



# MER Windmolenpark Elzenburg - de Geer te Oss

**Bijlage 3**  
**Akoestisch rapport**

projectnummer 0408379.00  
definitief  
4 september 2017

# MER Windmolenpark Elzenburg - de Geer te Oss

## Bijlage 3

### Akoestisch rapport

projectnummer 0408379.00

definitief  
4 september 2017

#### Leeswijzer

In dit bijlagerapport is het akoestisch onderzoek (M+P, 2017) opgenomen. Dit in twee rapporten:

- Akoestisch onderzoek d.d. 28 augustus 2017 (MER-alternatieven + eerste verkenning voorkeurs- en opbrengstalternatief)
- Aanvulling onderzoek d.d. 28 augustus 2017 (nader onderzoek voorkeurs- en opbrengstalternatief)

De resultaten hebben als basis gediend voor de effectbeschrijving in hoofdstuk 6 in het MER.

datum vrijgave  
04-9-2017

beschrijving revisie  
definitief

goedkeuring  
Bastian van Dijck

vrijgave  
Johan van de Heijning

**MER Windmolenpark Elzenburg - de Geer te Oss**

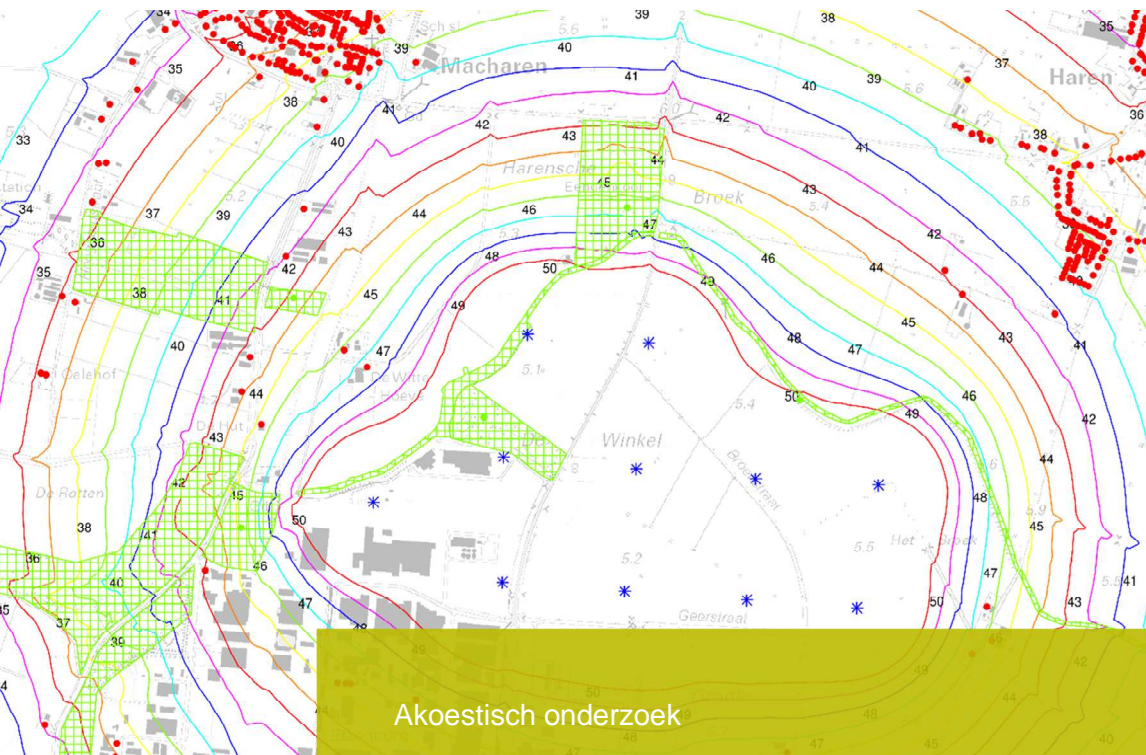
Bijlage 3

projectnummer 0408379.00

4 september 2017

Gemeente Oss





Akoestisch onderzoek

## MER windpark Elzenburg - De Geer in de gemeente Oss

# Colofon

Opdrachtnemer M+P raadgevende ingenieurs BV

Opdrachtgever Gemeente Oss  
Postbus 5  
5340 BA OSS

Opdrachtnummer 2972589

Titel MER windpark Elzenburg - De Geer in de gemeente Oss

Rapportnummer M+P.GOSS.17.02.1

Revisie 3

Datum 28 augustus 2017

Aantal pagina's 102

Auteurs ir. Edwin Nieuwenhuizen  
ir. T. van Bon

Contactpersoon ir. Edwin Nieuwenhuizen | 0297-320651 | aalsmeer@mp.nl

M+P Visserstraat 50 | 1431 GJ Aalsmeer  
Wolfskamerweg 47 | 5262 ES Vught

[www.mp.nl](http://www.mp.nl) | onderdeel van de Müller-BBM groep | Lid NLingenieurs | ISO 9001 gecertificeerd

Copyright © M+P raadgevende ingenieurs BV | Niets van deze rapportage mag worden gebruikt voor andere doeleinden dan is overeengekomen tussen de opdrachtgever en M+P (DNR 2011 Artikel 46).

## Samenvatting

Dit rapport bevat de resultaten van geluidsonderzoek dat is verricht in het kader van de m.e.r. procedure voor de oprichting van een windpark nabij het industrieterrein Elzenburg – De Geer te Oss. Bij het onderzoek zijn verschillende alternatieven en varianten beschouwd. De opstellingsalternatieven verschillen in aantal winturbines en ashoogte. Voor elk van de veertien opstellingsalternatieven zijn acht klassen van uitvoeringsvarianten beschouwd. Deze uitvoeringsvarianten variëren van maximaal representatieve emissie (klasse 2) tot extreem lage geluidsemissie (klasse -5) in stappen van 1 dB. Van  $14 \times 8 = 112$  alternatieven en varianten is bepaald wat het effect is op de omgeving.

Onder meer de volgende aspecten zijn onderzocht:

- maximaal optredende geluidsbelasting bij geluidsgevoelige bestemmingen;
- maximaal optredende geluidsbelasting bij gebieden met natuurwaarden;
- aantal woningen binnen de 42 en 45 dB  $L_{den}$  contour;
- maximale toename van de cumulatieve geluidsbelasting (wegverkeer, railverkeer en industrie).
- aantal ernstig gehinderden binnenshuis en aantal gehinderden buitenshuis;
- aantal slaapverstoorden;
- toename van het aantal ernstig gehinderden binnenshuis door cumulatieve geluidsbelasting.

Selectie van de meest geschikte oplossing zal in samenhang gebeuren met andere aspecten, waar onder energie-opbrengst.

# Inhoud

	Samenvatting	3
1	Inleiding	6
2	Normstelling	7
3	Uitvoering van het onderzoek	8
3.1	Opzet geluidsonderzoek	8
3.2	Geluidscontouren	9
3.3	Geluidsbelasting bij geluidsgevoelige bestemmingen	9
3.4	Geluidsbelasting in NNB gebieden	9
3.5	Aantal woningen binnen geluidscontour	9
3.6	Cumulatie met andere bronsoorten	11
3.7	Aantal (ernstig) gehinderden	12
3.8	Aantal slaapverstoorden	14
3.9	Aantal ernstig gehinderden door gecumuleerd geluid	14
3.10	Laagfrequent geluid	15
4	Alternatieven en varianten	17
4.1	Inleiding	17
4.2	Opstellingsalternatieven	18
4.3	Uitvoeringsvarianten	19
4.3.1	Selectie van typen windturbines	19
4.3.2	Geluidsemisatie	20
4.3.3	Windaanbod	20
4.3.4	Classificatie van varianten	20
5	Akoestisch rekenmodel	25
6	Effect van het windpark op de omgeving	26
6.1	Geluidscontouren	26
6.2	Geluidsbelasting bij gevoelige bestemmingen	26
6.3	Geluidsbelasting in NNB gebieden	29
6.4	Aantal woningen binnen contour	30
6.5	Cumulatie met andere geluidsoorten	32
6.6	Aantal (ernstig) gehinderden	33
6.7	Aantal slaapverstoorden	34
6.8	Aantal ernstig gehinderden op basis van cumulatieve geluidsbelasting	34
6.9	Laagfrequent geluid	36
7	Literatuur	37
bijlage A	Geluidsemisatie windturbines	39
bijlage B	Windverdeling	44
bijlage C	Geluidsbelasting wegverkeer en bedrijven	46
bijlage D	Weergave akoestisch rekenmodel	49

bijlage E	Contourplots $L_{den}$	52
bijlage F	Contourplots $L_{night}$	67
bijlage G	Straatnamen van ontvangerpunten	82
bijlage H	Berekening $L_{cum}$ incl. windturbinegeluid, actueel en toekomstig	84
bijlage I	Contouren LF geluid voor alternatief 1a	101



# 1 Inleiding

De gemeenteraad van Oss overweegt de realisatie van een windpark nabij het industrieterrein Elzenburg – De Geer. Voor de ontwikkeling van het windpark is een m.e.r. procedure opgestart. Het voorliggende rapport maakt onderdeel uit van die procedure en geeft inzicht in de geluidsbelasting en -hinder in de omgeving. Hierbij zijn verschillende opstellingsalternatieven en uitvoeringsvarianten van het windpark beschouwd. Dit op basis van uitgangspunten die door de gemeente zijn geformuleerd in samenspraak met de klankbordgroep, die ter begeleiding van het proces is ingesteld. De resultaten in dit rapport kunnen worden gebruikt bij het onderzoek naar de vraag of het windpark haalbaar is en zo ja, in welke vorm en onder welke voorwaarden. Dit zal in samenhang gebeuren met de andere onderzoeken die in het kader van de m.e.r.-procedure worden uitgevoerd.

In revisie 2 van dit rapport zijn op basis van de inzichten die tijdens de procedure zijn opgedaan drie opstellingsvarianten toegevoegd aan het onderzoeksprogramma. Het betreft de alternatieven 7b, 8b en 9b. In revisie 3 zijn kleine correcties doorgevoerd, zijn de aanduidingen 8b en 9b vervangen door VKA1a en VKA1b en is variant 7b komen te vervallen.

## Leeswijzer

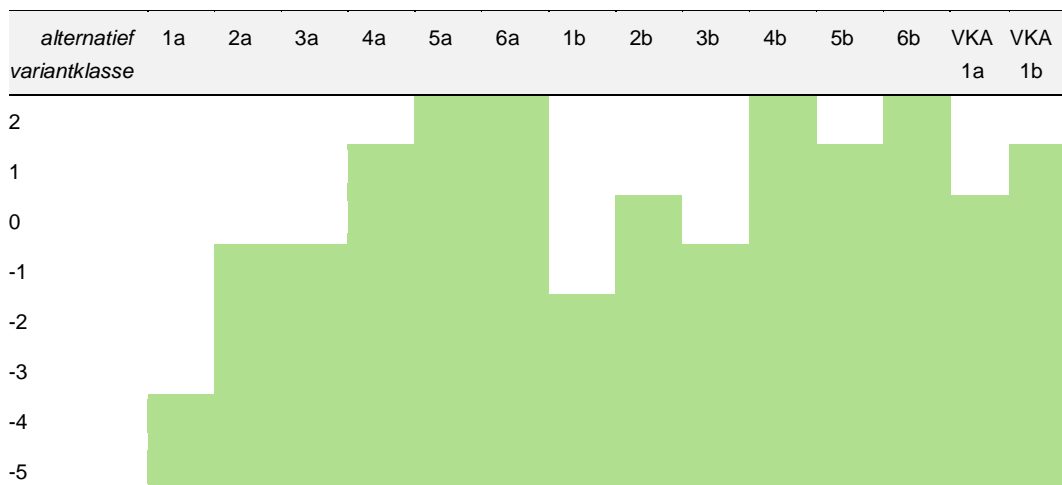
Voor de afweging van het aspect geluid kan bijvoorbeeld gebruik gemaakt worden van de volgende tabellen:

tabel IX	maximale waarde van $L_{den}$ bij geluidsgevoelige bestemmingen
tabel XIV	aantal woningen binnen de 42 dB $L_{den}$ contour
tabel XVI/tabel XVII	maximale stijging van de cumulatieve geluidsbelasting in de actuele en toekomstige situatie
tabel XVIII	te verwachten aantal ernstig gehinderden binnenshuis

Illustratie voor het gebruik van deze tabellen met een fictieve keuze van criteria: Als de volgende criteria worden gehanteerd:

- $L_{den}$  bij geluidsgevoelige bestemmingen  $\leq 47$  dB (wettelijke norm);
- aantal gevoelige objecten binnen de 42 dB  $L_{den}$  contour  $\leq 10$  woningen;
- stijging van de cumulatieve geluidsbelasting  $\leq 10$  dB;
- aantal ernstig gehinderden binnenshuis  $\leq 5$  personen,

dan resteren de combinaties van alternatieven en variantklassen die in het volgende overzicht met groen zijn aangeduid:



## 2 Normstelling

Windturbines vallen sinds 1 januari 2011 onder het Activiteitenbesluit (Ministerie van VROM, 2007a). Windturbines of een combinatie van windturbines moeten volgens paragraaf 3.2.3 van het Activiteitenbesluit voldoen aan de norm 47  $L_{den}$  en 41 dB  $L_{night}$  op de gevel van gevoelige gebouwen en op de grens van gevoelige terreinen<sup>1</sup>. De norm geldt niet voor gevoelige gebouwen die zijn gelegen op een gezonde industrieërrein. Deze uitzonderingsregel is van toepassing op een aantal woningen op het industrieërrein Elzenburg – De Geer. In het voorliggende onderzoek wordt echter geen onderscheid gemaakt tussen woningen die wel of niet op een industrieërrein liggen.

Bij één van de woningen (Huisdaalsestraat 1, Macharen) is een dierenpension voor honden en katten gevestigd. Er bestaan geen wettelijke normen om deze dieren te beschermen tegen geluid. Het betreft hier gedomesticeerde dieren. Dit betekent dat de dieren zijn aangepast aan het leven dichtbij de mens. Daarom achten wij de normen die gelden voor mensen ook geschikt voor deze dieren. Voor gebieden met natuurwaarden gelden geen wettelijke normen.

Voor de beoordeling van gebieden van het landelijke Natuurnetwerk Nederland (NNN) wordt de eenheid  $L_{den}$  gebruikt. Het Ministerie van Infrastructuur en Milieu hanteert 39 dB  $L_{den}$  als bovengrens voor een goede akoestische kwaliteit.

De geluidsbelasting door windturbines is berekend conform de voorschriften in bijlage 4 van de Activiteitenregeling (Ministerie van VROM, 2007b).

### Achtergrondinformatie over $L_{den}$ en $L_{night}$

$L_{den}$  is een rekengrootheid die niet direct kan worden gemeten. Het betreft een ééngetalswaarde, waarbij de gemiddelde geluidsbelasting in de dag- ( $L_{day}$ ), avond- ( $L_{evening}$ ) en nachtperiode ( $L_{night}$ ) gewogen wordt meegenomen. Voor de avond geldt een toeslag van 5 dB en voor de nacht van 10 dB. Wanneer de geluidsemissie in de drie beoordelingsperioden niet of weinig verschilt (zoals bij windturbines), is  $L_{den}$  6,3 dB hoger dan  $L_{night}$ . Omdat de normstelling voor  $L_{night}$  6 dB lager is dan die voor  $L_{den}$ , is de norm voor de nacht bij windparken nooit maatgevend.

De grootheden  $L_{day}$ ,  $L_{evening}$  en  $L_{night}$  zijn jaargemiddelde waarden. Perioden waarin de windsterkte laag is en de windturbines weinig of geen geluid produceren, worden meegeteld. Als het hard waait, is de geluidsbelasting 3 tot 5 dB hoger dan de gemiddelde waarde. De exacte waarde hangt af van het type windturbine en de windverdeling ter plaatse. Dit rapport geeft per uitvoeringsvariant inzicht in het verschil tussen de gemiddelde en maximale geluidsbelasting van het windpark.

$L_{night}$  is in Nederland hoger dan  $L_{day}$  en  $L_{evening}$ . Dit komt doordat de gemiddelde windsnelheid op grote hoogte in de nacht iets hoger is dan in de andere perioden. In Oss scheelt dat ongeveer 0,5 dB, tenzij de windturbine in de nacht in een stillere bedrijfsmodus werkt.

Bij de beoordeling van windturbinegeluid wordt, net als bij andere bronsoorten, rekening gehouden met de frequentie-afhankelijke gevoeligheid van het oor. Lage tonen klinken bij dezelfde energie-inhoud minder luid dan tonen in het middengebied. Dit effect wordt meegenomen door het geluid te wegen met het zogenaamde A-filter. Grootheden waarop het A-filter is toegepast, worden uitgedrukt in dB(A). Volgens afspraak wordt bij de  $L_{den}$  systematiek niet de aanduiding dB(A), maar dB gebruikt. Het A-filter is echter wel toegepast. Alle geluidsniveaus die in dit rapport worden gepresenteerd, zijn A-gewogen, tenzij de aanduiding dB(LIN) is gebruikt.

<sup>1</sup> Onder geluidsgevoelige terreinen wordt verstaan: woonwagendstandplaatsen en bestemde ligplaatsen voor woonschepen.

## 3 Uitvoering van het onderzoek

### 3.1 Opzet geluidsonderzoek

Bij m.e.r. procedures die in het kader van windparken worden doorlopen, worden meestal verschillende opstellingsalternatieven onderzocht. Het is gangbaar om uit te gaan van windturbintypes die voor de betreffende klasse een maximaal effect hebben op de omgeving, met als randvoorwaarde dat de wettelijke geluidsgrenswaarden niet worden overschreden. Stillere varianten van turbines vallen dan altijd binnen de geluidsgrenzen.

De gemeente Oss wil echter niet uitsluiten dat strengere normen zullen worden gehanteerd dan 47 dB  $L_{den}$  uit het Activiteitenbesluit. Ter ondersteuning van het keuzeproses is daarom voor een andere onderzoeksopzet gekozen. Voor elk van de vijftien opstellingsalternatieven zijn acht klassen van uitvoeringsvarianten beschouwd. Deze uitvoeringsvarianten variëren van maximaal representatieve emissie (klasse 2) tot extreem lage geluidsemisatie (klasse -5). Hierbij zijn stappen van 1 dB aangehouden.

Van 14x8=112 alternatieven en varianten is bepaald wat het effect is op de omgeving. Onder meer de volgende aspecten zijn onderzocht:

- maximaal optredende geluidsbelasting bij geluidsgevoelige bestemmingen;
- maximaal optredende geluidsbelasting bij gebieden met natuurwaarden;
- aantal woningen binnen de 42 en 45 dB  $L_{den}$  contour;
- maximale toename van de cumulatieve geluidsbelasting (wegverkeer, railverkeer en industrie).
- aantal ernstig gehinderden binnenshuis en aantal gehinderden buitenshuis;
- aantal slaapverstoorden;
- toename van het aantal ernstig gehinderden binnenshuis door cumulatieve geluidsbelasting.

Dit rapport bevat tabellen die inzichtelijk maken welke combinaties van alternatieven en varianten mogelijk zijn als bovenstaande criteria tot bepaalde waarden worden begrensd. De grenzen kunnen in samenspraak met de klankbordgroep worden gesteld. We benadrukken dat de afweging moet samenhangen met onder andere de energie-opbrengst van het windpark. Uitvoeringsvarianten in een lage variantklasse zullen meestal minder energie opbrengen en daardoor mogelijk minder (of niet) rendabel zijn.

Om inzicht te geven in welke praktische oplossingen bestaan voor de klassen van uitvoeringsvarianten, zijn diverse typen windturbines van vier verschillende leveranciers doorgerekend. We hebben onderzocht wat het effect is van het wel of niet toepassen van 'serrated edges'<sup>2</sup> op de rotorbladen. Hiernaast is van iedere windturbine onderzocht wat de invloed is van toepassing van verschillende 'noise modes' en 'power modes' in de maatgevende nachtperiode. Tot slot is gekeken naar het effect van het stilzetten van de turbines in de nacht. Van iedere oplossing is inzichtelijk gemaakt in welke variantklasse zij valt.

In de volgende paragrafen wordt ingegaan op de wijze waarop de verschillende geluidseffecten op de omgeving zijn onderzocht.

---

<sup>2</sup> de termen serrated edges en noise modes worden toegelicht in paragraaf 4.1

### 3.2 Geluidsc contouren

De geluidsbelasting  $L_{den}$  en  $L_{night}$  op de omgeving is berekend conform bijlage 4 van de Activiteitenregeling. Om snel inzicht te krijgen in de geluidsbelasting op de omgeving zijn geluidsc contouren berekend in stappen van 1 dB.

### 3.3 Geluidsbelasting bij geluidsgevoelige bestemmingen

Voor de woningen die zich op een afstand van minder dan 500 meter van het beoogde windpark bevinden en punten die representatief zijn voor de woonkernen op ten hoogste 1.000 meter zijn de resultaten in tabelvorm vervat. De onderzochte woonkernen zijn Macharen, Haren en Gemert en de noordrand van Berghem en Oss. De geluidsbelasting mag niet uitstijgen boven 47 dB  $L_{den}$ , de wettelijke eis, met uitzondering van woningen die op het industrieterrein Elzenburg – De Geer zijn gelegen.

### 3.4 Geluidsbelasting in NNB gebieden

In de omgeving van het beoogde windpark bevinden zich zes gebieden die onderdeel uitmaken van het Natuurnetwerk Brabant (onderdeel van het Natuurnetwerk Nederland voorheen Ecologische Hoofdstructuur genoemd). Deze gebieden zijn:

- Eendenkooi Macharen
- Waterwinbos
- Ossemeer
- De Rietgors
- Hertogswetering
- Stijbeemden

Zoals vermeld in hoofdstuk 2 dient de geluidsbelasting in deze gebieden bij voorkeur niet uit te stijgen boven 39 dB  $L_{den}$ . Een aantal van deze gebieden, het Ossemeer en de Rietgors, liggen echter binnen de geluidszone van het industrieterrein Elzenburg – De Geer. De geluidsbelasting vanwege industrielawaai is daar al ruim hoger dan 50 dB  $L_{den}$ .

Voor die gebieden zal het toevoegen van windturbinegeluid niet leiden tot een verslechtering van de omgevingskwaliteit. Het is dan minder zinvol om voor windturbinegeluid vast te houden aan de 39 dB  $L_{den}$  voorkeursgrenswaarde voor NNB gebieden.

### 3.5 Aantal woningen binnen geluidsc contour

Een maat om de verschillende varianten en alternatieven te beoordelen is het aantal woningen dat zich binnen een bepaalde contourwaarde bevindt. Bij dit onderzoek is bepaald hoeveel woningen zich binnen de 42 en 45 dB  $L_{den}$  contouren bevinden.

De 45 dB  $L_{den}$  contour is relevant in verband met de indeling in klassen ten behoeve van gezondheidseffectscreening (GES). GES is door de GGD ontwikkeld om in het ruimtelijke spoor in kaart te brengen wat de gezondheidsrisico's zijn rondom verschillende milieufactoren (zie ook GGD, 2012). Woningen die door windturbines belast worden met een geluidsniveau van 45 tot 47 dB  $L_{den}$  krijgen een GES-score van 3. Voor 40 tot 45 dB  $L_{den}$  is een GES-score van 1 van toepassing. In dit rapport wordt niet uitgebreid ingegaan in GES-scores, omdat dit systeem voor windturbines onvoldoende onderscheidend is.

De klankbordgroep heeft 42 dB  $L_{den}$  genoemd als voorkeursgrenswaarde. Hier onder wordt uiteengezet waar deze voorkeursgrenswaarde vandaan komt.

De beoordelingssystematiek van windturbinegeluid kent alleen een maximale geluidsnorm, namelijk 47 dB  $L_{den}$ . Bij deze geluidsbelasting is er sprake van 8% ernstig gehinderden binnenshuis (zie formule (1) in paragraaf 3.7. De norm geldt voor praktisch alle situaties, uitgezonderd woningen op een gezondeerd industrieterrein.

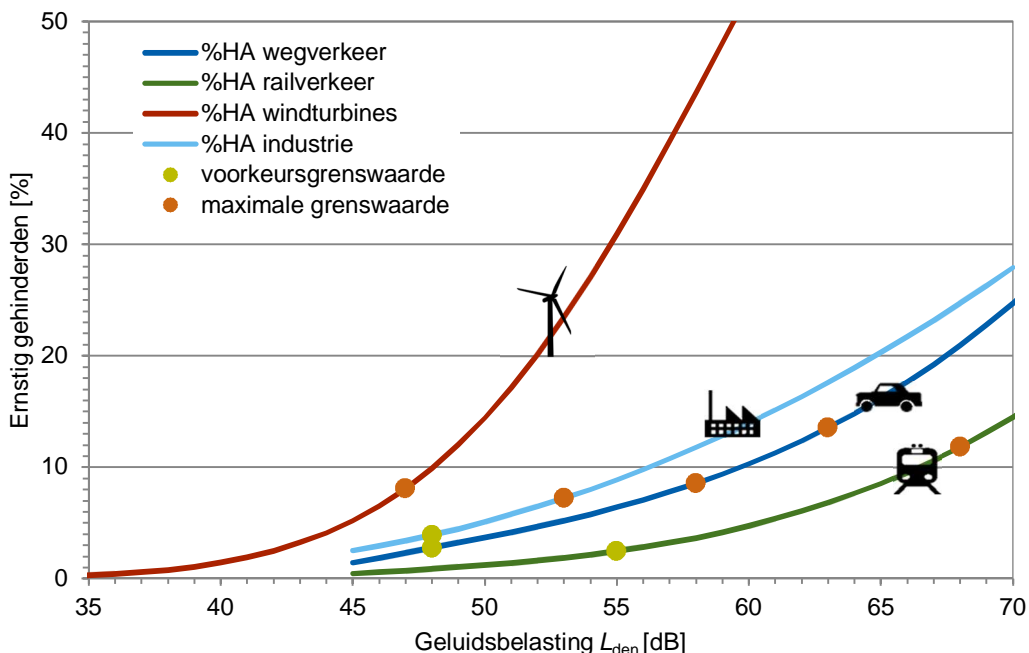
De maximaal te ontheffen grenswaarden van andere bronsoorten, bijvoorbeeld wegverkeer, is afhankelijk van de situering en is daarbij voor nieuwe situaties anders dan voor bestaande. Voor wegverkeer loopt de maximaal te ontheffen grenswaarde in de meeste situaties van 58 tot 63 dB  $L_{den}$ . Het aantal ernstig gehinderden (te berekenen met formule (4) in 3.9) komt hiermee op 9 tot 14%. Ten aanzien van potentiële hinder is de grenswaarde voor windturbinegeluid dus vergelijkbaar met die van wegverkeer. Dit geldt ook in vergelijking met de bronsoorten industrie en railverkeer.

Echter, bij andere bronsoorten bestaat naast de maximaal te ontheffen grenswaarde ook een voorkeursgrenswaarde. Een geluidsbelasting hoger dan de voorkeursgrenswaarde (tot de maximaal te ontheffen grenswaarde) kan alleen worden toegestaan na het doorlopen van een hogere waarde procedure. Bij deze procedure worden verschillende factoren onderzocht, bijvoorbeeld of maatregelen doelmatig zijn en of een goed binnenklimaat is gewaarborgd.

De beoordelingssystematiek van windturbinegeluid kent echter geen voorkeursgrenswaarde. Het idee hier achter is dat door de relatief lage geluidsniveaus een gunstig binnenklimaat in de slaapkamer automatisch is gewaarborgd. Hierbij wordt echter onvoldoende rekening gehouden met het feit dat windturbinegeluid bij lage geluidsniveaus meer hinder veroorzaakt dan andere bronsoorten. Daarom is het instellen van een voorkeursgrenswaarde wel zinvol. Het is dus aan te bevelen om te onderzoeken of bij woningen die worden blootgesteld aan een geluidsbelasting hoger dan deze voorkeurswaarde een gunstig binnenklimaat kan worden gewaarborgd of dat verbetering mogelijk is.

Wegverkeer kent een basisbeschermingsniveau (voorkeursgrenswaarde) van 48 dB  $L_{den}$ . Het percentage ernstig gehinderden bij dit geluidsniveau is circa 3%. Bij windturbinegeluid wordt dit percentage bereikt bij een geluidsniveau van 42 dB  $L_{den}$ .

Dosis-effect relaties van verschillende bronsoorten worden ter illustratie weergegeven in figuur 1. Deze figuur bevat ook de voorkeursgrenswaarden en de maximaal te ontheffen grenswaarden.



figuur 1 *dosis-effect relaties van verschillende bronsoorten en het systeem met voorkeurs- en maximale grenswaarden; industrie:  $L_{den} = L_{etmaal} - 2$*

### 3.6 Cumulatie met andere bronsoorten

De omgeving van het windpark wordt in de huidige situatie al blootgesteld aan andere geluidsbronnen dan windturbines. Het gaat om geluid ten gevolge van wegverkeer, railverkeer en door bedrijven op het gezoneerde industrieterrein Elzenburg – De Geer. Om een indruk te krijgen van het effect van het windpark op de omgevingskwaliteit is de cumulatieve geluidsbelasting door wegverkeer en bedrijven met en zonder de bijdrage van windturbines bepaald. Dit is gedaan voor alle woningen in het onderzoeksgebied (voor de omvang van het onderzoeksgebied wordt verwezen naar hoofdstuk 5). In dit rapport wordt de cumulatieve geluidsbelasting gepresenteerd op de volgende ontvangerpunten:

- adressen op ten hoogste 500 meter afstand en punten die representatief zijn voor woonkernen op minder dan 1.000 meter, zie paragraaf 3.3;
- natuurgebieden, genoemd in paragraaf 3.4.

De cumulatieve geluidsbelasting op de overige punten is gebruikt om de toename van het aantal ernstig gehinderden door gecumuleerd geluid te bepalen (zie paragraaf 3.9).

Bij de cumulatie is rekening gehouden met het verschil in hinderlijkheid van de verschillende bronsoorten. Dit is gedaan door de geluidsbelasting van alle bronsoorten om te rekenen in een geluidbelasting die bij wegverkeer een gelijke mate van hinder oplevert. De berekeningen zijn uitgevoerd conform de rekenregels in bijlage 4 van de Activiteitenregeling:

$$L^*_{VL} = 1,00 L_{VL} + 0,00^3 \quad (\text{VL}=\text{wegverkeer, referentie})$$

$$L^*_{WT} = 1,65 L_{WT} - 20,05 \quad (\text{WT}=\text{windturbines})$$

$$L^*_{RL} = 0,95 L_{RL} - 1,40 \quad (\text{RL}=\text{railverkeer})$$

$$L^*_{IL} = 1,00 L_{IL} + 1,00 \quad (\text{IL}=\text{industrie, uitgedrukt in } L_{\text{etmaal}} \text{ in plaats van } L_{\text{den}})$$

Wij zijn uitgegaan van twee situaties:

- actueel: weg- en railverkeer 2015 en bedrijven 2016;
- toekomstig: weg- en railverkeer 2030 en maximale invulling door bedrijven.

De geluidsbelasting door weg- en railverkeer in 2015 en 2030 is afgeleid van geluidskarten die zijn aangeleverd door DAT.Mobility / gemeente Oss. De gehanteerde waarden voor geluid door wegverkeer zijn voor de geselecteerde ontvangerpunten opgenomen in Bijlage C. Het overzicht bevat geen geluidsbelasting door railverkeer, omdat het geluid door railverkeer op deze punten niet relevant is.

Voor het geluid vanwege bedrijven is gebruik gemaakt van gegevens van de Omgevingsdienst Brabant Noord (ODBN). Het betreft de actuele geluidsbelasting ten gevolge van bedrijven, berekend met het zonebeheermodel van het industrieterrein. Van het industrieterrein is geen inrichtingsmodel (toekomstmodel) beschikbaar. Daarom kan de situatie met maximale opvulling van het industrieterrein niet direct worden berekend. De situatie met maximale opvulling hebben wij daarom als volgt bepaald:

- Voor punten die op het industrieterrein zijn gelegen, is er van uitgegaan dat de etmaalwaarde niet verder zal stijgen, behalve bij etmaalwaarden lager dan 60 dB(A). In die situatie zijn we uitgegaan van  $L_{\text{etmaal}} = 60$  dB(A). Het gaat hier om zeven woningen
- Voor punten binnen de zonegrens van het industrieterrein (in totaal 56 woningen) is  $L_{\text{etmaal}} = 55$  dB(A) aangehouden.
- Voor punten buiten de zone is uitgegaan van de actuele geluidsbelasting, vermeerderd met 4 dB, met een maximum van  $L_{\text{etmaal}} = 50$  dB(A).

De gehanteerde geluidsbelasting door bedrijven en wegverkeer zijn opgenomen in Bijlage C.

### 3.7 Aantal (ernstig) gehinderden

De berekende geluidsniveaus bij alle adressen met een woonbestemming in de omgeving van het windpark, zijn omgerekend naar het te verwachten aantal personen dat zich binnenshuis ernstig gehinderd zal voelen en het aantal gehinderden buitenshuis. Hierbij is gebruik gemaakt van dosis-effect relaties die door TNO op basis van Nederlands en Deens onderzoek specifiek voor windturbinegeluid zijn vastgesteld (TNO, 2008).

(1) Percentage ernstig gehinderden binnenshuis door geluid van windturbines  
 $\%HA_{\text{binnen}} = -107,60 + 9,656 L_{\text{den}} - 0,289 L_{\text{den}}^2 + 0,002894 L_{\text{den}}^3$ , zie ook figuur 1

(2) Percentage gehinderden buitenshuis door geluid van windturbines  
 $\%A_{\text{buiten}} = 34,25 - 0,864 L_{\text{den}} - 0,0548 L_{\text{den}}^2 + 0,001551 L_{\text{den}}^3$

<sup>3</sup> De ingevolge artikel 110g van de wet bij wegverkeerslawaai toe te passen aftrek is niet toegepast.

