



BOSCH & VAN RIJN

Experts in duurzame energie en ruimte

Windpark Spinder

Akoestisch onderzoek alternatieven Combi-MER

Windpark Spinder

Akoestisch onderzoek alternatieven Combi-MER

9 januari 2017

Auteur

Steven Velthuijsen MSc.

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.



1 Inhoudsopgave

1	Inhoudsopgave.....	2
2	Inleiding en situatiebeschrijving.....	3
2.1	Inleiding	3
2.2	Alternatieven combi-MER	3
2.3	Wettelijke norm	4
2.4	Beoordelingscriteria MER	4
3	Berekening.....	5
3.1	Bodemabsorptie en -reflectie	5
3.2	Schermerwerking	5
3.3	Spectrale verdeling	6
3.4	Windaanbod	6
3.5	Rekenmethode	7
4	Resultaten.....	8
4.1	Contouren	8
4.2	Woningen binnen de contour	10
5	Geluidsreducerende maatregelen	11
6	Conclusie.....	12
	Beoordelingscriteria MER	12
	Bijlagen	13
Bijlage A.	Alternatieven en varianten.....	14
A.1	Alternatief 1	14
A.2	Alternatief 2	14
Bijlage B.	Rekenmodel	16
Bijlage C.	Overzicht turbinegegevens	18
C.1	Geluidsgegevens Lagerwey L100 2.5MW	18
C.2	Geluidsgegevens Enercon E-126 EP4	18
Bijlage D.	Woningen en geluidsbelasting	19
Bijlage E.	Invoergegevens windturbines.....	21



2 Inleiding en situatiebeschrijving

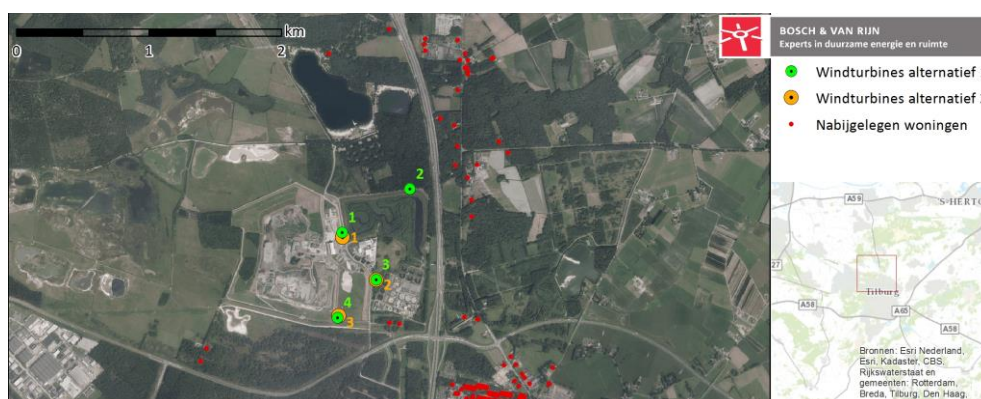
2.1 Inleiding

Bosch & Van Rijn heeft een akoestische studie uitgevoerd naar de geluidsimmissie bij woningen nabij nieuw te plaatsen windturbines op de locatie Spider in gemeente Tilburg ten behoeve van een milieueffectrapportage (MER).

Deze studie toetst de geluidsimmissie vanwege de windturbines ter plaatse van nabijgelegen geluidsgevoelige bestemmingen aan de norm zoals beschreven in het Activiteitenbesluit.

2.2 Alternatieven combi-MER

In het MER worden twee inrichtingsalternatieven onderzocht op de akoestische effecten. De globale inrichting van de alternatieven en varianten is weergegeven in Figuur 1 en de gehanteerde windturbinetypes in Tabel 1.



Figuur 1 –Overzicht van de ligging van het beoogde windpark, en de alternatieven 1 (4 windturbines, groen) en 2 (3 windturbines, oranje). De locaties van windturbines

Tabel 1 - Onderzochte windturbinetypes behorende bij de alternatieven

	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

Bijlage A toont de alternatieven in meer detail.

Zie Bijlage C voor akoestische details van de beschreven windturbines.

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.



2.3 Wettelijke norm

De windturbines vallen onder het Activiteitenbesluit milieubeheer. Volgens dit besluit is de maximaal toegestane waarde ter plaatse van geluidsgevoelige objecten² 47 dB L_{DEN} en 41 dB L_{Night}. Voor woningen van mede-eigenaren van het windproject geldt geen maximale geluidsdruk. De norm staat beschreven in artikel 3.14a van het Activiteitenbesluit.

2.4 Beoordelingscriteria MER

In het milieueffectrapport waar dit onderzoek een bijlage van is wordt het milieueffect geluid beoordeeld aan de hand van twee criteria:

- ❖ Aantal woningen waar niet voldaan wordt aan de norm (47 dB L_{DEN} en 41 dB L_{NIGHT}) en
- ❖ Aantal woningen waar de jaargemiddelde geluidsbelasting hoger ligt dan 42 dB L_{DEN}.

Deze beoordelingscriteria worden ook in dit onderzoek behandeld.

² Onder geluidsgevoelige objecten worden verstaan: woningen, onderwijsgebouwen, ziekenhuizen, verpleeghuizen, verzorgingstehuizen, psychiatrische inrichtingen, kinderdagverblijven, woonwagengestandplaatsen en ligplaatsen voor woonschepen. Bron: Wet geluidhinder.



3 Berekening

Het geluidsniveau bij omliggende woningen is berekend met een rekenmodel waarin de windturbines als puntbronnen zijn opgenomen. Bij de woningen is een ontvangerhoogte van 5 meter aangehouden en een ontvangerpunt op de dichtsbijgelegen gevel. Het gebruikte rekenmodel is GeoMilieu V2.60. Zie de Bijlagen voor de invoergegevens.

3.1 Bodemabsorptie en -reflectie

De bodem van de onderzochte locatie is als volgt te kenmerken:

- ❖ Direct rondom de windturbines ligt een als industrieel aan te merken terrein, met een vuilstort en een rioolwaterzuiveringsinstallatie. Deze (harde) bodems hebben in het Reken- en meetvoorschrift Windturbines een bodemfactor van 0.
- ❖ Daarbuiten is de bodem overwegend open en bebost natuur- en agrarisch gebied. Dergelijke bodems hebben in het Reken- en meetvoorschrift Windturbines een bodemfactor van 1 (Reken- en meetvoorschrift windturbines, paragraaf 3.11.2).

Onderstaande afbeelding toont de bodemfactor rondom het beoogde windpark.



Figuur 2 - Bodemabsorptie en -reflectie rondom het windpark.

3.2 Schermwerking

Door de grote bronhoogte en openheid van het gebied is er weinig sprake van afscherming door tussenliggende gebouwen. Dergelijke afscherming is niet meegenomen in de berekening.



