

retouradres Twentepoort Oost 61-14, 7609 RG Almelo

Windinvent
t.a.v. dhr. M. Fierloos
Laan 1940 – 1945 nr 144
4191 WS Meteren

adres Twentepoort Oost 61-14
postcode 7609 RG Almelo
telefoon 0546 – 898 200
e-mail info@geluidplus.nl
internet www.geluidplus.nl
KvK 61864978
BTW-nr 854522475B01

datum 5 april 2016
contactpersoon Richard de Graaf

projectnr. 15.207.r01
betreft Melding windenergie-systeem te Ridderkerk

pagina 1 van 9

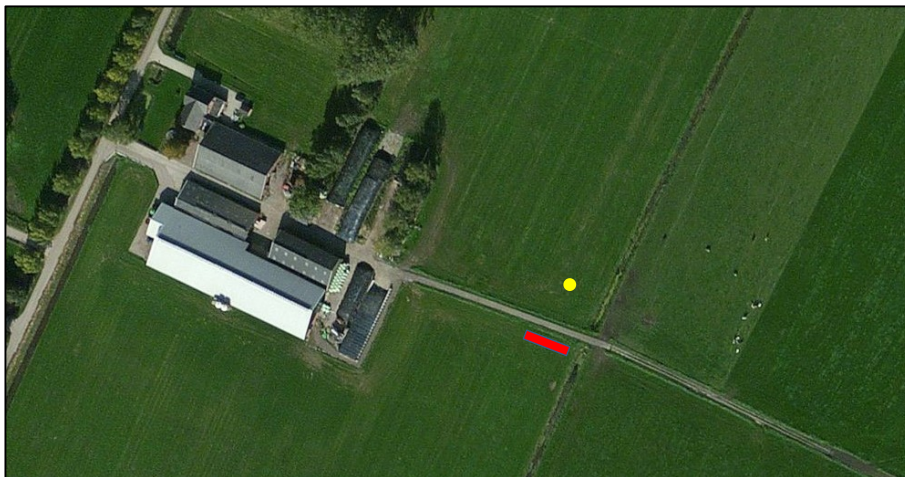
Geachte heer Fierloos,

Windinvent is voornemens een windenergie-systeem in Ridderkerk te plaatsen. Voor dit windenergie-systeem is door Geluid Plus Adviseurs een indicatief onderzoek uitgevoerd naar het bronvermogen van het systeem. Dit onderzoek is uitgevoerd bij een prototype van het windenergie-systeem te Deil. Vervolgens zijn met het bepaalde geluidvermogen berekeningen uitgevoerd om de geluidbelasting ter plaatse van woningen in de plansituatie te Ridderkerk te bepalen. De voorliggende brief geeft een kort verslag van de geluidmetingen en de bepaling van de geluidbelasting in Ridderkerk.

Situatie

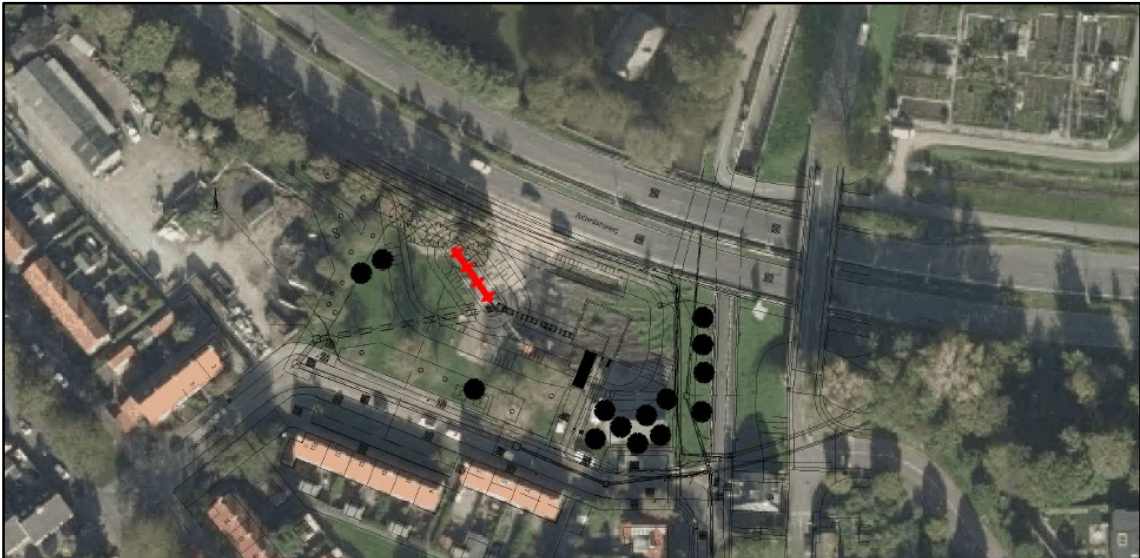
Het prototype van het windenergie-systeem is geplaatst in het buitengebied nabij Deil. Het systeem betreft een opstelling met vier rotors met horizontale as. De as-hoogte bedraagt ca. 3 meter boven het maaiveld, de wiekdiameter bedraagt 4 meter en de rotors zitten op een onderlinge afstand van 4 meter. In figuur 1 is de meetsituatie opgenomen.