Deze relaties zijn in principe geldig vanaf een geluidsniveau van 30 dB  $L_{den}$ . TNO heeft geen relatie gevonden tussen de hinder en het classificeren van het gebiedstype als wel of niet landelijk. Met andere woorden: er zijn geen aanwijzingen dat windturbinegeluid in een woonwijk of op een bedrijventerrein anders wordt beleefd dan in een agrarisch buitengebied. Hieruit zou kunnen worden afgeleid dat er geen relatie bestaat tussen het achtergrondniveau en het al dan niet ervaren van hinder. Wij zijn van oordeel dat dit wel het geval is als er sprake is van lage geluidsniveaus.

Het wel of niet meenemen van grote woonwijken op grote afstand van de windturbine heeft invloed op het berekende aantal ernstig gehinderden. De kans op hinder is weliswaar kleiner dan wanneer de woning op korte afstand van het windpark is gelegen, maar dit weegt niet op tegen het effect van het aantal bewoners.

Voor het achtergrondgeluid voor een rustige woonwijk kan worden uitgegaan van 50 dB  $L_{den}$ . Wij verwachten, mede op basis van eigen waarneming, dat het karakter van de windturbines niet meer als zodanig herkenbaar is als de geluidsbelasting 15 dB onder deze waarde zakt. Om deze reden hebben we adressen waar de geluidsbelasting lager is dan 35 dB  $L_{den}$  niet meegenomen bij de bepaling van het aantal ernstig gehinderden. Het meenemen van adressen met een geluidsbelasting boven 30 dB  $L_{den}$ , zou naar ons oordeel leiden tot een overschatting van het aantal ernstig gehinderden met circa 60%. In de Osse situatie geldt dit voor delen van Oss zelf. De omliggende kernen zoals Berghem, Haren en Macharen liggen grotendeels in gebied dat meegenomen is bij het bepalen van het aantal (ernstig) gehinderden.

Voor het aantal bewoners per adres is uitgegaan van op viercijferige postcode geaggregeerde gegevens van het Centraal Bureau van de Statistiek (CBS, 2016). De gebruikte gegevens zijn als volgt:

*tabel 1*      *gemiddelde huishoudengrootte in de gemeente Oss*

viercijferige postcode	gemiddelde huishoudengrootte
5341	1,74
5342	2,08
5344	2,12
5345	2,39
5346	2,60
5347	2,50
5348	2,05
5349	2,97
5351	2,59
5366	2,42
5367	2,42
5368	2,71
5371	2,41
5373	2,47



viencijferige postcode	gemiddelde huishoudengrootte
5394	2,46
5395	2,82
5396	2,89
6627	2,36
6634	2,46

We merken op dat niet te veel waarde moet worden gehecht aan de absolute aantallen gehinderden die volgen uit de berekeningen. Naast het geluidsniveau hebben ook andere effecten, bijvoorbeeld de mate van betrokkenheid, invloed op de hinderbeleving. De methodiek is wel geschikt om het effect van de verschillende varianten en alternatieven onderling te vergelijken.

### 3.8 Aantal slaapverstoorden

Analoog aan de bepaling van het aantal (ernstig) gehinderden (zie voorgaande paragraaf) is het te verwachten aantal slaapverstoorden berekend. Hierbij is gebruik gemaakt van de volgende relatie (TNO, 2008):

(3) Percentage slaapverstoorden door geluid van windturbines  

$$\%SD = 4,32 + 0,194 L_{\text{night}} + 0,00826 L_{\text{night}}$$

### 3.9 Aantal ernstig gehinderden door gecumuleerd geluid

In de publicatie "Gezondheidseffectscreening, gezondheid en milieu in ruimtelijke planvorming" (GGD, 2012) wordt een methodiek beschreven om het aantal ernstig gehinderden door gecumuleerd geluid te berekenen. Hier wordt uiteen gezet hoe dat in zijn werk gaat.

Zoals beschreven in paragraaf 3.6 is de cumulatieve geluidsbelasting vanwege wegverkeer, railverkeer en industrie op alle rekenpunten in het onderzoeksgebied bepaald. Bij de cumulatie is de geluidsbelasting van alle bronsoorten omgerekend naar een geluidsbelasting die bij wegverkeer tot eenzelfde mate van hinderlijkheid leidt. Vervolgens is per woonadres de hinder van de gecombineerde geluidbelasting bepaald door gebruik te maken van de relatie tussen geluid van wegverkeer en ernstige hinder.

(4) Percentage ernstig gehinderden binnenshuis door geluid van wegverkeer:  

$$\%HA = 9,868 \cdot 10^{-4} (L_{\text{den}} - 42)^3 - 1,436 \cdot 10^{-2} (L_{\text{den}} - 42)^2 + 0,5118 (L_{\text{den}} - 42)$$
, zie ook figuur 1

Deze relatie is geldig voor geluidbelastingen tussen 45 en 75 dB.

Vervolgens is het aantal ernstig gehinderden door gecumuleerd geluid berekend door gebruik te maken van de gemiddelde huishoudengrootte zoals weergegeven in tabel I.

Het aantal gehinderden in het onderzoeksgebied is op deze manier berekend voor de volgende situaties:

- a) alleen industrie, wegverkeer en railverkeer, actueel en toekomst
- b) alleen windturbinegeluid (vergelijkbaar met de methodiek in paragraaf 3.7)
- c) toename van aantal gehinderden door gecumuleerd geluid door toevoeging van windturbinegeluid, actueel en toekomst

### 3.10 Laagfrequent geluid

Indien geluidsbronnen relatief veel laagfrequent (LF) geluid afstralen, is het zinvol om dit aspect apart te beoordelen. Bij windturbines is dat niet het geval. Het spectrum komt overeen met het spectrum van bijvoorbeeld wegverkeer en 'standaard' industriegeluid. Een ander punt is dat specifiek voor windturbines dosis-effect relaties zijn vastgesteld. Hierbij zijn alle hinderlijke aspecten van het geluid van windturbines automatisch meegenomen. Dit geldt dus ook voor het aspect laagfrequent geluid. De 47 dB  $L_{den}$  norm is op deze dosis-effect relaties gebaseerd. Mocht het geluid van windturbines vanwege laagfrequent geluid hinderlijker zijn dan andere geluidsoorten, dan is dit al verwerkt in de  $L_{den}$  norm.

Daarom hebben we het aspect laagfrequent geluid op een beknoptere manier belicht dan de aspecten die in de vorige paragrafen zijn beschreven. Het onderzoek is toegespitst op één alternatief, het alternatief met de hoogste geluidsbelasting op de omgeving, en één variant, namelijk de referentievariant. Het onderzoek sluit aan bij de gangbare hindercurve voor laagfrequent geluid en is daarom gedaan in 1/3 octaafbanden.

#### Geveldemping bij lage frequenties

Het beoordelen van laagfrequent geluid vindt in tegenstelling tot "normaal" hoorbaar geluid niet op de gevel, maar binnenshuis plaats. De vertaling van het geluidsniveau dat buiten de woning heerst naar een binnenniveau is bij LF-geluid gecompliceerd. Dit wordt vooral veroorzaakt door het al dan niet aanstoten van resonanties. Dit kunnen mechanische resonanties zijn van constructie-elementen en ruimteres resonanties (staande golven), die afhankelijk zijn van de afmetingen van en de positie in die ruimte. Voor het invoegverlies (buiten- minus binnenniveau) van gevels in het laagfrequente deel van het spectrum is gebruik gemaakt van onderzoek aan Deense woningen (Hoffmeyer & Jakobsen, 2010), waaronder woningen met houten en met steenachtige gevelopbouw. Het dempingsspectrum is weergegeven in tabel II.

tabel II *invoegverlies gevel bij lage frequenties*

frequentie [Hz]	20	25	31,5	40	50	63	80	100
Hoffmeyer/Jakobsen [dB]	3,6	4,6	6,7	7,6	10,3	14,2	17,5	18,4

#### Normstelling voor laagfrequent geluid

In Nederland bestaat geen wettelijk kader met een bijbehorend normenstelsel voor laagfrequent geluid. Er zijn wel diverse beoordelingssystematieken beschikbaar die voor verschillende doeleinden worden gebruikt. De bekendste zijn die van de NSG (NSG, 1999) en van Vercammen (Vercammen, 1992). De NSG curve neemt 'hoorbaarheid' als maatstaf en wordt vaak gebruikt bij het objectiveren van klachten in bestaande situaties. De Vercammen curve is een combinatie van

de 20 dB(A) en de 86 dB(G) weegcurves en is gebaseerd op hinderlijkheid. In 2006 heeft de Raad van State geoordeeld dat onaanvaardbare hinder kan worden uitgesloten, indien het laagfrequent geluidsniveau binnenshuis lager is dan de niveaus in de Vercammen curve (Raad van State, 2006). Ten behoeve van het voorliggende onderzoek zijn de berekende geluidsniveaus vergeleken met de Vercammen curve.

Bij "normaal" hoorbaar geluid wordt een ééngetalswaarde (zoals  $L_{den}$  of  $L_{night}$ ) getoetst aan een grenswaarde. Hierbij worden alle frequenties van 25 Hz tot 10 kHz (A-gewogen) meegenomen. Beoordeling van laagfrequent geluid geschiedt echter voor iedere relevante 1/3 octaafband (tertsband) afzonderlijk. Bij het voorliggende onderzoek beperken wij ons tot de frequentiebanden tussen 20 en 100 Hz. Bij lagere frequenties dan 20 Hz is de emissie te laag om hinder te veroorzaken. Hogere frequenties dan 100 Hz worden al op representatieve wijze meegenomen bij de beoordeling van 'normaal' geluid. In tabel III is de Vercammen curve in het onderzochte frequentiebereik met en zonder A-weging gegeven. In dit rapport maken we gebruik van spectrale geluidsvermogens waarop het A-filter is toegepast. We toetsen daarom aan de A-gewogen waarde, namelijk 20 dB(A) voor de tertsbanden van 20 tot 100 Hz.

*tabel III*                      *toetsingscurve laagfrequent geluid*

frequentie [Hz]	20	25	31,5	40	50	63	80	100
Vercammen curve [dB(LIN)]	70	65	59	55	50	46	42	39
Vercammen curve [dB(A)]	20	20	20	20	20	20	20	20

## 4 Alternatieven en varianten

### 4.1 Inleiding

De geluidsuitstraling (emissie) door een windpark naar de omgeving is van verschillende factoren afhankelijk. De belangrijkste factoren die van invloed zijn op de emissie zijn:

- 1 De situering van de windturbines ten opzichte van geluidsgevoelige objecten en de hoogte van de windturbines. Van belang hierbij is de kortste afstand tussen het beoordelingspunt en de dichtstbij gelegen windturbine, maar ook de bijdrage van andere windturbines. Het aantal windturbines en de onderlinge afstand speelt daarom ook een rol. De hoogte van de windturbines heeft effect op de overdracht van geluid, maar ook op de jaargemiddelde geluidsemissie van de windturbines. De gemiddelde windsnelheid neemt immers toe met de hoogte. Als dezelfde turbine op een hogere mast wordt geplaatst, zal de jaargemiddelde geluidsemissie toenemen.
- 2 Het geluidsvermogen van de windturbine als functie van de windsnelheid op ashoogte. Dit is afhankelijk van het fabricaat en type van de windturbine. De geluidsemissie van windturbines kan worden gereduceerd door toepassing van serrated edges of noise modes.

#### **Serrated edges**

De rotorbladen van nieuwere typen windturbines zijn voorzien van gekartelde achterranden (in het Engels: serrated edges, 'SE' of trailing edge serrations 'TES', in Nederland ook wel uilenveren genoemd). Dit levert 1 tot 3 dB geluidsreductie op ten opzichte van standaard bladen. Bij sommige windturbines geldt deze voorziening als optie; bij andere typen zijn serrated edges standaard.

#### **Noise modes**

Windturbines kunnen in een zogenaamde noise mode worden geschakeld. In mode 0 (standaard) is het geleverde elektrisch vermogen van de windturbine optimaal en de geluidsemissie maximaal. Door de windturbine in een noise mode te schakelen, wordt het rotortoerental begrensd, waardoor de geluidsproductie daalt. Dit gaat wel ten koste van het rendement van de windturbine. De geluidsemissie kan meestal in stappen van ongeveer 1 dB worden teruggebracht, waarbij het rendement bij iedere stap daalt (noise mode 1, 2 enz.). Om de geluidsbelasting  $L_{den}$  terug te dringen is het voldoende om de windturbines alleen in de nachtperiode in een noise mode te schakelen. Overdag en 's avonds is het geleverde elektrisch vermogen dan optimaal. Dit (noise mode alleen in de nacht) is dan ook uitgangspunt bij de bepaling van de effecten van noise modes.

De invloed van de eerstgenoemde factor is onderzocht door het in kaart brengen van vijftien verschillende opstellingsalternatieven. Deze alternatieven worden besproken in paragraaf 4.2.

Het effect van de tweede factor is onderzocht door acht uitvoeringsvarianten te beschouwen. Om de resultaten overzichtelijk te houden, zijn niet alle mogelijke maatregelen doorgerekend op aantal gehinderden e.d.. In plaats daarvan zijn de uitvoeringsvarianten doorgerekend in acht klassen van 1 dB. Klasse 2 kan maximaal representatief worden beschouwd, klasse 0 als referentie en klasse -5 als zeer geluidsarm. Zodoende kan eerst worden bepaald welke geluidsbelasting, aantal gehinderden e.d. acceptabel wordt geacht. Hieruit volgt welke geluidsreductie ten opzicht van de referentievariant nodig is. Vervolgens geeft paragraaf 4.3 inzicht in de vraag welke praktische oplossingen bestaan voor de gewenste variantklasse.

## 4.2 Opstellingsalternatieven

Het onderzoek is aanvankelijk verricht aan twaalf opstellingsalternatieven (1a t/m 6b) die in de notitie reikwijdte en detailniveau (Antea Group, 2016) worden genoemd. Deze alternatieven zijn in samenspraak met de klankbordgroep geselecteerd. De opstellingsalternatieven variëren in de mate waarin het zoekgebied wordt opgevuld. Het ene uiterste, alternatief 1a en 1b, is gericht op maximale energie-opbrengst. Hierbij worden windturbines opgesteld op gebieden die worden aangeduid met Elzenburg, in de Hoed en in de Schil. Het andere uiterste, alternatief 6a / 6b, is gericht op hinderbeperking en bevat alleen windturbines langs de N329. De selectie bevat a en b alternatieven, waarbij a geldt als 'laag', met een ashoogte van ongeveer 100 meter, en b als 'hoog', waarbij de ashoogte circa 140 meter bedraagt. De a en b alternatieven verschillen ook in rotordiameter en als afgeleide daarvan de onderlinge afstand in de opstelling. Bij de a alternatieven bedraagt de onderlinge afstand 400 meter. Bij de b alternatieven is dit 100 meter meer.

Lopende het onderzoek zijn twee opstellingsalternatieven (VKA1a en VKA1b) aan de selectie toegevoegd. Bij deze opstellingen zijn aspecten zoals energie-opbrengst en landschap op andere wijze meegenomen dan bij de alternatieven van de oorspronkelijke selectie.

Informatie over de alternatieven, waaronder het aantal op te stellen windturbines, is weergegeven in tabel IV. De locaties zijn weergegeven op de contourplots in bijlagen E en F.

tabel IV informatie over de geselecteerde opstellingsalternatieven

alternatief	aantal windturbines	onderlinge afstand [m]	richtwaarde ashoogte [m]	locatie	type opstelling
a alternatieven (lagere windmolens)					
1a	11	400	100	Elzenburg, Hoed, Schil	wolk
2a	6	400	100	Elzenburg, Hoed	wolk
3a	8	400	100	Hoed, Schil	wolk
4a	5	400	100	Hoed	wolk
5a	4	400	100	centraal in Hoed en Schil	wolk
6a	3	400	100	langs N329	lijn
b alternatieven (hogere windmolens)					
1b	8	500	140	Elzenburg, Hoed, Schil	wolk
2b	5	500	140	Elzenburg, Hoed	wolk
3b	6	500	140	Hoed, Schil	wolk
4b	3	500	140	Hoed	wolk
5b	4	500	140	centraal in Hoed en Schil	wolk
6b	3	500	140	langs N329	lijn
VKA1a	5	500	140	Elzenburg, Hoed, Schil	wolk
VKA1b	4	500	140	Hoed, Schil	wolk

## 4.3 Uitvoeringsvarianten

### 4.3.1 Selectie van typen windturbines

Windturbines van de a alternatieven hebben een ashoogte van ongeveer 100 meter, een rotordiameter van ongeveer 100 meter en een nominaal elektrisch vermogen vanaf 2,35 MW. De typen windturbines van de b alternatieven hebben een ashoogte van circa 140, een rotordiameter van meer dan 125 meter en elektrisch vermogen hoger dan 3,0 MW.

Voor zowel de a alternatieven als de b alternatieven zijn in overleg met Antea Group en de gemeente Oss vier turbintypen geselecteerd die mogelijk geschikt zijn voor de windtoestand op de betreffende ashoogte. De selectie is gericht op het verkrijgen van een breed beeld van geluideffecten, zowel stillere als meer lawaaiige oplossingen. De gegevens zijn samengevat in tabel V.

De meeste van de geselecteerde windturbines worden geleverd met gekartelde achterrand van de rotorbladen. Dit levert een geluidsreductie van 1 tot 3 dB op ten opzichte van bladen zonder deze voorziening. Alle windturbines kunnen in een zogenaamde noise mode worden geschakeld. Wanneer in de nachtperiode een noise mode wordt ingesteld leidt dit tot een daling van  $L_{den}$ . Van ieder type windturbine zijn verschillende bedrijfssituaties beschouwd. In de dag en avond zijn we steeds uitgegaan van noise mode 0 (standaard). Voor de nachtperiode zijn verschillende (noise) modes doorgerekend. Van iedere windturbine is tevens onderzocht wat de invloed is van het uitschakelen van de windturbine in de nachtperiode.

tabel V

*data van de geselecteerde windturbines, inclusief beschikbare noise modes*

windturbine	nominaal vermogen [MW]	ashoogte [m]	rotor-diameter [m]	serrated edges	modes
a alternatieven (lagere windmolens)					
Enercon E-103 EP2	2,35	98	103	Met	0 t/m 2, 1.000, 800 en 400 kW
Lagerwey L100	2,5	99	100	met en zonder	0 t/m 7
Nordex N100/2500	2,5	100	100	zonder	0 t/m 6
Vestas V112	3,45	94	112	met en zonder	0 t/m 5
b alternatieven (hogere windmolens)					
Enercon E-126 EP4	4,2	135	126	met	0 t/m 2, 1.500, 1.000 en 500 kW
Lagerwey L136	4,5	132	136	met	0 t/m 5
Nordex N131/3000	3,0	134	131	met	0 t/m 9
Vestas V126-3.45MW	3,45	137	126	met en zonder	0 t/m 2

#### 4.3.2 Geluidsemissie

Ten behoeve van de berekening van het jaargemiddelde geluidsvermogen, de emissieterm, is gebruik gemaakt van leveranciersgegevens van de in tabel V genoemde turbines (Enercon 2016a/b/c/d, Lagerwey 2016a/b, Nordex 2013/2016a/b, Vestas 2016a/b).

Het gaat hierbij om het geluidsvermogen als functie van windsnelheid op ashoogte en het geluidsspectrum bij de windsnelheid waarop de geluidsemissie maximaal is. De gegevens die bij de berekeningen zijn gehanteerd, zijn verwerkt in Bijlage A.

#### 4.3.3 Windaanbod

De emissieterm is afhankelijk van de windverdeling op ashoogte. Ten behoeve van geluidsberekeningen voor windturbines heeft het KNMI de windverdeling op roosterpunten in Nederland beschikbaar gesteld (dataset 2009). De gegevens zijn beschikbaar op 80 t/m 120 meter in stappen van 10 meter. Waarden op tussenliggende punten dienen conform het meet- en rekenvoorschrift te worden bepaald door middel van trilineaire interpolatie. Hiervoor is de tool op onze website gebruikt (M+P, 2011).

Ten behoeve van het onderzoek zijn we uitgegaan van de windverdeling op 51,79 °NB en 5,56 °OL (coördinaten conform WGS84). Dit punt ligt in het centrum van het beoogde windpark. De windverdeling op grotere hoogte dan 120 meter is berekend door middel van extrapolatie.

Met behulp van de windverdeling kan de gemiddelde windsnelheid worden berekend. Dit hebben wij gedaan voor de naar 140 meter hoogte geëxtrapoleerde windverdeling. De gemiddelde windsnelheid is vervolgens vergeleken met meer recente windgegevens van het KNMI (dataset 2014). Deze dataset bevat de gemiddelde windsnelheid op hoogtes groter dan 120 meter, maar geen windverdeling. De gemiddelde windsnelheid die met de dataset 2009 is berekend, komt binnen een marge van 0,1 m/s overeen met de meer recente gegevens. We leiden hieruit af dat extrapolatie van de windverdeling naar grotere hoogte voldoende nauwkeurig is.

De windgegevens waarmee de windtoestand op ashoogte is berekend, zijn samengevat in Bijlage B.

#### 4.3.4 Classificatie van varianten

Om de hoeveelheid te presenteren data te beperken, zijn de effecten op de omgeving (zie hoofdstuk 6) doorgerekend met één referentietype turbine voor de a alternatieven (lagere windturbines) en één (ander) referentietype voor de b alternatieven (hogere windturbines). De effecten zijn eveneens bepaald bij verhoging of verlaging van de berekende geluidsbelasting in stappen van 1 dB. De effecten op de omgeving van andere uitvoeringsvarianten kunnen hieruit worden afgeleid. Hiertoe zijn van alle uitvoeringsvarianten correctiefactoren in dB bepaald, relatief ten opzichte van de referentievariant. In deze paragraaf wordt aangegeven wat de correctiefactoren zijn voor de verschillende oplossingen.

Als referentieturbine voor de a alternatieven is gekozen voor Enercon E-103 EP2 en voor de b alternatieven voor Enercon E-126 EP4. De beide Enercons zijn gemiddelde/representatieve windmolens, die op diverse locaties, vergelijkbaar met de situatie in Oss, zijn gerealiseerd. Beide zijn standaard voorzien van serrated edges. Bij beiden varianten is uitgegaan van noise mode 0 gedurende het gehele etmaal.

De correctiefactoren zijn als volgt bepaald: Voor alle varianten is de emissie-term voor de dag ( $L_E$  dag), avond ( $L_E$  dag) en nacht ( $L_E$  dag) berekend uit de lokale windtoestand (paragraaf 4.3.3) en het windsnelheidsafhankelijke geluidsvermogen, rekening houdend met wel of geen noise mode of stilstand in de nacht (paragraaf 4.3.2). Vervolgens zijn  $L_{den}$  en  $L_{night}$  berekend op 350 meter afstand van één enkele windturbine, uitgaande van een akoestisch zachte bodem. Deze berekeningen zijn uitgevoerd conform bijlage 4 van de Activiteitenregeling. Uit  $L_{den}$  en  $L_{night}$  zijn de correctiefactoren  $C_{den}$  en  $C_{night}$  bepaald. De correctiefactoren representeren de verschillen tussen geluidsbelasting veroorzaakt door de betreffende variant en de referentievariant. Voorbeeld: bij varianten met  $C_{den} = -5$  zal  $L_{den}$  5 dB lager zijn dan het geval is bij de referentievariant. Dit geldt mutatis mutandis voor  $C_{night}$ . Tabel VI bevat de berekeningsresultaten voor varianten van de a alternatieven. Tabel VII geeft de resultaten van de varianten behorend bij de b alternatieven. De tabellen bevatten ook informatie over het verschil tussen het maximale en het jaargemiddelde geluidsniveau (max.  $L_W$  nacht minus  $L_E$  nacht).

tabel VI emissiegegevens en correctiefactoren voor varianten bij de a alternatieven

variant turbine / mode in de nacht	$L_E$ dag [dB]	$L_E$ avond [dB]	$L_E$ nacht [dB]	$L_{E,den}$ [dB]	max. $L_W$ nacht [dB]	$C_{night}$ [dB]	$C_{den}$ [dB]
E-103 EP2 / 0s	100,7	100,9	101,2	107,5	105,0	0,0	0,0
E-103 EP2 / 1s	100,7	100,9	100,6	107,1	104,0	-0,6	-0,4
E-103 EP2 / 11s	100,7	100,9	100,0	106,6	103,0	-1,2	-0,9
E-103 EP2 / 1000kW	100,7	100,9	100,0	106,6	103,0	-1,3	-1,0
E-103 EP2 / 800kW	100,7	100,9	99,1	106,0	101,0	-2,1	-1,5
E-103 EP2 / 400 kW	100,7	100,9	96,5	104,4	97,5	-4,6	-3,1
E-103 EP2 / stilstand	100,7	100,9	n.v.t.	100,9	n.v.t.	n.v.t.	-6,6
L100 / 0	100,6	100,9	101,2	107,5	106,0	-0,6	-0,6
L100 / 1	100,6	100,9	100,1	106,7	105,0	-1,6	-1,4
L100 / 2	100,6	100,9	99,3	106,1	104,0	-2,5	-2,0
L100 / 3	100,6	100,9	98,3	105,4	103,1	-3,5	-2,7
L100 / 4	100,6	100,9	97,4	104,9	102,2	-4,4	-3,2
L100 / 5	100,6	100,9	96,6	104,4	101,1	-5,2	-3,7
L100 / 7	100,6	100,9	96,1	104,1	98,4	-5,7	-4,0
L100 / stilstand	100,6	100,9	n.v.t.	100,9	n.v.t.	n.v.t.	-7,2
L100 SE / 0	98,9	99,1	99,5	105,8	104,4	-2,3	-2,3
L100 SE / 1	98,9	99,1	98,9	105,3	103,7	-2,9	-2,8
L100 SE / 2	98,9	99,1	98,2	104,8	102,8	-3,6	-3,3
L100 SE / 3	98,9	99,1	97,3	104,2	101,9	-4,5	-3,9
L100 SE / 4	98,9	99,1	96,2	103,5	100,8	-5,6	-4,6
L100 SE / 5	98,9	99,1	95,0	102,7	99,5	-6,8	-5,4
L100 SE / stilstand	98,9	99,1	n.v.t.	99,2	n.v.t.	n.v.t.	-8,9



variant turbine / mode in de nacht	$L_E$ dag [dB]	$L_E$ avond [dB]	$L_E$ nacht [dB]	$L_{E,den}$ [dB]	max. $L_W$ nacht [dB]	$C_{night}$ [dB]	$C_{den}$ [dB]
N100/2500 / 0	101,8	102,1	102,3	108,6	106,0	0,6	0,6
N100/2500 / 1	101,8	102,1	102,0	108,4	105,5	0,2	0,3
N100/2500 / 2	101,8	102,1	101,4	107,9	105,0	-0,4	-0,2
N100/2500 / 3	101,8	102,1	101,1	107,7	104,5	-0,7	-0,4
N100/2500 / 4	101,8	102,1	99,0	106,3	102,0	-2,8	-1,8
N100/2500 / 5	101,8	102,1	100,9	107,6	106,0	-0,9	-0,5
N100/2500 / 6	101,8	102,1	100,6	107,4	106,0	-1,2	-0,7
N100/2500 / stilstand	101,8	102,1	n.v.t.	102,1	n.v.t.	n.v.t.	-6,0
V112-3.45MW / 0	101,7	102,0	102,3	108,6	106,7	0,9	0,9
V112-3.45MW / stilstand	101,7	102,0	n.v.t.	101,9	n.v.t.	n.v.t.	-5,7
V112-3.45MW SE / 0	100,6	100,9	101,1	107,4	105,4	-0,2	-0,2
V112-3.45MW SE / 1	100,6	100,9	100,7	107,1	104,4	-0,7	-0,6
V112-3.45MW SE / 2	100,6	100,9	99,9	106,5	103,0	-1,4	-1,1
V112-3.45MW SE / 3	100,6	100,9	98,7	105,7	101,0	-2,6	-1,9
V112-3.45MW SE / 4	100,6	100,9	99,9	106,5	103,9	-1,5	-1,2
V112-3.45MW SE / 5	100,6	100,9	97,9	105,1	100,0	-3,2	-2,3
V112-3.45MW SE / stilstand	100,6	100,9	n.v.t.	100,8	n.v.t.	n.v.t.	-6,8

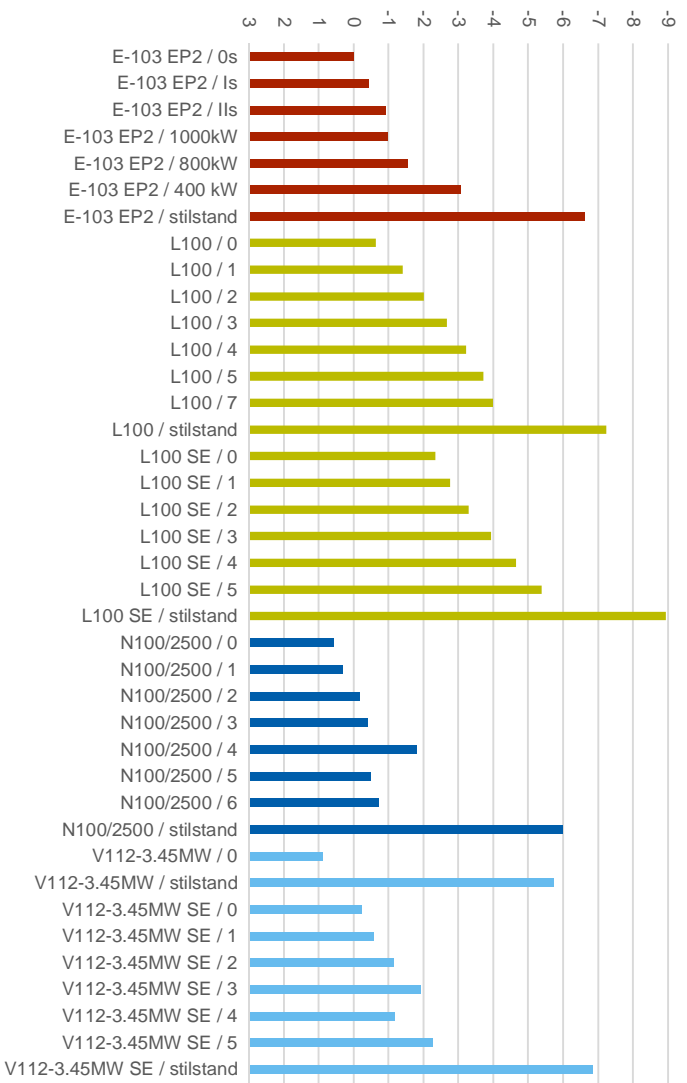
tabel VII

*emissiegegevens en correctiefactoren voor varianten bij de b alternatieven*

variant turbine / mode in de nacht	$L_E$ dag [dB]	$L_E$ avond [dB]	$L_E$ nacht [dB]	$L_{E,den}$ [dB]	max. $L_W$ nacht [dB]	$C_{night}$ [dB]	$C_{den}$ [dB]
E-126 EP4 / 0s	100,7	100,9	101,2	107,5	105,0	0,0	0,0
E-126 EP4 / IIs	100,7	100,9	100,8	107,2	104,1	-0,4	-0,3
E-126 EP4 / Is	100,7	100,9	100,4	106,9	103,2	-0,7	-0,6
E-126 EP4 / 1500kW	100,7	100,9	99,1	106,0	101,5	-1,9	-1,4
E-126 EP4 / 1000kW	100,7	100,9	97,4	104,9	99,0	-3,6	-2,5
E-126 EP4 / 500kW	100,7	100,9	94,5	103,4	95,0	-6,4	-3,8
E-126 EP4 / stilstand	100,7	100,9	n.v.t.	100,9	n.v.t.	n.v.t.	-6,6
L136 / 0	102,7	103,0	103,3	109,6	107,0	1,6	1,6
L136 / 1	102,7	103,0	102,6	109,0	105,8	0,8	1,0
L136 / 2	102,7	103,0	101,7	108,4	105,0	-0,1	0,3
L136 / 3	102,7	103,0	100,7	107,7	103,9	-1,0	-0,3

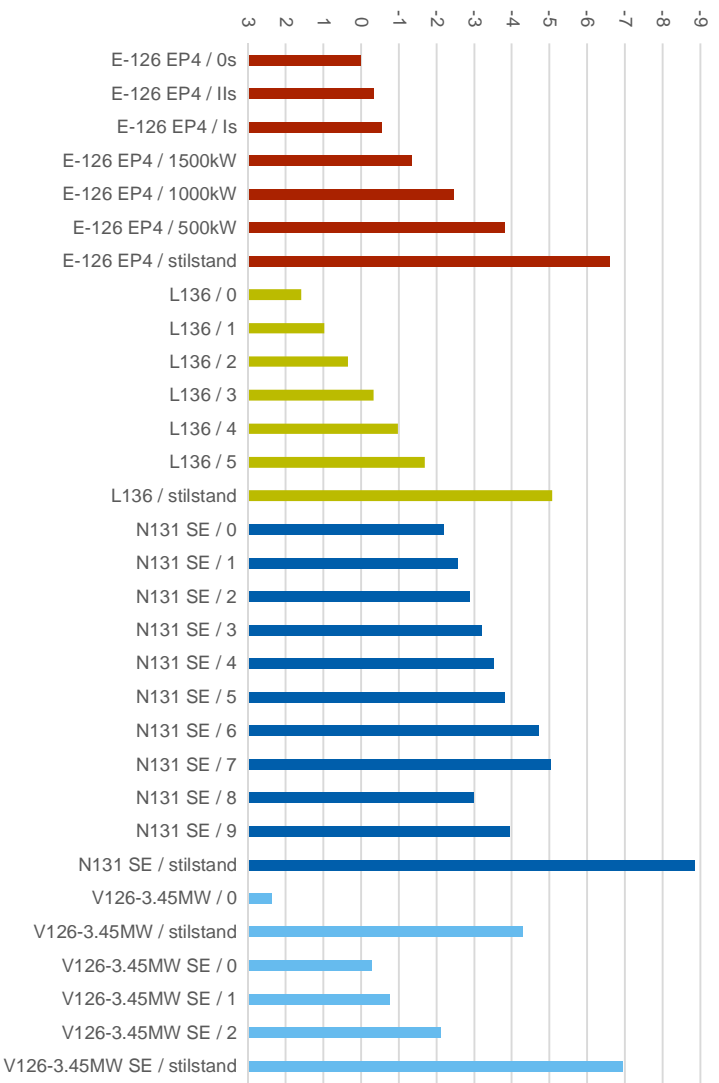
variant turbine / mode in de nacht	$L_E$ dag [dB]	$L_E$ avond [dB]	$L_E$ nacht [dB]	$L_{E,den}$ [dB]	max. $L_W$ nacht [dB]	$C_{night}$ [dB]	$C_{den}$ [dB]
L136 / 4	102,7	103,0	99,7	107,1	102,8	-2,0	-1,0
L136 / 5	102,7	103,0	98,5	106,4	101,7	-3,3	-1,7
L136 / stilstand	102,7	103,0	n.v.t.	103,0	n.v.t.	n.v.t.	-5,1
N131 SE / 0	98,6	98,9	99,2	105,5	101,5	-2,2	-2,2
N131 SE / 1	98,6	98,9	98,8	105,2	101,0	-2,6	-2,5
N131 SE / 2	98,6	98,9	98,3	104,8	100,5	-3,1	-2,9
N131 SE / 3	98,6	98,9	97,9	104,5	100,0	-3,5	-3,2
N131 SE / 4	98,6	98,9	97,5	104,2	99,5	-3,9	-3,5
N131 SE / 5	98,6	98,9	97,0	103,9	99,0	-4,4	-3,8
N131 SE / 6	98,6	98,9	95,7	103,0	97,5	-5,7	-4,7
N131 SE / 7	98,6	98,9	95,1	102,7	97,0	-6,3	-5,0
N131 SE / 8	98,6	98,9	98,2	104,7	101,5	-3,2	-3,0
N131 SE / 9	98,6	98,9	96,8	103,8	101,5	-4,6	-3,9
N131 SE / stilstand	98,6	98,9	n.v.t.	98,9	n.v.t.	n.v.t.	-8,8
V126-3.45MW / 0	103,2	103,5	103,8	110,1	107,3	2,4	2,4
V126-3.45MW / stilstand	103,2	103,5	n.v.t.	103,5	n.v.t.	n.v.t.	-4,3
V126-3.45MW SE / 0	100,4	100,7	101,0	107,3	104,4	-0,3	-0,3
V126-3.45MW SE / 1	100,4	100,7	100,4	106,8	103,0	-0,9	-0,7
V126-3.45MW SE / 2	100,4	100,7	98,5	105,5	100,4	-2,8	-2,1
V126-3.45MW SE / stilstand	100,4	100,7	n.v.t.	100,6	n.v.t.	n.v.t.	-6,9

De correctiefactoren  $C_{den}$  zijn in staafdiagrammen verwerkt, zie figuur 2 en figuur 3. Op grond van de resultaten is besloten om de reductieclassen 2 t/m -5 (in stappen van 1 dB) mee te nemen bij de bepaling van de effecten op de omgeving. We merken op dat het reductie van geluid gepaard kan gaan met afname van energieopbrengst en dat onzeker is of reductieclassen met negatieve waarden ook daadwerkelijk rendabel zullen zijn. Dit zal moeten blijken uit studies die parallel in het kader van de m.e.r. worden uitgevoerd.



figuur 2

correctiefactoren C<sub>den</sub> in dB voor verschillende uitvoeringsvarianten van de a alternatieven



figuur 3

correctiefactoren C<sub>den</sub> in dB voor verschillende uitvoeringsvarianten van de b alternatieven

## 5 Akoestisch rekenmodel

Ten behoeve van het onderzoek is een rekenmodel opgesteld conform de methode in bijlage 4 van de Activiteitenregeling. De bodem is gemodelleerd als overwegend akoestisch zacht ( $D_{\text{bodem}}=1,0$ ). De wegen en waterpartijen zijn als harde bodemgebieden ingevoerd ( $D_{\text{bodem}}=0,0$ ). Het industrieterrein is als menggebied gemodelleerd, waarbij  $D_{\text{bodem}}=0,5$  is aangehouden.

