Waal 2 Maas-Waalkanaal - Druten, blok (101)
Zondag	1.512	13.422	12.067
Maandag	3.268	14.243	12.966
Dinsdag	3.966	16.033	14.879
Woensdag	3.934	16.757	15.607
Donderdag	3.710	16.695	15.304
Vrijdag	3.010	16.251	14.936
Zaterdag	2.224	16.035	14.509

Uit de verdeling per weekdag in tabel 3.2 valt af te leiden dat op alle weekdays, gemiddeld over 2017, scheepvaart plaatsvindt. Daarom zijn de aantallen scheepvaartpassages over 2017 verdeeld over 365 dagen om tot een gemiddelde weekdag te komen. Dit resulteert in de jaargemiddelde dagpassages zoals opgenomen in tabel 3.3.

Tabel 3.3

Dagpassages scheepvaart gemiddelde weekdag 2017

Telpunt	Dagpassages Binnenvaart
Maas-Waalkanaal, blok (119)	59,2
Waal 1 Duitsland - Maas-Waalkanaal, blok (101)	299,8
Waal 2 Maas-Waalkanaal - Druten, blok (101)	274,7

Voor de verdeling van de passages over de dag-, avond- en nachtperiode is vervolgens de verdeling over de dag (per uurvak, per route) gebruikt, zoals ontvangen van Rijkswaterstaat. Dit resulteert in onderstaande, gehanteerde, verdeling tussen dag-, avond- en nachtperiode. Deze verdeling is toegepast op de jaargemiddelde dagpassages en ingevoerd in het rekenmodel.

Tabel 3.4

Dagpassages scheepvaart gemiddelde weekdag 2017

Telpunt	Dag [07.00-19.00 uur]	Avond [19.00-23.00 uur]	Nacht [23.00-07.00 uur]
Maas-Waalkanaal, blok (119)	70%	18%	12%
Waal 1 Duitsland - Maas-Waalkanaal, blok (101)	87%	8%	5%
Waal 2 Maas-Waalkanaal - Druten, blok (101)	92%	5%	3%

Een verbeelding van het rekenmodel is opgenomen in bijlage I. De invoergegevens zijn opgenomen in bijlage VII.

4 Resultaten

4.1 Uitgangspunten cumulatie

De cumulatieve geluidbelasting L_{cum} is bepaald conform de rekenmethode uit het Reken- en meetvoorschrift windturbines, zoals opgenomen in bijlage 4 bij de Regeling algemene regels voor inrichtingen milieubeheer. Met deze methode is de gecumuleerde hinderequivalente geluidbelasting berekend⁶, waarbij rekening wordt gehouden met de verschillen in dosis-effectrelaties van de verschillende geluidbronnen. Daarbij is uitgegaan van specifieke formules, waarbij de berekende geluidwaarden (L_{den} -waarden, met uitzondering van industrielawaai) van de desbetreffende bronnen worden gebruikt om de hinderequivalente geluidwaarden te berekenen. Vervolgens zijn deze hinderequivalente geluidwaarden energetisch bij elkaar opgeteld.

Vanwege de overeenkomst in dosis-effectrelatie tussen railverkeerslawaai en scheepvaartlawaai is voor scheepvaartgeluid de formule voor railverkeer gebruikt (kortdurende passages). Voor scheepvaartgeluid bestaat namelijk geen apart beoordelingskader en is ook geen specifieke omrekenformule beschikbaar.

De onderstaande wettelijke formules zijn gebruikt.

- Windturbines: $L^*_{wtb} = 1,65 \cdot L_{wtb} - 20,05$
- Wegverkeer: $L^*_{vl} = 1,0 \cdot L_{vl} + 0$
- Scheepvaart en Railverkeer: $L^*_{rl} = 0,95 \cdot L_{rl} - 1,40$
- Industrie: $L^*_{il} = 1,0 \cdot L_{il} + 1,0$

Zowel de bestaande situatie (alleen wegverkeer, railverkeer, scheepvaart en industrie) als de nieuwe situatie met windpark (variant onder en variant boven) en voornoemde geluidbronnen zijn beschouwd.