Figuur 1: locatie prototype windenergie-systeem (geel: meetpunt, rood: windenergie-systeem)



Windinvent is voornemens het windenergie-systeem te plaatsen te Ridderkerk nabij de Poesiatstraat. In figuur 2 is de situatie te Ridderkerk opgenomen.

Figuur 2: situatie plaatsing windenergie-systeem te Ridderkerk (rood: windenergie-systeem)



Meet- en rekenvoorschrift

Het geluidvermogen van het windenergie-systeem kan niet conform het 'Reken en meetvoorschrift windturbines' (RM-WT) worden vastgesteld. Uitgangspunt van dit meetvoorschrift is een hoge bron waarbij het geluid op een meetplaat gemeten kan worden waarbij het geluid van boven invalt en als puntbron beschouwd kan worden. Omdat het windenergie-systeem een as-hoogte van ca. 3 meter heeft en een relatief brede bron ($D = 16$ meter van tip tot tip) betreft kan niet volgens het 'Reken en meetvoorschrift windturbines' worden gemeten.

Het geluidbronvermogen is vastgesteld conform de Handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai (HMRI-II, 2004). Hierbij is gemeten conform de geconcentreerde bronmethode (methode II.2). Hierbij is gemeten op een afstand van 24 meter loodrecht op het windenergie-systeem. Dit komt overeen met een afstand van $1,5 \times D$. Bij het meten op deze afstand hoeft niet aan de voorwaarden van het meteoraam te worden voldaan en zijn de metingen bij alle windrichtingen te gebruiken om het geluidvermogen vast te stellen. Omdat op één punt is gemeten, is er geen informatie beschikbaar over de richtingsafhankelijkheid van de bron. Aangenomen mag worden dat de geluidemissie in het verlengde van de rotorassen hoger is dan loodrecht op de assen.

Conform het RM-WT wordt gerekend met een jaargemiddeld geluidvermogen. Op basis van de lokale jaargemiddelde winddistributie en het windsnelheid-afhankelijk geluidvermogen wordt het jaargemiddeld geluidvermogen vastgesteld. Deze systematiek kan gevolgd worden voor het bepalen van de immissie ter plaatse van omliggende woningen. Daarnaast maakt het RM-WT gebruik van een windrichtingafhankelijke meteo-correctie. Omdat het systeem van Windinvent niet bestaat uit rotoren die zich richten op de wind kan deze vorm van meteo-correctie niet worden toegepast. Voor het bepalen van de geluidbelastingen ter plaatse van woningen wordt derhalve gerekend met de Handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai.

Normering

Omdat voor het windenergie-systeem bij het meten en rekenen niet aangesloten kan worden bij de voorschrift conform de Activiteitenregeling milieubeheer, kan ook niet aangesloten worden bij de normering die geldt voor windturbines. In het voorliggende onderzoek is derhalve getoetst aan de algemene normen van het Activiteitenbesluit. Voor het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau is ter plaatse van woningen getoetst aan een etmaalwaarde van 50 dB(A), te weten:

- 50 dB(A) in de dagperiode, tussen 07:00 en 19:00 uur;
- 45 dB(A) in de avondperiode, tussen 19:00 en 23:00 uur;
- 40 dB(A) in de nachtperiode, tussen 23:00 en 07:00 uur.

In het RM-WT is het geluidkarakter van windturbines verdisconteerd in de normering. Met andere woorden is een mogelijk tonaal karakter van de bron in de normering opgenomen en hoeft dit achteraf niet te gebeuren. De HMRI-II hanteert echter wel een toeslag (+5 dB(A)) voor tonaal geluid wanneer deze waarneembaar is ter plaatse van het beoordelingspunt.