De geluidsbelasting is berekend op alle adressen die in de BAG registratie (peildatum november 2016) als woonbestemming zijn aangemerkt. Deze rekenpunten zijn aangeduid met postcode en huisnummer. De ontvangerhoogte is op 5 meter gesteld. De omvang van het onderzoeksgebied bedraagt 10.500 bij 8.000 meter. Het model bevat 25.191 adressen. Dit komt met inachtneming van de informatie in tabel I neer op 57.460 inwoners.

Naast adressen met woonbestemming is gerekend naar zes gebieden die onderdeel uitmaken van het Natuurnetwerk Brabant. Deze gebieden zijn:

- Eendenkooi Macharen
- Waterwinbos
- Ossemeer
- De Rietgors
- Hertogswetering
- Stijbeemden

Ten behoeve van contourberekeningen is een grid ingevoerd met een horizontale en verticale roosterafstand van 25 meter. De gridberekeningen zijn eveneens op een hoogte van 5 meter uitgevoerd.

Het onderzoek is uitgevoerd met een poldermodel. Dat betekent dat gebouwen niet zijn gemodelleerd. Er is dus geen rekening gehouden met afscherming, verstrooiing en reflectie door deze objecten. Gezien de hoogte van de bron is dit naar ons oordeel een goed uitgangspunt. In plaats hiervan is voor grote woongebieden een gemiddelde dempingsterm bepaald. Hierbij is gebruik gemaakt van ICG rapport GF-HR-01-05 (1989). De berekende dempingsterm bedraagt 3,3 dB.

De ingevoerde brondata zijn afkomstig van de Enercon E-103 EP2 (a alternatieven) en van de Enercon E-126 EP4 (b alternatieven), beiden in noise mode 0 gedurende het gehele etmaal.

Het rekenmodel en de ligging van de ontvangerpunten is afgebeeld in figuur 9 en figuur 10 van Bijlage D .

## 6 Effect van het windpark op de omgeving

### 6.1 Geluidsc contouren

De berekende  $L_{den}$  geluidsc contouren zijn opgenomen in Bijlage E. De contourwaarden gelden voor de variant met  $C_{den} = 0$  dB (referentievariant). Contouren van andere variantklassen worden verkregen door de contourwaarden te vermeerderen met  $C_{den}$  die behoort bij die variantklasse. In formulevorm:

$$(5) \quad L_{den} = L_{den,ref} + C_{den}$$

Voor de  $L_{night}$  contouren van de referentievariant wordt verwezen naar Bijlage F. De geluidsbelasting ten gevolge van andere uitvoeringsvarianten volgt uit de sommatie van de contourwaarden in de figuur en  $C_{night}$  van die variant. In formulevorm:

$$(6) \quad L_{night} = L_{night,ref} + C_{night}$$

We merken op dat de  $L_{night}$  contouren identiek zijn aan de  $L_{den}$  geluidsc contouren, met dien verstande dat ze 6,3 dB zijn verschoven. Dit komt doordat de geluidsemisatie in de drie beoordelingsperioden nauwelijks verschilt voor de referentieturbine, zie ook hoofdstuk 2.

### 6.2 Geluidsbelasting bij gevoelige bestemmingen

De berekende geluidsbelasting  $L_{den}$  bij woningen in de omgeving van het windpark is voor de referentievariant weergegeven in tabel VIII. De geluidsbelasting door andere varianten kan worden berekend met formule (5).

Door de waarden in de rijen te vergelijken wordt duidelijk welke opstellingsalternatieven tot de laagste geluidsniveaus zullen leiden. Ook wordt inzichtelijk welke uitvoeringsvarianten nog binnen de randvoorwaarden van het Activiteitenbesluit inpasbaar zijn. Zo is uitvoeringsvariant  $C_{den} = 1$  dB bij alternatief 1a niet mogelijk, omdat de grenswaarde bij het adres 5367NG1 dan met 1 dB zal worden overschreden. De geluidsbelasting bij het adres 5347KT13 is vergelijkbaar, maar dit adres is gelegen op het industrieterrein en formeel uitgesloten van toetsing.

De hoogste waarde in de tabel bedraagt 47 dB  $L_{den}$ . Dit betekent dat uitvoeringsvarianten met  $C_{den} = 0$  dB (de referentievariant) bij alle opstellingsalternatieven voldoen aan de wettelijke norm.

Tabel IX geeft het geluidsniveau  $L_{den}$  dat bij de verschillende alternatieven en variantklassen ten hoogste zal optreden. Indien bijvoorbeeld wordt geëist dat de geluidsbelasting bij geen enkele woning hoger mag zijn dan 45 dB  $L_{den}$  kan direct worden gezien welke combinatie van alternatieven en varianten mogelijk is.

tabel VIII geluidsbelasting  $L_{den}$  (referentievariant) bij geluidsgevoelige bestemmingen; waarden in dB

alternatief adres*	1a	2a	3a	4a	5a	6a	1b	2b	3b	4b	5b	6b	VKA 1a	VKA 1b
5347HM22	33	32	31	29	28	27	33	33	30	29	29	28	31	29
5347KD41	43	43	39	37	37	36	43	43	38	37	37	36	40	36
5347KT13	47	46	44	44	43	43	46	46	43	43	43	42	44	42
5347KV2	45	45	42	41	40	40	45	45	41	40	40	40	42	40
5347KV4	46	45	42	42	41	40	45	45	41	41	41	40	42	40
5347KV6	46	45	43	42	41	41	45	45	41	41	41	40	43	40
5351AS39	36	33	34	33	30	29	35	32	35	32	31	29	33	33
5351NC13	46	43	45	44	39	37	44	41	44	41	39	37	42	42
5351NC13A	46	44	45	45	39	37	45	41	45	41	40	37	42	42
5351NE19	41	37	39	38	33	32	39	35	39	35	35	32	37	37
5351NG1A	46	40	43	41	37	34	43	37	44	37	38	35	40	40
5351NG3	46	40	43	41	37	34	43	37	44	37	38	35	41	40
5351NG44	46	39	43	41	37	34	43	37	43	37	38	34	40	40
5351NH2	36	32	34	32	29	27	34	30	34	30	30	28	32	32
5367AH1	37	34	35	32	32	32	36	35	34	31	34	33	35	33
5367AS3	40	36	38	34	35	34	39	37	37	33	36	36	37	36
5367NC2	40	36	38	34	35	34	38	36	37	33	36	36	37	36
5367NE11	45	45	41	38	38	38	45	45	39	37	38	38	42	38
5367NE3	41	39	39	35	36	35	40	39	37	35	37	36	38	37
5367NE5	42	40	40	36	36	36	41	40	37	35	37	36	39	37
5367NE6	43	42	40	37	37	36	43	42	38	36	37	37	40	37
5367NE8	44	43	40	37	37	36	43	43	38	36	37	37	41	37
5367NG1	47	46	44	41	41	41	46	46	41	39	41	40	44	41
5367NG2	46	45	43	40	40	40	45	44	40	39	40	39	43	40
5368AH1	36	31	35	32	31	29	35	31	34	29	32	30	32	31
5368AZ1	39	34	38	35	34	32	38	33	37	32	35	33	35	35
5368LL1	43	37	42	38	38	36	42	37	41	35	39	37	38	38
5368LL2	43	37	42	38	38	36	42	37	41	35	39	37	38	38
5368LL4	41	35	40	36	36	33	40	35	39	33	36	34	36	36

\* De straatnamen van de woningen in dit overzicht zijn verwerkt in Bijlage G

tabel IX

maximale waarde van  $L_{den}$  als functie van alternatief en variant ( $C_{den}$ ); waarden in dB

alternatief variantklasse	1a	2a	3a	4a	5a	6a	1b	2b	3b	4b	5b	6b	VKA 1a	VKA 1b
2	49	48	47	47	45	45	48	48	47	45	45	44	46	44
1	48	47	46	46	44	44	47	47	46	44	44	43	45	43
0	47	46	45	45	43	43	46	46	45	43	43	42	44	42
-1	46	45	44	44	42	42	45	45	44	42	42	41	43	41
-2	45	44	43	43	41	41	44	44	43	41	41	40	42	40
-3	44	43	42	42	40	40	43	43	42	40	40	39	41	39
-4	43	42	41	41	39	39	42	42	41	39	39	38	40	38
-5	42	41	40	40	38	38	41	41	40	38	38	37	39	37

De berekende geluidsbelasting  $L_{night}$  bij de ontvangerpunten is voor de referentievariant weergegeven in tabel X. De geluidsbelasting ten gevolge van andere uitvoeringsvarianten kan wederom met formule (5) worden berekend. Zoals aangekondigd in hoofdstuk 2 zijn de waarden in tabel X 6,3 dB lager dan die in tabel VIII.

tabel X

geluidsbelasting  $L_{night}$  (referentievariant); waarden in dB

alternatief adres*	1a	2a	3a	4a	5a	6a	1b	2b	3b	4b	5b	6b	VKA 1a	VKA 1b
5347HM22	26	25	24	23	22	21	27	26	24	22	23	22	24	22
5347KD41	37	36	32	31	30	30	36	36	31	30	31	30	34	30
5347KT13	40	40	38	38	37	36	40	40	37	36	36	36	37	35
5347KV2	39	39	36	35	34	34	39	38	35	34	34	33	36	33
5347KV4	39	39	36	35	34	34	39	39	35	34	34	34	36	34
5347KV6	39	39	36	36	35	34	39	39	35	34	34	34	36	34
5351AS39	29	27	28	27	24	22	29	26	29	25	25	23	27	26
5351NC13	40	37	39	38	33	31	38	34	38	34	33	31	36	36
5351NC13A	40	37	39	38	33	31	38	35	38	35	33	31	36	36
5351NE19	35	31	33	32	27	25	33	29	33	29	29	26	31	30
5351NG1A	40	33	37	35	30	28	37	31	38	31	32	28	34	34
5351NG3	40	33	37	35	31	28	37	31	37	31	32	29	34	34
5351NG44	39	33	37	35	30	28	37	31	37	30	31	28	34	34
5351NH2	29	25	28	26	23	21	28	24	28	23	24	21	26	25
5367AH1	31	28	29	25	26	25	30	28	28	25	27	27	28	27
5367AS3	34	30	32	28	29	28	32	30	30	27	30	29	31	29

alternatief adres*	1a	2a	3a	4a	5a	6a	1b	2b	3b	4b	5b	6b	VKA 1a	VKA 1b
5367NC2	33	30	32	27	29	28	32	30	30	27	30	29	30	29
5367NE11	39	38	35	32	32	31	39	38	33	31	32	31	36	32
5367NE3	35	33	33	29	30	29	34	33	31	28	30	30	32	30
5367NE5	36	34	33	29	30	29	34	34	31	29	31	30	33	31
5367NE6	37	36	34	30	31	30	36	36	32	30	31	31	34	31
5367NE8	38	37	34	31	31	30	37	37	32	30	31	31	34	31
5367NG1	41	40	38	34	35	34	40	39	35	33	34	34	38	35
5367NG2	40	38	37	33	34	33	39	38	34	32	34	33	37	34
5368AH1	30	25	28	26	25	23	28	24	28	23	26	24	26	25
5368AZ1	33	28	32	29	28	26	32	27	31	26	29	27	29	28
5368LL1	37	31	35	32	32	30	35	30	35	29	32	30	32	32
5368LL2	37	31	35	32	32	30	35	30	35	29	33	31	32	32
5368LL4	35	29	33	30	29	27	33	28	33	27	30	28	30	30

\* De straatnamen van de woningen in dit overzicht zijn verwerkt in Bijlage G

### 6.3 Geluidsbelasting in NNB gebieden

De berekende geluidsbelasting in de zes natuurgebieden is voor de referentievariant weergegeven in tabel XI. Uit de tabel blijkt dat het niet mogelijk zal zijn om voor alle gebieden  $L_{den} < 39$  dB aan te houden, ook niet wanneer wordt uitgegaan van stillere varianten. De geluidsbelasting door andere varianten kan worden berekend met formule (5).

tabel XI geluidsbelasting  $L_{den}$  (referentievariant) in NNB gebieden; waarden in dB

alternatief gebied	1a	2a	3a	4a	5a	6a	1b	2b	3b	4b	5b	6b	VKA 1a	VKA 1b
Ossermeer	45	45	40	38	38	38	45	45	39	38	38	37	42	38
De Rietgors	54	53	51	47	47	47	52	52	47	45	46	46	49	46
Waterwinbos	43	42	41	37	38	37	42	41	38	36	38	37	40	38
Eendenkooi M.	47	41	45	40	44	43	47	41	47	39	47	46	43	43
Hertogswetering	50	44	50	46	46	43	51	43	50	42	46	43	45	45
Stijbeemden	38	33	36	34	31	29	36	32	36	31	32	30	34	33



In de huidige situatie is de geluidsbelasting in de meeste van de natuurgebieden al hoger dan 39 dB  $L_{den}$ . De actuele geluidsbelasting door wegverkeer en industrie is opgenomen in onderstaand overzicht.

tabel XII *actuele geluidsbelasting door industrie en wegverkeer in de NNB natuurgebieden*

	dag industrie	avond industrie	nacht industrie	etmaal industrie	$L_{den}$ industrie	$L_{den}$ wegverkeer	$L_{den}$ totaal*
Ossemeer	57	50	49	59	58	49	58
De Rietgors	50	47	44	54	52	42	52
Waterwinbos	44	40	38	48	46	47	49
Eendenkooi	40	37	35	45	43	50	51
Hertogswetering	40	37	34	44	42	38	43
Stijbeemden	34	30	28	38	36	27	36

\* geluid vanwege industrie en wegverkeer energetisch gesommeerd

## 6.4 Aantal woningen binnen contour

Tabel XII geeft aan hoeveel woningen bij de uitvoeringsvariant binnen bepaalde geluidscontouren (waarde in eerste kolom) komen te liggen.

Het effect van andere uitvoeringsvarianten wordt inzichtelijk door de waarden in de eerste kolom te vermeerderen met  $C_{den}$ . Voorbeeld: bij alternatief 1a in combinatie met de uitvoeringsvariant  $C_{den} = 0$  (referentievariant) zullen 28 woningen binnen de 42 dB  $L_{den}$  contour komen te liggen. Voor uitvoeringsvariant met  $C_{den} = -2$  dB dient de eerste kolom met het getal -2 te worden vermeerderd. Zo is af te leiden dat 12 woningen binnen de 42 dB  $L_{den}$  contour (=44-2) zullen liggen, indien wordt gekozen voor alternatief 1a en uitvoeringsvariant  $C_{den} = -2$ .

tabel XIII *aantal woningen binnen de geluidscontouren (referentievariant)*

alternatief	1a	2a	3a	4a	5a	6a	1b	2b	3b	4b	5b	6b	VKA 1a	VKA 1b
$L_{den}+C_{den}$														
48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46	6	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
45	12	3	1	0	0	0	4	2	0	0	0	0	0	0
44	12	7	4	2	0	0	9	7	2	0	0	0	1	0
43	19	9	7	3	0	0	12	7	6	0	0	0	3	0
42	28	12	13	3	1	1	15	10	6	1	1	0	8	1
41	54	14	21	10	2	1	26	12	15	1	1	1	9	3
40	64	16	42	20	6	4	46	14	31	6	5	3	14	6

alternatief	1a	2a	3a	4a	5a	6a	1b	2b	3b	4b	5b	6b	VKA 1a	VKA 1b
39	127	39	59	43	7	6	60	15	53	7	8	6	24	15
38	208	56	83	54	12	6	102	25	61	12	14	6	45	25
37	297	63	172	60	14	11	215	51	127	31	20	10	60	54
36	444	74	229	66	23	14	324	87	189	54	55	18	89	64
35	630	119	335	83	47	19	490	154	250	64	124	35	166	87

Uit bovenstaande tabel is af te leiden wat de invloed is van de keuze van de uitvoeringsvariant op het aantal woningen binnen een bepaalde contour. In de volgende tabel is dit uitgewerkt voor de 42 dB  $L_{den}$  contour. In tabel XV is dit samengevat voor de 45 dB  $L_{den}$  contour.

tabel XIV

aantal woningen binnen de 42 dB  $L_{den}$  contour als functie van  $C_{den}$  en alternatief

alternatief variantklasse	1a	2a	3a	4a	5a	6a	1b	2b	3b	4b	5b	6b	VKA 1a	VKA 1b
2	64	16	42	20	6	4	46	14	31	6	5	3	14	6
1	54	14	21	10	2	1	26	12	15	1	1	1	9	3
0	28	12	13	3	1	1	15	10	6	1	1	0	8	1
-1	19	9	7	3	0	0	12	7	6	0	0	0	3	0
-2	12	7	4	2	0	0	9	7	2	0	0	0	1	0
-3	12	3	1	0	0	0	4	2	0	0	0	0	0	0
-4	6	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
-5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

tabel XV

aantal woningen binnen de 45 dB  $L_{den}$  contour als functie van  $C_{den}$  en alternatief

alternatief variantklasse	1a	2a	3a	4a	5a	6a	1b	2b	3b	4b	5b	6b	VKA 1a	VKA 1b
2	19	9	7	3	0	0	12	7	6	0	0	0	3	0
1	12	7	4	2	0	0	9	7	2	0	0	0	1	0
0	12	3	1	0	0	0	4	2	0	0	0	0	0	0
-1	6	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
-2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## 6.5 Cumulatie met andere geluidsoorten

Bijlage C bevat de geluidsbelasting door wegverkeer en industriegeluid in de actuele en toekomstige situatie. Wij hebben de toename van  $L_{cum}$  ten gevolge van het toevoegen van windturbinegeluid berekend, wederom voor de actuele en toekomstige situatie. Dit is gedaan voor de opstellingsalternatieven 1a t/m 6b en de uitvoeringsvarianten met  $C_{den}$  van 2 tot -5 dB. De berekende waarden zijn in Bijlage H verwerkt.

Tabel XIII laat zien wat in de actuele situatie de maximale toename van  $L_{cum}$  bij woningen zal zijn als functie van opstellingsalternatief en opstellingsvariant. Tabel XIV geeft deze informatie voor de toekomstige situatie.

tabel XVI maximale stijging  $L_{cum}$  actueel

alternatief variantklasse	1a	2a	3a	4a	5a	6a	1b	2b	3b	4b	5b	6b	VKA 1a	VKA 1b
2	12	7	9	5	5	3	9	6	8	2	5	4	5	4
1	11	6	8	4	4	2	8	5	7	2	4	3	4	3
0	9	4	6	3	3	2	6	4	6	1	3	2	3	3
-1	8	3	5	2	2	1	5	3	5	1	3	2	2	2
-2	7	3	4	2	2	1	4	2	4	1	2	1	2	1
-3	5	2	3	1	1	1	3	2	3	0	1	1	1	1
-4	4	1	2	1	1	0	2	1	2	0	1	1	1	1
-5	3	1	2	1	1	0	2	1	1	0	1	0	1	0

tabel XVII maximale stijging  $L_{cum}$  toekomst

alternatief variantklasse	1a	2a	3a	4a	5a	6a	1b	2b	3b	4b	5b	6b	VKA 1a	VKA 1b
2	11	5	7	4	3	2	7	4	7	1	4	2	4	3
1	10	4	6	3	2	1	6	3	6	1	3	2	3	3
0	8	3	5	3	2	1	4	3	5	1	2	1	2	2
-1	7	2	4	2	1	1	3	2	4	0	2	1	2	1
-2	6	1	3	1	1	0	3	1	3	0	1	1	1	1
-3	5	1	2	1	1	0	2	1	2	0	1	0	1	1
-4	4	1	1	1	0	0	1	1	2	0	1	0	1	1
-5	3	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0

Ter info: de akoestische kwaliteit van de omgeving wordt meestal uitgedrukt in klassen van 5 dB. Een toename van 5 dB betekent (meestal) dat de kwaliteit met 1 stap daalt. Bij een stijging van 10 dB neemt de kwaliteit af met 2 stappen.

## 6.6 Aantal (ernstig) gehinderden

Het te verwachten aantal ernstig gehinderden binnenshuis als functie van alternatief en uitvoeringsvariant is weergegeven in tabel XVIII.

tabel XVIII berekende aantal ernstig gehinderden binnenshuis ( $HA_{binnen}$ ) als functie van  $C_{den}$  en alternatief

alternatief variantklasse	1a	2a	3a	4a	5a	6a	1b	2b	3b	4b	5b	6b	VKA 1a	VKA 1b
2	32	10	19	6	4	2	25	9	16	2	6	4	9	6
1	23	6	11	4	2	1	17	5	9	2	4	1	6	4
0	15	4	7	3	1	0	10	3	6	1	2	1	3	2
-1	10	2	5	2	0	0	7	2	4	1	1	0	2	1
-2	7	2	3	1	0	0	4	1	2	0	0	0	1	1
-3	4	1	2	1	0	0	2	1	1	0	0	0	1	0
-4	3	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
-5	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

Het te verwachten aantal gehinderden buitenshuis als functie van alternatief en uitvoeringsvariant is weergegeven in tabel XIX.

tabel XIX berekende aantal gehinderden buitenshuis ( $A_{buiten}$ ) als functie van  $C_{den}$  en alternatief

alternatief variantklasse	1a	2a	3a	4a	5a	6a	1b	2b	3b	4b	5b	6b	VKA 1a	VKA 1b
2	232	75	146	45	32	12	191	71	128	18	52	31	76	49
1	175	42	90	32	16	6	133	41	74	14	34	12	51	30
0	117	25	60	20	7	4	82	25	46	11	16	5	26	15
-1	79	17	40	15	4	2	53	15	32	8	7	3	15	10
-2	52	13	27	11	2	2	33	9	20	4	3	2	10	7
-3	35	10	14	9	2	1	17	5	10	2	2	1	7	3
-4	21	7	9	6	1	1	11	4	8	1	1	1	4	2
-5	12	3	6	3	1	0	7	3	4	1	1	0	2	1

## 6.7 Aantal slaapverstoorden

Het te verwachten aantal slaapverstoorden als functie van alternatief en uitvoeringsvariant is weergegeven in tabel XX.

tabel XX berekende aantal slaapverstoorden (SD) als functie van  $C_{night}$  en alternatief

alternatief variant	1a	2a	3a	4a	5a	6a	1b	2b	3b	4b	5b	6b	VKA 1a	VKA 1b
$C_{night} = 2$	504	183	353	92	94	30	456	175	325	36	143	82	198	127
$C_{night} = 1$	409	89	206	65	39	11	321	101	169	34	100	31	131	71
$C_{night} = 0$	264	49	143	37	18	8	205	61	108	28	43	11	62	35
$C_{night} = -1$	190	35	100	32	10	6	134	34	84	23	19	7	37	29
$C_{night} = -2$	126	29	67	28	6	4	87	18	47	12	8	4	27	22
$C_{night} = -3$	91	25	34	23	4	3	39	10	28	5	5	3	16	9
$C_{night} = -4$	45	16	27	17	3	3	28	7	23	3	4	2	10	6
$C_{night} = -5$	29	8	17	8	2	1	19	7	11	2	2	0	5	2

## 6.8 Aantal ernstig gehinderden op basis van cumulatieve geluidsbelasting

Het aantal ernstig gehinderden door gecombineerd geluid vanwege weg- en railverkeer en industrie (exclusief windturbinegeluid) is berekend de methodiek die is beschreven in paragraaf 3.9. De resultaten van de berekeningen zijn verwerkt in tabel XXI

tabel XXI aantal ernstig gehinderden (binnenshuis) in het onderzoeksgebied door cumulatieve geluidsbelasting vanwege wegverkeer, railverkeer en industrie (excl. windturbinegeluid)

situatie	aantal ernstig gehinderden
actueel (2015)	2.305
toekomst (2030)	2.572

Zonder realisatie van een windpark zal het aantal ernstig gehinderden in het onderzoeksgebied in 15 jaar tijd naar verwachting toenemen met  $2.572 - 2.305 = 267$  personen.

De geluidsbelasting door windturbinegeluid is met de informatie in paragraaf 3.6 omgerekend naar geluidsbelasting door wegverkeer. Vervolgens is het aantal ernstig gehinderden berekend met behulp van de dosis-effect relatie van verkeerslawaai (formule (4)). Dit levert de resultaten die zijn gegeven in tabel XXII.

tabel XXII berekende aantal ernstig gehinderden binnenshuis ( $HA_{binnen}$ ) door alleen windturbinegeluid als functie van  $C_{den}$  en alternatief; berekend via de dosis-effectrelatie van verkeerslawaaai

alternatief variantklasse	1a	2a	3a	4a	5a	6a	1b	2b	3b	4b	5b	6b	VKA 1a	VKA 1b
2	21	5	10	5	1	1	13	3	7	1	1	1	4	3
1	14	4	6	4	1	0	6	2	5	1	1	0	2	1
0	8	2	4	2	0	0	5	2	3	0	0	0	1	1
-1	5	1	2	1	0	0	3	1	1	0	0	0	1	0
-2	3	1	1	0	0	0	2	1	1	0	0	0	1	0
-3	2	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
-4	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
-5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

De waarden in tabel XXII zouden overeen moeten komen met de waarden in tabel XVIII. We zien echter dat het aantal ernstig gehinderden dat via de  $L_{cum}$  methodiek is bepaald lager is dan rechtstreeks berekend via de dosis-effect relatie behorende bij windturbinegeluid. Dit wordt veroorzaakt doordat bij wegverkeer een geluidsbelasting lager dan 45 dB  $L_{den}$  niet wordt meegenomen bij de bepaling van het aantal gehinderden. Dit komt overeen met  $L_{WT}=39$  dB  $L_{den}$ . Bij het aantal gehinderden in tabel XVIII zijn geluidsbelastingen tussen 35 en 39 dB  $L_{den}$  wel meegenomen. Dit illustreert dat niet te veel waarde moet worden toegedicht aan de absolute aantallen gehinderden die zijn berekend. Het gaat vooral om de relatieve verschillen tussen de varianten en alternatieven.

De toename van het aantal ernstig gehinderden vanwege gecumuleerd geluid door toevoeging van windturbinegeluid wordt gepresenteerd in tabel XXIII (actuele situatie) en tabel XXIV (toekomstige situatie). Het totaal aantal ernstig gehinderden in het onderzoeksgebied wordt verkregen door de waarden in de tabellen te vermeerderen met 2.305 (actueel) of 2.572 personen (toekomst).

tabel XXIII toename van het aantal ernstig gehinderden binnenshuis door realisatie van het windpark, berekend via de  $L_{cum}$  methode; actuele situatie

alternatief variantklasse	1a	2a	3a	4a	5a	6a	1b	2b	3b	4b	5b	6b	VKA 1a	VKA 1b
2	21	5	12	3	2	1	16	4	10	1	3	2	5	3
1	16	3	8	2	1	0	10	3	6	1	2	1	3	1
0	10	1	5	1	1	0	6	1	3	1	1	0	1	1
-1	7	1	2	1	0	0	3	1	2	0	1	0	1	0
-2	4	1	1	1	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0
-3	2	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
-4	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
-5	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

tabel XXIV

toename van het aantal ernstig gehinderden binnenshuis door realisatie van het windpark, berekend via de  $L_{cum}$  methode; toekomstige situatie

alternatief variantklasse	1a	2a	3a	4a	5a	6a	1b	2b	3b	4b	5b	6b	VKA 1a	VKA 1b
2	17	5	10	4	3	0	12	4	8	0	4	2	5	4
1	12	2	7	3	1	0	8	1	5	0	3	0	3	2
0	8	1	4	1	0	0	6	1	4	0	1	0	1	1
-1	6	0	3	0	0	0	4	0	3	0	0	0	0	0
-2	4	0	2	0	0	0	3	0	b2	0	0	0	0	0
-3	3	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
-4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## 6.9 Laagfrequent geluid

Het aspect LF geluid is onderzocht aan de hand van het alternatief met de hoogste geluidsbelasting op de omgeving (alternatief 1a), en de referentievariant Enercon E-103 E4. Uit de octaafbandwaarden in bijlage A blijkt dat deze windturbines representatief zijn voor de andere typen.

In tegenstelling tot de  $L_{den}$  systematiek is niet gerekend met jaargemiddelden, maar met de situatie waarbij de geluidsuitstraling van de windturbines maximaal is. Het 1/3 octaafbandspectrum van het geluidsvermogen bij een windsnelheid van 12 m/s op ashoogte is opgenomen in tabel XXV.

tabel XXV

1/3 octaafbandspectrum referentievariant

frequentie [Hz]	20	25	31,5	40	50	63	80	100
geluidsspectrum referentieturbine	57,4	64,1	69,9	74,9	79,2	82,9	85,9	88,1

Uit de gegevens kan worden afgeleid dat de 50 Hz 1/3 octaafband maatgevend is. Bij hogere frequenties worden de geluidsniveaus binnenshuis sterk onderdrukt door de hoge geveldeemping (zie tabel II) <sup>4</sup>.

De contouren die op basis van bovenstaande gegevens zijn berekend, zijn opgenomen in Bijlage I. Uit de berekening blijkt dat de 20 dB(A) contour binnen de 47 dB  $L_{den}$  contour valt. We kunnen dus concluderen dat als het geluidsniveau op de gevel lager is dan 47 dB  $L_{den}$ , de Vercammen curve niet zal worden overschreden.