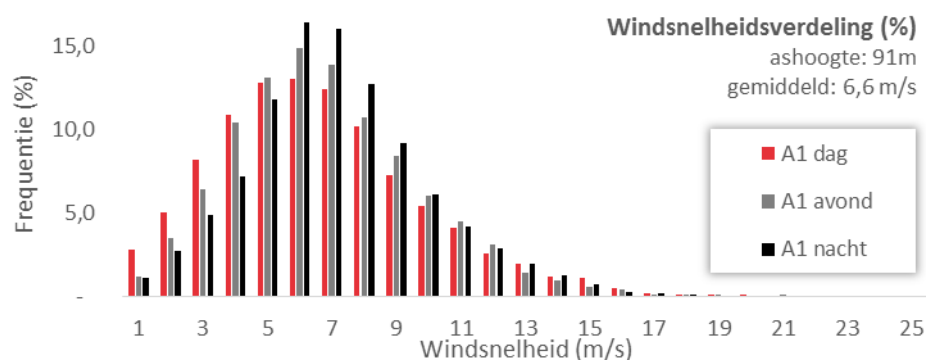
3.3 Spectrale verdeling

Voor alle windturbintypen en geluidsreducerende modi is de volgende spectraalverdeling aangehouden. Hiermee wordt een schatting gemaakt van de verdeling van het brongeluid in hoge en lage tonen. Deze verdeling is gebaseerd op de gegevens van een groot aantal windturbintypes.

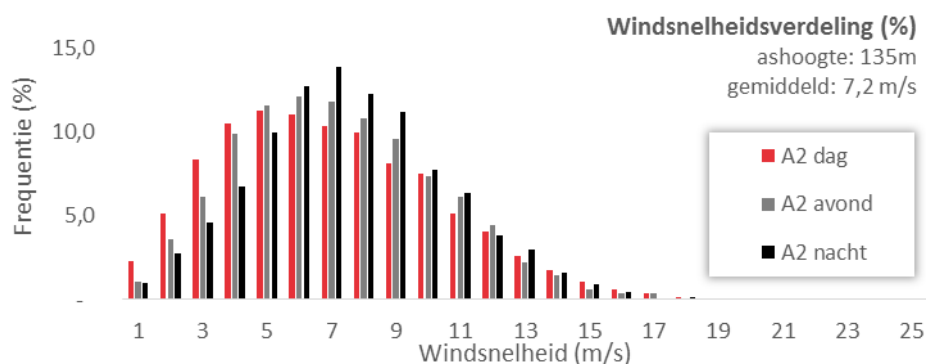
Freq. (Hz)	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Waarde	-10,0	-16,6	-11,0	-7,40	-6,10	-5,80	-8,40	-12,0	-24,0

3.4 Windaanbod

Het softwarepakket GeoMilieu berekent voor elke windturbine het windsnelheidsaanbod op basis van langjarige gemiddelden van het KNMI, voor zowel dag, avond en nacht. Hieronder is het windaanbod weergegeven op de ashoogten 91 en 135 meter³.



Figuur 3 – Gegevens windsnelheid op 91m. Bron: KNMI.



Figuur 4 - Gegevens windsnelheid op 120m. Bron: KNMI.

³ Omdat de KNMI-database een maximum hoogte kent van 120m hebben we de windsnelheidsverdeling op 135 meter verkregen door extrapolatie van de Weibull-factoren naar 140m. Door de hoogte iets te overschatten verkrijgen we iets te hoge windsnelheden, en dus een eventuele kleine overschatting van de geluidsproductie, wat aanvaardbaar is uit milieuhygiënisch oogpunt.



3.5 Rekenmethode

Met het softwarepakket GeoMilieu is voor de alternatieven een contour getekend van de norm van 47 dB L_{DEN} jaargemiddelde geluidsbelasting. Daarnaast is voor nabijgelegen woningen op de gegeven de jaargemiddelde invallende geluidsbelasting berekend.

Om een aanvaardbaar woon- en leefklimaat te kunnen garanderen en te voldoen aan de norm kunnen geluidreducerende maatregelen worden getroffen. De windturbines kunnen bijvoorbeeld in een geluidreducerende modus draaien op bepaalde momenten van de dag, waarbij de geluidsemisatie wordt gereduceerd ten koste van energieopbrengst. Op basis van gegevens van fabrikanten blijkt dat de diverse geluidsmodi een reductie tot ca. 5 dB kunnen realiseren. Daarnaast is het mogelijk om een windturbine gedurende bepaalde perioden geheel stil te zetten. De financiële gevolgen van dergelijke maatregelen vallen buiten de scope van een akoestisch onderzoek en worden dan ook niet meegenomen.

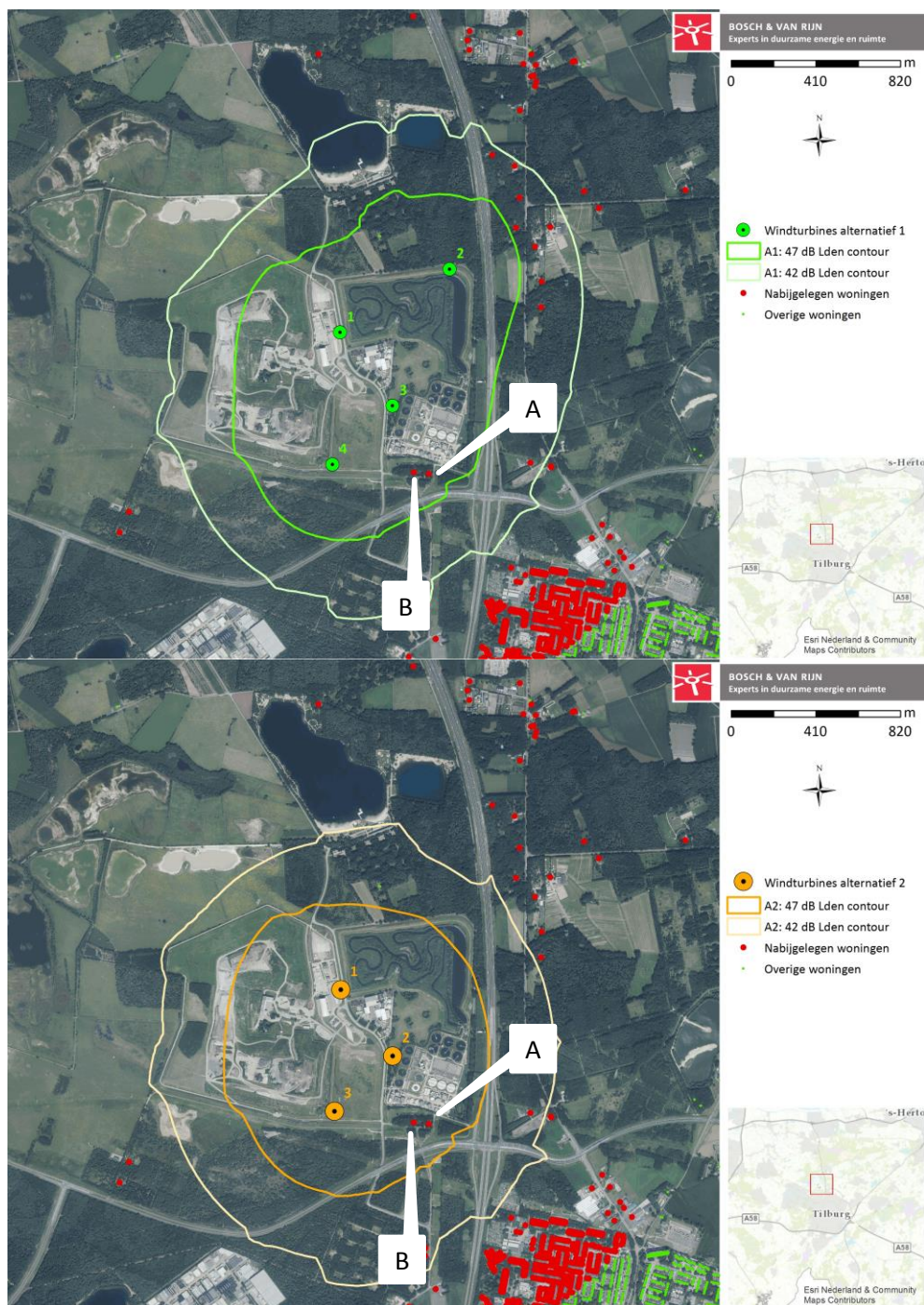
De geluidsbelasting in dB is afgerond op gehele getallen, conform artikel 1 van de Wet geluidhinder.