Resultaten meting

In de periode van 23 februari tot en met 17 maart heeft een geluidmeetsysteem op de in figuur 1 aangegeven positie gestaan. In deze periode hebben zich echter maar een paar korte perioden voorgedaan waarin het windenergie-systeem representatief in bedrijf is geweest. Op basis van de metingen is het geluidvermogen van het systeem vastgesteld bij een gemiddelde windsnelheid van 8 m/s. Het geluidvermogen van het systeem bedraagt bij deze windsnelheid ca. $L_{wr} = 99$ dB(A). In bijlage 2 is de uitwerking van het bronvermogen opgenomen.

Voor het bepalen van een windsnelheid afhankelijk geluidvermogen van het windenergie-systeem dienen nog aanvullende metingen uitgevoerd te worden. Ook dienen nog metingen uitgevoerd te worden waarbij het richtingsafhankelijk geluidvermogen wordt vastgesteld. Het bovengenoemde geluidvermogen is vastgesteld bij een relatief hoge windsnelheid. Bij lagere windsnelheden zal ook het bronvermogen lager zijn waarmee het jaargemiddelde geluidvermogen ook lager uit zal vallen. Dit jaargemiddelde geluidvermogen is afhankelijk van de lokale winddistributie op as-hoogte. Te Ridderkerk wordt een jaargemiddeld geluidvermogen van circa 95 dB(A) (in de dag/avond/nacht) verwacht (dit betreft een inschatting en kan vooralsnog niet worden onderbouwd met metingen of berekeningen).

Omdat het windenergie-systeem momenteel een prototype betreft is het systeem nog niet geoptimaliseerd voor een zo laag mogelijke geluidemissie. De rotorbladen kunnen nog verbeterd worden en ook in het toerental van het systeem zijn nog optimalisaties mogelijk. De verwachting is dat hierin nog 2 à 3 dB(A) geluidreductie behaald kan worden. Het productietype van het windenergie-systeem zal naar verwachting een jaargemiddeld geluidvermogen hebben van 91 à 92 dB(A) (maar kan afhankelijk van de locatie iets afwijken).

Het geluid afkomstig van het windenergie-systeem kan op basis van de uitgevoerde metingen niet gekarakteriseerd worden als tonaal geluid.

Resultaten locatie Ridderkerk

Op basis van een jaargemiddeld geluidvermogen van 95 dB(A) voor zowel de dag-, avond- als nachtperiode is voor de locatie in Ridderkerk de geluidbelasting ter plaatse van omliggende woningen bepaald. Alle berekeningen zijn uitgevoerd conform de 'Handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai (HMRI-II)' uit 1999. De geluidsoverdracht naar de omgeving is berekend met een rekenprogramma (Geomilieu 3.11) overeenkomstig model II.8 uit de handleiding.

In dit overdrachtsmodel wordt, voor zover van toepassing, rekening gehouden met verzwakkingen door geometrische uitbreiding, luchtabsorptie, reflectie tegen obstakels, afscherming door obstakels, verstrooiing en absorptie door installaties en vegetaties, reflecties tegen, verstrooiing door en absorptie van de bodem. Behoudens de ingevoerde bodemgebieden is gerekend is met een standaard bodemfactor van $B_f = 0,0$ [-], een harde reflecterende bodem.

Uit de rekenresultaten blijkt dat de geluidbelasting ter plaatse van omliggende woningen ten hoogste 61 dB(A) etmaalwaarde bedraagt. Deze geluidbelasting is hoger dan de 50 dB(A) die conform het Activiteitenbesluit is toegestaan. Hiermee is het windenergie-systeem niet inpasbaar op de beoogde locatie te Ridderkerk.

Locatie in het buitengebied

Ter aanvulling van de bovenstaande berekening is de geluidemissie tevens voor een willekeurige situatie in het buitengebied inzichtelijk gemaakt. Op basis van een jaargemiddeld geluidvermogen van 95 dB(A) voor zowel de dag-, avond- als nachtperiode is de afstand tot de 50 dB(A) contour bepaald. In deze berekening is uitgegaan van vrije veld condities (een leeg polderlandschap) en een zachte absorberende bodem ($B_f = 1,0$ [-]).