<sup>4</sup> Door de hogere bodemdeemping is de 100 Hz 1/3 octaafband niet maatgevend

## 7 Literatuur

Antea Group (2016), "MER Windmolenpark Elzenburg – De Geer te Oss, Notitie reikwijdte en detailniveau", Antea Group, 28-11-2016

CBS (2016), "Bevolking en huishoudens; viercijferige postcode, 1 januari 2015", januari 2016

Enercon (2016a), ENERCON Wind Energy Converter E-103 EP2 / 2350 kW, Operating Modes 0 s, I s, II s and Power-Reduced Operation with TES (Trailing Edge Serrations), 2016-09-01

Enercon (2016b), ENERCON Wind Energy Converter E-103 EP2 / 2350 kW, One-Third Octave Band Level Operating Modes 0 s, I s, II s and Power-Reduced Operation with TES (Trailing Edge Serrations), 2016-08-25

Enercon (2016c), ENERCON Wind Energy Converter E-126 EP4 / 4200 kW, Operating Modes 0 s, I s, II s and Power-Reduced Operation with TES (Trailing Edge Serrations), 2016-09-28

Enercon (2016d), Wind Energy Converter E-126 EP4 / 4200 kW, One-Third Octave Band Level Operating Modes 0 s, I s, II s and Power-Reduced Operation with TES (Trailing Edge Serrations), 2016-10-12

GGD (2012), "Gezondheidseffectscreening, Gezondheid en milieu in ruimtelijke planvorming - Handboek voor een gezonde inrichting van de leefomgeving", versie 1.6, 2012

Hoffmeyer, D., Jakobsen, J (2010) Sound insulation of dwellings at low frequencies, J. of LFN, Vib and Active control, p:15-23, 22-03-2010;

M+P (2001), <https://www.mp.nl/rekentool>

Lagerwey (2016a), Data curves L100-2.5MW 99m hub height, Document number: SD210ENR1, 5-12-2016

Lagerwey (2016b), Data curves L136 4.5MW, Document number: SD202ENR1, 22-08-2016

Ministerie van VROM (2007a), "Besluit van 19 oktober 2007, houdende algemene regels voor inrichtingen (Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer)", geldend op 1 januari 2017

Ministerie van VROM (2007b), "Regeling van 9 november 2007, nr. DJZ2007104180, houdende algemene regels voor inrichtingen (Regeling algemene regels voor inrichtingen milieubeheer)", geldend op 1 januari 2017

Nordex (2013), Technical Report Octave sound power levels Nordex N100/2500 - Operational modes, 2013-10-07

Nordex (2016a) Noise level, Power curves, Thrust curves Nordex N131/3000 Serrated Trailing Edge Operational modes, 2016-08-05

Nordex (2016b) Octave sound power levels Nordex N131/3000 Serrated Trailing Edge – Operational Modes, 2016-12-15

NSG (1999), NSG richtlijn laagfrequent geluid, NSG, 1999;



Raad van State (2006), ECLI:NL:RVS: 200509380/1, 13 december 2006

TNO (2008), "Hinder door geluid van windturbines - Dosis-effectrelaties op basis van Nederlandse en Zweedse gegevens", kenmerk 2008-D-R1051/B, oktober 2008

Vercammen, M. L. S. (1992), Low-Frequency Noise Limits, J. of LFN and Vib 11 (1), p 7-13, 1992.

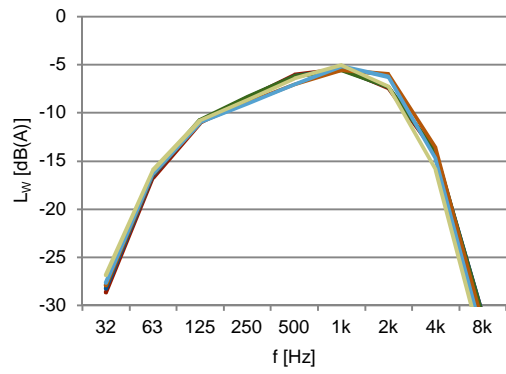
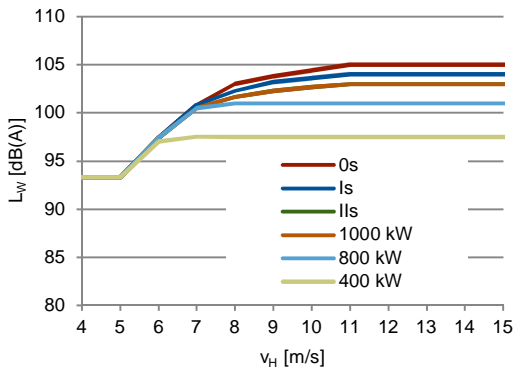
Vestas, 2016a) V112-3.45/3.6 MW LDEN Third octave noise emission, 2016-06-20

Vestas (2016b) V126-3.45 MW (LTq) LDEN Third octave noise emission, 2016-09-08

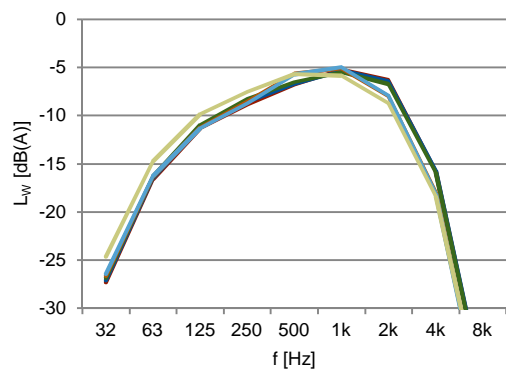
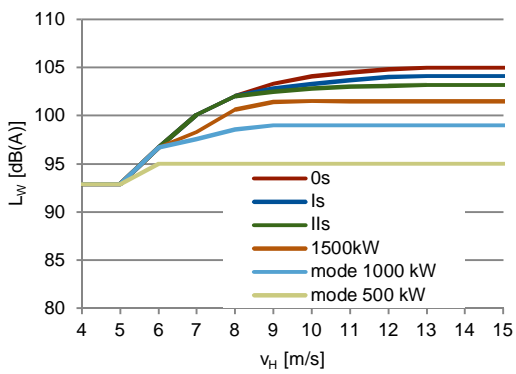
Bijlage A

---

## **Geluidsemissie windturbines**

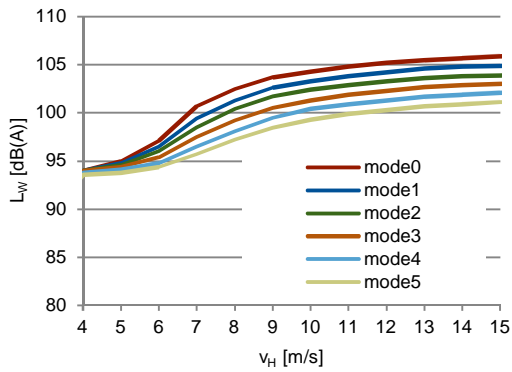


Enercon E-103 E2

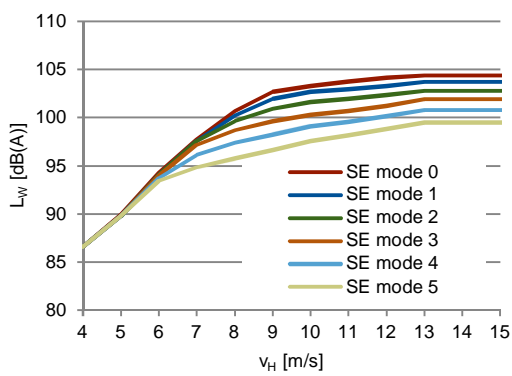
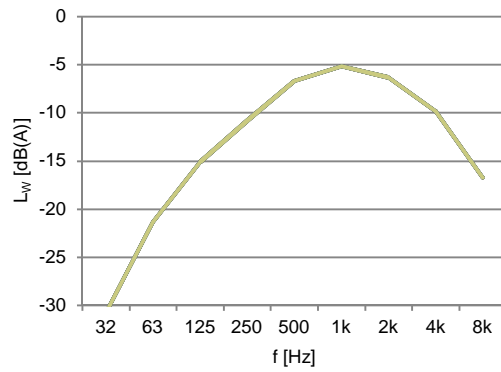


Enercon E-126 EP4

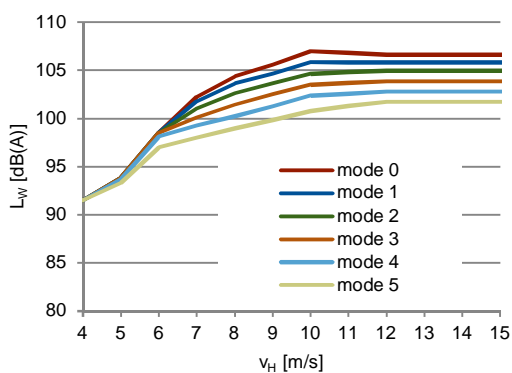
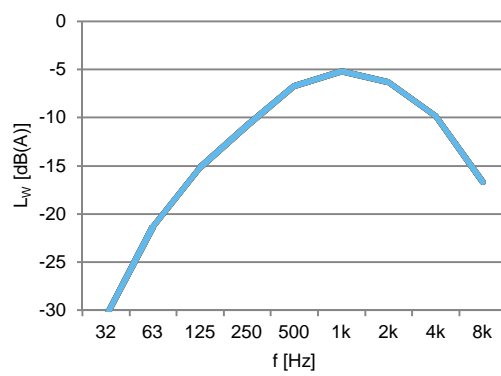
figuur 4 geluidsgegevens Enercon



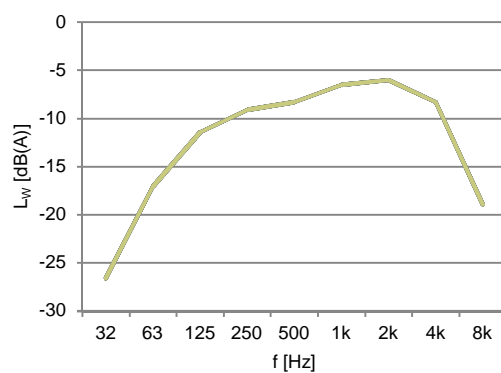
Lagerwey L100 (zonder SE)



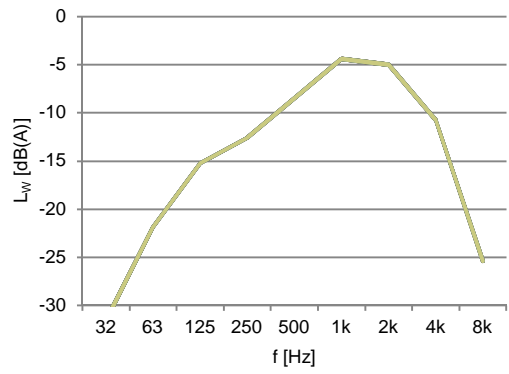
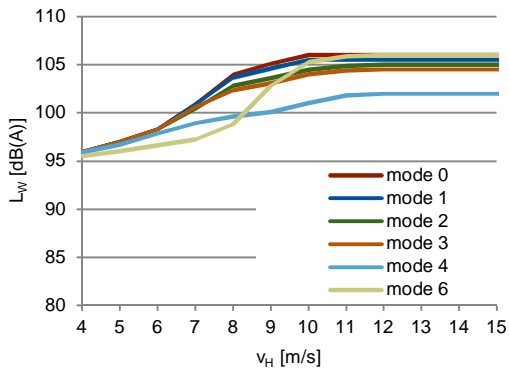
Lagerwey L100 SE



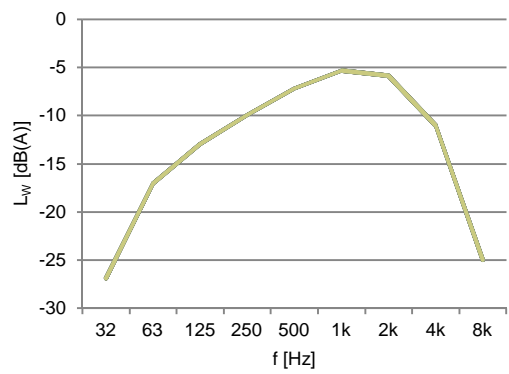
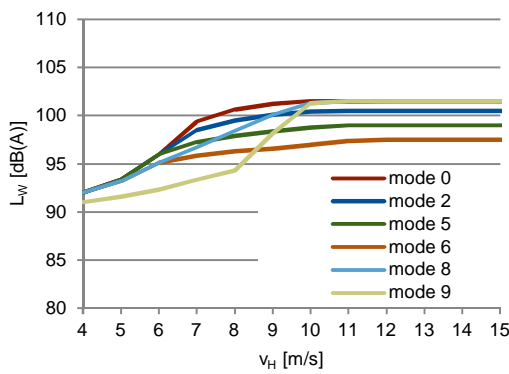
Lagerwey L136



figuur 5 geluidsgegevens Lagerwey

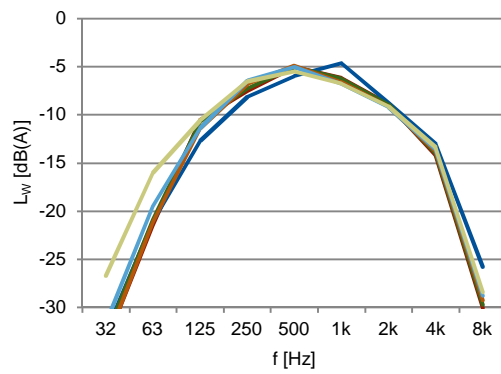
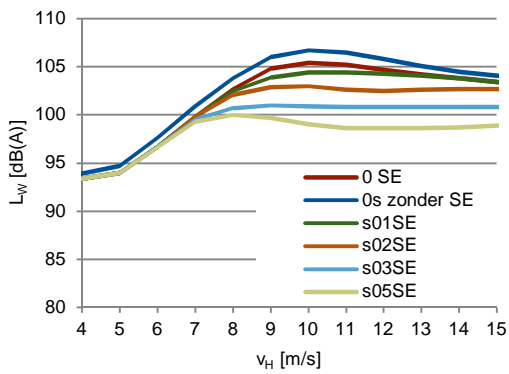


Nordex N100/2500

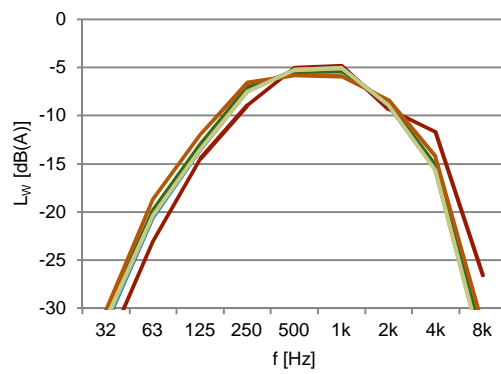
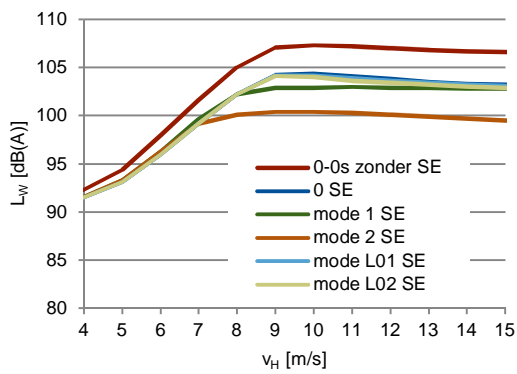


Nordex N131/3000

figuur 6 geluidsgegevens Nordex



Vestas V-112-3.45



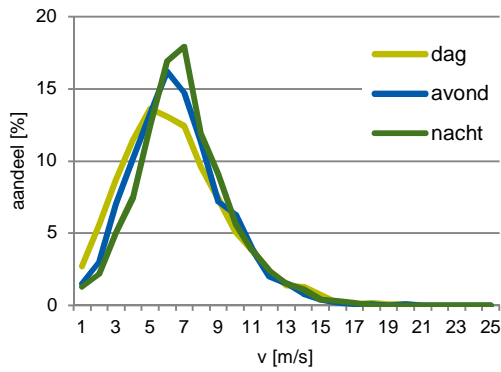
Vestas V-126-3.45

figuur 7 geluidsgegevens Vestas

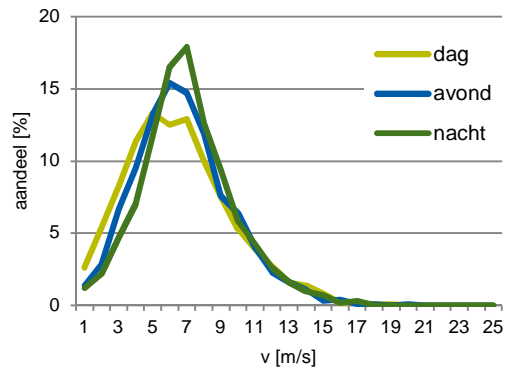
Bijlage B

---

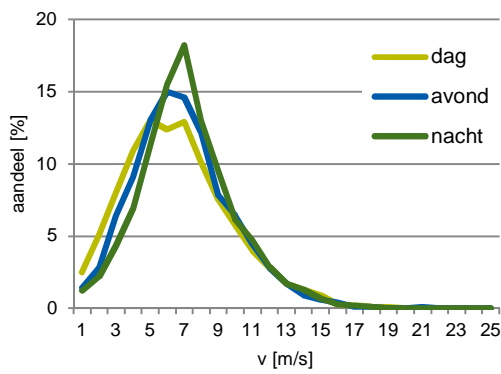
## Windverdeling



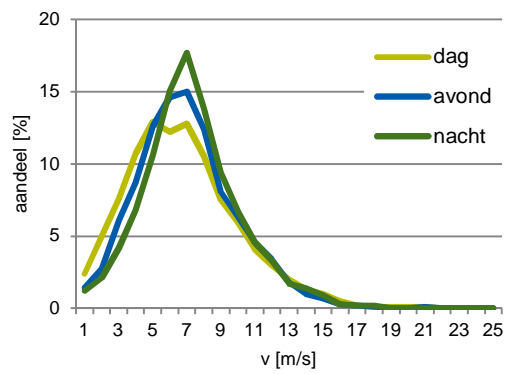
$h=90$  m,  $v_{gem}=6,6$  m/s



$h=100$  m,  $v_{gem}=6,8$  m/s



$h=110$  m,  $v_{gem}=6,8$  m/s



$h=120$  m,  $v_{gem}=7,0$  m/s

figuur 8 windverdeling op 51,79 °NB en 5,56 °OL; waarden op ashoogte berekend door inter-/extrapolatie



Bijlage C

---

## **Geluidsbelasting wegverkeer en bedrijven**

*Situatie 2015 wegverkeer en actueel industrie*

adres	industrie dag	industrie avond	industrie nacht	industrie etmaal	weg dag	weg avond	weg nacht	weg $L_{den}$	$L_{cum}$ excl. WT
5347HM22	46	42	37	47	40	37	31	41	49
5347KD41	56	51	48	58	55	51	46	56	61
5347KT13	63	57	54	64	51	48	44	53	65
5347KV2	64	57	52	64	48	46	41	50	65
5347KV4	63	56	52	63	47	44	40	49	65
5347KV6	61	56	52	62	47	44	40	49	63
5351AS39	37	34	31	41	57	53	49	58	58
5351NC13	42	38	36	46	52	48	43	53	54
5351NC13A	42	38	36	46	52	48	43	53	54
5351NE19	38	35	32	42	52	48	43	52	53
5351NG1A	38	34	32	42	57	53	48	58	58
5351NG3	38	34	32	42	46	41	36	46	48
5351NG44	38	34	32	42	49	45	40	49	50
5351NH2	34	30	28	38	53	49	44	54	54
5367AH1	37	34	32	42	41	39	32	42	45
5367AS3	40	35	33	43	55	51	47	56	56
5367NC2	39	35	33	43	49	45	40	50	51
5367NE11	49	45	43	53	55	51	46	56	58
5367NE3	41	38	36	46	56	52	47	56	56
5367NE5	43	39	37	47	55	51	46	56	57
5367NE6	46	42	39	49	57	53	48	57	58
5367NE8	47	43	41	51	55	50	45	55	57
5367NG1	47	44	42	52	38	34	29	38	53
5367NG2	47	43	41	51	41	37	32	42	52
5368AH1	32	28	26	36	41	39	32	42	43
5368AZ1	34	30	28	38	38	34	29	39	42
5368LL1	36	33	30	40	39	36	31	40	44
5368LL2	36	33	30	40	38	35	30	39	43
5368LL4	35	31	29	39	43	41	35	43	45
Ossermeer	57	50	49	59	49	45	40	49	61
De Rietgors	50	47	44	54	42	38	33	42	55
Waterwinbos	44	40	38	48	47	42	38	47	51
Eendenkooi	40	37	35	45	50	46	41	50	51
Hertogswetering	40	37	34	44	38	34	29	38	46
Stijbeemden	34	30	28	38	27	23	18	27	39

*Situatie 2030 wegverkeer en maximale opvulling industrie*

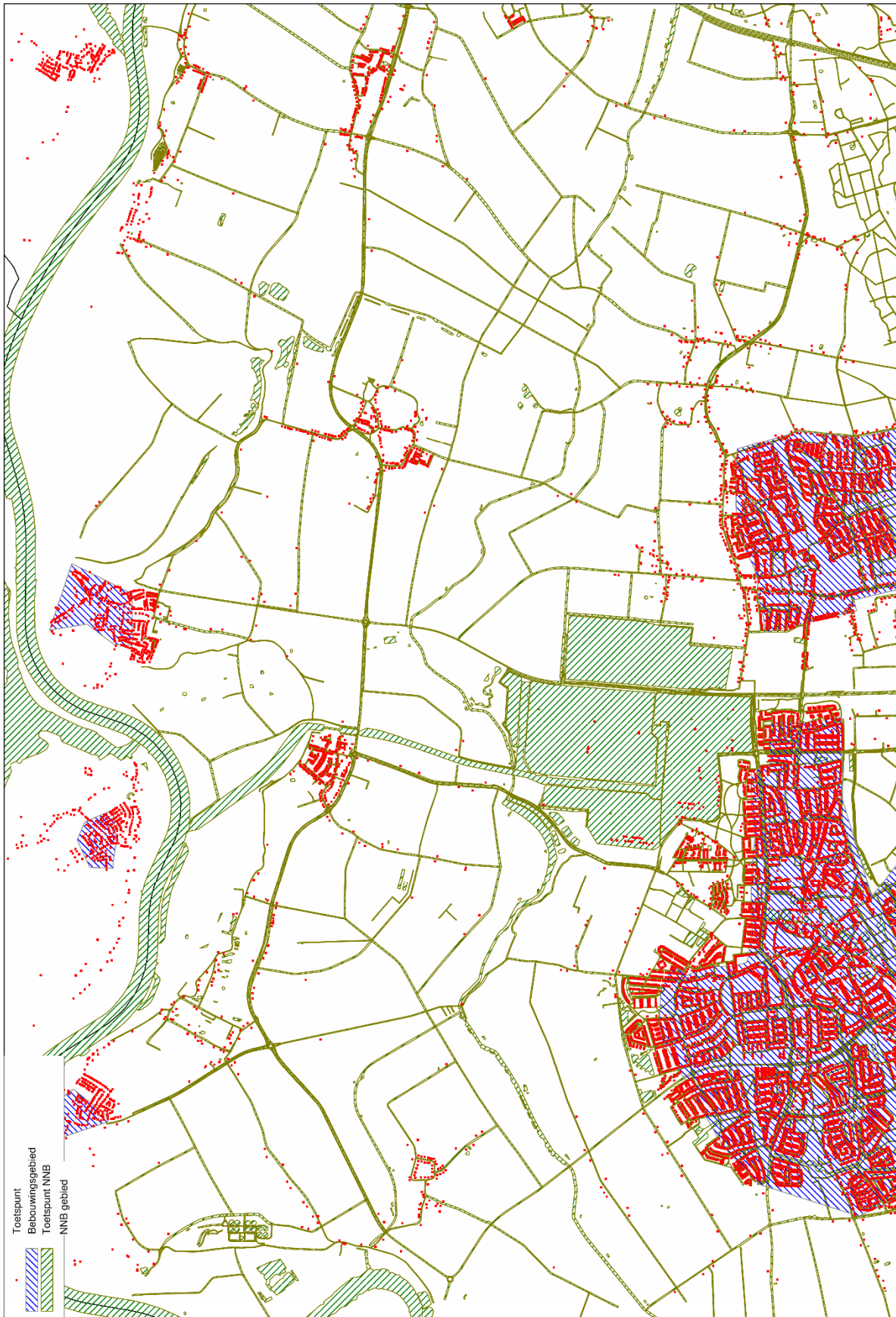
adres	industrie dag	industrie avond	industrie nacht	industrie etmaal	weg dag	weg avond	weg nacht	weg L <sub>den</sub>	L <sub>cum</sub> excl. WT
5347HM22	49	45	40	50	42	38	33	42	52
5347KD41	60	55	50	60	55	52	47	56	62
5347KT13	63	57	54	64	52	49	45	54	65
5347KV2	64	57	52	64	50	46	43	51	65
5347KV4	63	56	52	63	49	45	42	50	65
5347KV6	61	56	52	62	49	45	42	50	63
5351AS39	40	37	34	44	58	54	51	59	59
5351NC13	45	41	39	49	54	50	45	54	56
5351NC13A	45	41	39	49	54	50	45	54	56
5351NE19	41	38	35	45	54	50	45	54	55
5351NG1A	41	37	35	45	57	52	48	57	57
5351NG3	41	37	35	45	46	42	37	46	49
5351NG44	41	37	35	45	49	44	39	49	51
5351NH2	37	33	31	41	55	51	46	55	55
5367AH1	40	37	35	45	41	39	32	42	47
5367AS3	43	38	36	46	56	52	48	57	57
5367NC2	42	38	36	46	49	46	41	50	52
5367NE11	55	50	45	55	56	52	47	57	60
5367NE3	44	41	39	49	56	52	47	56	57
5367NE5	46	42	40	50	55	51	46	56	57
5367NE6	55	50	45	55	57	53	48	58	60
5367NE8	55	50	45	55	55	50	45	55	59
5367NG1	55	50	45	55	38	34	29	38	56
5367NG2	55	50	45	55	41	37	32	42	56
5368AH1	35	31	29	39	42	40	33	43	45
5368AZ1	37	33	31	41	38	34	29	39	44
5368LL1	39	36	33	43	40	37	32	41	46
5368LL2	39	36	33	43	40	37	32	41	46
5368LL4	38	34	32	42	44	41	36	45	47
Ossermeer	60	53	52	62	49	45	40	50	63
De Rietgors	53	50	47	57	42	39	34	43	58
Waterwinbos	47	43	41	51	47	43	38	48	53
Eendenkooi	43	40	38	48	50	46	41	50	52
Hertogswetering	43	40	37	47	38	34	29	39	49
Stijbeemden	37	33	31	41	27	23	18	27	42