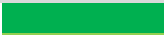
4.2 Kwalificatie gecumuleerde geluidbelasting

Met het berekende cumulatieve geluidniveau vóór en na realisatie van het windpark, kan het akoestisch effect van de windparken op de leefomgeving worden beoordeeld. Hiervoor zijn geen wettelijke normen gesteld. Met het gecumuleerde niveau kan wel de 'akoestische kwaliteit' worden beoordeeld. Een veel gebruikte classificatie (conform methode Miedema) voor deze beoordeling is gegeven in tabel 4.1, inclusief kleurcodering. Deze classificatie is gehanteerd in dit onderzoek.

⁶ De geluidbelasting van de verschillende geluidbronnen wordt gelijkgesteld aan de geluidbelasting vanwege wegverkeersgeluid. Dit is terug te zien in de formule voor wegverkeer: $L^*_{vl} = 1,0 \cdot L_{vl} + 0$.

Tabel 4.1

Classificering van de kwaliteit van de akoestische omgeving, inclusief kleurcodering.

Lcum	Classificatie	Kleurcode
<50	goed	
50-55	redelijk	
55-60	matig	
60-65	tamelijk slecht	
65-70	slecht	
>70	zeer slecht	

4.3 Resultaten cumulatie geluid

De berekende, gecumuleerde, geluidbelasting is gegeven in tabel 4.2. Hierbij is uitgegaan van de twee varianten voor het windturbinegeluid. De classificering van de akoestische kwaliteit van de omgeving, met kleurcodes zoals opgenomen in tabel 4.1, is hierbij toegepast. De waarden in de tabel betreffen afgeronde waarden. In bijlage II zijn de niet afgeronde waarden opgenomen. Voor de woning aan de Pastoor van der Marckstraat 64 geldt dat in het akoestisch onderzoek bij de variant 'boven' een overschrijding van de geluidnorm voor windturbinegeluid geconstateerd is. Aangezien uiteindelijk moet blijken dat de turbines voldoen aan de wettelijke grenswaarden voor het windturbinegeluid bij deze woning wordt de jaargemiddelde geluidbelasting aangepast van afgerond 48 dB L_{den} naar afgerond 47 dB L_{den} . Dit is mogelijk met mitigerende maatregelen zoals noisemodes. Hiermee is voor deze woning ook een realistisch beeld gegeven van de uiteindelijke (maximale) jaargemiddelde geluidbelasting vanwege windturbinegeluid⁷.

Tabel 4.2

Gecumuleerde geluidbelasting (L_{cum}) [dB]

Toetspunt	Geluidbelasting wind		Geluidbelasting overige geluidbronnen				Lcum	Lcum, onder	Lcum, boven
	Onder [N131]	Boven [G126]	Scheepvaart	Wegverkeer	Railverkeer	Industrie	Bestaand	Nieuw	Nieuw
Oosterhoutsedijk 88 6663KV Lent	33	37	40	39	52	48	52	52	52
Jan Nieraethstraat 35 Nijmegen	41	45	44	50	50	54	56	56	58
Koopvaardijweg 7 6541BR Nijmegen	41	46	40	58	47	56	61	61	62
Laan van Oost-Indië 338 6541GZ Nijmegen	40	45	42	64	44	52	64	64	65
Oostkanaaldijk 374 6541CD Nijmegen	40	44	40	55	42	59	61	61	61
Rivierstraat 1 6541VE Nijmegen	38	43	39	50	48	52	56	56	57
Sprengenweg 2-8 6541BZ Nijmegen	43	47	41	58	45	64	65	65	66
Weurtseweg 236 6541BD Nijmegen	36	41	40	53	47	49	55	55	56
Winselingsweg 10A Nijmegen	41	46	46	56	37	58	61	61	62
Winselingsweg 4 R 6541AK Nijmegen	40	45	43	65	44	55	66	66	66
Dijk 3 6551ZC Weurt	41	45	42	38	38	54	55	55	58
Pastoor van der Marckstraat 43 b 6551ZR Weurt	43	47	44	43	42	57	58	58	61
Pastoor van der Marckstraat 47 6551ZR Weurt	43	47	48	53	42	58	60	60	62
Pastoor van der Marckstraat 49 6551ZR Weurt	43	47	44	43	34	56	58	58	61
Pastoor van der Marckstraat 52 6551ZW Weurt	42	46	45	52	38	56	58	58	60
Pastoor van der Marckstraat 60 a 6551ZW Weurt	41	46	49	55	39	57	60	60	61
Pastoor van der Marckstraat 64 6551ZW Weurt	43	47	48	58	42	58	62	62	63
Scharsestraat 6 6551ZB Weurt	30	35	38	46	39	49	52	52	52
Wethouder Broekmanstraat 46 6551BE Weurt	37	41	42	59	41	54	61	61	61

