



Windpark Spinder – cumulatieve geluidsbelasting

31 januari 2017

Steven Velthuisen

Inleiding

Op de locatie Spinder is een windpark gepland. Hiervoor is reeds een akoestisch onderzoek uitgevoerd. Om aanvullend daarop inzicht te krijgen in de gecumuleerde effecten van verschillende geluidsbronnen bij omliggende woningen is dit memo opgesteld. In dit memo worden de jaargemiddelde geluidsbelastingen van de verschillende bronnen opgeteld zoals voorgeschreven in hoofdstuk 4 van bijlage 4 bij de Activiteitenregeling milieubeheer.

Scope

Geluidsbronnen

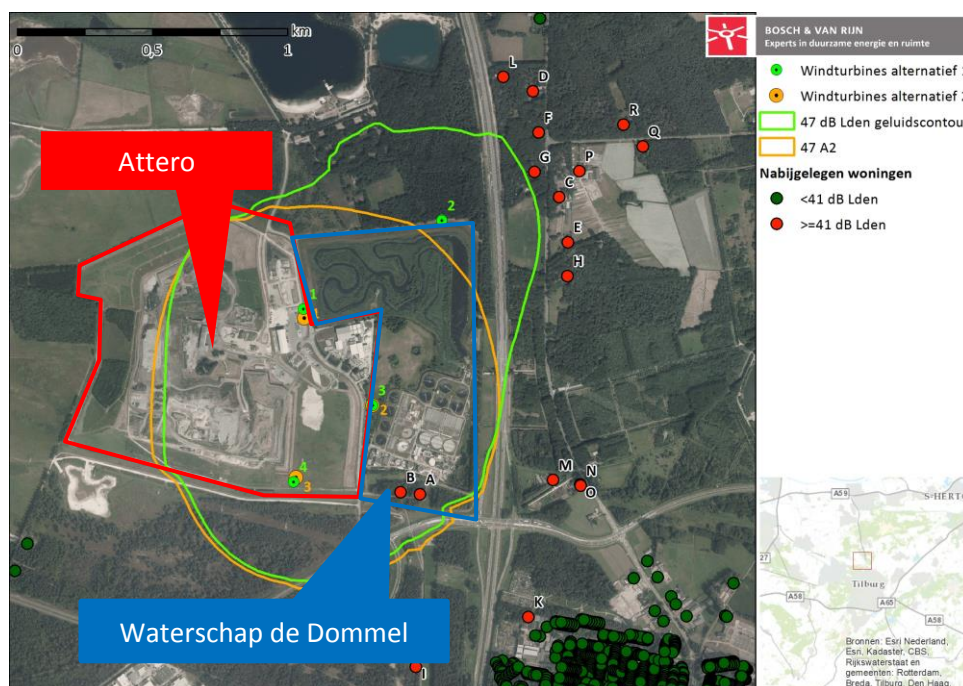
De volgende geluidsbronnen worden in dit memo beschouwd:

- ❖ Windturbines (2 MER-alternatieven),
- ❖ Wegverkeer,
- ❖ Industrie.

Immissiepunten

Dit memo beschouwt de gecumuleerde geluidsbelasting ter plaatse van de volgende woningen: Bos en Beemdweg 121 en 131 (aangeduid met A en B in onderstaande figuur); Finantiën 6 en 7 (G en H); Spinderspad 54 (M). Bij de woningen is een ontvangerhoogte van 5 meter aangehouden en een ontvangerpunt op de dichtsbijgelegen gevel.

Locatie



Figuur 1 - Locatie van de beoogde windturbines, de terreingrenzen van de nabijgelegen inrichtingen en de onderzochte woningen (A, B, G, H en M).

Geluidsbronnen in detail

Windturbines

In het milieueffectrapport voor windpark Spider worden twee alternatieven vergeleken, met verschillende windturbintypes:

	Ashoogte	Rotordiameter	Vermogen	Emissie ¹
Alternatief 1 – 4 middelgrote windturbines				
Type: Lagerwey L100-2.5	99m	100m	2,5 MW	107,7 dB
Alternatief 2 - 3 grote windturbines				
Type: Enercon E-126 4.2MW	135m	126m	4,2 MW	108,5 dB

1: De hier gegeven Emissieterm is de jaargemiddelde bronsterkte, uitgaande van het plaatselijke langjarig gemiddelde windaanbod en de geluidsgegevens van de betreffende windturbine.

Voor het MER is een geluidsonderzoek uitgevoerd. Hieruit blijkt voor de betreffende woningen de volgende jaargemiddelde geluidsbelasting:

Tabel 1 - Geluidsbelasting windturbines.