Bijlage D

---

## **Weergave akoestisch rekenmodel**





figuur 10 overzicht van het rekenmodel

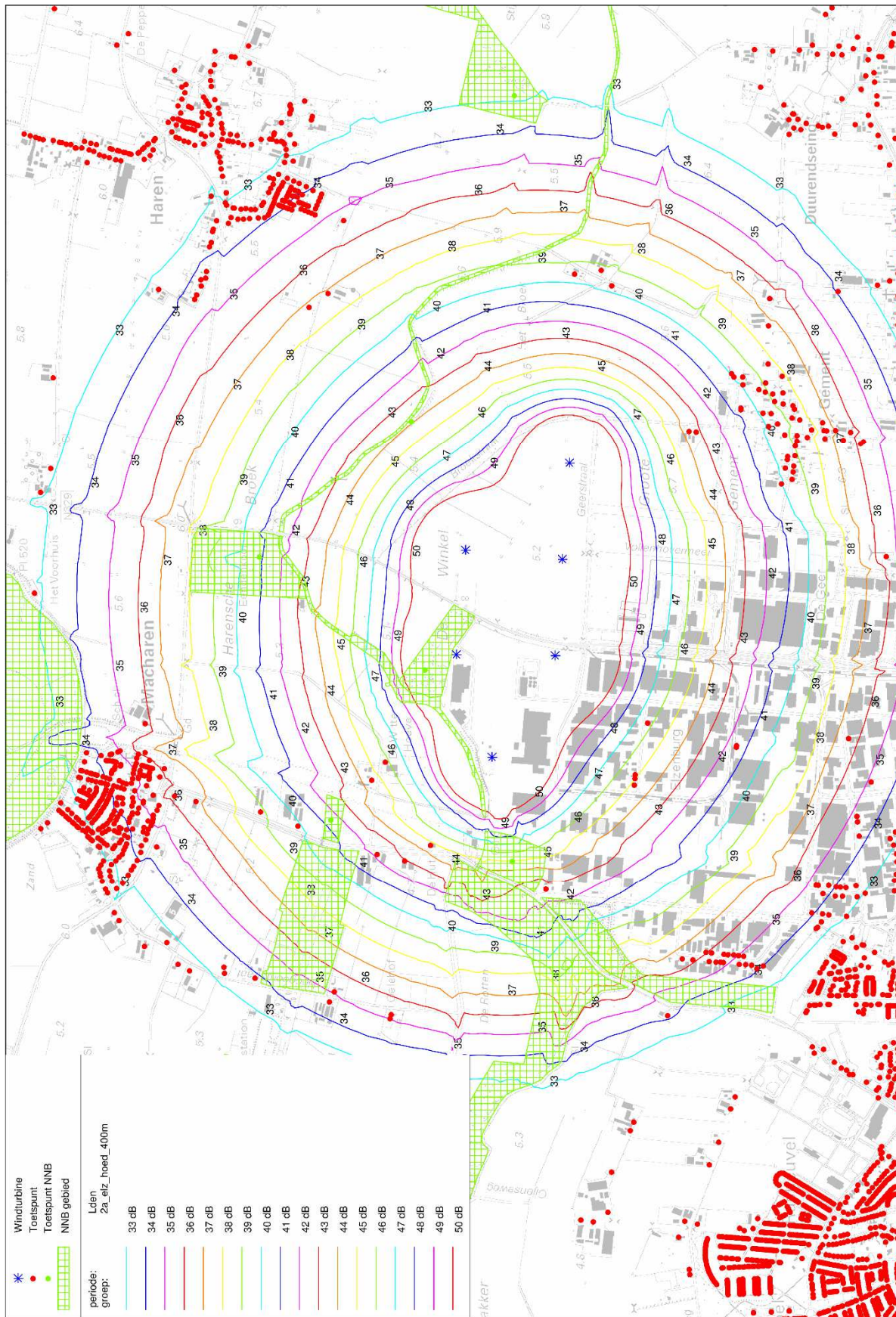
Bijlage E

---

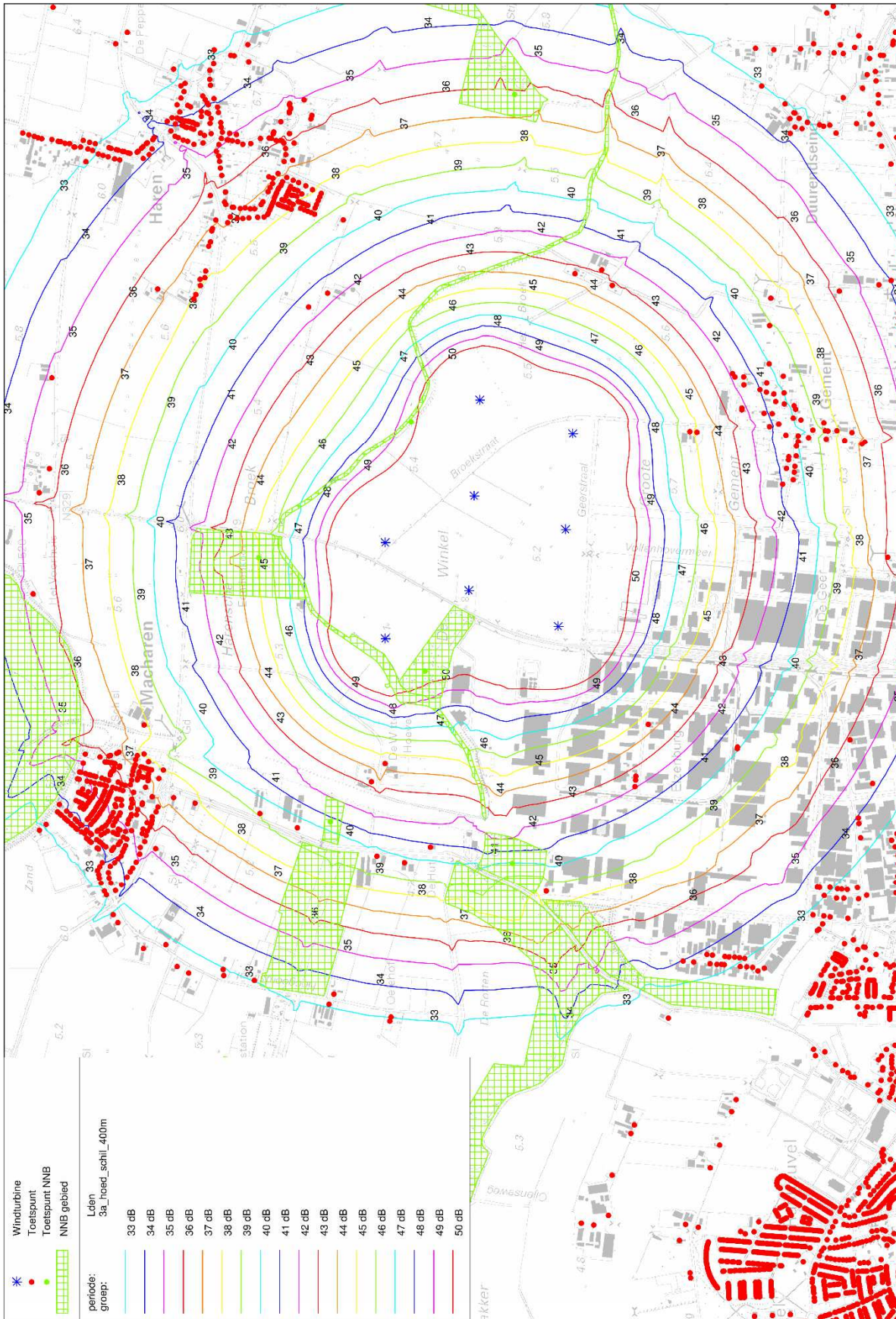
## Contourplots $L_{den}$



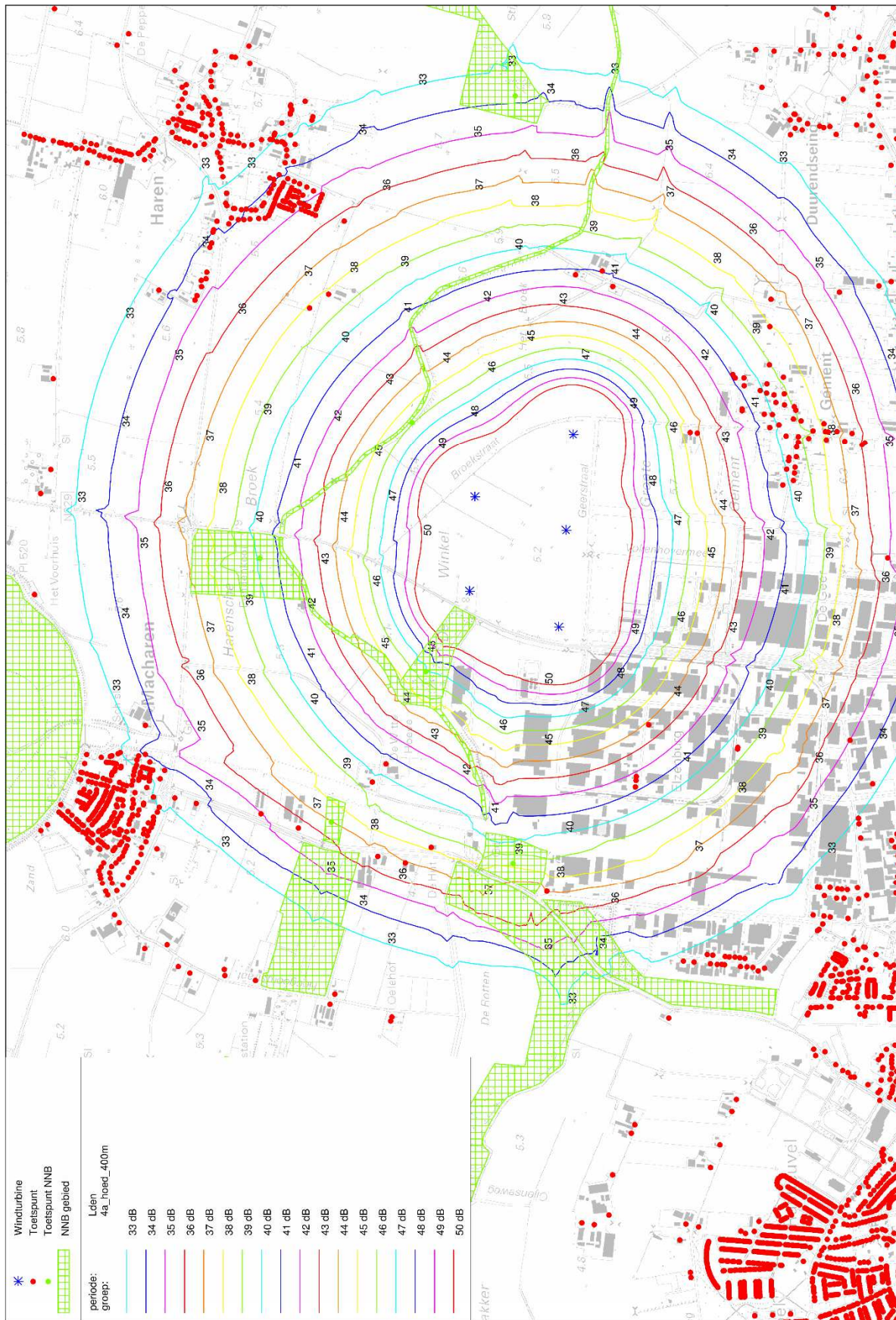




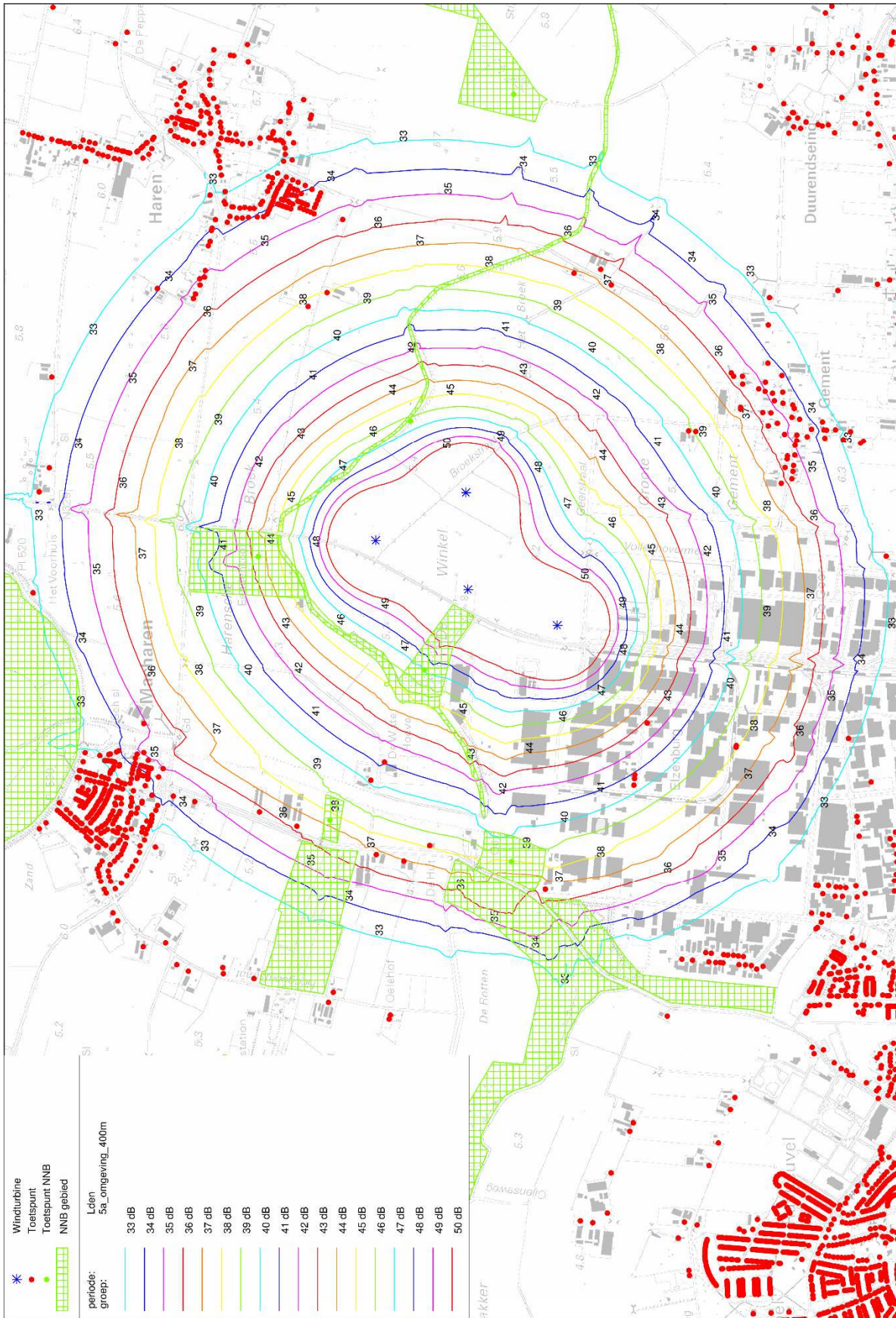
figuur 12 alternatief 2a



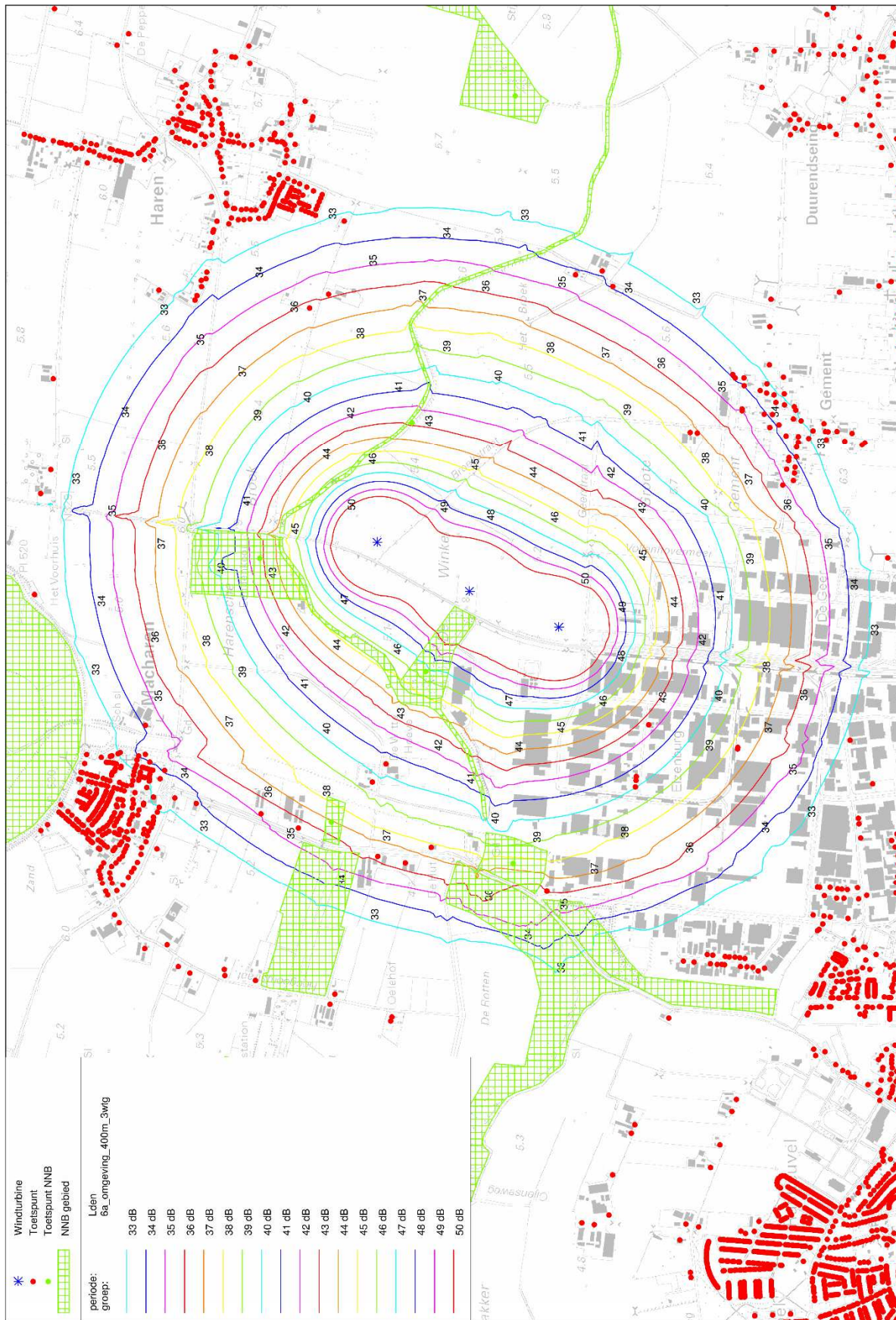
figuur 13 alternatief 3a



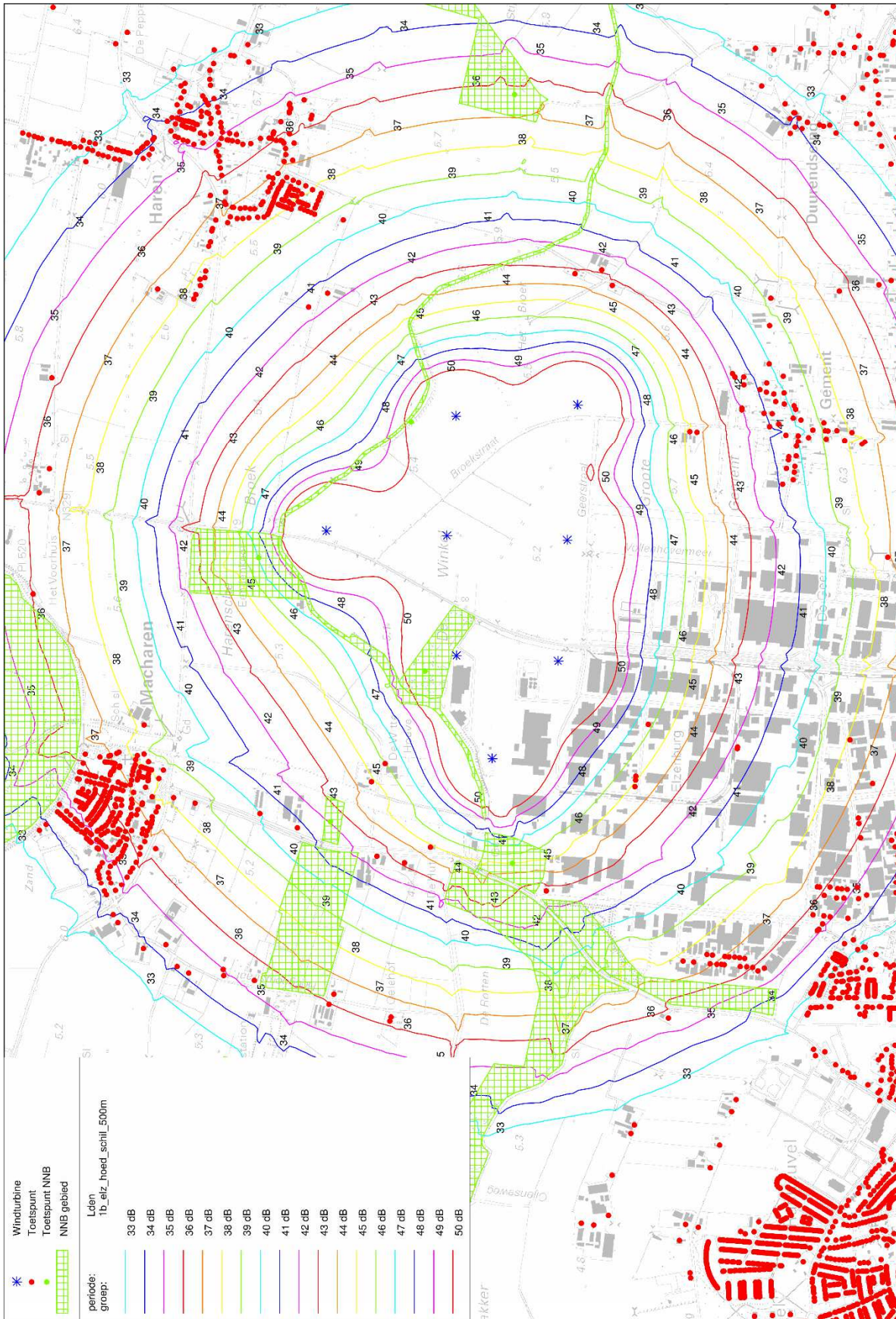
figuur 14 alternatief 4a



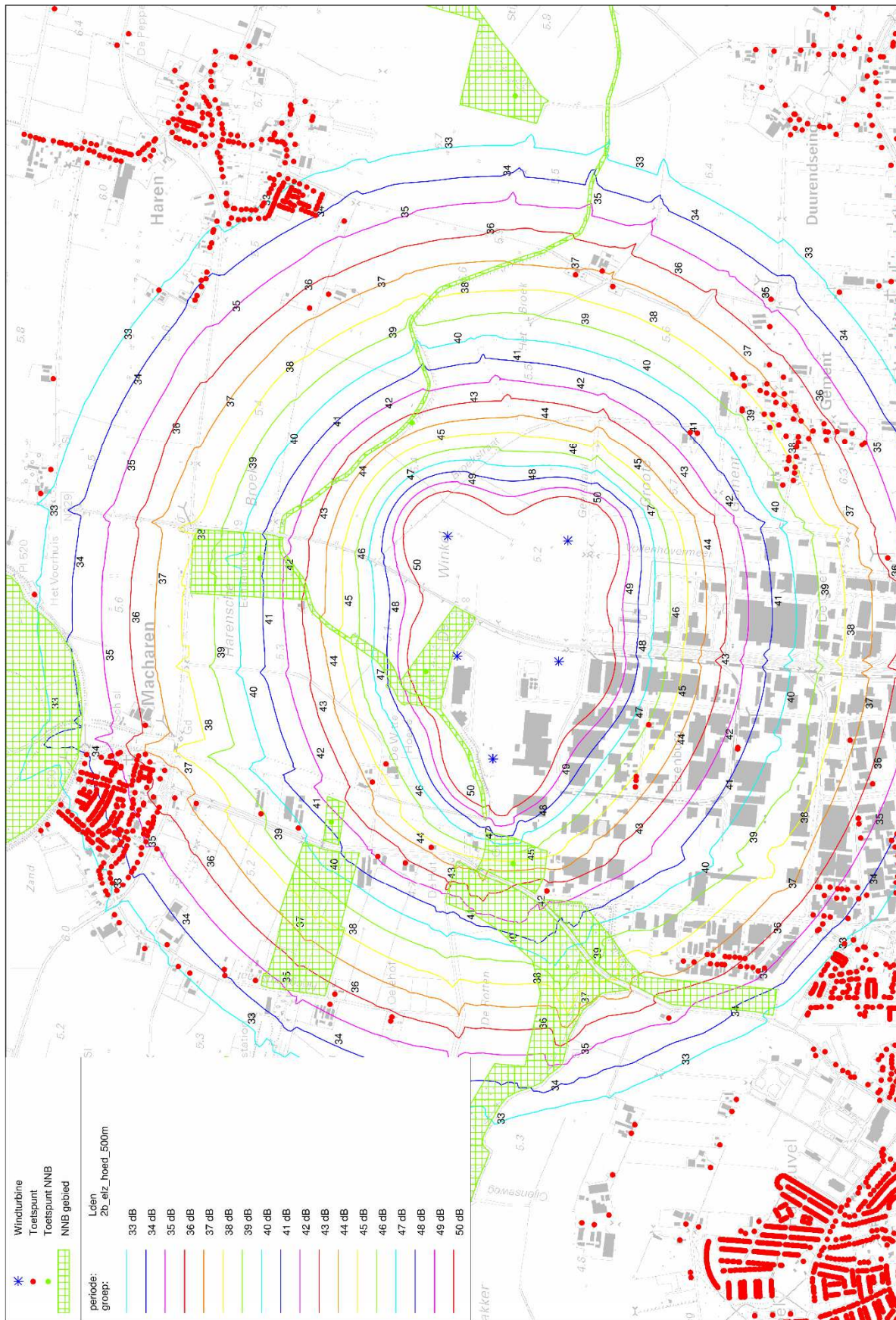
figuur 15      alternatief 5a



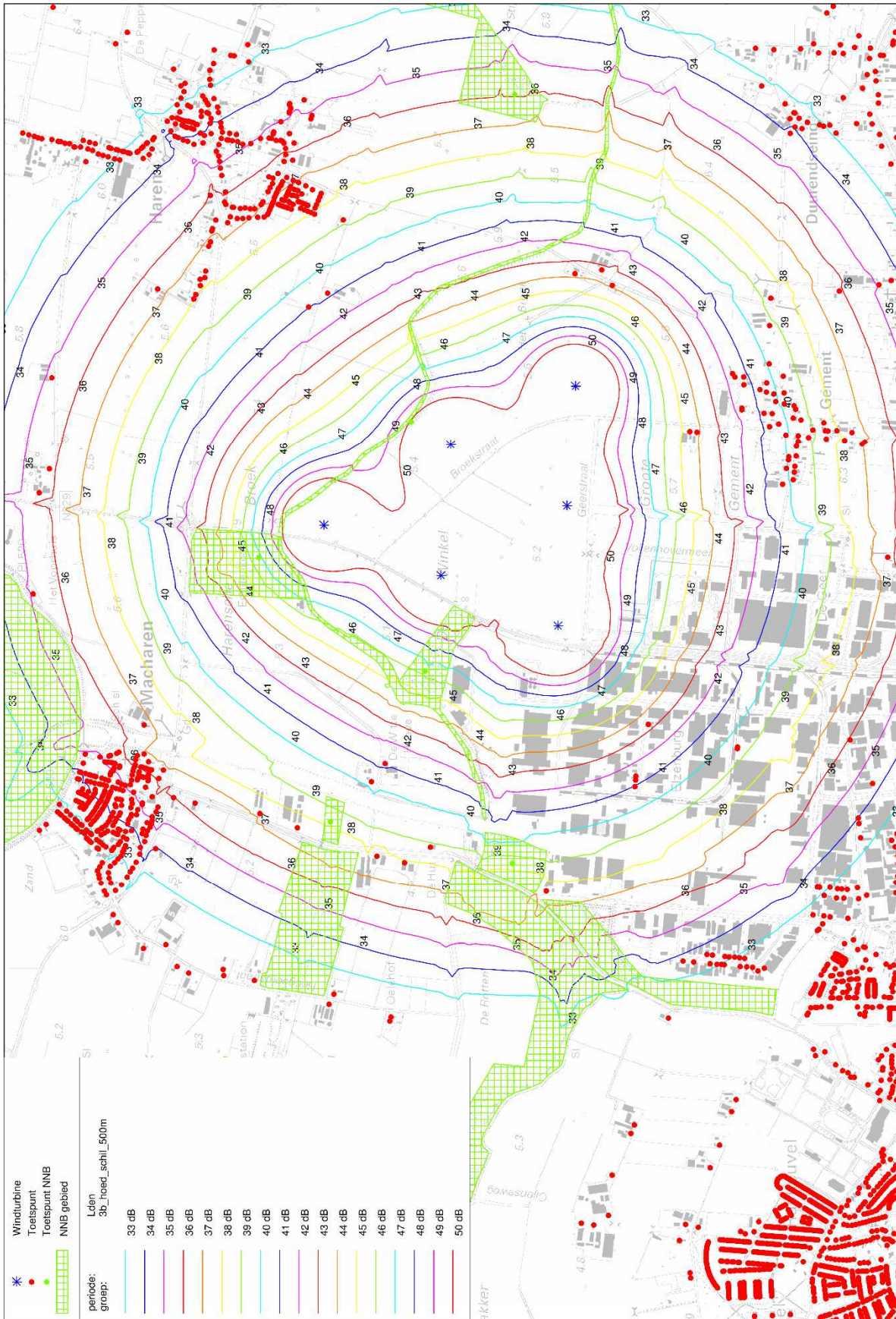
figuur 16      alternatief 6a



figuur 17 alternatief 1b

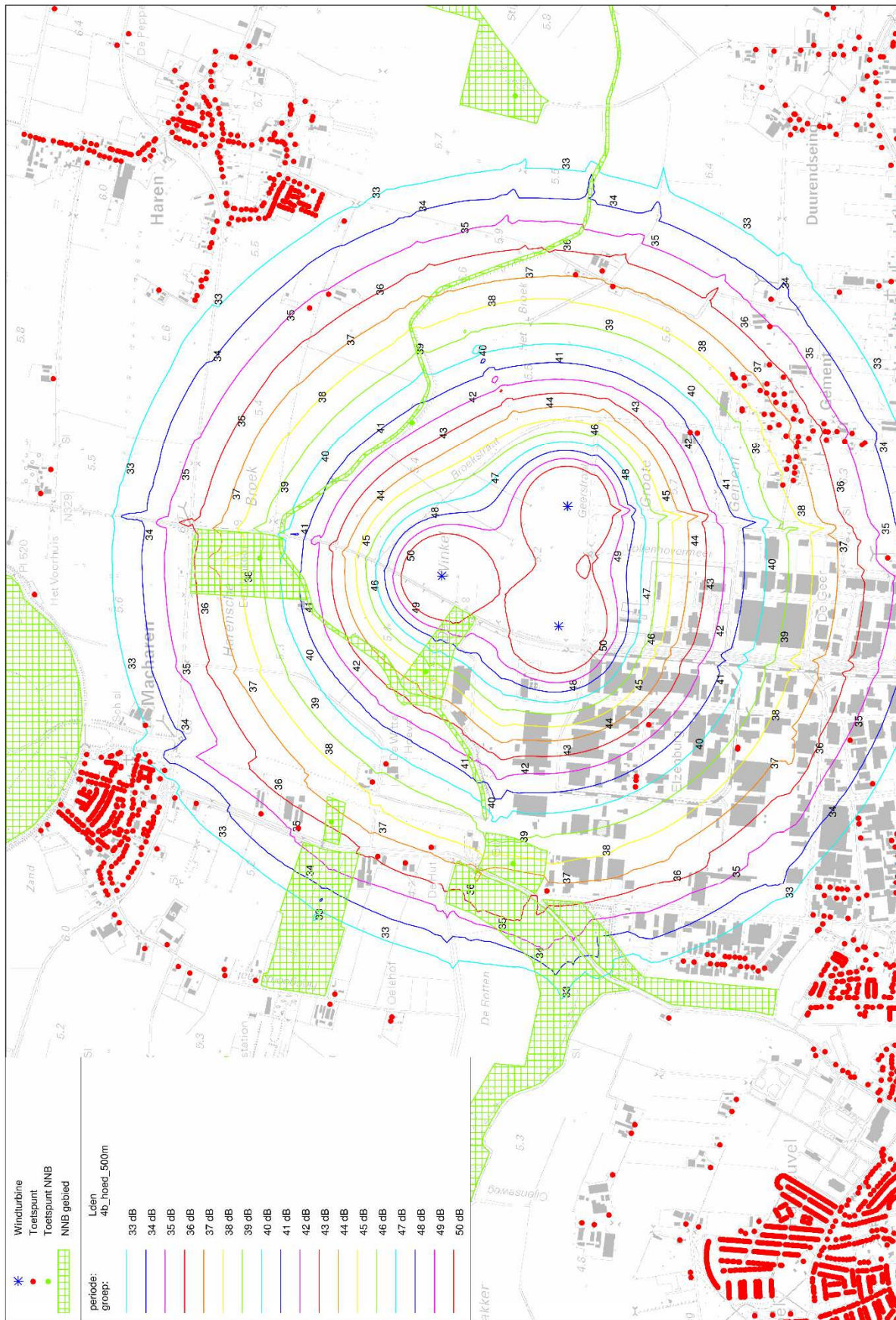


figuur 18 alternatief 2b



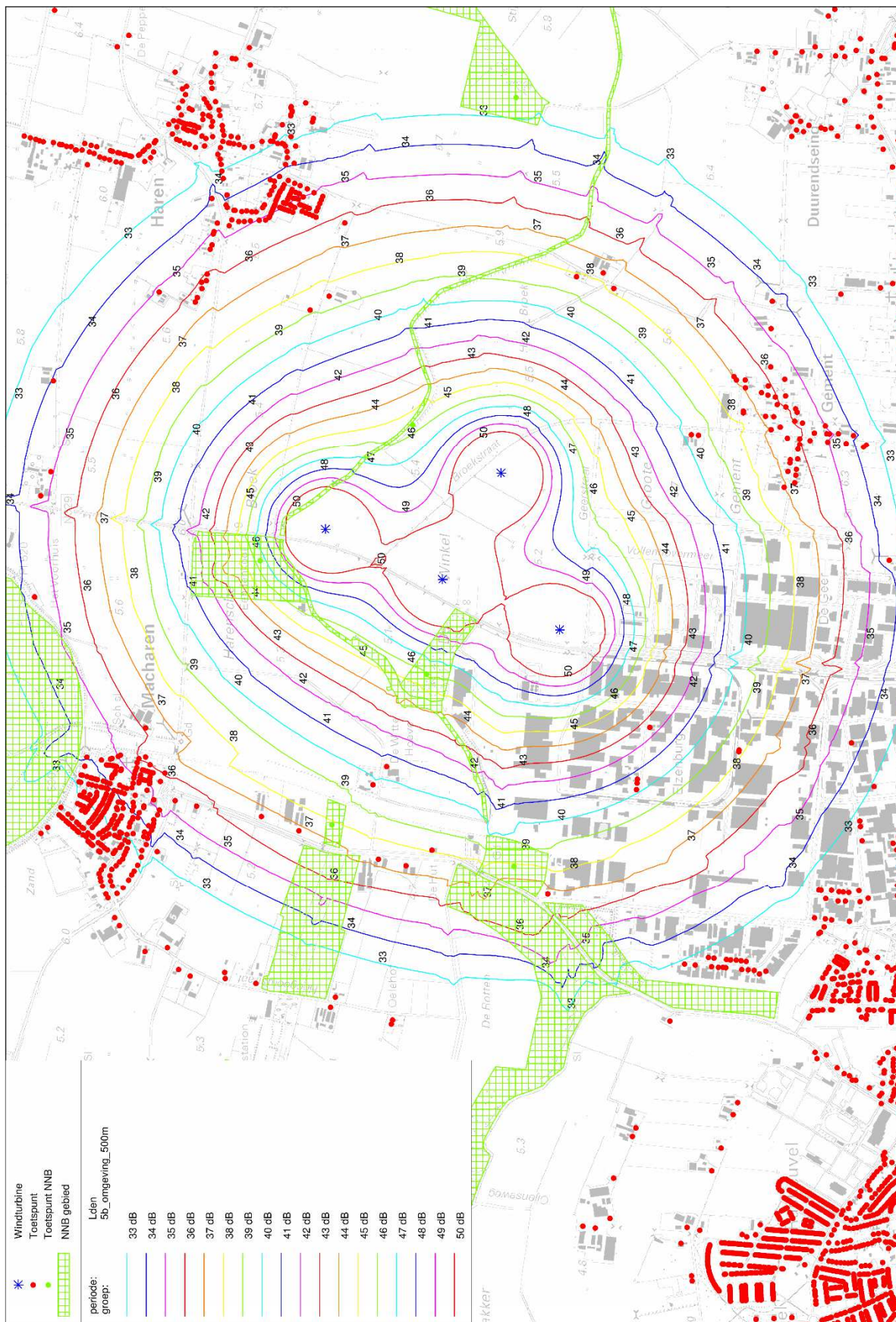
figuur 19 alternatief 3b



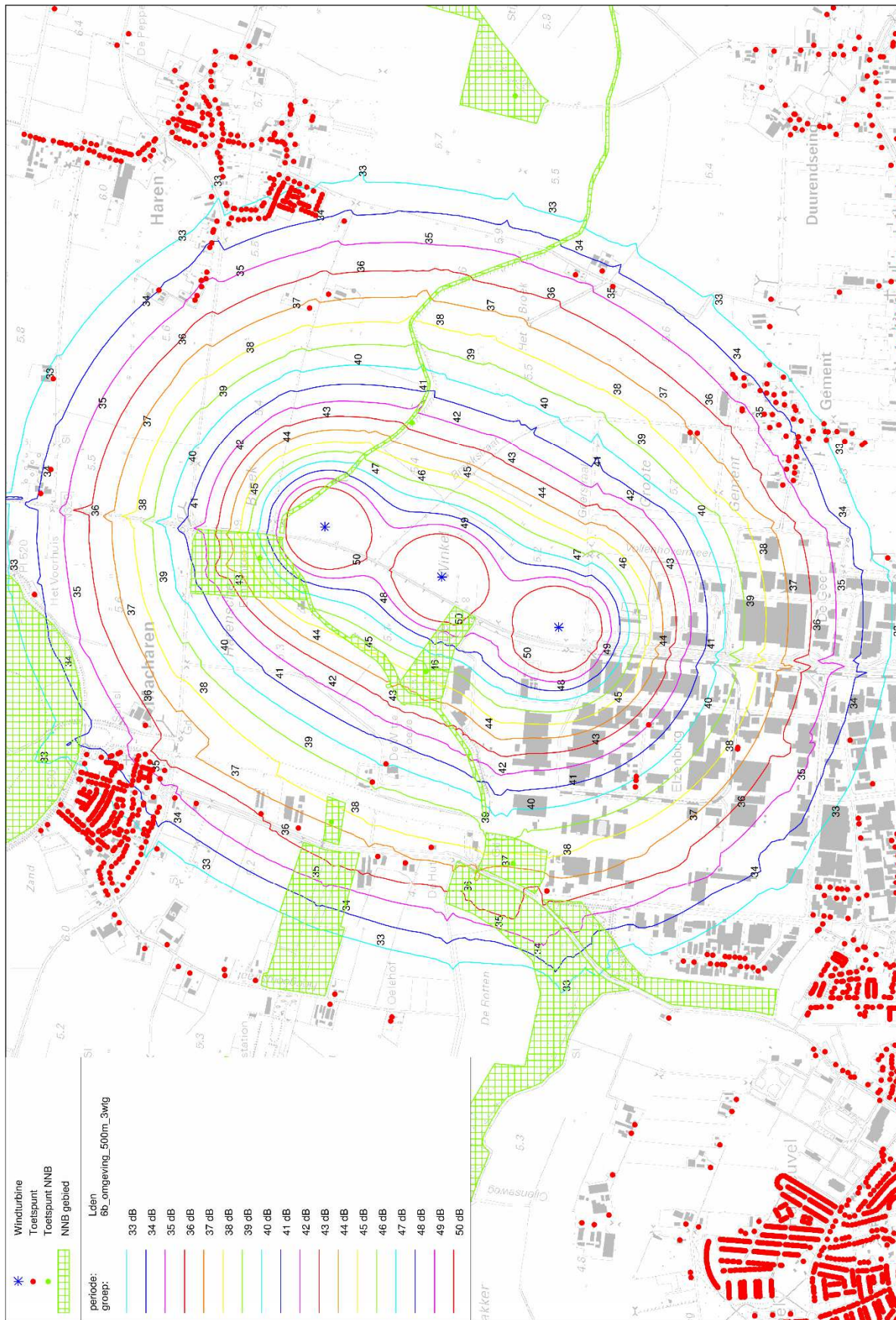


figuur 20