4 Resultaten

4.1 Contouren

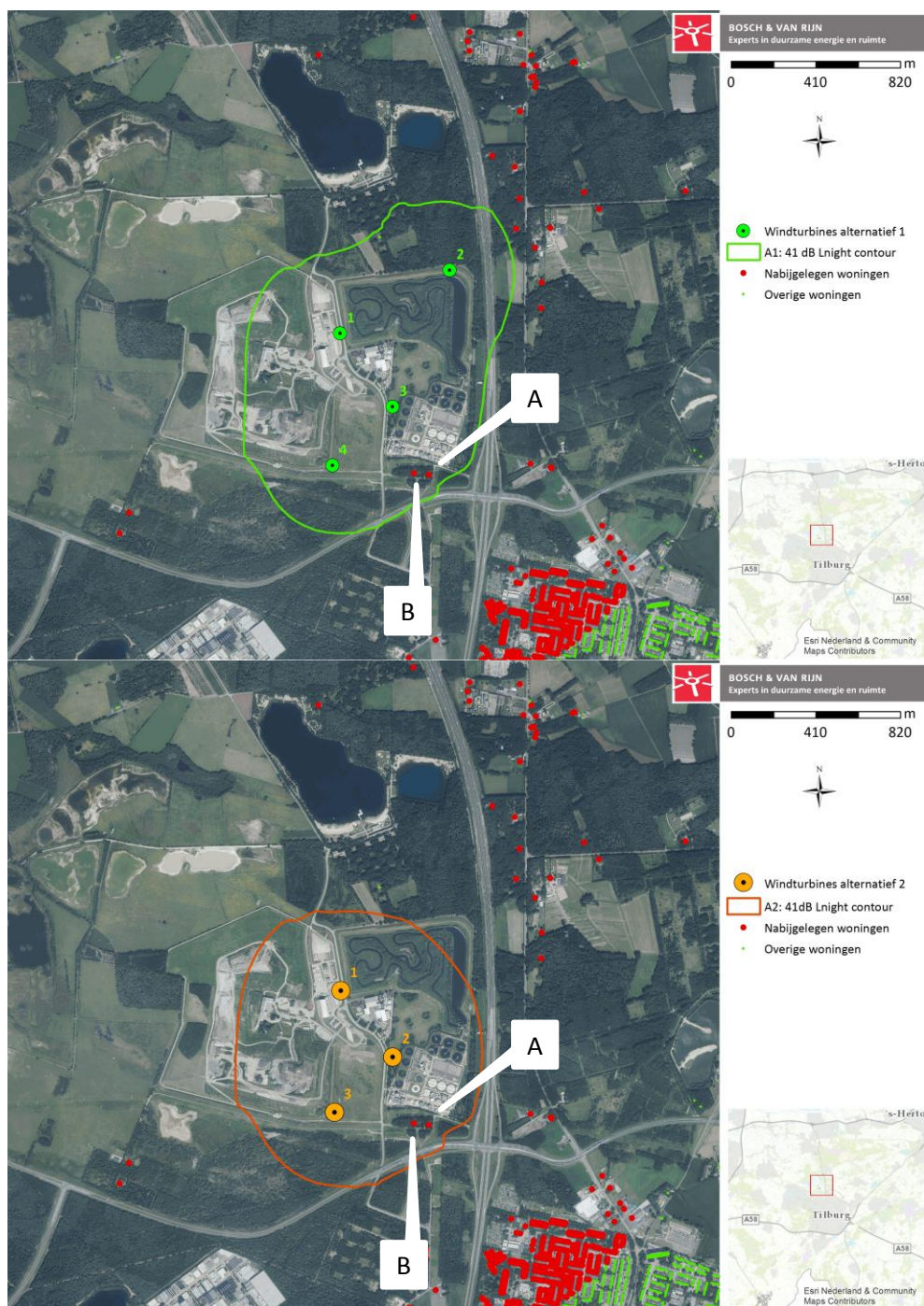
Hieronder worden de 47 dB L_{DEN} en 42 dB L_{DEN} -contouren weergegeven van de twee alternatieven.



Figuur 5: 47 dB L_{DEN} contour van de alternatieven. Hierbij zijn ook woningen weergegeven. De letters corresponderen met Tabel 2.



Hieronder worden de 41 dB L_{NIGHT} -contouren weergegeven van de twee alternatieven.



Figuur 6: 41 dB L_{NIGHT} contour van de alternatieven.



4.2 Woningen binnen de contour

In totaal liggen er momenteel 2 woningen binnen de contour. De adressen van deze woningen staan in onderstaande tabel.

Tabel 2 - Adressen waar normoverschrijding plaatsvindt

Label	Adres
A	Bos en Beemdweg 121 Tilburg
B	Bos en Beemdweg 131 Tilburg

In Bijlage D is voor de woningen in de nabijheid van de windturbines beschreven wat de jaargemiddelde L_{den} -geluidsdruk is. Hieruit blijkt dat de alternatieven niet aan de norm voldoen zonder inzet van maatregelen.

Voor alle woningen in de omgeving van het windpark is berekend wat de jaargemiddelde L_{DEN} -geluidsbelasting is. Hieruit blijkt ook bij hoeveel woningen deze belasting hoger is dan 42 dB L_{DEN} .

Onderstaande tabel toont hoeveel woningen per alternatief een geluidsbelasting hebben van meer dan 47 en 42 dB contour, omdat dit de beoordelingscriteria van het MER zijn.