Op basis van de vrije veld condities bedraagt de afstand tot de 50 dB(A) contour 125 meter. Woningen of andere geluidgevoelige bestemmingen (bijvoorbeeld scholen of gezondheidszorg) bevinden zich op deze of een groter afstand vanaf het windenergie-systeem. Met een verdere geluidoptimalisatie van het systeem kan het geluidvermogen mogelijk nog met 2 à 3 dB(A) gereduceerd worden. Hiermee zal de vrije veld contour terug gebracht worden tot ca. 100 meter.

De bovengenoemde richtafstanden zijn niet van toepassing voor het plaatsen van het windenergie-systeem in of nabij de bebouwde omgeving. Dit onder andere omdat omliggende bebouwing voor afscherming en reflecties kan zorgen en de bodem zal over het algemeen harder is.

Vertrouwende u hiermee voldoende geïnformeerd te hebben.

Met vriendelijke groet,


Dhr. R. de Graaf (Richard)
Adviseur akoestiek | eigenaar

Bijlagen:

Bijlage 1: situatie
Bijlage 2: meetresultaten
Bijlage 3: resultaten Ridderkerk
Bijlage 4: vrije veld contouren

Bijlage 1: situatie



432200

432100

100800

100900

101000

Industrielaai - IL, [versie van Ridderkerk - energysysteem windinvent] , Geomilieu V3.11

situatie

Bijlage 2: meetresultaten

Samenvatting geluidmetingen

project:	Windenergie-systeem Windinvent
projectnr.:	15.207
omschrijving:	systeem met 4 rotoren
datum:	22 maart 2016

tijd meting	LAeq	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1.0 kHz	2.0 kHz	4.0 kHz	8.0 kHz	Vas [m/s]
16-3-2016 12:58	61,2	37,7	44,2	47,0	47,6	53,3	55,0	54,8	55,4	43,7	6,3
16-3-2016 13:00	61,8	37,9	45,3	47,1	48,6	53,9	55,8	55,1	55,8	45,2	8,7
16-3-2016 13:01	63,7	37,5	45,5	48,6	50,4	56,3	58,4	56,8	56,5	49,3	7,9
16-3-2016 13:02	62,7	36,7	44,6	48,1	48,7	55,0	57,1	56,1	56,0	49,0	7,3
16-3-2016 13:03	61,5	36,8	44,1	46,5	48,1	53,9	55,6	55,4	54,7	45,2	8,7
16-3-2016 13:04	61,9	38,8	46,7	48,3	49,0	54,8	56,0	55,1	54,5	46,5	8,8
16-3-2016 13:05	57,8	34,4	41,2	42,1	44,0	49,5	50,1	52,7	52,2	37,2	7,4
16-3-2016 13:06	57,6	35,6	42,4	42,7	44,1	49,5	50,1	52,3	51,6	36,1	6,8
16-3-2016 13:07	60,6	34,8	41,1	43,9	46,2	51,7	54,0	54,7	55,3	42,8	7,1
16-3-2016 13:08	64,3	36,0	45,9	50,3	50,0	56,6	59,2	57,7	56,5	50,7	7,2
16-3-2016 13:09	61,3	33,4	41,0	45,3	47,1	52,1	54,6	55,2	56,4	43,8	6,6
16-3-2016 13:47	52,8	40,3	47,7	47,5	45,4	44,5	43,1	38,3	35,3	27,8	8,4
16-3-2016 13:48	50,9	38,2	45,3	45,1	43,0	43,8	41,9	36,6	33,0	24,3	8,6
16-3-2016 13:49	56	37,7	44,5	44,8	44,9	48,9	50,0	47,7	48,6	39,4	8,6
16-3-2016 13:50	58,9	36,5	43,0	44,7	45,3	50,4	51,4	53,3	53,7	40,3	8,6
16-3-2016 13:51	56,8	39,2	46,2	45,9	45,4	48,7	48,7	51,5	49,3	33,9	8,6
16-3-2016 13:53	62,3	39,5	47,3	49,1	49,6	55,0	56,4	55,4	55,4	46,0	9,4
16-3-2016 13:54	64,3	39,9	47,6	50,9	50,8	57,1	59,2	57,4	56,5	50,1	8,8
16-3-2016 13:55	65	38,1	48,4	52,0	51,6	57,7	59,8	58,3	56,8	50,4	8,1
16-3-2016 13:56	66,2	40,2	49,2	53,8	52,7	59,1	61,2	59,6	56,6	52,2	9,3
16-3-2016 13:57	64,2	38,8	46,0	49,4	50,7	56,8	58,8	57,9	56,6	48,3	9,3
16-3-2016 13:58	65,2	38,3	47,2	51,4	51,3	57,9	60,0	58,9	57,0	50,4	8,2
16-3-2016 13:59	63,6	38,9	46,7	48,7	50,6	56,4	58,1	57,0	56,0	47,4	9,1
16-3-2016 14:00	65	40,9	49,4	52,4	51,7	58,0	59,8	58,6	56,1	50,0	9,0
16-3-2016 14:01	62	37,9	44,7	46,8	48,4	54,0	56,2	55,9	55,6	44,6	8,0
16-3-2016 14:02	58,1	35,7	42,2	43,2	45,1	50,2	50,8	52,7	52,2	37,3	6,8
16-3-2016 14:03	55,8	36,1	42,5	42,9	43,4	47,6	47,8	51,5	47,9	31,7	8,2
16-3-2016 14:04	59	37,3	44,9	45,8	46,1	51,2	52,1	53,1	52,6	39,0	7,7
16-3-2016 14:05	57,1	35,2	41,4	41,8	44,1	48,3	49,0	52,6	50,7	34,5	7,8
omschrijving	LAeq	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1.0 kHz	2.0 kHz	4.0 kHz	8.0 kHz	Vas [m/s]
gemiddelde	62,0	37,9	45,7	48,3	48,6	54,4	56,3	55,5	54,7	46,5	8,1