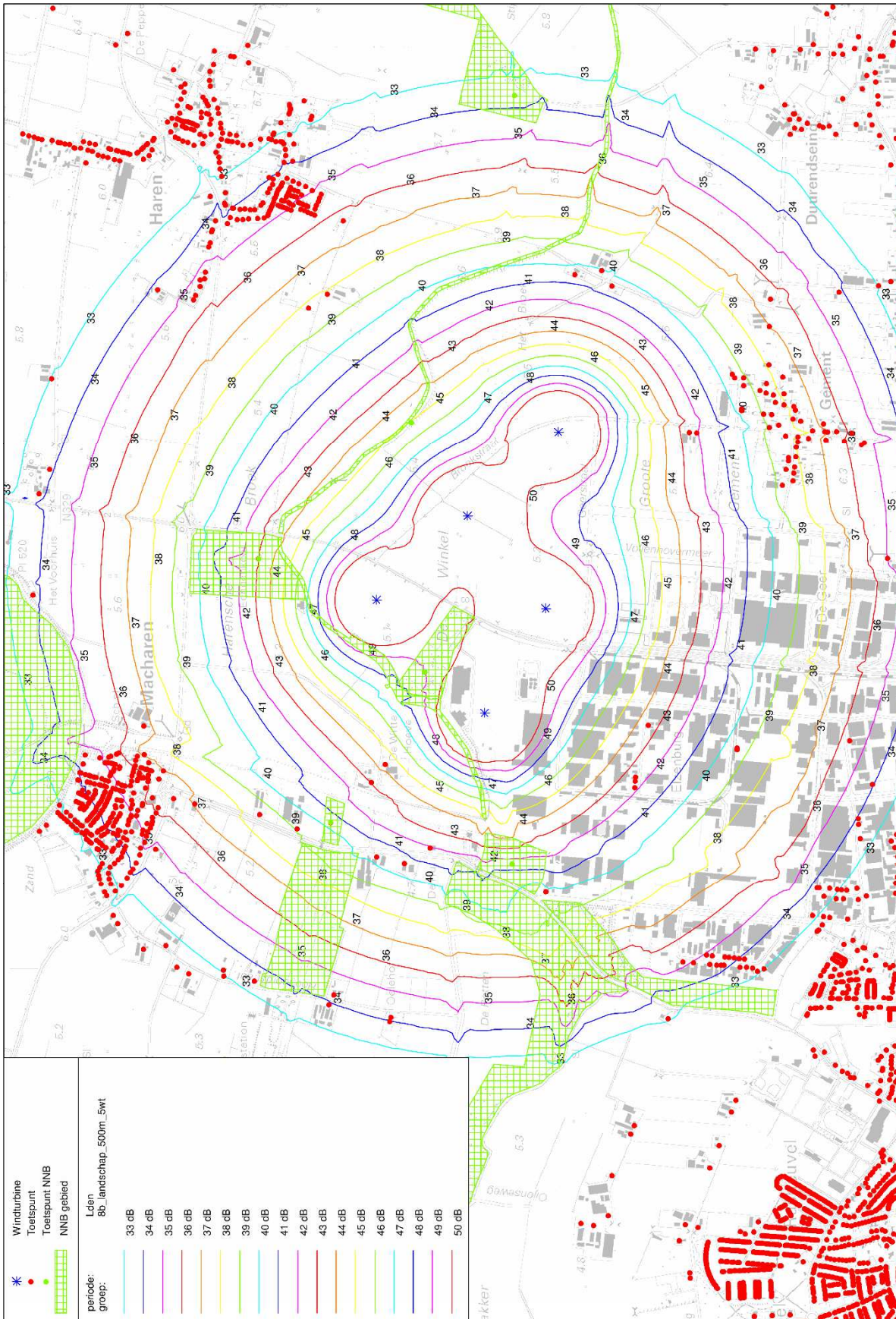
alternatief 4b



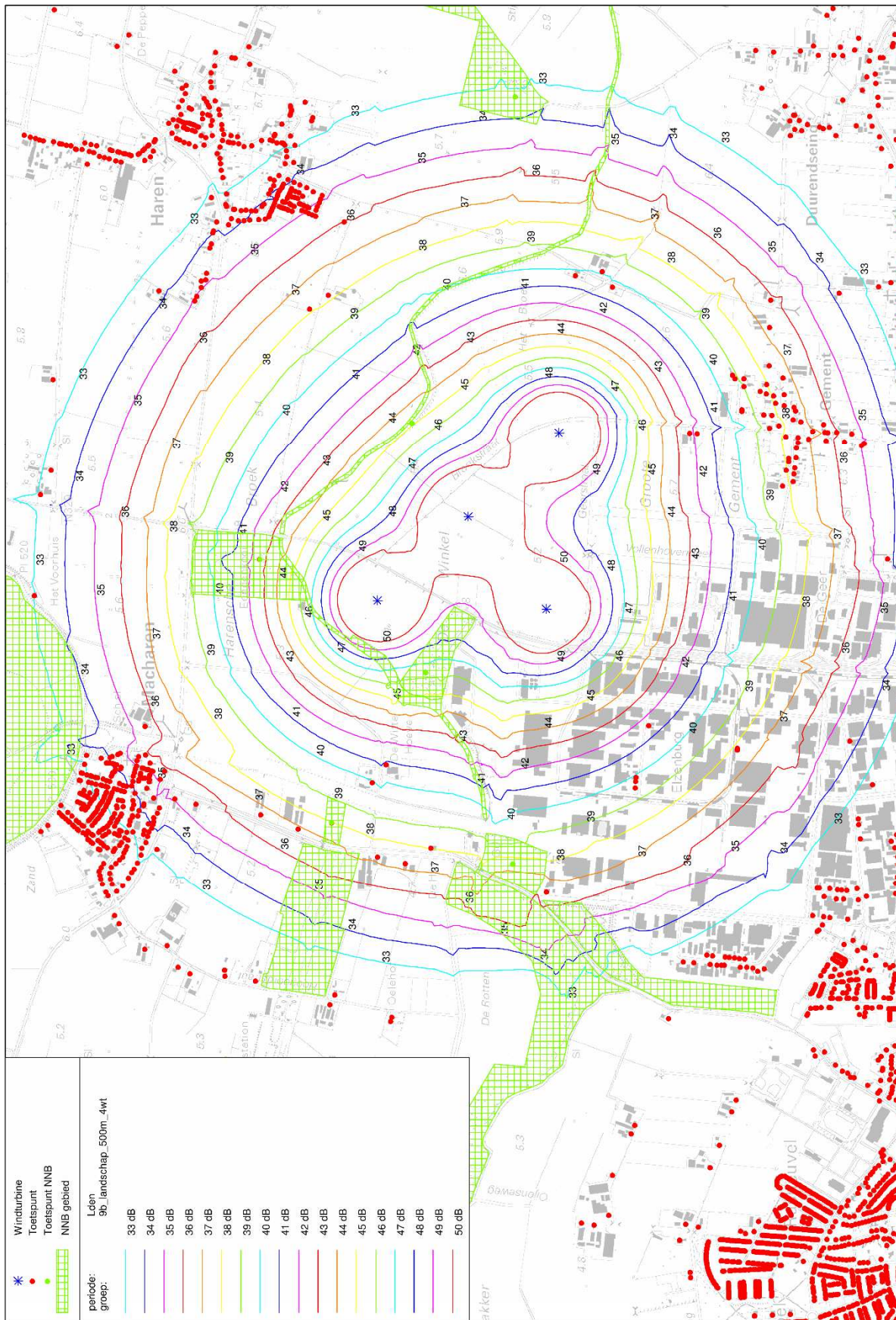
figuur 21 alternatief 5b



figuur 22      alternatief 6b



figuur 23 alternatief VKA 1a



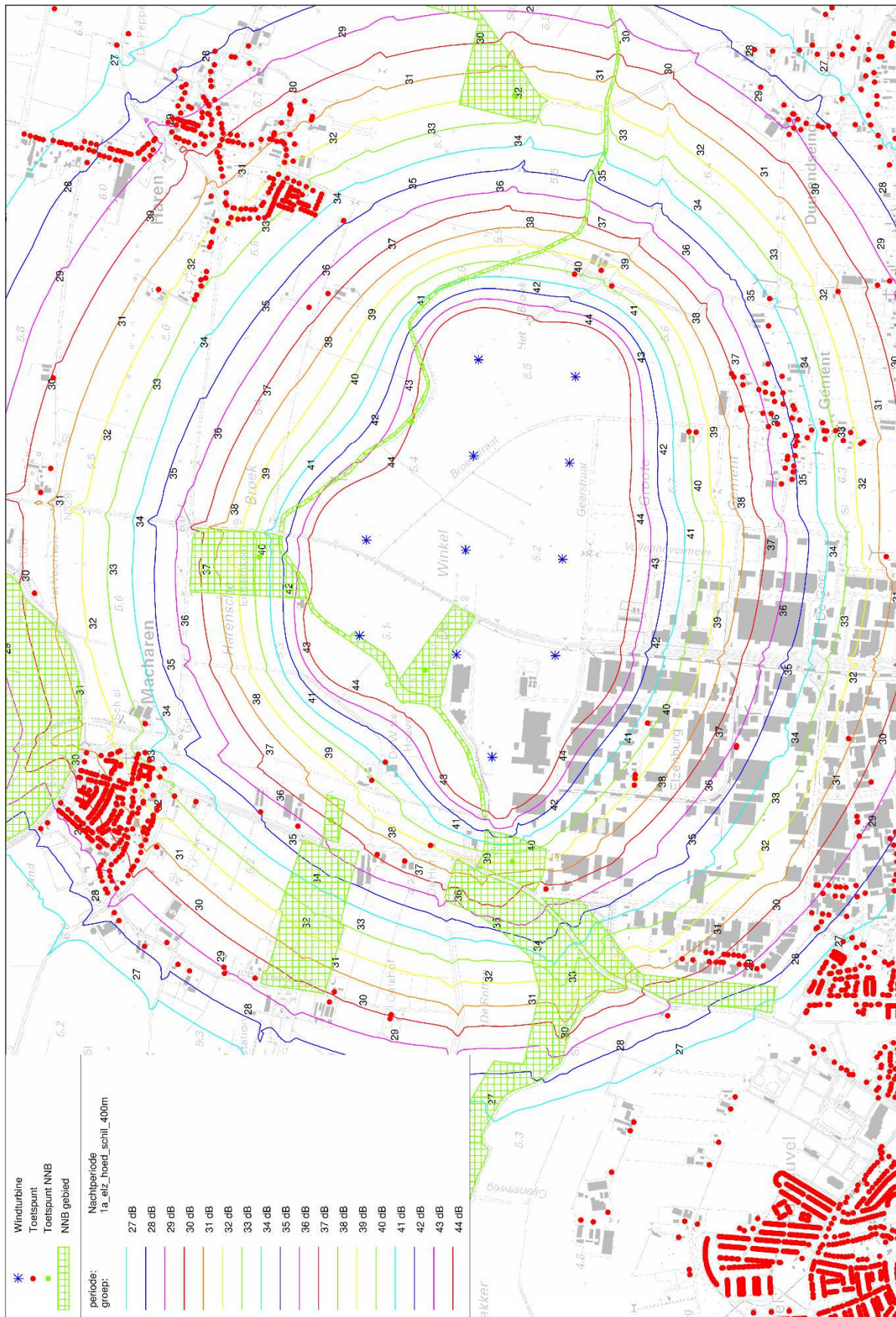
figuur 24

alternatief VKA 1b

Bijlage F

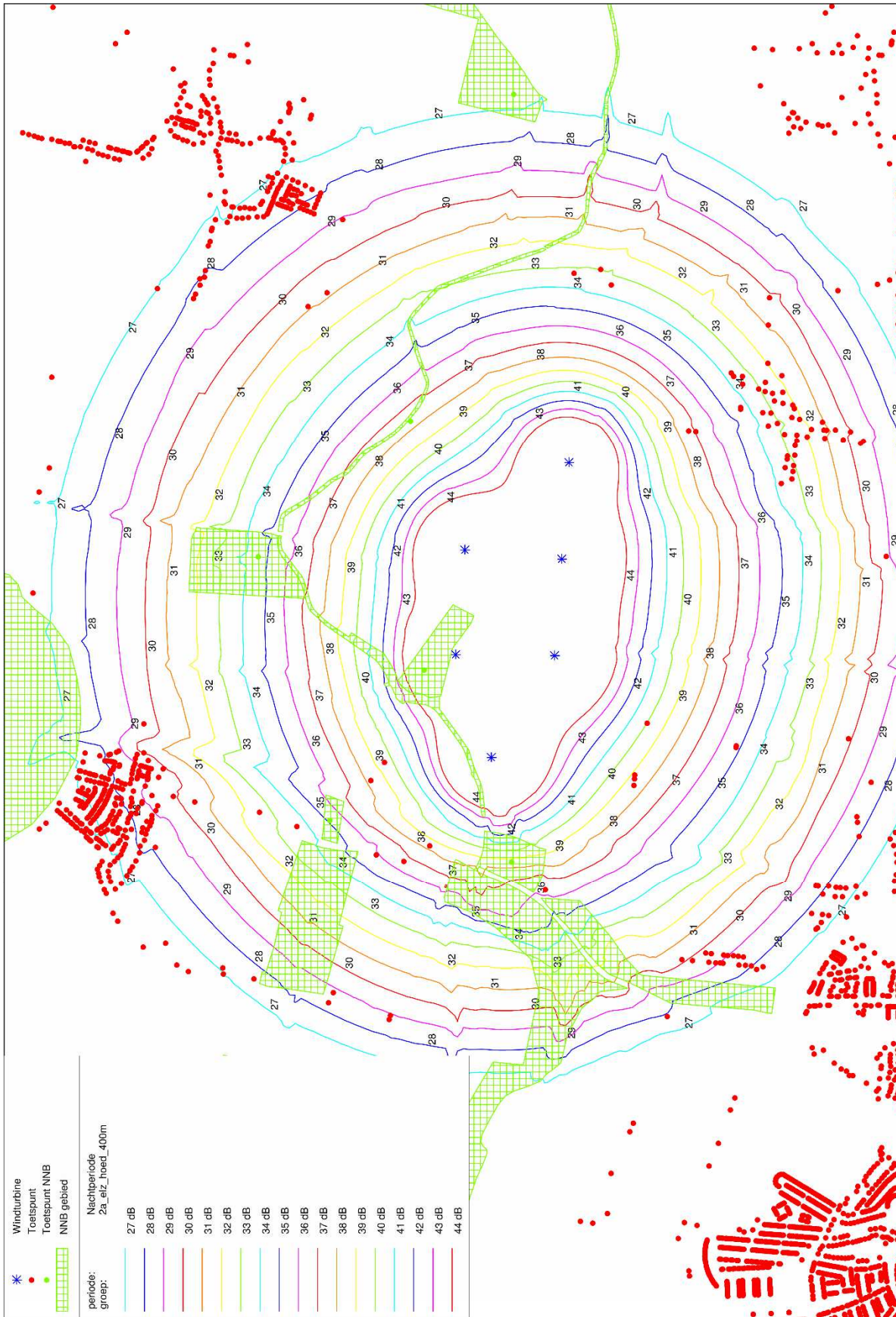
---

## Contourplots $L_{\text{night}}$



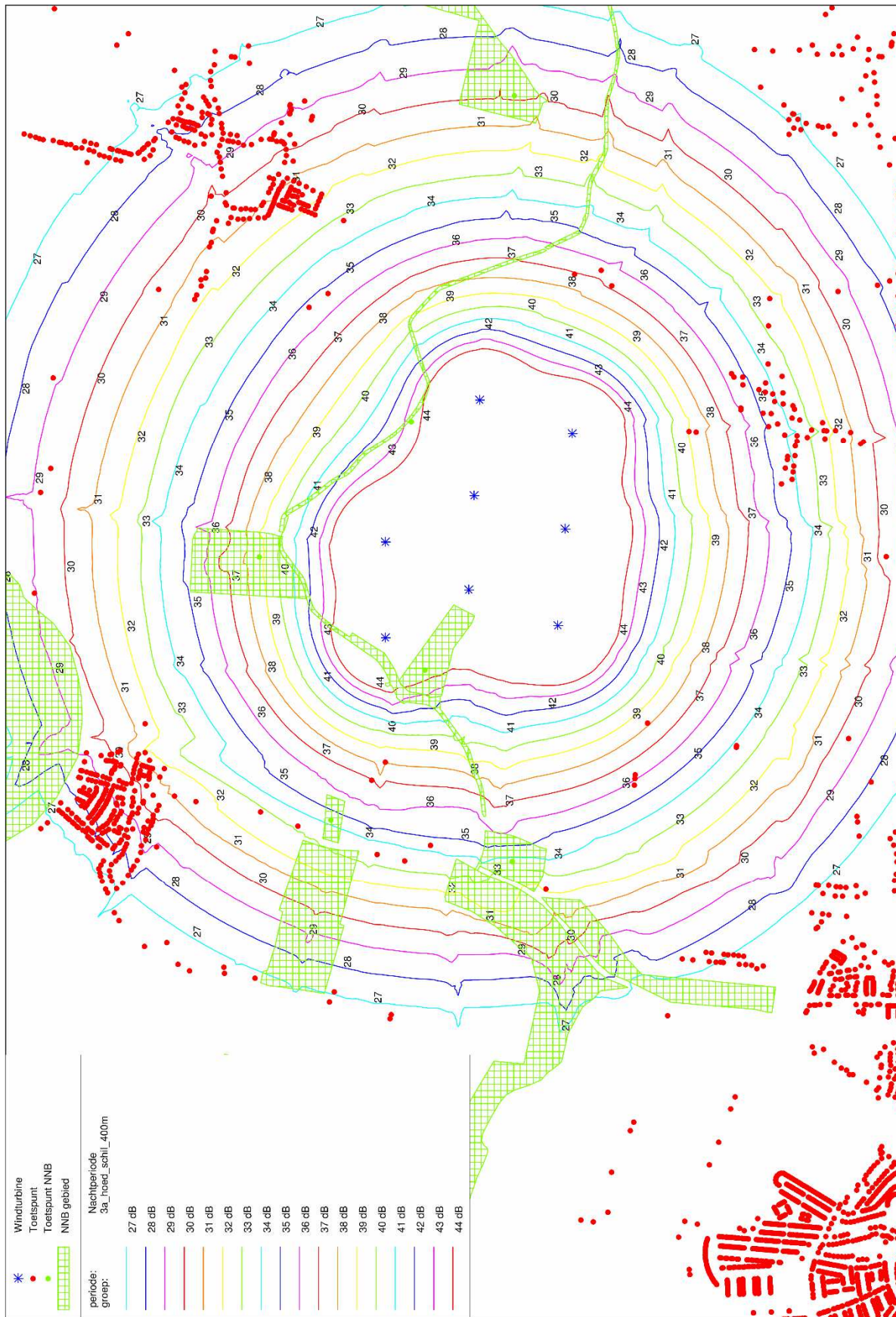
figuur 25

*L*<sub>night</sub> contouren alternatief 1a



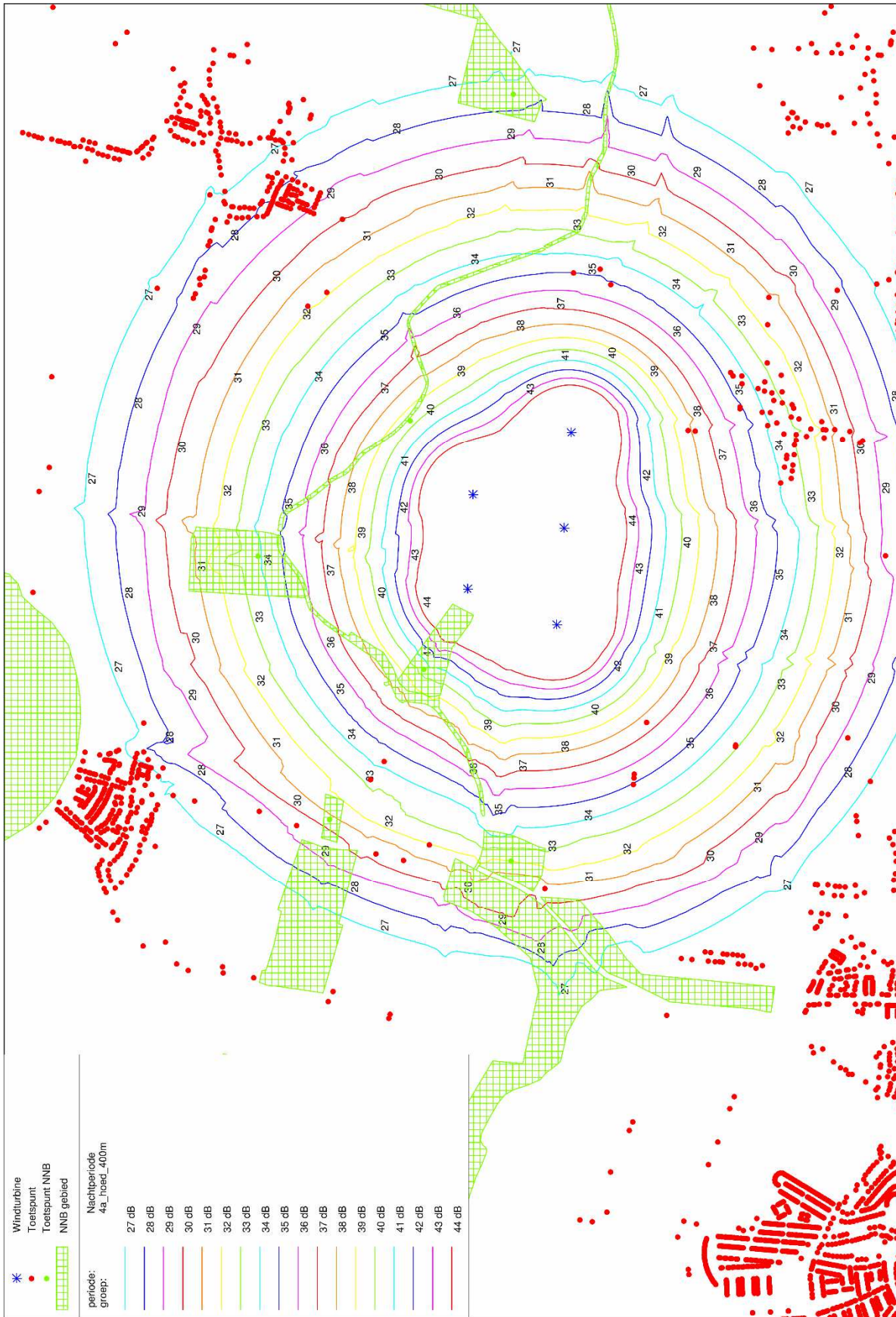
figuur 26 *L<sub>night</sub> contouren alternatief 2a*



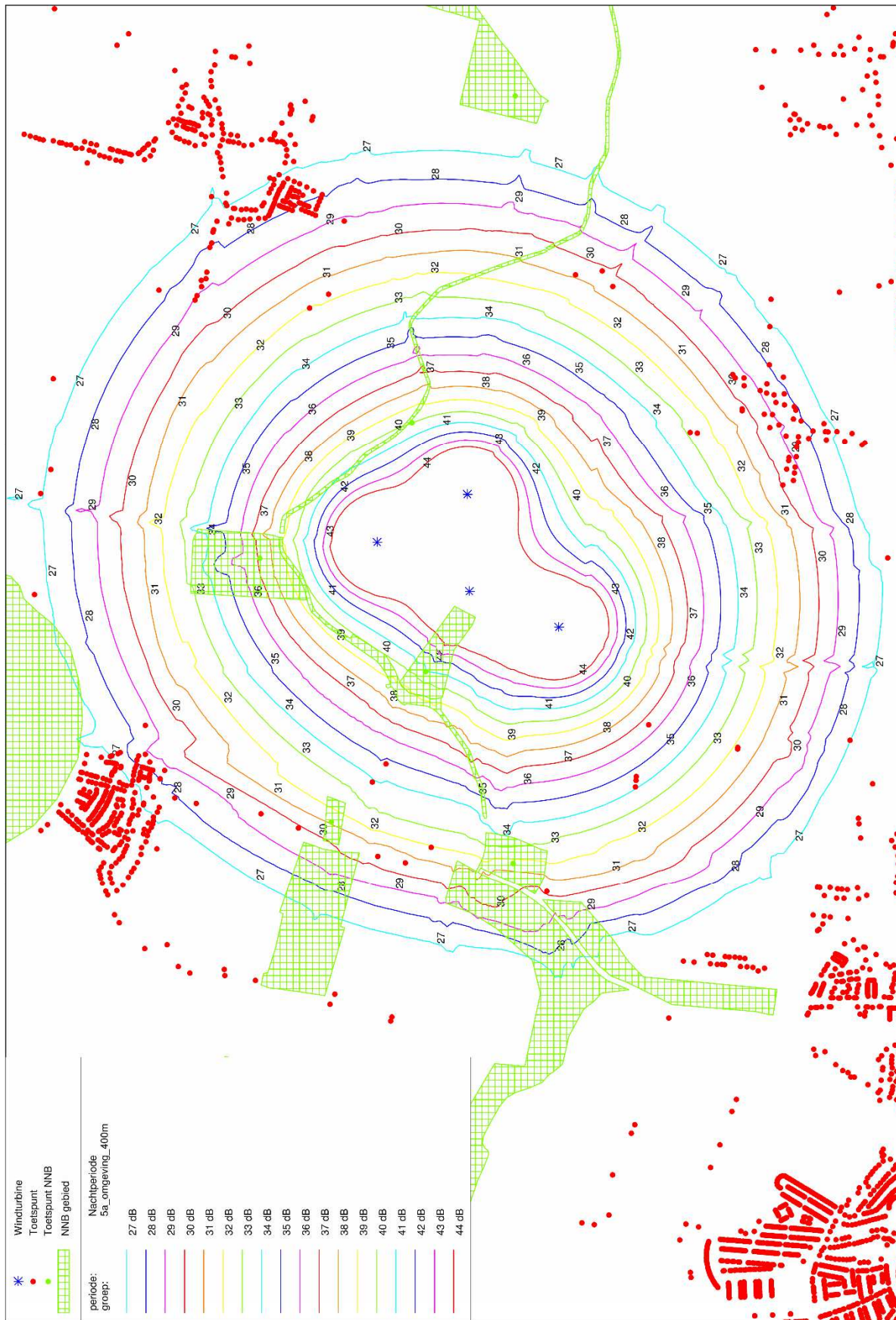


figuur 27

$L_{night}$  contouren alternatief 3a



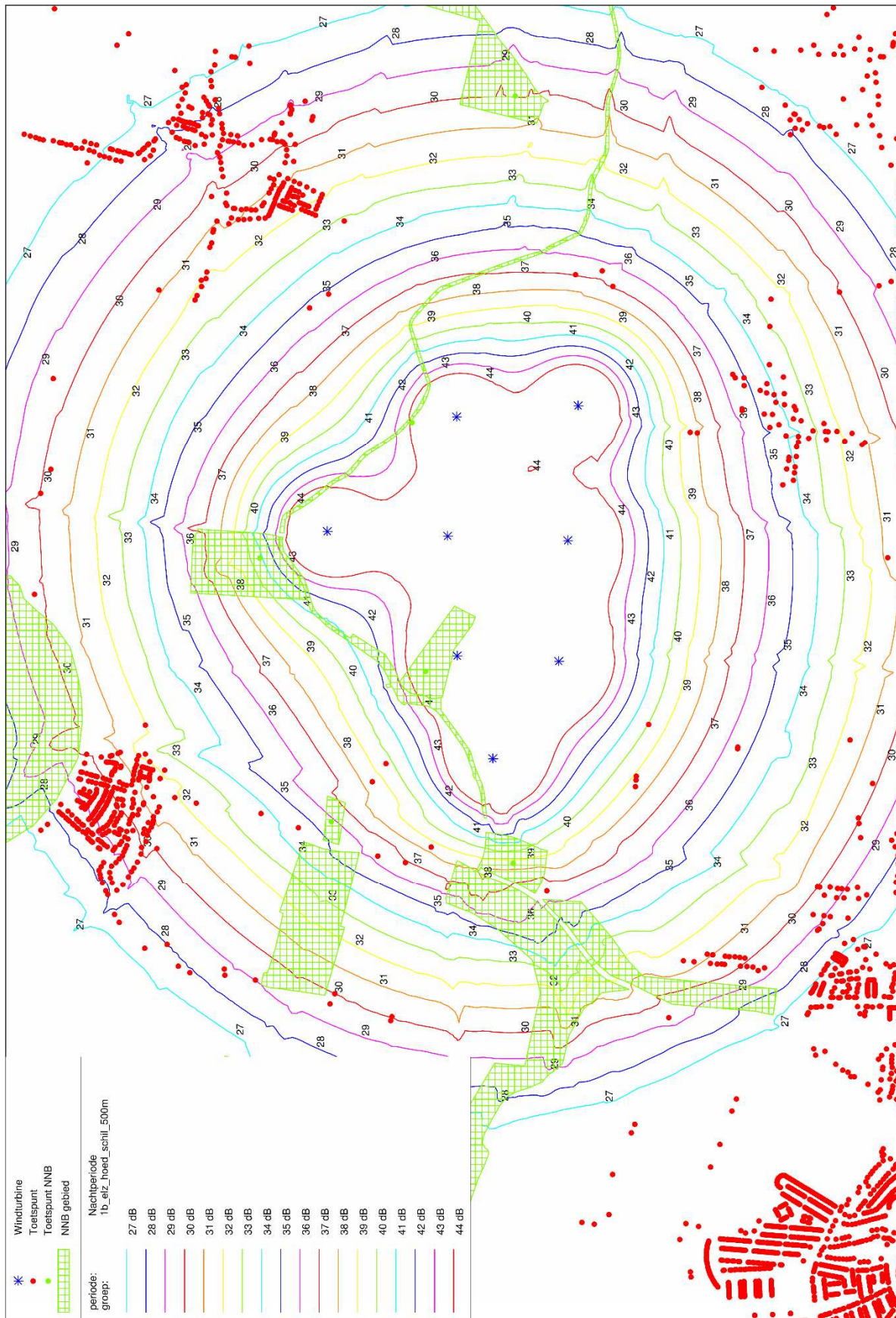
figuur 28 *L<sub>night</sub> contouren alternatief 4a*



figuur 29

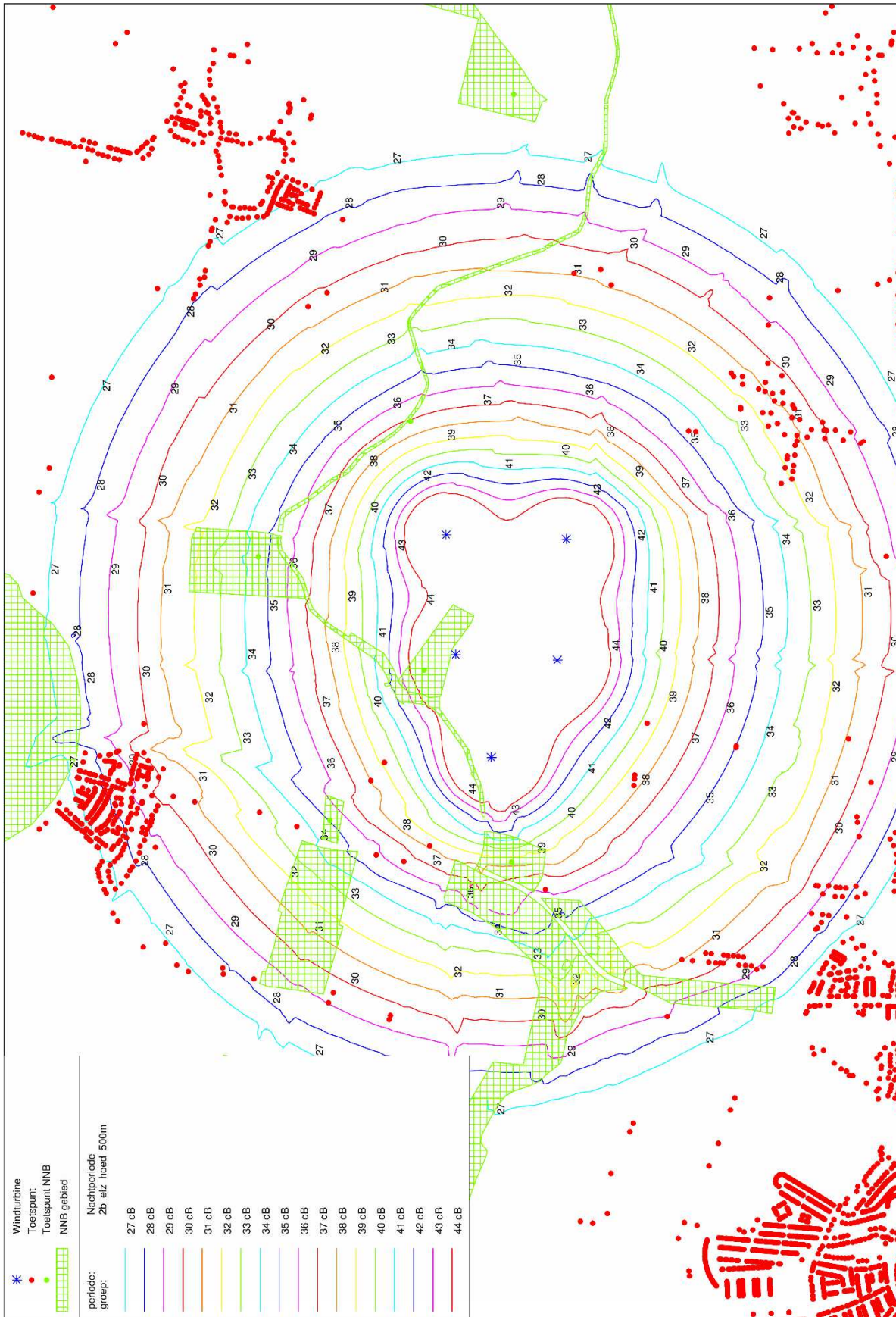
*L<sub>night</sub> contouren alternatief 5a*