Tabel 3 - Aantal woningen met een jaargemiddelde geluidsbelasting van meer dan 42 en 47 dB L_{den} , voor alle alternatieven.

Alternatief	Aantal woningen $L_{DEN} > 47$ dB	Aantal woningen $L_{DEN} > 42$ dB
1	2	13
2	2	7



5 Geluidsreducerende maatregelen

De twee woningen met adres Bos en Beemdweg 121 en 131 zijn de enige gevoelige objecten of terreinen met een jaargemiddelde geluidsbelasting hoger dan 47 dB L_{den} en/of 41 dB L_{night} .

Aangezien deze woningen zullen worden wegbestemd vindt er geen normoverschrijding plaats bij woningen van derden: de jaargemiddelde geluidsimmissie ter plaatse van geluidsgevoelige objecten en terreinen in de omgeving van het windpark is niet hoger dan 47 dB L_{den} en 41 dB L_{night} .



6 Conclusie

In dit onderzoek zijn twee inrichtingsalternatieven onderzocht van een beoogd windpark in de gemeente Tilburg.

Beide alternatieven voldoen aan de geluidsnorm uit het Activiteitenbesluit milieubeheer, mits de woningen met adres Bos en Beemdweg 121 en 131 worden wegbestemd.

Beoordelingscriteria MER

In het milieueffectrapport waar dit onderzoek een bijlage van is wordt het milieueffect geluid beoordeeld aan de hand van twee criteria:

- ❖ Aantal woningen waar zonder mitigatie niet voldaan wordt aan de norm (47 dB L_{DEN} en 41 dB L_{NIGHT}). Dit zijn in beide alternatieven geen woningen.
- ❖ Aantal woningen waar de jaargemiddelde geluidsbelasting hoger ligt dan 42 dB L_{DEN} . (Tabel 3 van dit rapport).



Bijlagen

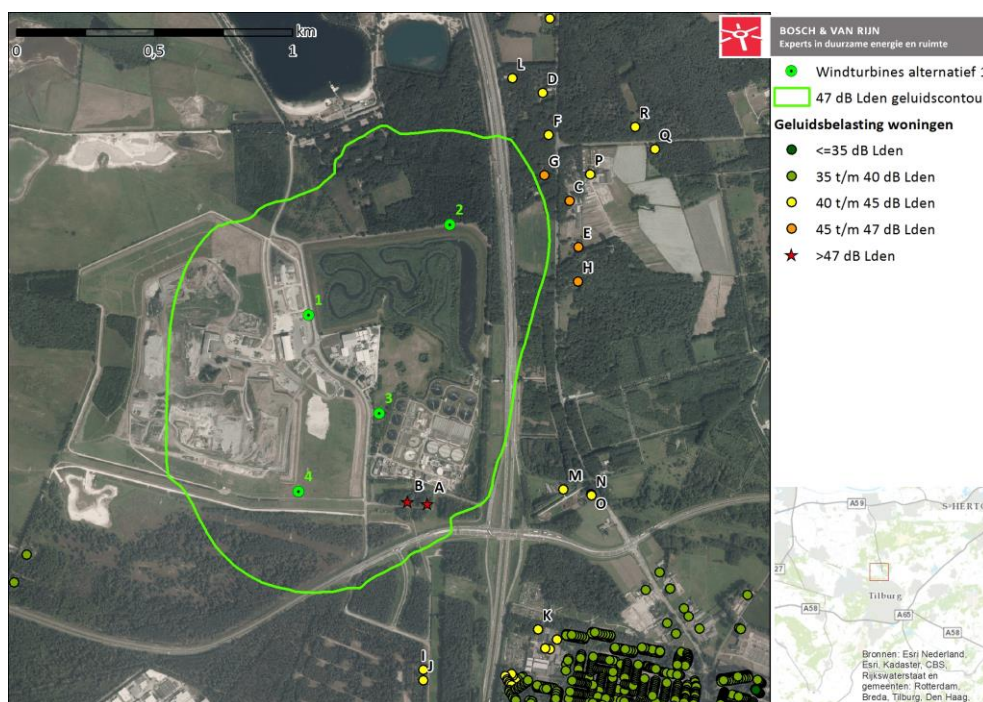


Bijlage A. Alternatieven en varianten

Hieronder zijn de twee alternatieven weergegeven

A.1 Alternatief 1

Alternatief 1 bestaat uit vier windturbines met een ashoogte van 99m en een rotordiameter van 100m. Het type waarmee gerekend is is de Lagerwey L100-2,5 MW.

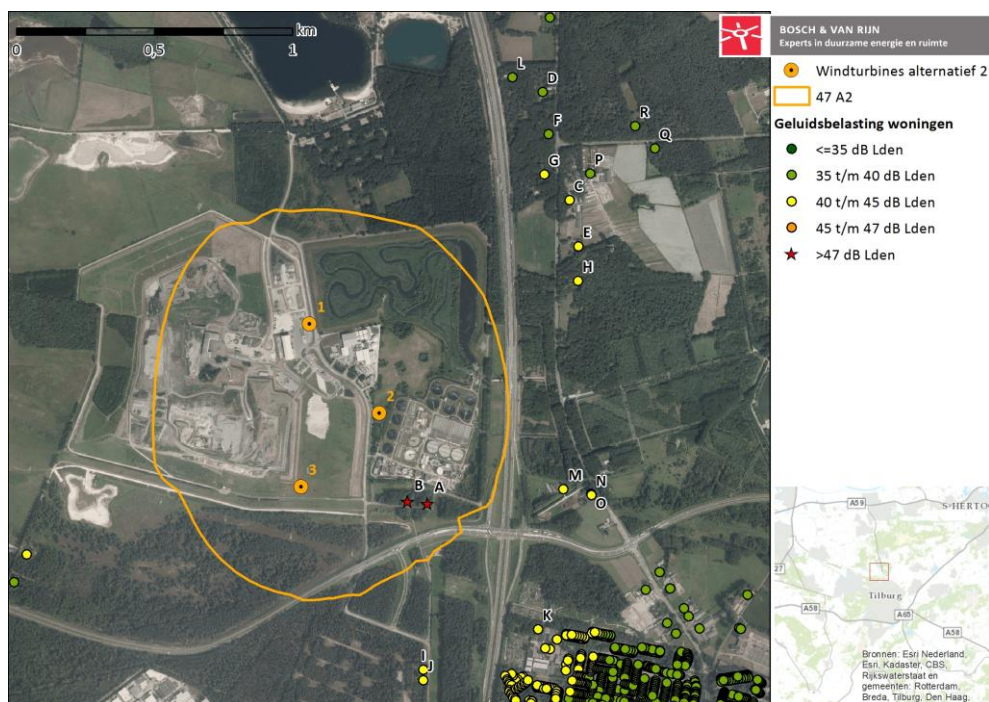


Tabel 4 – RD-coördinaten van de windturbines in alternatief 1.