Label	Adres			Alternatief 1	Alternatief 2
				Lden	Lden
A	Bos en Beemdweg 121	Tilburg		50	50
B	Bos en Beemdweg 131	Tilburg		51	51
G	Finantiën 6	Loon op Zand		46	41
H	Finantiën 7	Loon op Zand		45	42
M	Spinderspad 54	Tilburg		43	43

De wettelijke norm zoals vastgelegd in het Activiteitenbesluit milieubeheer stelt dat geluidsbelasting als gevolg van windturbines niet hoger mag zijn dan 47 dB L_{den} en 41 dB L_{night}. Cumulatie vindt altijd plaats o.b.v. L_{den}-waarden; in dit memo wordt verder niet gerekend met L_{night}-waarden.

Wegverkeer

De nabijgelegen weg N261 (Midden-Brabantweg) heeft een hoge verkeersintensiteit. Het hierdoor veroorzaakte wegverkeerslawaai is weergegeven in de figuur op de volgende pagina. Bron van deze gegevens is de 'Gezondheidskaart GES Geluid provinciale wegen Lden 2013)

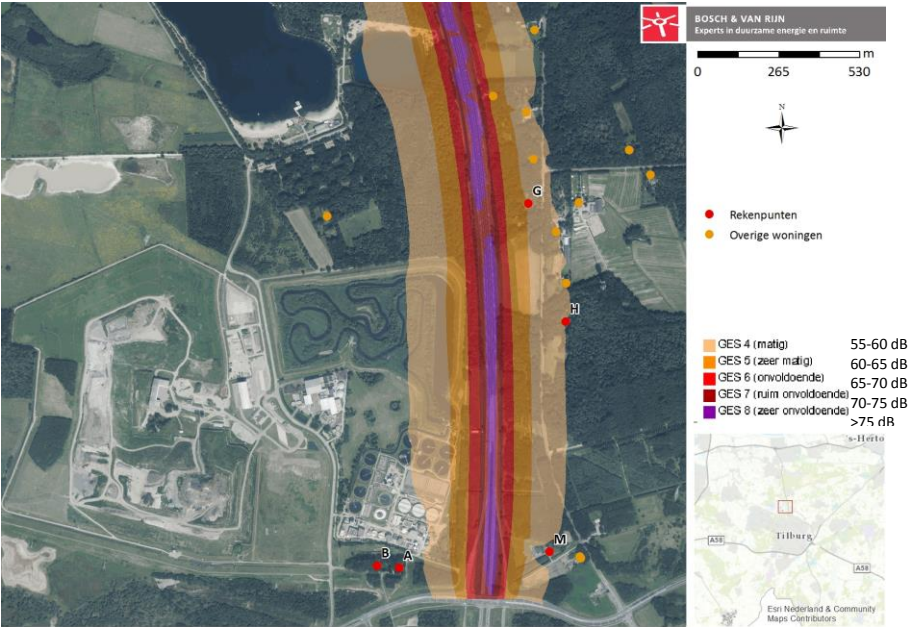
In dit memo doen we voor de jaargemiddelde immissiewaarden een aanname door Figuur 2 af te lezen:

Tabel 2 - Geluidsbelasting verkeerslawaaai.

Label	Adres			Geluidsbelasting N261
				Lden
A	Bos en Beemdweg 121	Tilburg		50
B	Bos en Beemdweg 131	Tilburg		48
G	Finantiën 6	Loon op Zand		60
H	Finantiën 7	Loon op Zand		55
M	Spinderspad 54	Tilburg		54

¹ De hier gegeven Emissieterm (L_{w,den}) is de jaargemiddelde bronsterkte, uitgaande van het plaatselijke langjarig gemiddelde windaanbod en de geluidsgegevens van de betreffende windturbine en inclusief straffactoren voor de avond (+5dB) en nacht (+10dB).