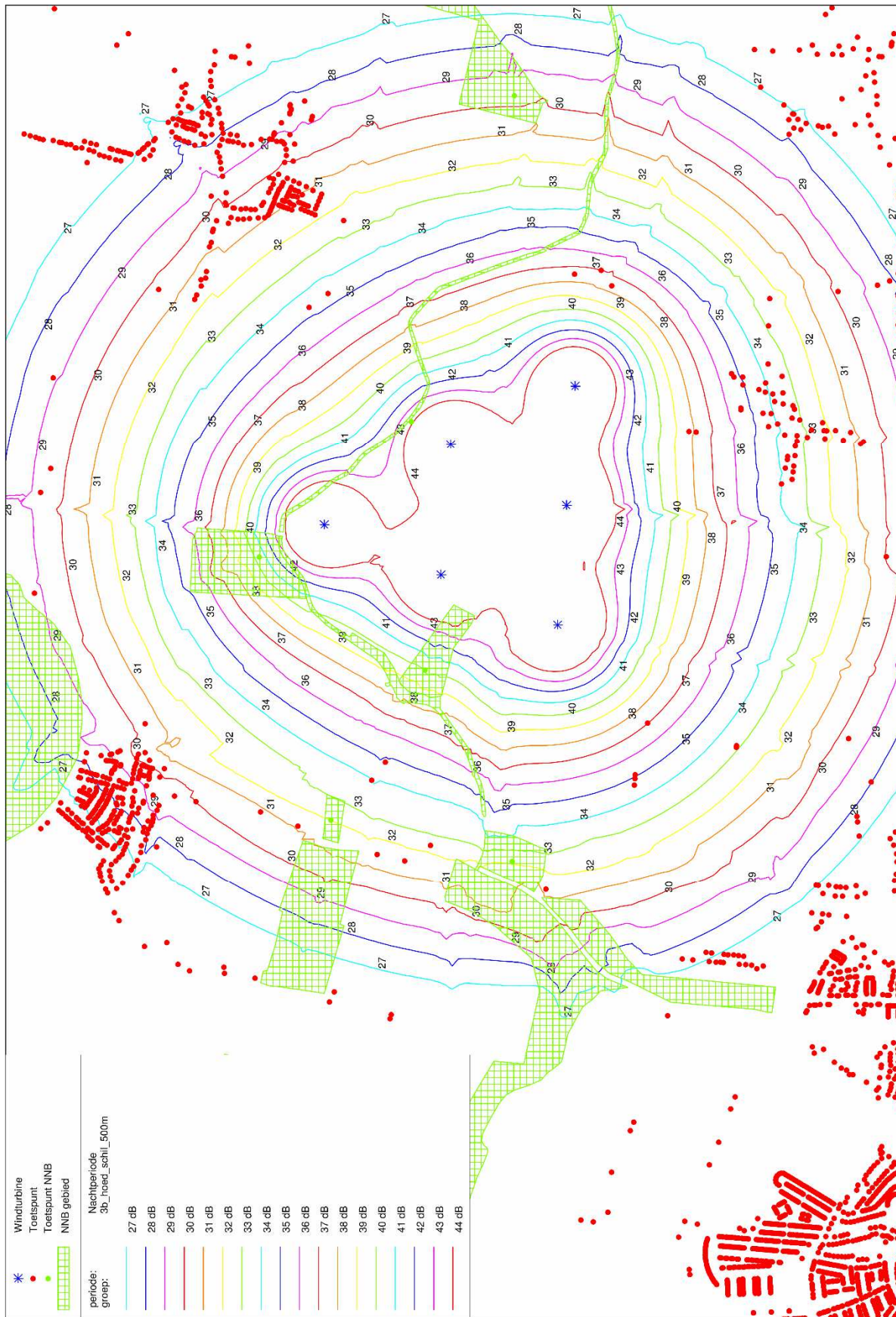


figuur 31

*L<sub>night</sub> contouren alternatief 1b*

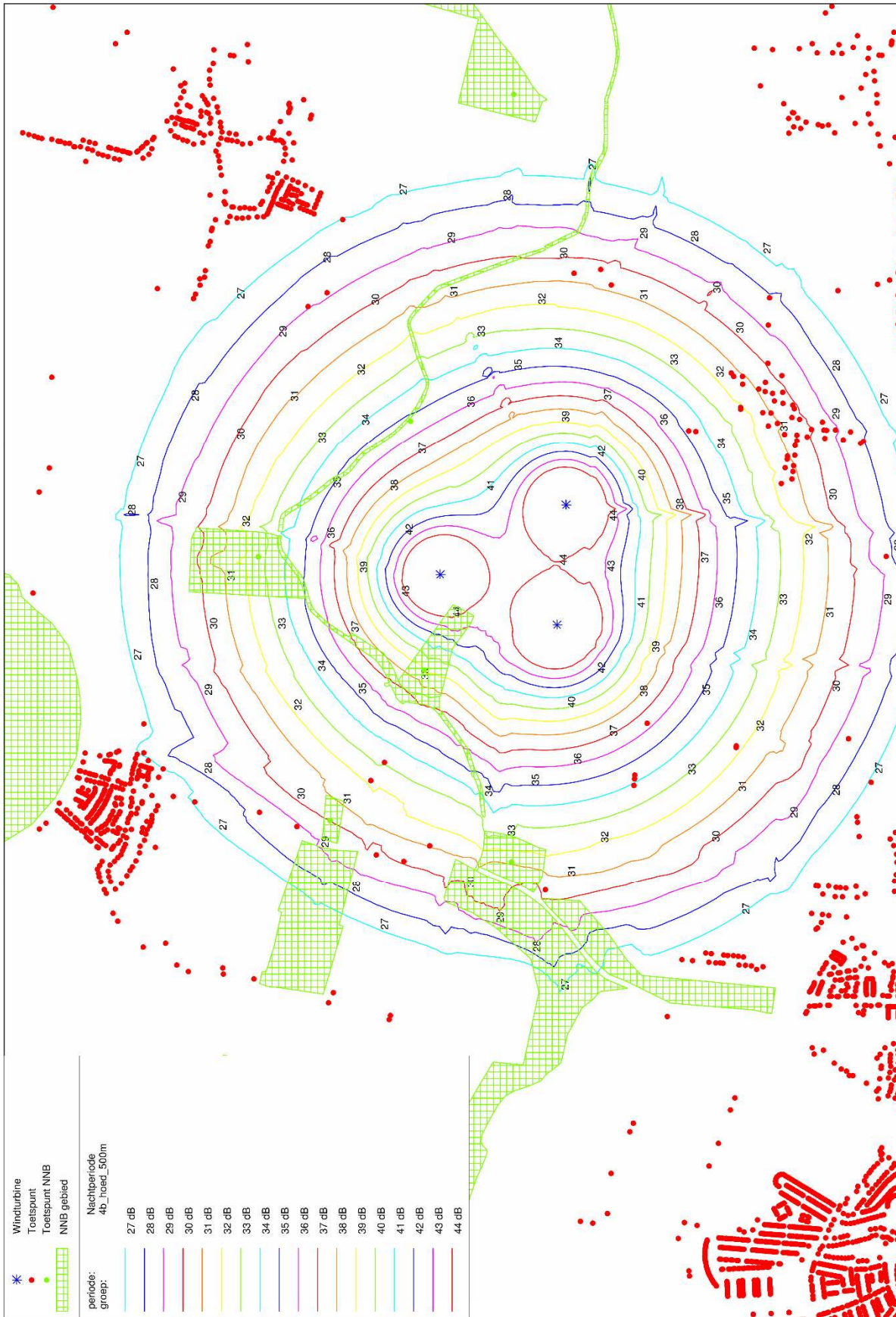


figuur 32 *L<sub>night</sub> contouren alternatief 2b*



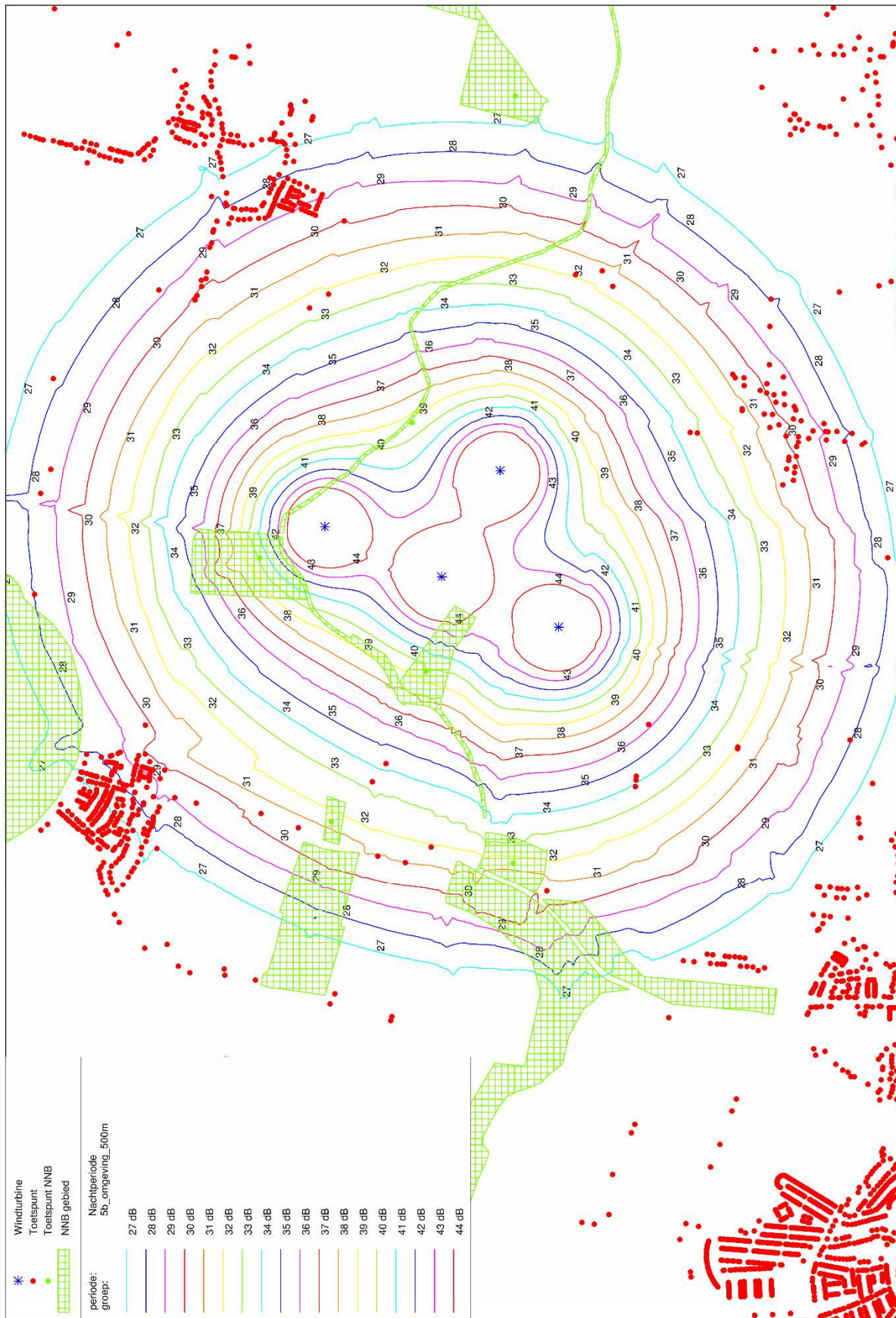
figuur 33

*L<sub>night</sub> contouren alternatief 3b*



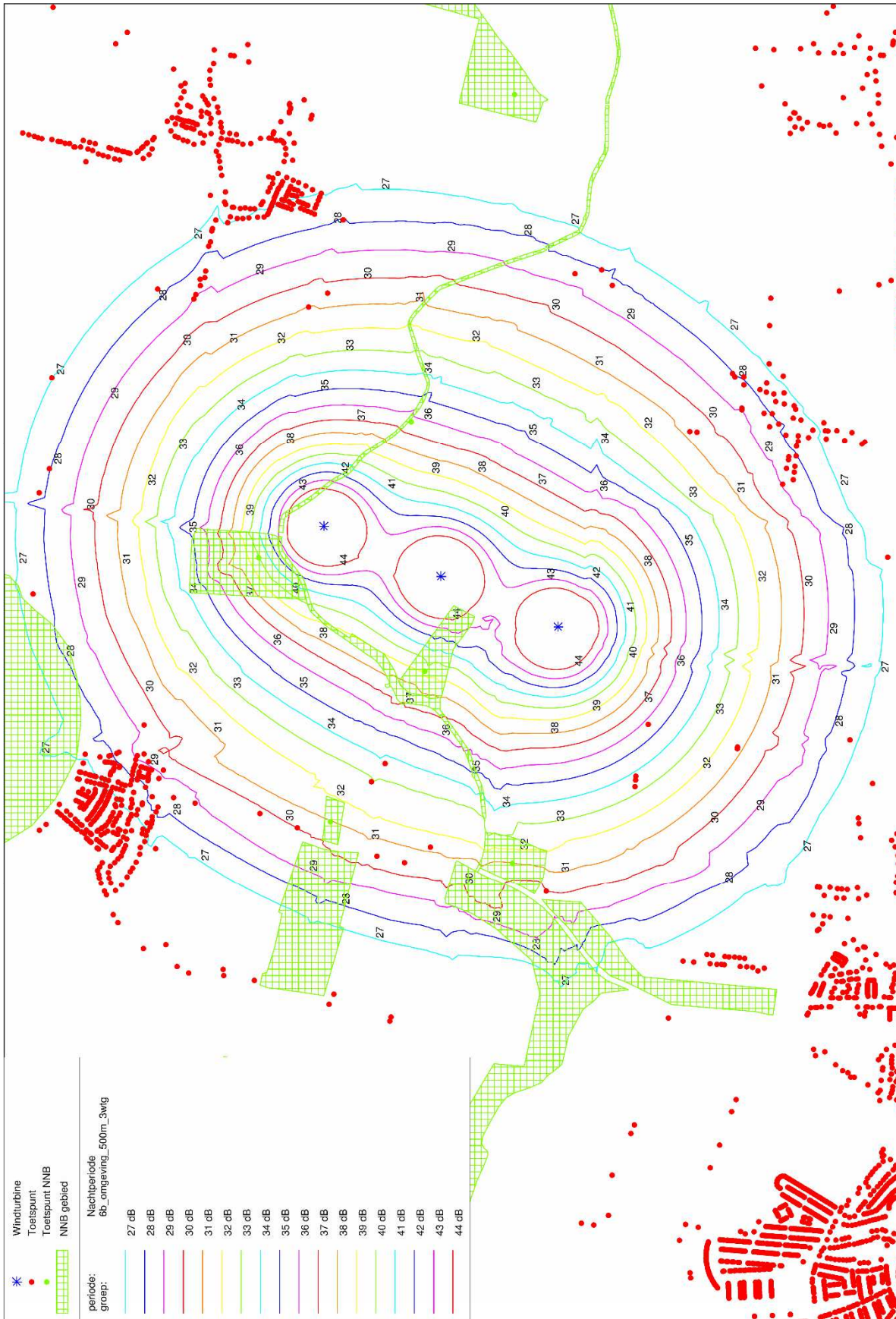
figuur 34 *L<sub>night</sub> contouren alternatief 4b*



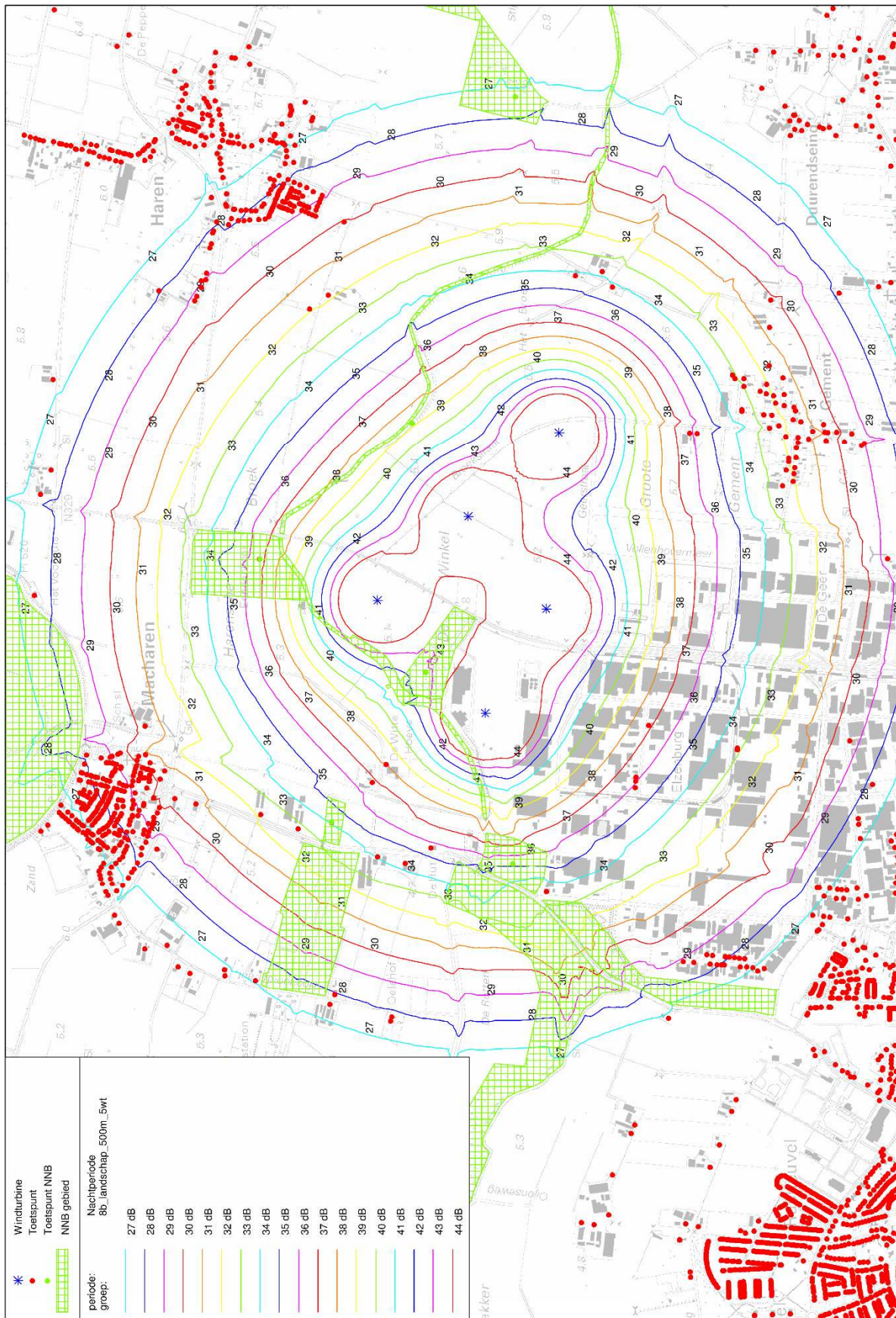


figuur 35

*L<sub>night</sub> contouren alternatief 5b*

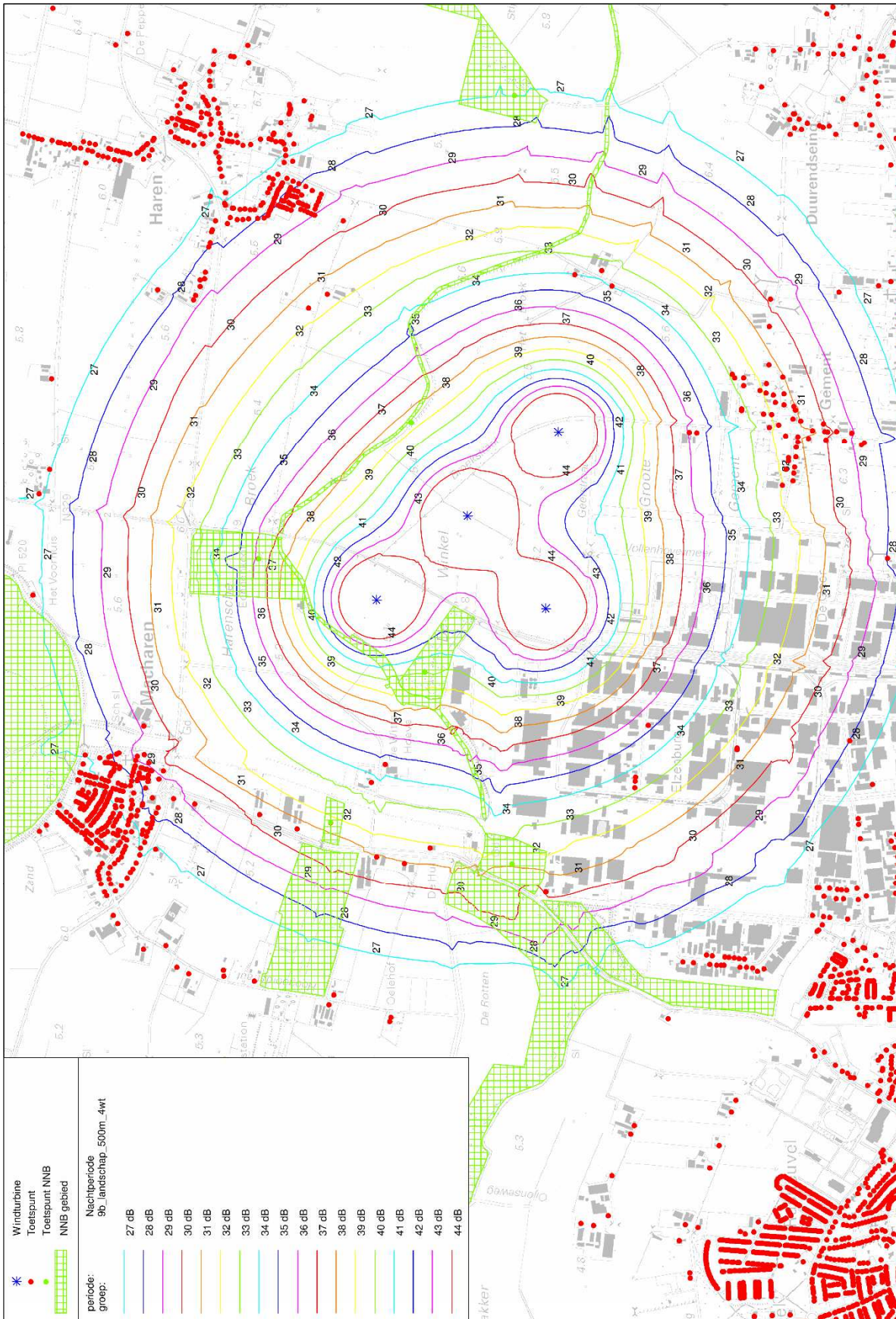


figuur 36 *L<sub>night</sub> contouren alternatief 6b*



figuur 37

*L<sub>night</sub> contouren alternatief VKA 1a*



figuur 38 *L<sub>night</sub> contouren alternatief VKA 1b*

Bijlage G

---

## **Straatnamen van ontvangerpunten**

id	postcode	straatnaam	huisnummer	plaats
5347HM22	5347HM	Grote Kuil	22	Oss
5347KD41	5347KD	Maaskade	41	Oss
5347KT13	5347KT	Lekstraat	13	Oss
5347KV2	5347KV	Lekstraat	2	Oss
5347KV4	5347KV	Lekstraat	4	Oss
5347KV6	5347KV	Lekstraat	6	Oss
5351AS39	5351AS	Burgemeester van Erpstraat	39	Berghem
5351NC13	5351NC	Broekstraat	13	Berghem
5351NC13A	5351NC	Broekstraat	13A	Berghem
5351NE19	5351NE	Valendonkstraat	19	Berghem
5351NG1A	5351NG	Hareneweg	1A	Berghem
5351NG3	5351NG	Hareneweg	3	Berghem
5351NG44	5351NG	Hareneweg	44	Berghem
5351NH2	5351NH	Hemelrijkstraat	2	Berghem
5367AH1	5367AH	Marcellis Gremmenstraat	1	Macharen
5367AS3	5367AS	Eusselingstraat	3	Macharen
5367NC2	5367NC	Sluisweg	2	Macharen
5367NE11	5367NE	Ossestraat	11	Macharen
5367NE3	5367NE	Ossestraat	3	Macharen
5367NE5	5367NE	Ossestraat	5	Macharen
5367NE6	5367NE	Ossestraat	6	Macharen
5367NE8	5367NE	Ossestraat	8	Macharen
5367NG1*	5367NG	Huisdaalsestraat	1	Macharen
5367NG2	5367NG	Huisdaalsestraat	2	Macharen
5368AH1	5368AH	Groote Woordstraat	1	Haren
5368AZ1	5368AZ	't Heufke	1	Haren
5368LL1	5368LL	Bossekampstraat	1	Haren
5368LL2	5368LL	Bossekampstraat	2	Haren
5368LL4	5368LL	Bossekampstraat	4	Haren

\* Tevens dierenpension

Bijlage H

---

**Berekening  $L_{cum}$  incl. windturbinegeluid,  
actueel en toekomstig**

toename van  $L_{cum}$  bij  $C_{den}=2$  dB; actuele situatie

alternatief adres	1a	2a	3a	4a	5a	6a	1b	2b	3b	4b	5b	6b	VKA 1a	VKA 1b
5347HM22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KD41	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
5347KT13	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
5347KV2	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
5347KV4	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
5347KV6	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
5351AS39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5351NC13	6	3	5	4	1	0	4	2	4	2	1	0	2	2
5351NC13A	7	4	5	5	1	0	5	2	5	2	1	0	3	2
5351NE19	2	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1
5351NG1A	4	0	2	1	0	0	2	0	2	0	0	0	1	1
5351NG3	12	3	8	5	2	1	8	2	8	2	2	1	4	4
5351NG44	9	2	5	3	1	0	5	1	6	1	1	0	3	3
5351NH2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367AH1	3	1	1	0	1	0	2	1	1	0	1	1	1	1
5367AS3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NC2	2	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
5367NE11	3	3	1	0	0	0	3	2	0	0	0	0	1	0
5367NE3	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
5367NE5	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0
5367NE6	2	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0
5367NE8	3	2	1	0	0	0	2	2	0	0	0	0	1	0
5367NG1	9	7	5	2	2	2	7	6	2	1	2	2	5	2
5367NG2	8	6	4	2	2	2	6	6	2	1	2	1	4	2
5368AH1	3	1	2	1	1	0	2	0	1	0	1	0	1	1
5368AZ1	7	2	5	2	2	1	5	2	5	1	3	1	2	2
5368LL1	11	3	9	5	4	2	9	3	8	2	5	3	4	4
5368LL2	11	4	9	5	5	3	9	3	8	2	5	4	5	4
5368LL4	7	2	5	2	2	1	5	1	5	1	2	1	2	2
Ossermeer	2	2	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	1	0
De Rietgors	17	15	12	6	7	6	14	14	6	5	5	5	9	6
Waterwinbos	5	3	3	1	1	1	4	3	1	1	1	1	2	1
Eendenkooi	9	3	7	2	5	4	10	3	10	2	9	9	5	4
Hertogswetering	20	10	19	13	14	8	20	9	20	7	13	8	12	12
Stijbeemden	8	2	5	3	1	1	6	2	5	1	2	1	3	3



toename van  $L_{cum}$  bij  $C_{den}=1$  dB; actuele situatie

alternatief adres	1a	2a	3a	4a	5a	6a	1b	2b	3b	4b	5b	6b	VKA 1a	VKA 1b
5347HM22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KD41	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
5347KT13	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
5347KV2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KV4	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
5347KV6	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
5351AS39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5351NC13	5	2	4	3	1	0	3	1	3	1	1	0	2	2
5351NC13A	6	3	4	4	1	0	4	1	4	1	1	0	2	2
5351NE19	2	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
5351NG1A	3	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
5351NG3	11	3	7	4	1	0	6	1	7	1	2	1	3	3
5351NG44	8	2	4	3	1	0	4	1	5	1	1	0	2	2
5351NH2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367AH1	2	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1
5367AS3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NC2	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
5367NE11	2	2	1	0	0	0	2	2	0	0	0	0	1	0
5367NE3	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
5367NE5	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
5367NE6	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
5367NE8	2	1	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	1	0
5367NG1	8	6	4	1	2	1	6	5	2	1	1	1	4	1
5367NG2	7	5	3	1	1	1	5	4	1	1	1	1	3	1
5368AH1	2	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0
5368AZ1	6	1	4	2	1	1	4	1	4	1	2	1	2	2
5368LL1	9	3	7	4	3	2	7	2	6	1	4	2	3	3
5368LL2	10	3	8	4	4	2	8	2	7	2	4	3	4	3
5368LL4	6	1	4	2	1	1	4	1	4	1	2	1	2	2
Ossermeer	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
De Rietgors	15	14	11	5	5	5	12	12	5	4	4	4	8	5
Waterwinbos	4	3	2	1	1	1	3	2	1	0	1	1	2	1
Eendenkooi	8	2	6	2	4	3	9	2	8	1	8	8	4	3
Hertogswetering	19	9	17	12	12	7	19	8	18	6	11	7	10	10
Stijbeemden	7	2	4	2	1	0	4	1	4	1	1	1	2	2

toename van  $L_{cum}$  bij  $C_{den}=0$  dB; actuele situatie

alternatief adres	1a	2a	3a	4a	5a	6a	1b	2b	3b	4b	5b	6b	VKA 1a	VKA 1b
5347HM22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KD41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KT13	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
5347KV2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KV4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KV6	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
5351AS39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5351NC13	4	2	3	2	0	0	3	1	2	1	1	0	1	1
5351NC13A	4	2	3	3	0	0	3	1	3	1	1	0	1	1
5351NE19	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
5351NG1A	2	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
5351NG3	9	2	5	3	1	0	5	1	6	1	1	0	3	2
5351NG44	7	1	3	2	0	0	3	1	4	0	1	0	2	1
5351NH2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367AH1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0
5367AS3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NC2	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
5367NE11	2	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0
5367NE3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NE5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NE6	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
5367NE8	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
5367NG1	6	4	3	1	1	1	5	4	1	1	1	1	3	1
5367NG2	5	4	3	1	1	1	4	3	1	1	1	1	3	1
5368AH1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
5368AZ1	5	1	3	1	1	1	3	1	3	0	1	1	1	1
5368LL1	8	2	6	3	3	1	6	2	5	1	3	2	3	2
5368LL2	8	2	6	3	3	2	6	2	6	1	3	2	3	3
5368LL4	5	1	3	1	1	0	3	1	3	0	1	1	1	1
Ossermeer	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
De Rietgors	14	12	9	4	4	4	11	11	4	3	3	3	6	4
Waterwinbos	3	2	1	0	0	0	2	2	1	0	1	0	1	1
Eendenkooi	7	1	5	1	3	3	7	1	7	1	6	6	3	2
Hertogswetering	17	7	16	10	11	6	17	7	17	4	10	6	9	9
Stijbeemden	5	1	3	2	1	0	3	1	3	1	1	0	2	1

toename van  $L_{cum}$  bij  $C_{den}=-1$  dB; actuele situatie

alternatief adres	1a	2a	3a	4a	5a	6a	1b	2b	3b	4b	5b	6b	VKA 1a	VKA 1b
5347HM22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KD41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KT13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KV2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KV4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KV6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5351AS39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5351NC13	3	1	2	2	0	0	2	1	2	1	0	0	1	1
5351NC13A	3	2	2	2	0	0	2	1	2	1	0	0	1	1
5351NE19	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5351NG1A	2	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
5351NG3	8	1	4	2	1	0	4	1	5	1	1	0	2	2
5351NG44	5	1	3	1	0	0	3	0	3	0	0	0	1	1
5351NH2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367AH1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
5367AS3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NC2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NE11	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
5367NE3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NE5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NE6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NE8	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
5367NG1	5	3	2	1	1	1	4	3	1	0	1	1	2	1
5367NG2	4	3	2	1	1	1	3	3	1	0	1	0	2	1
5368AH1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
5368AZ1	4	1	2	1	1	0	2	1	2	0	1	1	1	1
5368LL1	7	1	5	2	2	1	5	1	4	1	2	1	2	2
5368LL2	7	2	5	2	2	1	5	1	4	1	3	2	2	2
5368LL4	4	1	2	1	1	0	2	0	2	0	1	0	1	1
Ossermeer	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
De Rietgors	12	11	8	3	3	3	9	9	3	2	2	2	5	3
Waterwinbos	2	1	1	0	0	0	2	1	0	0	0	0	1	0
Eendenkooi	5	1	4	1	2	2	6	1	5	1	5	5	2	2
Hertogswetering	15	6	14	9	9	5	16	5	15	3	8	4	7	7
Stijbeemden	4	1	3	1	1	0	3	1	2	0	1	0	1	1

toename van  $L_{cum}$  bij  $C_{den}=-2$  dB; actuele situatie

alternatief adres	1a	2a	3a	4a	5a	6a	1b	2b	3b	4b	5b	6b	VKA 1a	VKA 1b
5347HM22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KD41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KT13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KV2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KV4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KV6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5351AS39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5351NC13	2	1	2	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1
5351NC13A	3	1	2	1	0	0	2	0	2	0	0	0	1	1
5351NE19	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5351NG1A	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5351NG3	7	1	3	2	0	0	3	0	4	0	1	0	1	1
5351NG44	4	1	2	1	0	0	2	0	2	0	0	0	1	1
5351NH2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367AH1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
5367AS3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NC2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NE11	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
5367NE3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NE5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NE6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NE8	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
5367NG1	4	3	2	0	1	0	3	2	1	0	0	0	2	1
5367NG2	3	2	1	0	0	0	2	2	1	0	0	0	1	0
5368AH1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5368AZ1	3	1	2	1	1	0	2	0	2	0	1	0	1	1
5368LL1	5	1	4	1	1	1	4	1	3	1	2	1	1	1
5368LL2	5	1	4	1	2	1	4	1	3	1	2	1	2	1
5368LL4	3	0	2	1	0	0	2	0	1	0	1	0	1	1
Ossermeer	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
De Rietgors	11	9	7	2	2	2	8	8	2	1	2	2	4	2
Waterwinbos	2	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0
Eendenkooi	4	1	3	1	2	1	5	1	4	0	4	4	2	1
Hertogswetering	14	5	13	7	8	4	14	4	13	3	7	3	6	6
Stijbeemden	3	1	2	1	0	0	2	0	2	0	1	0	1	1

toename van  $L_{cum}$  bij  $C_{den}=-3$  dB; actuele situatie

alternatief adres	1a	2a	3a	4a	5a	6a	1b	2b	3b	4b	5b	6b	VKA 1a	VKA 1b
5347HM22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KD41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KT13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KV2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KV4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KV6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5351AS39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5351NC13	2	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
5351NC13A	2	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
5351NE19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5351NG1A	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5351NG3	5	1	3	1	0	0	2	0	3	0	0	0	1	1
5351NG44	3	0	1	1	0	0	1	0	2	0	0	0	1	1
5351NH2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367AH1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367AS3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NC2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NE11	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
5367NE3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NE5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NE6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NE8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NG1	3	2	1	0	0	0	2	2	0	0	0	0	1	0
5367NG2	3	2	1	0	0	0	2	1	0	0	0	0	1	0
5368AH1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5368AZ1	2	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
5368LL1	4	1	3	1	1	0	3	1	2	0	1	1	1	1
5368LL2	4	1	3	1	1	1	3	1	3	0	1	1	1	1
5368LL4	2	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Ossermeer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
De Rietgors	9	8	5	2	2	2	7	6	2	1	1	1	3	1
Waterwinbos	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Eendenkooi	3	1	2	0	1	1	4	1	3	0	3	3	1	1
Hertogswetering	12	4	11	6	6	3	12	3	12	2	6	3	5	5
Stijbeemden	3	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1