⁷ Opgemerkt moet worden dat deze aanpassing van de jaargemiddelde geluidbelasting voor deze woning van 47,5 dB (afgerond 48 dB) naar 47,4 dB (afgerond 47 dB) geen effect heeft op de berekende gecumuleerde geluidbelasting

Uit tabel 4.2 blijkt het volgende voor de beschouwde woningen.

- De gecumuleerde geluidbelasting in het gebied is reeds hoog.
- Bij de variant 'onder' treden geen wijzigingen op in de classificatie van de akoestische kwaliteit van de leefomgeving.
- Bij de variant 'boven':
 - blijven twaalf woningen binnen dezelfde classificatie als in de bestaande situatie;
 - gaan twee woningen van classificatie redelijk naar matig;
 - gaan vier woningen van classificatie van matig naar tamelijk slecht;
 - gaat één woning van classificatie tamelijk slecht naar slecht.

De hoogste toename van de gecumuleerde geluidbelasting bedraagt 3 dB. Deze toename vindt plaats bij de woningen aan de Pastoor van der Marckstraat en Dijk. De geluidbelasting vanwege de windturbines ligt hier rond de normgrens voor windturbinegeluid. De geluidbelasting vanwege de overige bronnen is hier, in vergelijking met een groot deel van de overige beschouwde woningen, lager. Opgemerkt moet worden dat de weg Dijk niet is meegenomen in het rekenmodel weg-verkeer, waardoor in werkelijkheid ter plaatse van deze woningen een hogere bestaande geluidbelasting heerst en naar verwachting de toename van de gecumuleerde geluidbelasting lager is.

Ten noorden van de Waal is één woning (Oosterhoutsedijk 88) beschouwd. Dit betreft de meest nabijgelegen woning aan deze zijde van de Waal. Ter plaatse van deze woning is de geluidbelasting vanwege de windturbines reeds laag en verandert de classificatie van de akoestische kwaliteit van de leefomgeving niet. Ter plaatse van de overige woningen ten noorden van de Waal zal dit ook het geval zijn, omdat de geluidbelasting vanwege windturbinegeluid daar nog lager zal zijn.

Een toename van de cumulatieve geluidbelasting is inherent aan het realiseren van een windpark indien de bestaande gecumuleerde geluidbelasting in verhouding lager is. Dat de akoestische kwaliteit van de omgeving bij een deel van de woningen achteruit gaat, wordt aanvaardbaar geacht⁸.

8 Zie bijvoorbeeld uitspraken zaaknummer: 201705691/1/R6 en 201709102/1/R6 en zaaknummer: 201608339/1/R6 en 201608341/1/R6

5 Conclusie

De gecumuleerde geluidbelasting is bepaald in de omgeving van het windpark de Groene Delta. De geluidbronnen scheepvaart, wegverkeer, railverkeer en industrie zijn daarbij beschouwd. Uit het onderzoek blijkt dat bij een aantal beschouwde woningen de gecumuleerde geluidbelasting met maximaal 3 dB toeneemt. Dit is alleen het geval bij de variant 'boven' van het windpark. Bij een zevental van de beschouwde woningen wijzigt daardoor de classificatie van de akoestische kwaliteit van de leefomgeving met één stap.

Dat de akoestische kwaliteit van de omgeving bij een deel van de woningen achteruit gaat, wordt aanvaardbaar geacht en staat een goede ruimtelijke ordening niet in de weg.

LBP|SIGHT BV



ing. D. (David) Vrolijk