Wtb	Coördinaten in RD-stelsel	
	x	y
1	132.417	401.837
2	132.928	402.164
3	132.672	401.481
4	132.381	401.197

A.2 Alternatief 2

In het tweede alternatief ontbreekt de meest noordelijke windturbine, en zijn de overgebleven windturbines groter: Enercon E-126 4,2 MW met een mast van 135m en een rotordiameter van 126m.



Tabel 5 – RD-Coördinaten van de windturbines in alternatief 2.

Wtb	Coördinaten in RD-stelsel	
	x	y
1	132.420	401.803
2	132.672	401.481
3	132.390	401.214



Bijlage B. Rekenmodel

Het figuur op de volgende pagina toont het 'skelet' van het rekenmodel. Per alternatief zijn de relevante windturbines ingevoerd als puntbron. Eerst is vervolgens van de alternatieven de 47 dB L_{DEN} -contour berekend. Voor de bodemreflectie is gebruik gemaakt van het 'Bestand Bodemgebruik 2010'.



Figuur 7 - Onderdelen van het rekenmodel in GeoMilieu: Locatie van windturbines (ter illustratie zijn de locaties van alternatief 1 weergegeven.



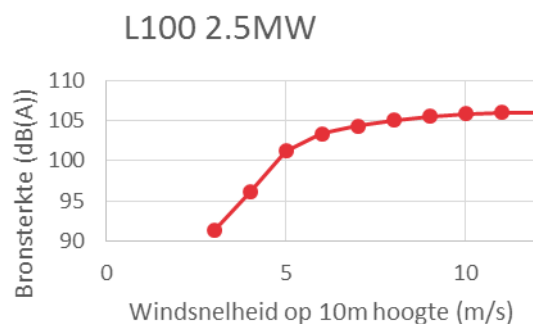
Bijlage C. Overzicht turbinegegevens

Hieronder staan voor de twee onderzochte windturbinetypes de geluidsemissiegegevens

C.1 Geluidsgegevens Lagerwey L100 2.5MW

Tabel 6 - Bronsterkte van de Lagerwey L100-2.4 gegeven bij windsnelheid op 10 meter hoogte

Windsnelheid op 10m (m/s)	Bronsterkte (dB)
3	91,3
4	96,1
5	101,2
6	103,4
7	104,3
8	105,0
9	105,5
10	105,8
11-25	106,0

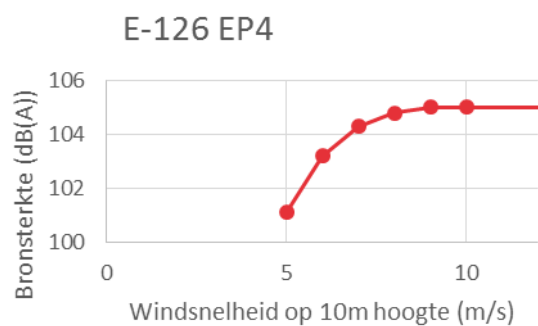


Bron: 'Noise production standard L100 2.5 MW Rev 19-02-2013'

C.2 Geluidsgegevens Enercon E-126 EP4

Tabel 7 – Bronsterkte van de Enercon E-126 EP4 gegeven bij windsnelheid op 10 meter hoogte

Windsnelheid op 10m (m/s)	Bronsterkte (dB)
5	101,1
6	103,2
7	104,3
8	104,8
9	105,0
10-25	105,0



Bron: Data sheet, Enercon E-126 EP 4 Operating mode 0 s with TES, document ID: D0390063-0

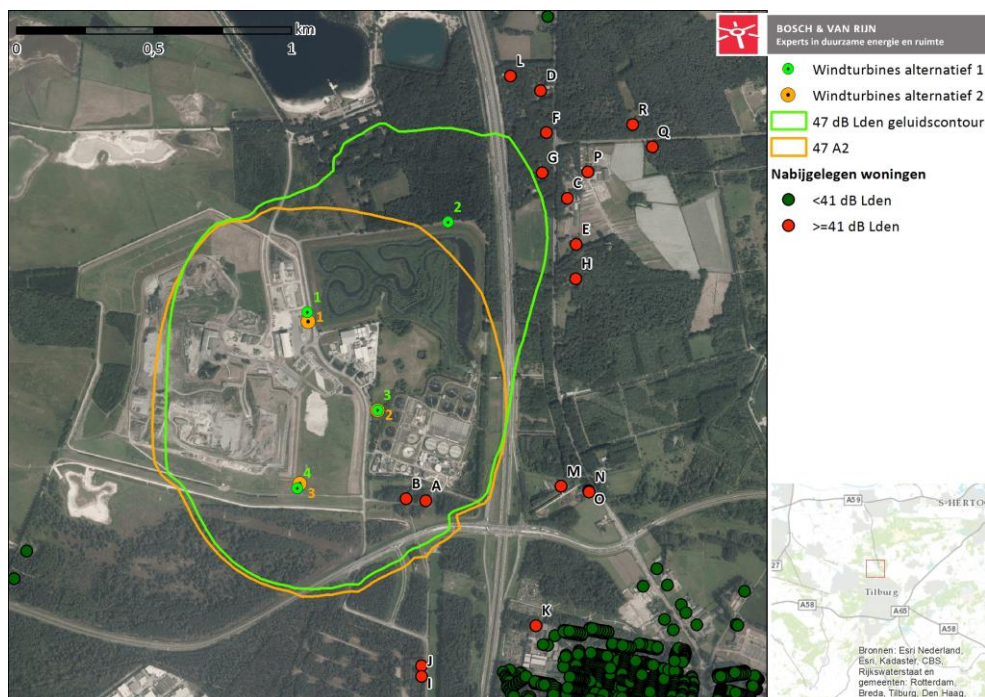


Bijlage D. Woningen en geluidsbelasting

De tabel op de volgende pagina toont van alle woningen met een jaargemiddelde geluidsbelasting van 41 dB L_{den} of meer⁴ volgende gegevens:

- ❖ Letter: om de woningen op de afbeelding aan te duiden
- ❖ Adres/Woonplaats. Bron: BAG.
- ❖ Resultaten van de geluidsberekeningen zoals uitgevoerd met GeoMilieu. Hierbij is de jaargemiddelde geluidsbelasting opgesplitst in dag (07-18u), avond (19-22u) en nacht (23-06u). Uit de gegevens blijkt ook duidelijk het effect van de straffactoren in de avond (5 dB) en nacht (10 dB) op het (logaritmisch) gemiddelde.

Onderstaande afbeelding toont deze woningen op een kaart:



Figuur 8 - De 47 dB L_{DEN}-contouren van de alternatieven. Woningen waar de jaargemiddelde geluidsbelasting 41 dB L_{den} of hoger is zijn met een letter aangegeven.

⁴ Deze grens van 41 dB heeft inhoudelijk geen betekenis. Deze is zo gekozen om enerzijds een goede beschrijving te geven van nabijgelegen woningen, en anderzijds een overzichtelijk aantal te houden. In totaal hebben XXX woningen een jaargemiddelde geluidsbelasting van 41 dB L_{den} of meer.