II2 GECONCENTREERDE BRON

Onderdeel : <Onderdeel>
Bronnaam : systeem 4 rotoren
MeetDatum : 21-3-2016
Meetduur : : :
Type geluid : Continu
Temperatuur [°C] : --
Windsnelheid [m/s] : --
Hoek windricht [°] : --
RV [%] : --
Alu conform : HMRI-II.8
Bronhoogte [m] : 3,00
Meetafstand [m] : 24,00
Meethoogte [m] : 4,25

Frequentie [Hz]		31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)
Lp [dB(A)]	:	37,9	45,7	48,3	48,6	54,4	56,3	55,5	54,7	46,5	62,0
Achtergr [dB(A)]	:	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
DGeo [dB]	:	38,6	38,6	38,6	38,6	38,6	38,6	38,6	38,6	38,6	
DAlu*R [dB]	:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,5	1,6	
DBodem [dB]	:	6,0	6,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	
Lw [dB(A)]	:	70,5	78,3	84,9	85,2	91,0	93,0	92,3	91,7	84,7	98,7

Bijlage 3: resultaten Ridderkerk



Industrielawaai - IL, [versie van Ridderkerk - energysysteem windinvent] , Geomilieu V3.11

invoergegevens

Model: energysysteem windinvent
versie van Ridderkerk - Ridderkerk
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Bodemgebieden, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Bf
400	Rotterdamseweg	0,00
401	Poesiatstraat	0,00
402	groen	1,00
420	groen	1,00

Model: energysysteem windinvent
versie van Ridderkerk - Ridderkerk
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