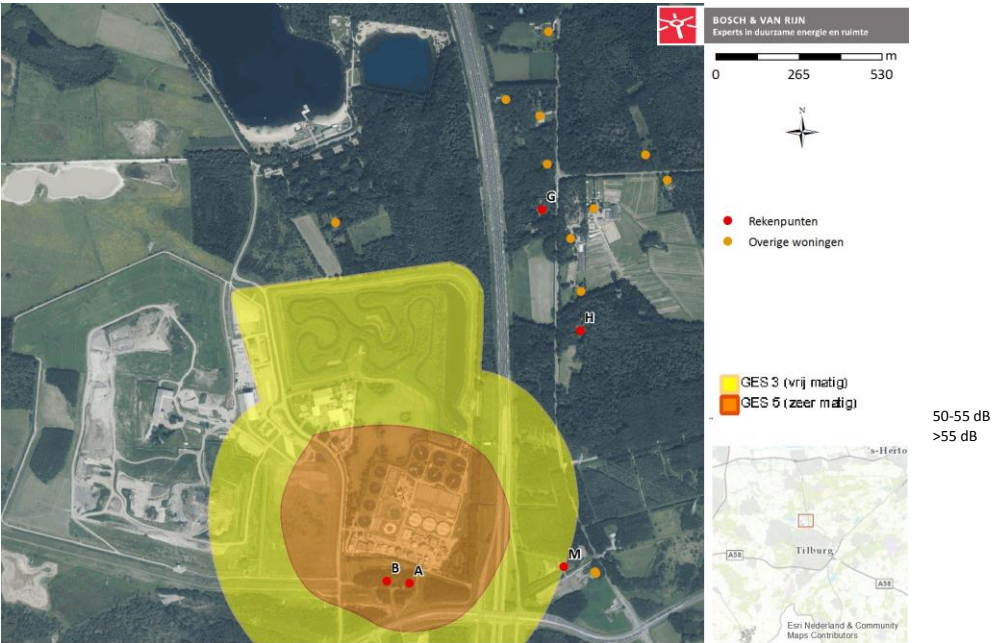
Figuur 2 - Geluidscontour (bron: Gezondheidskaart GES Geluid provinciale wegen Lden 2013). De woningen zijn ook weergegeven.



Industrielawaai

De ‘Gezondheidskaart GES Geluid Industrie’ geeft geluidscontouren voor industriegekluid.

Figuur 3 - Geluidscontour (bron: Gezondheidskaart GES Geluid industrie). De woningen zijn ook weergegeven.



Op basis van deze kaart is een schatting gemaakt van de geluidsbelasting ter plaatse van de rekenpunten.

Tabel 3 - Geluidsbelasting industrielawaai.

Label	Adres			L _{IL} dB Lden
A	Bos en Beemdweg 121		Tilburg	56
B	Bos en Beemdweg 131		Tilburg	56
G	Finantiën 6		Loon op Zand	45
H	Finantiën 7		Loon op Zand	45
M	Spinderspad 54		Tilburg	50

Berekening

Voor de berekening van de cumulatie hanteren we de werkwijze uit het 'Reken- en meetvoorschrift windturbines', bijlage 4 van de Activiteitenregeling milieubeheer.

Citaat uit hoofdstuk 4: Cumulatie met andere bronnen:

Deze rekenmethode wordt toegepast als er sprake is van blootstelling aan meer dan één geluidsbron. Onderstaande is grotendeels overgenomen van het vergelijkbare voorschrift (Rekenvoorschrift wet geluidshinder), met de toevoeging van de omrekeningsformule voor windturbines, en enige aanpassing ten gevolge van de toepassing buiten Wgh kader (zoals bv. MER of WRO).

De methode berekent de gecumuleerde geluidsbelasting rekening houdend met de verschillen in dosis-effectrelaties van de verschillende geluidsbronnen. Ten behoeve van deze rekenmethode dient de geluidsbelasting bekend te zijn van ieder van de bronnen, berekend volgens het voorschrift dat voor die bronsoort geldt. De verschillende geluidsbronnen worden hieronder aangeduid als L_{RL} , L_{LL} , L_{WT} , L_{IL} , L_{VL} waarbij de indices respectievelijk staan voor spoorwegverkeer, luchtvaart, windturbine, industrie en (weg)verkeer. De ingevolge artikel 110g van de wet bij wegverkeerslawaaï toe te passen aftrek wordt bij deze rekenmethode niet toegepast. Al deze grootheden moeten zijn uitgedrukt in L_{den} , met uitzondering van industrielawaai waarbij de geluidsbelasting volgens de geldende wettelijke definitie wordt bepaald.

L^*_{RL} is de geluidsbelasting vanwege wegverkeer die evenveel hinder veroorzaakt als een geluidsbelasting L_{RL} vanwege spoorwegverkeer. L^*_{RL} wordt als volgt berekend:

$$L^*_{RL} = 0,95 L_{RL} - 1,40$$

Bovenstaande geldt mutatis mutandis voor de bronnen luchtvaart (index LL), industrie (index IL) windturbines (index WT) en wegverkeer (index VL). De rekenregels hiervoor zijn:

$$L^*_{LL} = 0,98 L_{LL} + 7,03$$

$$L^*_{IL} = 1,00 L_{IL} + 1,00$$

$$L^*_{VL} = 1,00 L_{VL} + 0,00$$

$$L^*_{WT} = 1,65 L_{WT} - 20,05$$

Als alle betrokken bronnen op deze wijze zijn omgerekend in L^* -waarden, dan kan de gecumuleerde waarde worden berekend door middel van de zogenoemde energetische sommatie. De rekenregel hiervoor is:

$$L_{CUM} = 10 \lg \left(\sum_{n=1}^N 10^{\frac{L^*_n}{10}} \right)$$

waarbij gesommeerd wordt over alle N betrokken bronnen en de index n kan staan voor RL, LL, IL, WT en VL.