Tabel 8 - Overzicht van alle woningen met een jaargemiddelde geluidsimmissie van 41 dB en hoger.

Label	X	Y	Adres			Alternatief 1				Alternatief 2			
						Lden	Ld	Le	Ln	Lden	Ld	Le	Ln
A	132.847	401.152	Bos en Beemdweg	121	Tilburg	50	43,0	43,1	43,4	50	43,6	43,7	43,9
B	132.774	401.159	Bos en Beemdweg	131	Tilburg	51	44,0	44,1	44,4	51	44,6	44,7	44,9
C	133.361	402.252	Finantiën	1	Loon op Zand	45	38,7	38,8	39,1	41	34,3	34,5	34,6
D	133.263	402.643	Finantiën	2	Loon op Zand	43	36,2	36,3	36,6	39	32,4	32,5	32,7
E	133.393	402.084	Finantiën	3	Loon op Zand	45	38,5	38,7	38,9	42	35,0	35,1	35,3
F	133.286	402.490	Finantiën	4	Loon op Zand	44	37,7	37,9	38,1	40	33,3	33,4	33,6
G	133.269	402.344	Finantiën	6	Loon op Zand	46	39,6	39,7	40,0	41	34,4	34,5	34,7
H	133.392	401.958	Finantiën	7	Loon op Zand	45	38,4	38,5	38,8	42	35,5	35,7	35,8
I	132.831	400.551	IJpelareweg	25	Tilburg	43	35,8	36,0	36,2	43	36,7	36,8	37,0
J	132.831	400.513	IJpelareweg	27	Tilburg	42	35,5	35,7	36,0	43	36,4	36,5	36,7
K	133.247	400.697	Kapelmeesterlaan	112b	Tilburg	41	34,0	34,2	34,5	41	34,8	34,9	35,1
L	133.154	402.696	Klokkenlaan	60	Loon op Zand	43	36,6	36,7	37,0	40	32,9	33,0	33,2
M	133.339	401.204	Spinderspad	54	Tilburg	43	36,5	36,7	37,0	43	36,7	36,8	37,0
N	133.441	401.184	Stokhasseltlaan	11	Tilburg	42	35,4	35,5	35,8	42	35,6	35,7	35,9
O	133.438	401.188	Stokhasseltlaan	9	Tilburg	42	35,4	35,6	35,9	42	35,6	35,7	35,9
P	133.436	402.348	Udenhoutseweg	1	Loon op Zand	44	37,0	37,1	37,4	40	33,2	33,4	33,5
Q	133.670	402.438	Udenhoutseweg	1A	Loon op Zand	41	33,8	34,0	34,3	38	31,3	31,5	31,6
R	133.599	402.519	Udenhoutseweg	2	Loon op Zand	41	34,2	34,4	34,7	38	31,5	31,6	31,8



Bijlage E. Invoergegevens windturbines



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.

**BIJLAGE Toelichting invoergegevens WP Spinder – A1 en A2**

10 februari 2016

Steven Velthuijsen**Inleiding**

Onderstaande tabel geeft de beschrijving van de kolommen van de invoergegevens van de windturbines uit de beide alternatieven van het MER.

Kolom	Toelichting
Groep	n.v.t.
Item ID	n.v.t.
Grp. ID	n.v.t.
Datum	
Naam	Nummering van west naar oost
Omschr.	-
Vorm	Puntwaarden
X, Y	Rijksdriehoekskoördinaten
Hoogte	Ashoogte (m)
Maaiveld	geen reliëf
Hdef.	Ashoogte t.o.v. Maaiveld
Vin	Laagste windsnelheid waarbij de windturbines geluid produceren
Vout	Hoogste windsnelheid waarbij de windturbines geluid produceren
Terrein	Soort terrein bepaalt het verband tussen windsnelheid op 10m en op ashoogte. Vlakke terreinen geven een 'worst case' indicatie.
r	Ruwheid van het terrein
Type berekening	Emissie
Profiel 1 t/m 25	Windsnelheidsverdeling dag (D), avond (E), nacht (N) en (niet gebruikte) periode (P4). In procenten
Hdistr	Hoogte invoergegevens bronsterkte fabrikant
L _w 1 t/m 25	Bronsterkte in dB(A), per windsnelheid op ashoogte
RefSp	ReferentieSpectrum (verdeling van geluid over toonhoogten)
LE	Emissieterm per octaafband (31, 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000 en 8000 Hz) en totaal, per periode (D, E, N, P4)

Model: Alternatief 1&2
Spinder MER feb 2016 - Spinder
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Groep	ItemID	Grp.ID	Datum	Naam	Omschr.	Vorm	X	Y	Hoogte	Rel.H	Maaiveld	Hdef.	Vin [m/s]	Vout [m/s]	Terrein	r
	2999	0	14:36, 9 feb 2016	A1: L100	1	Punt	132417,00	401837,00	99,00	99,00	<-->	Relatief	2	25	Grasland, vliegvelden	0,030
	3000	0	14:36, 9 feb 2016	A1: L100	2	Punt	132928,00	402164,00	99,00	99,00	<-->	Relatief	2	25	Grasland, vliegvelden	0,030
	3001	0	14:36, 9 feb 2016	A1: L100	3	Punt	132672,00	401481,00	99,00	99,00	<-->	Relatief	2	25	Grasland, vliegvelden	0,030
	3002	0	14:36, 9 feb 2016	A1: L100	4	Punt	132381,00	401197,00	99,00	99,00	<-->	Relatief	2	25	Grasland, vliegvelden	0,030
	3004	0	14:57, 9 feb 2016	A2: E-126	1	Punt	132420,00	401803,00	135,00	135,00	0,00	Relatief	3	25	Grasland, vliegvelden	0,030
	3005	0	14:57, 9 feb 2016	A2: E-126	2	Punt	132672,00	401481,00	135,00	135,00	0,00	Relatief	3	25	Grasland, vliegvelden	0,030
	3006	0	14:57, 9 feb 2016	A2: E-126	3	Punt	132390,00	401214,00	135,00	135,00	0,00	Relatief	3	25	Grasland, vliegvelden	0,030

Model: Alternatief 1&2
Spinder MER feb 2016 - Spinder
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Groep	Type	PROFIEL (D)_1	PROFIEL (D)_2	PROFIEL (D)_3	PROFIEL (D)_4	PROFIEL (D)_5	PROFIEL (D)_6	PROFIEL (D)_7	PROFIEL (D)_8	PROFIEL (D)_9	PROFIEL (D)_10	PROFIEL (D)_11
	Emissie (Lw voor Vhub)	2,8	5,0	8,2	10,9	12,8	13,0	12,4	10,2	7,3	5,4	4,1
	Emissie (Lw voor Vhub)	2,8	5,1	8,2	10,9	12,8	13,0	12,4	10,2	7,3	5,4	4,1
	Emissie (Lw voor Vhub)	2,8	5,0	8,2	10,9	12,8	13,0	12,4	10,2	7,3	5,4	4,1
	Emissie (Lw voor Vhub)	2,8	5,0	8,2	10,9	12,8	13,0	12,4	10,2	7,3	5,4	4,1
	Emissie (Lw voor Vhub)	2,3	5,2	8,4	10,5	11,3	11,0	10,3	10,0	8,1	7,5	5,2
	Emissie (Lw voor Vhub)	2,3	5,2	8,4	10,5	11,3	11,0	10,3	10,0	8,1	7,5	5,2
	Emissie (Lw voor Vhub)	2,3	5,2	8,4	10,5	11,3	11,0	10,3	10,0	8,1	7,5	5,2