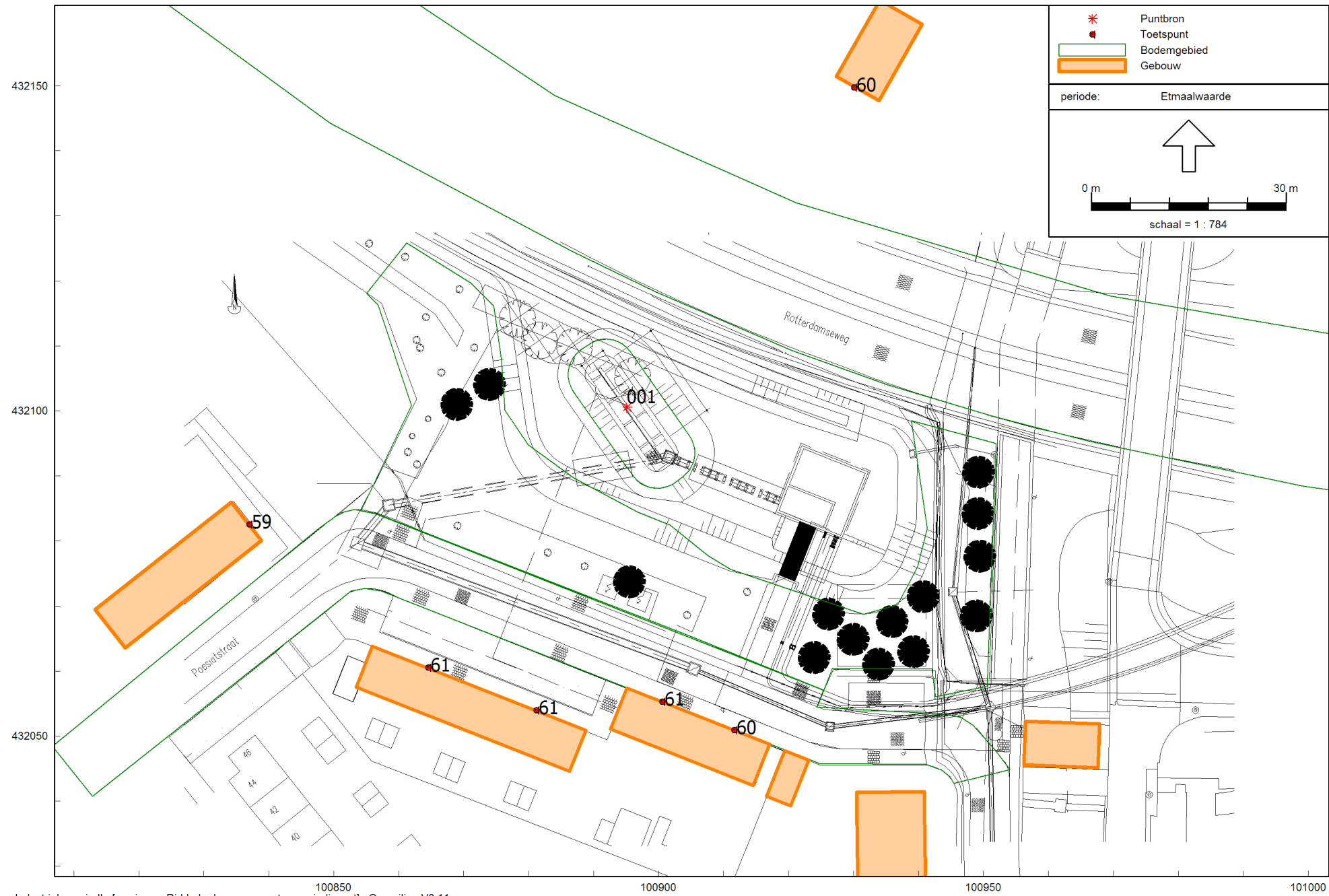
Naam	Omschr.	Hoogte	Maaiveld	Hdef.	Cp	Refl. 31	Refl. 63	Refl. 125	Refl. 250	Refl. 500	Refl. 1k	Refl. 2k	Refl. 4k	Refl. 8k
200	woningen	7,00	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
201	woningen	7,00	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
202	woningen	7,00	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
203	woningen	7,00	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
204	woningen	7,00	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
205	woningen	7,00	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
206	woningen	7,00	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80

Model: energysysteem windinvent
versie van Ridderkerk - Ridderkerk
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Rekenpunten, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Hdef.	Hoogte A	Hoogte B	Hoogte C	Hoogte D	Hoogte E	Hoogte F	Gevel
001	Poesiatstraat 2	Relatief	4,50	--	--	--	--	--	Ja
002	Poesiatstraat 15-17-17a	Relatief	4,50	--	--	--	--	--	Ja
003	Poesiatstraat 9-11-13	Relatief	4,50	--	--	--	--	--	Ja
004	Poesiatstraat 5-7	Relatief	4,50	--	--	--	--	--	Ja
005	Poesiatstraat 1-3	Relatief	4,50	--	--	--	--	--	Ja
006	Benedenrijweg 65A	Relatief	4,50	--	--	--	--	--	Ja

Model: energysysteem windinvent
versie van Ridderkerk - Ridderkerk
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Hoogte	Hdef.	Type	Cb(u)(D)	Cb(u)(A)	Cb(u)(N)	GeenRef.	Lwr 31	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal
001	energysysteem WindInvenT	3,50	Relatief	Normale puntbron	12,000	4,000	8,000	Nee	--	73,60	80,70	81,41	87,44	89,66	88,75	88,55	81,91	95,29



Industrielawaai - IL, [versie van Ridderkerk - energysysteem windinvent], Geomilieu V3.11