Berekening equivalente geluidsbelasting

Voor de beschouwde woningen is sprake van wegverkeer-, industrie- en windturbinelawaai. Hieronder wordt voor elke van deze bronnen het equivalente (L^* -)geluidniveau berekend, op basis van de hierboven gegeven rekenregels. Deze equivalente geluidsniveaus kunnen vervolgens met elkaar worden gesommeerd².

Tabel 4 – Samenvattende tabel met geluidsbelasting als gevolg van industrie (L_{IL}), wegverkeer (L_{VL}) en windturbines (L_{WT} , beide MER-alternatieven).

Label	Adres			L_{IL}	L_{VL}	L_{WT} alt 1	L_{WT} alt 2
				dB L_{den}	dB L_{den}	dB L_{den}	dB L_{den}
A	Bos en Beemdweg	121	Tilburg	56	50	50	50
B	Bos en Beemdweg	131	Tilburg	56	48	51	51
G	Finantiën	6	Loon op Zand	45	60	46	41
H	Finantiën	7	Loon op Zand	45	55	45	42
M	Spinderspad	54	Tilburg	50	54	43	43

² Energetische sommatie zorgt ervoor dat grotere waarden een veel groter aandeel in het totaal hebben.

Rekenvoorbeeld: Wanneer twee bronnen met waarde 50 en 65 dB energetisch worden opgeteld is het resultaat: $10 \ln(10^{50/10} + 10^{65/10}) = 65,1$.

Tabel 5 – Equivalente geluidsbelasting per soort. Conform rekenregels uit het kader op de vorige pagina.

Label	Adres			L* _{IL}	L* _{VL}	L* _{WT alt 1}	L* _{WT alt 2}
				dB L _{den}	dB L _{den}	dB L _{den}	dB L _{den}
A	Bos en Beemdweg	121	Tilburg	57	50	62	62
B	Bos en Beemdweg	131	Tilburg	57	48	64	64
G	Finantiën	6	Loon op Zand	46	60	56	48
H	Finantiën	7	Loon op Zand	46	55	54	49
M	Spinderspad	54	Tilburg	51	54	51	51

Berekening cumulatie, voor en na plaatsing windturbines

De geluidsbronnen worden vervolgens opgeteld (gecumuleerd). Hierbij is eerst de ‘oude’ situatie beschouwd (dus een cumulatie van verkeer en industrie). Daartegen wordt de nieuwe akoestische situatie afgezet. In dit geval zijn er twee ‘nieuw’-alternatieven, die allebei worden beschouwd. Deze verschillen in aantal en type windturbine.

In onderstaande tabel zijn de gecumuleerde waarden ook van een gekleurde arcering voorzien die overeenkomt met de ‘methode Miedema’, waarmee geluidsbelastingen een kwalitatieve beschrijving krijgen:

Geluidsbelasting (dB L _{den})	Waardering
<50	goed
50-55	redelijk
55-60	matig
60-65	tamelijk slecht
65-70	slecht
>70	zeer slecht

Tabel 6 – Cumulatie van verschillende geluidsbronnen. Kleurcodering volgens ‘methode Miedema’. In dB.

Label	Adres			L _{CUM, oud}	L _{CUM, nieuw}	
					alt 1	alt 2
A	Bos en Beemdweg	121	Tilburg	58	64	64
B	Bos en Beemdweg	131	Tilburg	58	65	65
G	Finantiën	6	Loon op Zand	60	62	60
H	Finantiën	7	Loon op Zand	56	58	56
M	Spinderspad	54	Tilburg	56	57	57

Conclusie

Op basis van het bovenstaande kunnen we de volgende opmerkingen en conclusies trekken: op de twee bedrijfswoningen neemt de akoestische kwaliteit door plaatsing van de windturbines af van 'matig' naar 'tamelijk slecht'. Voor de andere berekende woningen treedt geen verandering van de akoestische kwaliteit op. Op basis van deze resultaten en de ligging van de geluidsbronnen en –ontvangers is hiermee ook aannemelijk gemaakt dat de akoestische kwaliteit van andere geluidsgevoelige objecten in de omgeving *niet* onaanvaardbaar verslechtert.



Bosch & Van Rijn
Groenmarktstraat 56
3521 AV Utrecht

Tel: 030-677 6466
Mail: info@boschenvanrijn.nl
Web: www.boschenvanrijn.nl

© Bosch & Van Rijn 2016

Behoudens hetgeen met de opdrachtgever is overeengekomen, mag in dit rapport vervatte informatie niet aan derden worden bekendgemaakt. Bosch & Van Rijn BV is niet aansprakelijk voor schade door het gebruik van deze informatie.