Model: Alternatief 1&2
Spinder MER feb 2016 - Spinder
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Groep	PROFIEL (D)_12	PROFIEL (D)_13	PROFIEL (D)_14	PROFIEL (D)_15	PROFIEL (D)_16	PROFIEL (D)_17	PROFIEL (D)_18	PROFIEL (D)_19	PROFIEL (D)_20	PROFIEL (D)_21	PROFIEL (D)_22
	2,6	2,0	1,2	1,1	0,5	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
	2,6	2,0	1,2	1,1	0,5	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
	2,6	2,0	1,2	1,1	0,5	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
	2,6	2,0	1,2	1,1	0,5	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
	4,1	2,6	1,7	1,1	0,6	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
	4,1	2,6	1,7	1,1	0,6	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
	4,1	2,6	1,7	1,1	0,6	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0

Model: Alternatief 1&2
Spinder MER feb 2016 - Spinder
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Groep	PROFIEL (D)_23	PROFIEL (D)_24	PROFIEL (D)_25	PROFIEL (A)_1	PROFIEL (A)_2	PROFIEL (A)_3	PROFIEL (A)_4	PROFIEL (A)_5	PROFIEL (A)_6	PROFIEL (A)_7	PROFIEL (A)_8	PROFIEL (A)_9
	0,0	0,0	0,0	1,2	3,5	6,4	10,4	13,1	14,9	13,9	10,7	8,4
	0,0	0,0	0,0	1,2	3,5	6,4	10,4	13,1	15,0	13,9	10,8	8,4
	0,0	0,0	0,0	1,2	3,5	6,4	10,4	13,1	14,9	13,9	10,7	8,4
	0,0	0,0	0,0	1,2	3,5	6,4	10,4	13,1	14,9	13,9	10,7	8,4
	0,0	0,0	0,0	1,1	3,6	6,2	9,9	11,6	12,2	11,9	10,8	9,6
	0,0	0,0	0,0	1,1	3,6	6,2	9,9	11,6	12,2	11,9	10,8	9,6
	0,0	0,0	0,0	1,1	3,6	6,2	9,9	11,6	12,2	11,9	10,8	9,6

Model: Alternatief 1&2
Spinder MER feb 2016 - Spinder
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Groep	PROFIEL (A)_10	PROFIEL (A)_11	PROFIEL (A)_12	PROFIEL (A)_13	PROFIEL (A)_14	PROFIEL (A)_15	PROFIEL (A)_16	PROFIEL (A)_17	PROFIEL (A)_18	PROFIEL (A)_19	PROFIEL (A)_20
	6,0	4,5	3,1	1,4	1,0	0,6	0,4	0,1	0,1	0,1	0,0
	6,0	4,5	3,1	1,4	1,0	0,6	0,4	0,1	0,1	0,1	0,0
	6,0	4,5	3,1	1,4	1,0	0,6	0,4	0,1	0,1	0,1	0,0
	6,0	4,5	3,1	1,4	1,0	0,6	0,4	0,1	0,1	0,1	0,0
	7,4	6,1	4,4	2,2	1,5	0,6	0,4	0,3	0,0	0,0	0,0
	7,4	6,1	4,4	2,2	1,5	0,6	0,4	0,3	0,0	0,0	0,0
	7,4	6,1	4,4	2,2	1,5	0,6	0,4	0,3	0,0	0,0	0,0

Model: Alternatief 1&2
Spinder MER feb 2016 - Spinder
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Groep	PROFIEL (A)_21	PROFIEL (A)_22	PROFIEL (A)_23	PROFIEL (A)_24	PROFIEL (A)_25	PROFIEL (N)_1	PROFIEL (N)_2	PROFIEL (N)_3	PROFIEL (N)_4	PROFIEL (N)_5	PROFIEL (N)_6	PROFIEL (N)_7
	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	2,7	4,9	7,2	11,8	16,4	16,0
	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	2,7	4,8	7,3	11,8	16,3	16,1
	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	2,7	4,9	7,2	11,8	16,4	16,0
	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	2,7	4,9	7,2	11,8	16,4	16,0
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,7	4,6	6,7	10,0	12,8	13,9
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,7	4,6	6,7	10,0	12,8	13,9
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,7	4,6	6,7	10,0	12,8	13,9

Model: Alternatief 1&2
Spinder MER feb 2016 - Spinder
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Groep	PROFIEL (N)_8	PROFIEL (N)_9	PROFIEL (N)_10	PROFIEL (N)_11	PROFIEL (N)_12	PROFIEL (N)_13	PROFIEL (N)_14	PROFIEL (N)_15	PROFIEL (N)_16	PROFIEL (N)_17	PROFIEL (N)_18	PROFIEL (N)_19
	12,7	9,2	6,1	4,2	2,9	2,0	1,3	0,7	0,3	0,2	0,1	0,0
	12,7	9,2	6,1	4,3	2,9	2,0	1,3	0,7	0,3	0,2	0,1	0,0
	12,7	9,2	6,1	4,2	2,9	2,0	1,3	0,7	0,3	0,2	0,1	0,0
	12,7	9,2	6,1	4,2	2,9	2,0	1,3	0,7	0,3	0,2	0,1	0,0
	12,3	11,2	7,8	6,4	3,8	3,0	1,6	0,9	0,4	0,1	0,1	0,1
	12,3	11,2	7,8	6,4	3,8	3,0	1,6	0,9	0,4	0,1	0,1	0,1
	12,3	11,2	7,8	6,4	3,8	3,0	1,6	0,9	0,4	0,1	0,1	0,1