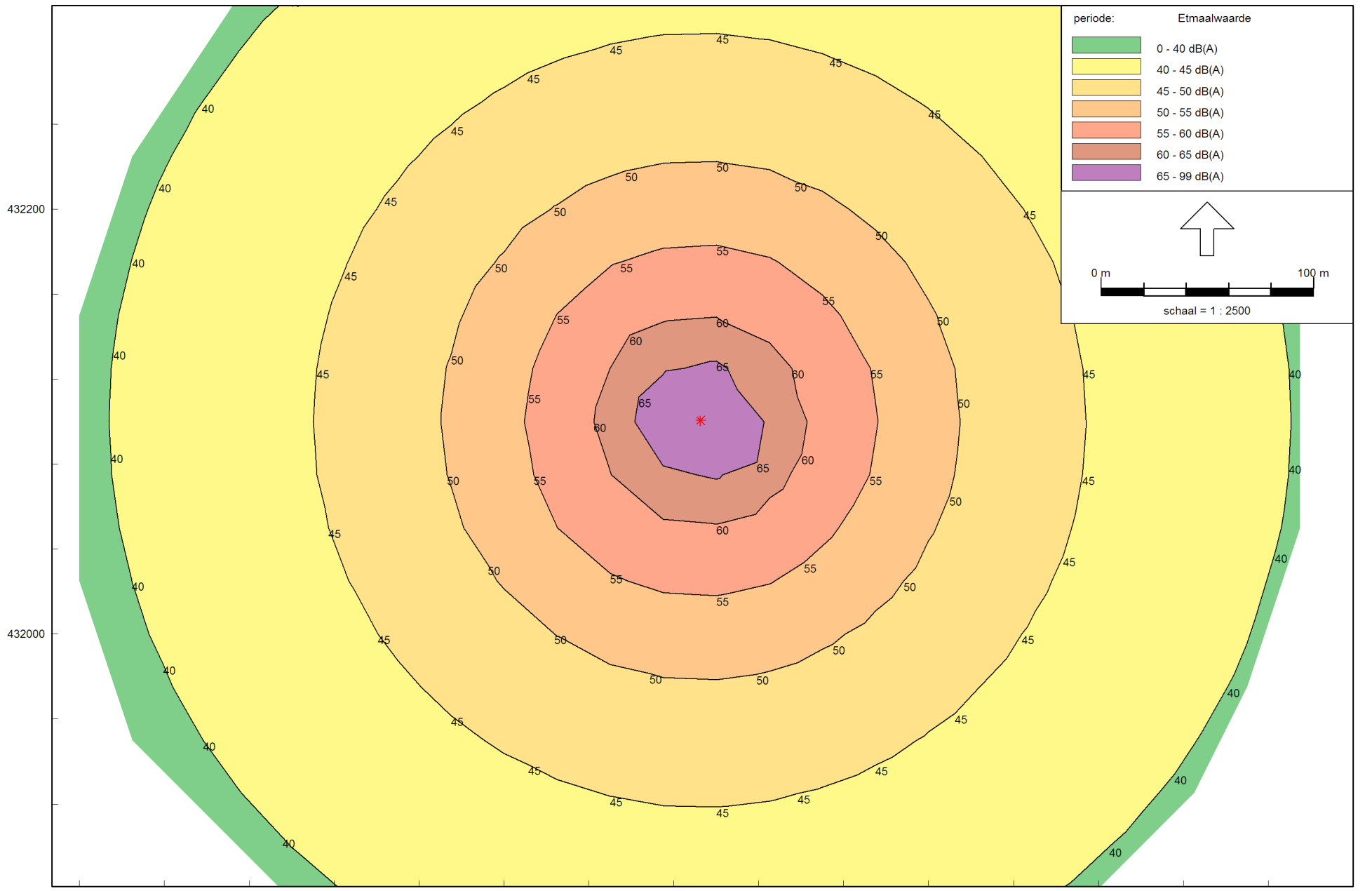
resultaten Letmaal

Rapport: Resultatentabel
Model: energysysteem windinvent
L_{Aeq} totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Nee

Naam							
Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	
001_A	Poesiatstraat 2	4,50	49,07	49,07	49,07	59,07	
002_A	Poesiatstraat 15-17-17a	4,50	50,89	50,89	50,89	60,89	
003_A	Poesiatstraat 9-11-13	4,50	51,18	51,18	51,18	61,18	
004_A	Poesiatstraat 5-7	4,50	51,45	51,45	51,45	61,45	
005_A	Poesiatstraat 1-3	4,50	50,18	50,18	50,18	60,18	
006_A	Benedenrijweg 65A	4,50	50,39	50,39	50,39	60,39	