Model: Alternatief 1&2
 Spinder MER feb 2016 - Spinder
Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Groep	PROFIEL (N)_20	PROFIEL (N)_21	PROFIEL (N)_22	PROFIEL (N)_23	PROFIEL (N)_24	PROFIEL (N)_25	PROFIEL (P4)_1	PROFIEL (P4)_2	PROFIEL (P4)_3	PROFIEL (P4)_4	PROFIEL (P4)_5
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Model: Alternatief 1&2
 Spinder MER feb 2016 - Spinder
Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Groep	PROFIEL (P4)_6	PROFIEL (P4)_7	PROFIEL (P4)_8	PROFIEL (P4)_9	PROFIEL (P4)_10	PROFIEL (P4)_11	PROFIEL (P4)_12	PROFIEL (P4)_13	PROFIEL (P4)_14	PROFIEL (P4)_15	PROFIEL (P4)_16
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Model: Alternatief 1&2
Spinder MER feb 2016 - Spinder
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Groep	PROFIEL (P4)_17	PROFIEL (P4)_18	PROFIEL (P4)_19	PROFIEL (P4)_20	PROFIEL (P4)_21	PROFIEL (P4)_22	PROFIEL (P4)_23	PROFIEL (P4)_24	PROFIEL (P4)_25	Hdistr	Lw_1	Lw_2	Lw_3
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	99,00	-200,00	94,10	94,10
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	99,00	-200,00	94,10	94,10
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	99,00	-200,00	94,10	94,10
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	99,00	-200,00	94,10	94,10
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	120,00	-200,00	-200,00	100,10
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	120,00	-200,00	-200,00	100,10
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	120,00	-200,00	-200,00	100,10

Model: Alternatief 1&2
Spinder MER feb 2016 - Spinder
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Groep	Lw_4	Lw_5	Lw_6	Lw_7	Lw_8	Lw_9	Lw_10	Lw_11	Lw_12	Lw_13	Lw_14	Lw_15	Lw_16	Lw_17	Lw_18	Lw_19	Lw_20	Lw_21	Lw_22	Lw_23	Lw_24
	94,10	94,10	97,60	100,70	102,60	103,70	104,30	104,90	105,40	105,60	105,80	106,00	106,00	106,00	106,00	106,00	106,00	106,00	106,00	106,00	106,00
	94,10	94,10	97,60	100,70	102,60	103,70	104,30	104,90	105,40	105,60	105,80	106,00	106,00	106,00	106,00	106,00	106,00	106,00	106,00	106,00	106,00
	94,10	94,10	97,60	100,70	102,60	103,70	104,30	104,90	105,40	105,60	105,80	106,00	106,00	106,00	106,00	106,00	106,00	106,00	106,00	106,00	106,00
	94,10	94,10	97,60	100,70	102,60	103,70	104,30	104,90	105,40	105,60	105,80	106,00	106,00	106,00	106,00	106,00	106,00	106,00	106,00	106,00	106,00
	100,10	100,10	100,10	100,10	102,00	103,30	104,10	104,50	104,80	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00
	100,10	100,10	100,10	100,10	102,00	103,30	104,10	104,50	104,80	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00
	100,10	100,10	100,10	100,10	102,00	103,30	104,10	104,50	104,80	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00

Model: Alternatief 1&2
Spinder MER feb 2016 - Spinder
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Groep	Lw_25	RefSp 31	RefSp 63	RefSp 125	RefSp 250	RefSp 500	RefSp 1k	RefSp 2k	RefSp 4k	RefSp 8k	RefSp Totaal	LE (D) 31	LE (D) 63	LE (D) 125	LE (D) 250	LE (D) 500	LE (D) 1k	LE (D) 2k
	106,00	-10,00	-16,60	-11,00	-7,40	-6,10	-5,80	-8,40	-12,00	-24,00	0,43	90,49	83,89	89,49	93,09	94,39	94,69	92,09
	106,00	-10,00	-16,60	-11,00	-7,40	-6,10	-5,80	-8,40	-12,00	-24,00	0,43	90,49	83,89	89,49	93,09	94,39	94,69	92,09
	106,00	-10,00	-16,60	-11,00	-7,40	-6,10	-5,80	-8,40	-12,00	-24,00	0,43	90,49	83,89	89,49	93,09	94,39	94,69	92,09
	106,00	-10,00	-16,60	-11,00	-7,40	-6,10	-5,80	-8,40	-12,00	-24,00	0,43	90,49	83,89	89,49	93,09	94,39	94,69	92,09
	105,00	-10,00	-16,60	-11,00	-7,40	-6,10	-5,80	-8,40	-12,00	-24,00	0,43	91,47	84,87	90,47	94,07	95,37	95,67	93,07
	105,00	-10,00	-16,60	-11,00	-7,40	-6,10	-5,80	-8,40	-12,00	-24,00	0,43	91,47	84,87	90,47	94,07	95,37	95,67	93,07
	105,00	-10,00	-16,60	-11,00	-7,40	-6,10	-5,80	-8,40	-12,00	-24,00	0,43	91,47	84,87	90,47	94,07	95,37	95,67	93,07

Model: Alternatief 1&2
Spinder MER feb 2016 - Spinder
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Groep	LE (D) 4k	LE (D) 8k	LE (D) Totaal	LE (A) 31	LE (A) 63	LE (A) 125	LE (A) 250	LE (A) 500	LE (A) 1k	LE (A) 2k	LE (A) 4k	LE (A) 8k	LE (A) Totaal	LE (N) 31	LE (N) 63	LE (N) 125	LE (N) 250
	88,49	76,49	100,92	90,64	84,04	89,64	93,24	94,54	94,84	92,24	88,64	76,64	101,07	90,93	84,33	89,93	93,53
	88,49	76,49	100,92	90,65	84,05	89,65	93,25	94,55	94,85	92,25	88,65	76,65	101,08	90,94	84,34	89,94	93,54
	88,49	76,49	100,92	90,64	84,04	89,64	93,24	94,54	94,84	92,24	88,64	76,64	101,07	90,93	84,33	89,93	93,53
	88,49	76,49	100,92	90,64	84,04	89,64	93,24	94,54	94,84	92,24	88,64	76,64	101,07	90,93	84,33	89,93	93,53
	89,47	77,47	101,90	91,59	84,99	90,59	94,19	95,49	95,79	93,19	89,59	77,59	102,02	91,77	85,17	90,77	94,37
	89,47	77,47	101,90	91,59	84,99	90,59	94,19	95,49	95,79	93,19	89,59	77,59	102,02	91,77	85,17	90,77	94,37
	89,47	77,47	101,90	91,59	84,99	90,59	94,19	95,49	95,79	93,19	89,59	77,59	102,02	91,77	85,17	90,77	94,37

Model: Alternatief 1&2
Spinder MER feb 2016 - Spinder
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Groep	LE (N) 500	LE (N) 1k	LE (N) 2k	LE (N) 4k	LE (N) 8k	LE (N) Totaal	LE (P4) 31	LE (P4) 63	LE (P4) 125	LE (P4) 250	LE (P4) 500	LE (P4) 1k	LE (P4) 2k	LE (P4) 4k	LE (P4) 8k	LE (P4) Totaal
	94,83	95,13	92,53	88,93	76,93	101,36	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	94,84	95,14	92,54	88,94	76,94	101,37	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	94,83	95,13	92,53	88,93	76,93	101,36	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	94,83	95,13	92,53	88,93	76,93	101,36	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	95,67	95,97	93,37	89,77	77,77	102,20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	95,67	95,97	93,37	89,77	77,77	102,20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	95,67	95,97	93,37	89,77	77,77	102,20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--