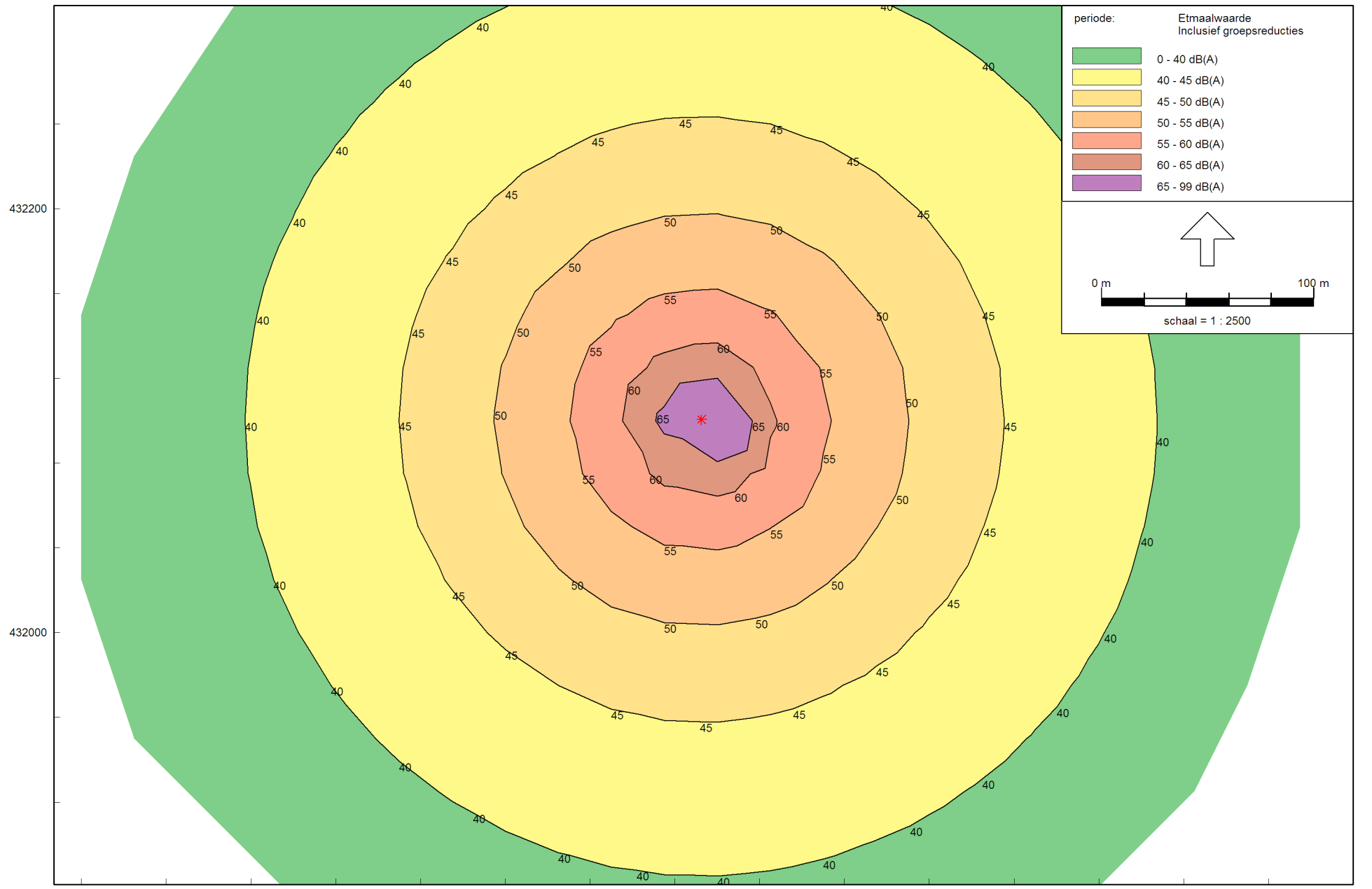
Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Bijlage 4: vrije veld contouren



100600 100800 101000 101200
432000 432000
Industrielawaai - IL, [versie van Ridderkerk - Kopie van energysysteem windinvent], Geomilieu V3.11

Contouren vrije veld met bodemfactor $B_f = 1,0$ [-]
 $L_{wr} = 95$ dB(A) in dag-, avond- en nachtperiode



Industrielawaai - IL, [versie van Ridderkerk - Kopie van energysysteem windinvent] , Geomilieu V3.11

Contouren vrije veld met bodemfactor $B_f = 1,0 [-]$
met bronreductie: $L_{wr} = 92 \text{ dB(A)}$ in dag-, avond- en nachtperiode