toename van  $L_{cum}$  bij  $C_{den}=-4$  dB; actuele situatie

alternatief adres	1a	2a	3a	4a	5a	6a	1b	2b	3b	4b	5b	6b	VKA 1a	VKA 1b
5347HM22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KD41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KT13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KV2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KV4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KV6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5351AS39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5351NC13	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
5351NC13A	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
5351NE19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5351NG1A	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5351NG3	4	1	2	1	0	0	2	0	2	0	0	0	1	1
5351NG44	2	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
5351NH2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367AH1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367AS3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NC2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NE11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NE3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NE5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NE6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NE8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NG1	2	1	1	0	0	0	2	1	0	0	0	0	1	0
5367NG2	2	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0
5368AH1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5368AZ1	2	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
5368LL1	3	1	2	1	1	0	2	0	2	0	1	0	1	1
5368LL2	3	1	2	1	1	0	2	0	2	0	1	1	1	1
5368LL4	2	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Ossermeer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
De Rietgors	8	6	4	1	1	1	5	5	1	1	1	1	2	1
Waterwinbos	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Eendenkooi	3	0	2	0	1	1	3	0	3	0	2	2	1	1
Hertogswetering	11	3	10	5	5	2	11	2	10	1	4	2	4	4
Stijbeemden	2	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0

toename van  $L_{cum}$  bij  $C_{den}=-5$  dB; actuele situatie

alternatief adres	1a	2a	3a	4a	5a	6a	1b	2b	3b	4b	5b	6b	VKA 1a	VKA 1b
5347HM22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KD41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KT13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KV2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KV4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KV6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5351AS39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5351NC13	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5351NC13A	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
5351NE19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5351NG1A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5351NG3	3	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
5351NG44	2	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
5351NH2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367AH1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367AS3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NC2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NE11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NE3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NE5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NE6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NE8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NG1	2	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0
5367NG2	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
5368AH1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5368AZ1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
5368LL1	3	0	2	1	0	0	2	0	1	0	1	0	1	0
5368LL2	3	0	2	1	1	0	2	0	1	0	1	0	1	0
5368LL4	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Ossermeer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
De Rietgors	6	5	3	1	1	1	4	4	1	1	1	1	2	1
Waterwinbos	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eendenkooi	2	0	1	0	1	0	2	0	2	0	2	2	1	0
Hertogswetering	9	2	8	4	4	2	9	2	9	1	3	1	3	3
Stijbeemden	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0

toename van  $L_{cum}$  bij  $C_{den}=2$  dB; toekomstsituatie

alternatief adres	1a	2a	3a	4a	5a	6a	1b	2b	3b	4b	5b	6b	VKA 1a	VKA 1b
5347HM22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KD41	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
5347KT13	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
5347KV2	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
5347KV4	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
5347KV6	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
5351AS39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5351NC13	5	3	4	3	1	0	3	1	3	1	1	0	2	2
5351NC13A	6	3	4	4	1	0	4	1	4	1	1	0	2	2
5351NE19	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
5351NG1A	4	1	2	1	0	0	2	0	2	0	0	0	1	1
5351NG3	11	3	7	4	1	0	7	1	7	1	2	1	4	3
5351NG44	9	2	5	3	1	0	5	1	5	1	1	0	2	2
5351NH2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367AH1	2	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1
5367AS3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NC2	2	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0
5367NE11	2	2	1	0	0	0	2	2	0	0	0	0	1	0
5367NE3	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
5367NE5	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
5367NE6	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
5367NE8	2	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0
5367NG1	6	5	3	1	1	1	5	4	1	1	1	1	3	1
5367NG2	5	3	2	1	1	1	4	3	1	0	1	1	2	1
5368AH1	2	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0
5368AZ1	6	1	4	2	1	1	4	1	4	1	2	1	2	2
5368LL1	9	2	7	3	3	2	7	2	6	1	3	2	3	3
5368LL2	9	2	7	3	3	2	7	2	6	1	4	2	3	3
5368LL4	6	1	4	1	1	1	4	1	3	1	1	1	2	1
Ossermeer	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
De Rietgors	14	13	10	4	4	4	11	11	4	3	3	3	7	4
Waterwinbos	4	2	2	1	1	0	3	2	1	0	1	1	2	1
Eendenkooi	8	2	6	2	5	4	9	2	9	1	8	8	4	4
Hertogswetering	17	8	16	11	11	6	18	7	17	5	10	6	9	9
Stijbeemden	6	1	4	2	1	0	4	1	3	1	1	0	2	2



toename van  $L_{cum}$  bij  $C_{den}=1$  dB; toekomstsituatie

alternatief adres	1a	2a	3a	4a	5a	6a	1b	2b	3b	4b	5b	6b	VKA 1a	VKA 1b
5347HM22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KD41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KT13	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
5347KV2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KV4	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
5347KV6	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
5351AS39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5351NC13	4	2	3	2	0	0	3	1	3	1	1	0	1	1
5351NC13A	5	2	3	3	0	0	3	1	3	1	1	0	1	1
5351NE19	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
5351NG1A	3	0	1	1	0	0	1	0	2	0	0	0	1	0
5351NG3	10	2	6	3	1	0	6	1	6	1	1	0	3	3
5351NG44	7	1	4	2	1	0	4	1	4	1	1	0	2	2
5351NH2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367AH1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0
5367AS3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NC2	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
5367NE11	2	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0
5367NE3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NE5	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
5367NE6	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
5367NE8	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
5367NG1	5	4	2	1	1	1	4	3	1	0	1	1	2	1
5367NG2	4	3	2	1	1	0	3	2	1	0	1	0	2	1
5368AH1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
5368AZ1	5	1	3	1	1	0	3	1	3	0	1	1	1	1
5368LL1	8	2	6	2	2	1	6	1	5	1	3	2	2	2
5368LL2	7	2	6	2	2	1	6	1	5	1	3	2	2	2
5368LL4	4	1	3	1	1	0	3	1	2	0	1	1	1	1
Ossermeer	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
De Rietgors	13	11	8	3	3	3	10	9	3	2	3	2	5	3
Waterwinbos	3	2	1	0	0	0	2	2	1	0	0	0	1	1
Eendenkooi	7	2	5	1	4	3	8	2	7	1	7	7	3	3
Hertogswetering	16	6	15	9	10	5	16	6	16	4	9	5	8	8
Stijbeemden	5	1	3	1	1	0	3	1	3	0	1	0	1	1

toename van  $L_{cum}$  bij  $C_{den}=0$  dB; toekomstsituatie

alternatief adres	1a	2a	3a	4a	5a	6a	1b	2b	3b	4b	5b	6b	VKA 1a	VKA 1b
5347HM22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KD41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KT13	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
5347KV2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KV4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KV6	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
5351AS39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5351NC13	3	1	2	2	0	0	2	1	2	1	0	0	1	1
5351NC13A	4	2	3	2	0	0	2	1	2	1	0	0	1	1
5351NE19	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5351NG1A	2	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
5351NG3	8	2	5	3	1	0	4	1	5	1	1	0	2	2
5351NG44	6	1	3	2	0	0	3	0	3	0	1	0	1	1
5351NH2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367AH1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
5367AS3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NC2	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
5367NE11	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
5367NE3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NE5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NE6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NE8	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
5367NG1	4	3	2	1	1	0	3	3	1	0	1	0	2	1
5367NG2	3	2	1	0	0	0	2	2	0	0	0	0	1	0
5368AH1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
5368AZ1	4	1	2	1	1	0	2	1	2	0	1	1	1	1
5368LL1	6	1	5	2	2	1	4	1	4	1	2	1	2	2
5368LL2	6	1	4	2	2	1	4	1	4	1	2	1	2	2
5368LL4	3	1	2	1	1	0	2	0	2	0	1	0	1	1
Ossermeer	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
De Rietgors	11	9	7	2	3	2	8	8	2	2	2	2	4	2
Waterwinbos	2	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0
Eendenkooi	6	1	4	1	3	2	6	1	6	1	6	5	2	2
Hertogswetering	14	5	13	8	8	4	15	5	14	3	7	4	7	6
Stijbeemden	4	1	2	1	0	0	2	0	2	0	1	0	1	1

toename van  $L_{cum}$  bij  $C_{den}=-1$  dB; toekomstsituatie

alternatief adres	1a	2a	3a	4a	5a	6a	1b	2b	3b	4b	5b	6b	VKA 1a	VKA 1b
5347HM22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KD41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KT13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KV2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KV4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KV6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5351AS39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5351NC13	2	1	2	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1
5351NC13A	3	1	2	2	0	0	2	0	2	0	0	0	1	1
5351NE19	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5351NG1A	2	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
5351NG3	7	1	4	2	0	0	3	0	4	0	1	0	2	1
5351NG44	5	1	2	1	0	0	2	0	3	0	0	0	1	1
5351NH2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367AH1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
5367AS3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NC2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NE11	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
5367NE3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NE5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NE6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NE8	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
5367NG1	3	2	1	0	0	0	2	2	0	0	0	0	1	0
5367NG2	2	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0
5368AH1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5368AZ1	3	0	2	1	0	0	2	0	2	0	1	0	1	1
5368LL1	5	1	4	1	1	1	3	1	3	0	1	1	1	1
5368LL2	5	1	3	1	1	1	3	1	3	0	2	1	1	1
5368LL4	3	0	2	1	0	0	2	0	1	0	1	0	1	0
Ossermeer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
De Rietgors	9	8	6	2	2	2	7	7	2	1	1	1	3	2
Waterwinbos	2	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0
Eendenkooi	5	1	3	1	2	2	5	1	5	0	5	4	2	1
Hertogswetering	13	4	12	6	7	3	13	4	12	2	6	3	5	5
Stijbeemden	3	0	2	1	0	0	2	0	1	0	0	0	1	1

toename van  $L_{cum}$  bij  $C_{den}=-2$  dB; toekomstsituatie

alternatief adres	1a	2a	3a	4a	5a	6a	1b	2b	3b	4b	5b	6b	VKA 1a	VKA 1b
5347HM22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KD41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KT13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KV2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KV4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KV6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5351AS39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5351NC13	2	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
5351NC13A	2	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
5351NE19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5351NG1A	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
5351NG3	6	1	3	1	0	0	3	0	3	0	0	0	1	1
5351NG44	4	0	2	1	0	0	2	0	2	0	0	0	1	1
5351NH2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367AH1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367AS3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NC2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NE11	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
5367NE3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NE5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NE6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NE8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NG1	2	1	1	0	0	0	2	1	0	0	0	0	1	0
5367NG2	2	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0
5368AH1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5368AZ1	2	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
5368LL1	4	1	3	1	1	0	3	1	2	0	1	1	1	1
5368LL2	4	1	3	1	1	0	3	1	2	0	1	1	1	1
5368LL4	2	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Ossermeer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
De Rietgors	8	7	5	1	1	1	6	5	1	1	1	1	3	1
Waterwinbos	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Eendenkooi	4	1	2	0	1	1	4	1	4	0	4	3	1	1
Hertogswetering	11	3	10	5	6	2	11	3	11	2	5	2	4	4
Stijbeemden	2	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0

toename van  $L_{cum}$  bij  $C_{den}=-3$  dB; toekomstsituatie

alternatief adres	1a	2a	3a	4a	5a	6a	1b	2b	3b	4b	5b	6b	VKA 1a	VKA 1b
5347HM22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KD41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KT13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KV2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KV4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KV6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5351AS39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5351NC13	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
5351NC13A	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
5351NE19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5351NG1A	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5351NG3	5	1	2	1	0	0	2	0	2	0	0	0	1	1
5351NG44	3	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
5351NH2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367AH1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367AS3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NC2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NE11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NE3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NE5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NE6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NE8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NG1	2	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0
5367NG2	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
5368AH1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5368AZ1	2	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
5368LL1	3	0	2	1	1	0	2	0	2	0	1	0	1	1
5368LL2	3	0	2	1	1	0	2	0	2	0	1	0	1	1
5368LL4	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Ossermeer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
De Rietgors	7	5	4	1	1	1	5	4	1	1	1	1	2	1
Waterwinbos	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Eendenkooi	3	0	2	0	1	1	3	0	3	0	3	3	1	1
Hertogswetering	10	2	9	4	4	2	10	2	9	1	4	2	3	3
Stijbeemden	2	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0

toename van  $L_{cum}$  bij  $C_{den}=-4$  dB; toekomstsituatie

alternatief adres	1a	2a	3a	4a	5a	6a	1b	2b	3b	4b	5b	6b	VKA 1a	VKA 1b
5347HM22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KD41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KT13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KV2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KV4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KV6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5351AS39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5351NC13	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
5351NC13A	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
5351NE19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5351NG1A	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5351NG3	4	0	1	1	0	0	1	0	2	0	0	0	1	1
5351NG44	2	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
5351NH2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367AH1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367AS3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NC2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NE11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NE3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NE5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NE6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NE8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NG1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
5367NG2	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
5368AH1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5368AZ1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
5368LL1	2	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0
5368LL2	2	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0
5368LL4	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Ossermeer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
De Rietgors	5	4	3	1	1	1	4	3	1	0	1	0	1	1
Waterwinbos	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eendenkooi	2	0	1	0	1	1	2	0	2	0	2	2	1	1
Hertogswetering	8	2	7	3	3	1	8	1	8	1	3	1	2	2
Stijbeemden	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

toename van  $L_{cum}$  bij  $C_{den}=-5$  dB; toekomstsituatie

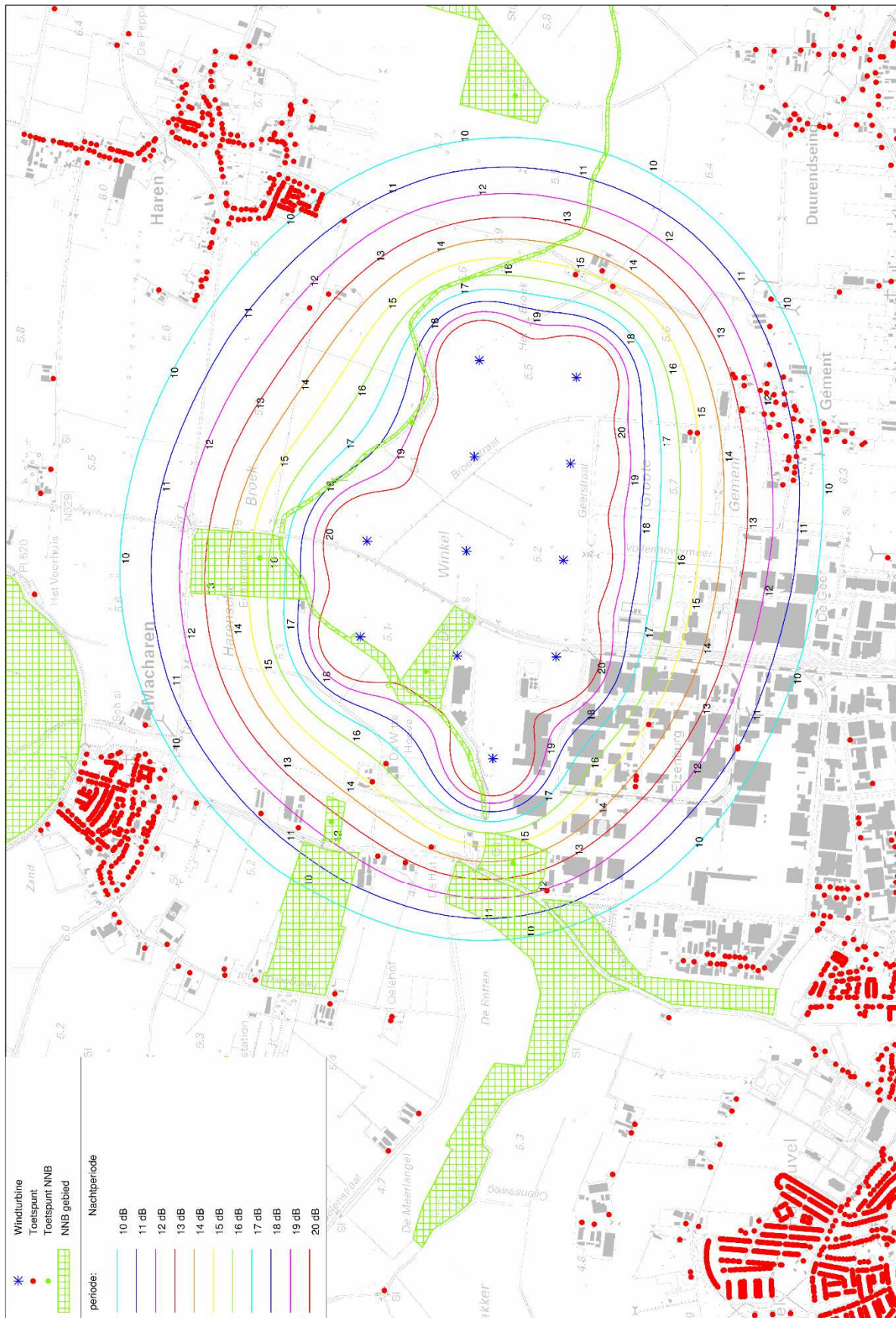
alternatief adres	1a	2a	3a	4a	5a	6a	1b	2b	3b	4b	5b	6b	VKA 1a	VKA 1b
5347HM22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KD41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KT13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KV2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KV4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5347KV6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5351AS39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5351NC13	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5351NC13A	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5351NE19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5351NG1A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5351NG3	3	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
5351NG44	2	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
5351NH2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367AH1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367AS3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NC2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NE11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NE3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NE5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NE6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NE8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5367NG1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
5367NG2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5368AH1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5368AZ1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5368LL1	2	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
5368LL2	2	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
5368LL4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ossermeer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
De Rietgors	4	3	2	0	1	0	3	3	0	0	0	0	1	0
Waterwinbos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eendenkooi	2	0	1	0	1	0	2	0	2	0	1	1	0	0
Hertogswetering	7	1	6	2	3	1	7	1	7	1	2	1	2	2
Stijbeemden	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Bijlage I

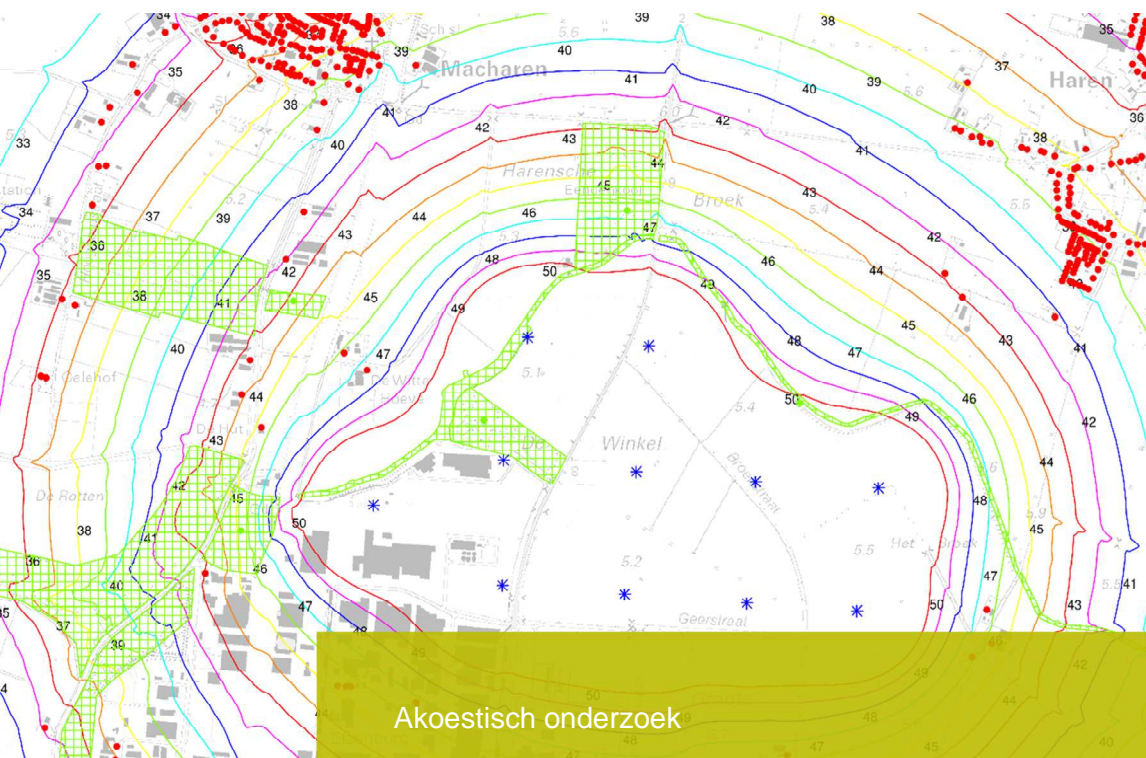
---

## **Contouren LF geluid voor alternatief 1a**





figuur 40 contouren in dB(A) binnenshuis; bepalende tertsband is 50 Hz



Akoestisch onderzoek

## MER windpark Elzenburg - De Geer in de gemeente Oss (aanvulling)

# Colofon

Opdrachtnemer M+P raadgevende ingenieurs BV

Opdrachtgever Gemeente Oss  
Postbus 5  
5340 BA OSS

Opdrachtnummer 2972589

Titel MER windpark Elzenburg - De Geer in de gemeente Oss (aanvulling)

Rapportnummer M+P.GOSS.17.02.2

Revisie 1

Datum 28 augustus 2017

Aantal pagina's 45

Auteurs ir. Edwin Nieuwenhuizen  
ir. T. van Bon

Contactpersoon ir. Edwin Nieuwenhuizen | 0297-320651 | aalsmeer@mp.nl

M+P Visserstraat 50 | 1431 GJ Aalsmeer  
Wolfskamerweg 47 | 5262 ES Vught

[www.mp.nl](http://www.mp.nl) | onderdeel van de Müller-BBM groep | Lid NLingenieurs | ISO 9001 gecertificeerd

Copyright © M+P raadgevende ingenieurs BV | Niets van deze rapportage mag worden gebruikt voor andere doeleinden dan is overeengekomen tussen de opdrachtgever en M+P (DNR 2011 Artikel 46).

## Inhoud

1	Inleiding	4
2	Opstellingsalternatieven	5
3	Effect van het windpark op de omgeving	6
3.1	Geluidscontouren	6
3.2	Berekeningsresultaten	6
3.3	Cumulatie met andere geluidsoorten	14
bijlage A	Contourplots $L_{den}$	15
bijlage B	Contourplots $L_{night}$	21
bijlage C	Straatnamen van ontvangerpunten	27
bijlage D	Berekening $L_{cum}$ incl. windturbinegeluid, actueel en toekomstig	29

# 1 Inleiding

Dit rapport is een aanvulling op het akoestisch onderzoek dat in het kader van een m.e.r. procedure is opgestart voor de realisatie van een windpark nabij het industrieterrein Elzenburg – De Geer. Het voorliggende document is niet bedoeld als zelfstandig leesbaar document. Voor de uitgangspunten, berekeningsmethoden, etc. wordt verwezen naar het hoofd rapport. Dit rapport bevat alleen de resultaten van berekeningen aan vijf nieuwe opstellingsvarianten die in een later stadium zijn toegevoegd aan het onderzoek. Het betreft vijf verschillende scenario's van een alternatief dat is geoptimaliseerd voor opbrengst (10b t/m 14b).

In revisie 2 van dit rapport zijn kleine correcties doorgevoerd en zijn de alternatieven hernoemd:

10b => OA a

11b => OA b

12b => OA c

13b => VKA 2a

14b => VKA 2b

## 2 Opstellingsalternatieven

In de loop van het onderzoek zijn vijf nieuwe opstellingsalternatieven aan de selectie toegevoegd. Dit zijn vijf verschillende scenario's van een alternatief dat is geoptimaliseerd voor energieopbrengst. Het gaat om de volgende opstellingen:

- OA a Opbrengstalternatief geoptimaliseerd.
- OA b Opbrengstalternatief zonder windturbine op het bedrijventerrein
- OA c Opbrengstalternatief zonder bedrijventerrein en alleen binnen de Hoed
- VKA 2a Voorkeursalternatief fase 1
- VKA 2b Voorkeursalternatief fase 1 zonder bedrijventerrein

Informatie over de alternatieven, waaronder het aantal op te stellen windturbines, is weergegeven in tabel I. De locaties zijn weergegeven op de contourplots in bijlagen A en B.

*tabel I informatie over de geselecteerde opstellingsalternatieven*

alternatief	aantal windturbines	onderlinge afstand [m]	richtwaarde ashoogte [m]	locatie	type opstelling
b alternatieven (hogere windmolens)					
OA a	7	500	140	Hoed, Schil, Elzenburg	wolk
OA b	6	500	140	Hoed, Schil	wolk
OA c	5	500	140	Hoed	wolk
VKA 2a	5	500	140	Elzenburg, Hoed, Schil	wolk
VKA 2b	4	500	140	Hoed, Schil	wolk

## 3 Effect van het windpark op de omgeving

### 3.1 Geluidscontouren

De berekende  $L_{den}$  geluidscontouren zijn opgenomen in Bijlage A. Voor de  $L_{night}$  contouren van de referentievariant wordt verwezen naar Bijlage B.

### 3.2 Berekeningsresultaten

De berekeningsresultaten zijn hieronder in tabelvorm verwerkt.

tabel II *geluidsbelasting  $L_{den}$  (referentievariant) bij geluidsgevoelige bestemmingen; waarden in dB*

alternatief adres*	OA a	OA b	OA c	VKA 2a	VKA 2b
5347HM22	32	30	29	31	29
5347KD41	40	38	38	40	37
5347KT13	44	42	42	44	42
5347KV2	43	41	40	43	40
5347KV4	43	41	41	43	40
5347KV6	43	41	41	43	40
5351AS39	34	33	32	33	32
5351NC13	42	42	41	41	41
5351NC13b	43	42	42	42	41
5351NE19	37	37	36	36	36
5351NG1A	41	40	39	39	38
5351NG3	41	41	39	39	38
5351NG44	40	40	38	38	38
5351NH2	33	32	31	31	31
5367AH1	37	36	35	35	34
5367AS3	39	38	38	38	36
5367NC2	39	38	38	37	36
5367NE11	43	40	40	43	39
5367NE3	40	39	39	39	38
5367NE5	41	39	39	40	38
5367NE6	42	39	39	41	39
5367NE8	42	39	39	41	39
5367NG1	46	44	44	45	43

alternatief adres*	OA a	OA b	OA c	VKA 2a	VKA 2b
5367NG2	45	43	42	44	42
5368AH1	34	34	33	31	31
5368AZ1	38	37	36	34	34
5368LL1	41	41	39	37	37
5368LL2	42	41	39	38	37
5368LL4	39	39	37	36	35

\* De straatnamen van de woningen in dit overzicht zijn verwerkt in Bijlage C

tabel III maximale waarde van  $L_{den}$  als functie van alternatief en variant ( $C_{den}$ ); waarden in dB

alternatief variantklasse	OA a	OA b	OA c	VKA 2a	VKA 2b
2	48	46	46	47	45
1	47	45	45	46	44
0	46	44	44	45	43
-1	45	43	43	44	42
-2	44	42	42	43	41
-3	43	41	41	42	40
-4	42	40	40	41	39
-5	41	39	39	40	38

tabel IV geluidsbelasting  $L_{night}$  (referentievariant); waarden in dB

alternatief adres*	OA a	OA b	OA c	VKA 2a	VKA 2b
5347HM22	25	24	23	25	23
5347KD41	34	31	31	34	31
5347KT13	38	36	36	37	36
5347KV2	37	34	34	36	34
5347KV4	37	35	34	36	34
5347KV6	37	35	34	37	34
5351AS39	27	27	26	26	26
5351NC13	36	36	35	35	35
5351NC13b	36	36	35	35	35
5351NE19	31	31	30	30	29



alternatief adres*	OA a	OA b	OA c	VKA 2a	VKA 2b
5351NG1A	34	34	32	32	32
5351NG3	35	35	33	32	32
5351NG44	34	34	32	32	32
5351NH2	26	26	25	25	24
5367AH1	30	29	29	29	28
5367AS3	33	32	32	31	30
5367NC2	32	32	31	31	30
5367NE11	37	34	34	36	33
5367NE3	34	33	33	33	32
5367NE5	34	33	33	34	32
5367NE6	35	33	33	35	32
5367NE8	35	33	33	35	32
5367NG1	40	37	37	39	37
5367NG2	38	36	36	38	36
5368AH1	28	28	26	25	25
5368AZ1	31	31	29	28	27
5368LL1	35	35	33	31	31
5368LL2	35	35	33	31	31
5368LL4	33	33	31	29	29

\* De straatnamen van de woningen in dit overzicht zijn verwerkt in Bijlage C

tabel V *geluidsbelasting  $L_{den}$  (referentievariant) in NNB gebieden; waarden in dB*

alternatief gebied	OA a	OA b	OA c	VKA 2a	VKA 2b
Ossermeer	42	39	39	42	38
De Rietgors	51	50	50	51	50
Waterwinbos	42	40	40	41	39
Eendenkooi M.	47	47	47	42	42
Hertogswetering	51	51	45	44	44
Stijbeemden	35	35	33	32	32

tabel VI aantal woningen binnen de geluidscontouren (referentievariant)

alternatief	OA	OA	OA	VKA	VKA
$L_{den}+C_{den}$	a	b	c	2a	2b
48	0	0	0	0	0
47	0	0	0	0	0
46	0	0	0	0	0
45	1	0	0	1	0
44	2	0	0	2	0
43	3	1	1	3	0
42	9	4	3	7	1
41	13	7	5	10	4
40	23	13	8	12	8
39	33	24	12	18	9
38	88	58	29	33	23
37	213	157	72	64	46
36	320	248	131	104	65
35	445	365	291	186	102

tabel VII aantal woningen binnen de 42 dB  $L_{den}$  contour als functie van  $C_{den}$  en alternatief

alternatief	OA	OA	OA	VKA	VKA
variantklasse	a	b	c	2a	2b
2	23	13	8	12	8
1	13	7	5	10	4
0	9	4	3	7	1
-1	3	1	1	3	0
-2	2	0	0	2	0
-3	1	0	0	1	0
-4	0	0	0	0	0
-5	0	0	0	0	0

tabel VIII aantal woningen binnen de 45 dB  $L_{den}$  contour als functie van  $C_{den}$  en alternatief

alternatief variantklasse	OA a	OA b	OA c	VKA 2a	VKA 2b
2	3	1	1	3	0
1	2	0	0	2	0
0	1	0	0	1	0
-1	0	0	0	0	0
-2	0	0	0	0	0
-3	0	0	0	0	0
-4	0	0	0	0	0
-5	0	0	0	0	0

tabel IX maximale stijging  $L_{cum}$  actueel

alternatief variantklasse	OA a	OA b	OA c	VKA 2a	VKA 2b
2	9	9	6	6	4
1	8	7	5	5	3
0	6	6	4	4	2
-1	5	5	3	3	2
-2	4	4	2	2	1
-3	3	3	2	2	1
-4	2	2	1	1	1
-5	2	2	1	1	0

tabel X maximale stijging  $L_{cum}$  toekomst

alternatief variantklasse	OA a	OA b	OA c	VKA 2a	VKA 2b
2	7	6	4	4	2
1	5	5	3	3	2
0	4	4	3	2	1
-1	3	3	2	2	1
-2	3	2	1	1	1
-3	2	2	1	1	0
-4	1	1	1	1	0
-5	1	1	0	0	0

tabel XI berekende aantal ernstig gehinderden binnenshuis ( $HA_{binnen}$ ) als functie van  $C_{den}$  en alternatief

alternatief variantklasse	OA a	OA b	OA c	VKA 2a	VKA 2b
2	17	14	10	10	6
1	12	10	7	6	3
0	8	6	4	3	2
-1	5	4	2	2	1
-2	3	2	1	1	1
-3	1	1	0	1	0
-4	1	0	0	0	0
-5	0	0	0	0	0

tabel XII berekende aantal gehinderden buitenshuis ( $A_{buiten}$ ) als functie van  $C_{den}$  en alternatief

alternatief variantklasse	OA a	OA b	OA c	VKA 2a	VKA 2b
2	139	112	83	79	53
1	99	81	60	51	28
0	71	55	38	28	16
-1	46	35	18	16	10
-2	28	20	9	10	6
-3	12	8	4	5	3
-4	5	3	2	3	1
-5	3	2	1	2	1

tabel XIII berekende aantal slaapverstoorden (SD) als functie van  $C_{night}$  en alternatief

alternatief variant	OA a	OA b	OA c	VKA 2a	VKA 2b
$C_{night} = 2$	309	260	211	212	140
$C_{night} = 1$	244	205	175	134	69
$C_{night} = 0$	190	148	109	70	41
$C_{night} = -1$	133	104	49	43	28
$C_{night} = -2$	77	53	24	25	17
$C_{night} = -3$	30	20	11	12	6
$C_{night} = -4$	13	9	5	7	4
$C_{night} = -5$	8	5	3	5	3

tabel XIV berekende aantal ernstig gehinderden binnenshuis ( $HA_{binnen}$ ) door alleen windturbinegeluid als functie van  $C_{den}$  en alternatief; berekend via de dosis-effectrelatie van verkeerslawaaï

alternatief variantklasse	OA a	OA b	OA c	VKA 2a	VKA 2b
2	9	6	3	4	2
1	4	2	1	2	1
0	2	1	1	1	1
-1	1	1	0	1	0
-2	1	0	0	1	0
-3	0	0	0	0	0
-4	0	0	0	0	0
-5	0	0	0	0	0

tabel XV toename van het aantal ernstig gehinderden binnenshuis door realisatie van het windpark, berekend via de  $L_{cum}$  methode; actuele situatie

alternatief variantklasse	OA a	OA b	OA c	VKA 2a	VKA 2b
2	13	10	6	5	3
1	9	7	4	3	2
0	5	3	2	2	1
-1	3	2	1	1	0
-2	1	1	0	0	0
-3	0	0	0	0	0
-4	0	0	0	0	0
-5	0	0	0	0	0

tabel XVI

toename van het aantal ernstig gehinderden binnenshuis door realisatie van het windpark, berekend via de  $L_{cum}$  methode; toekomstige situatie

alternatief variantklasse	OA a	OA b	OA c	VKA 2a	VKA 2b
2	10	8	6	5	4
1	7	6	4	3	1
0	5	4	3	1	0
-1	3	3	1	0	0
-2	2	2	0	0	0
-3	1	0	0	0	0
-4	0	0	0	0	0
-5	0	0	0	0	0

### 3.3 Cumulatie met andere geluidsoorten

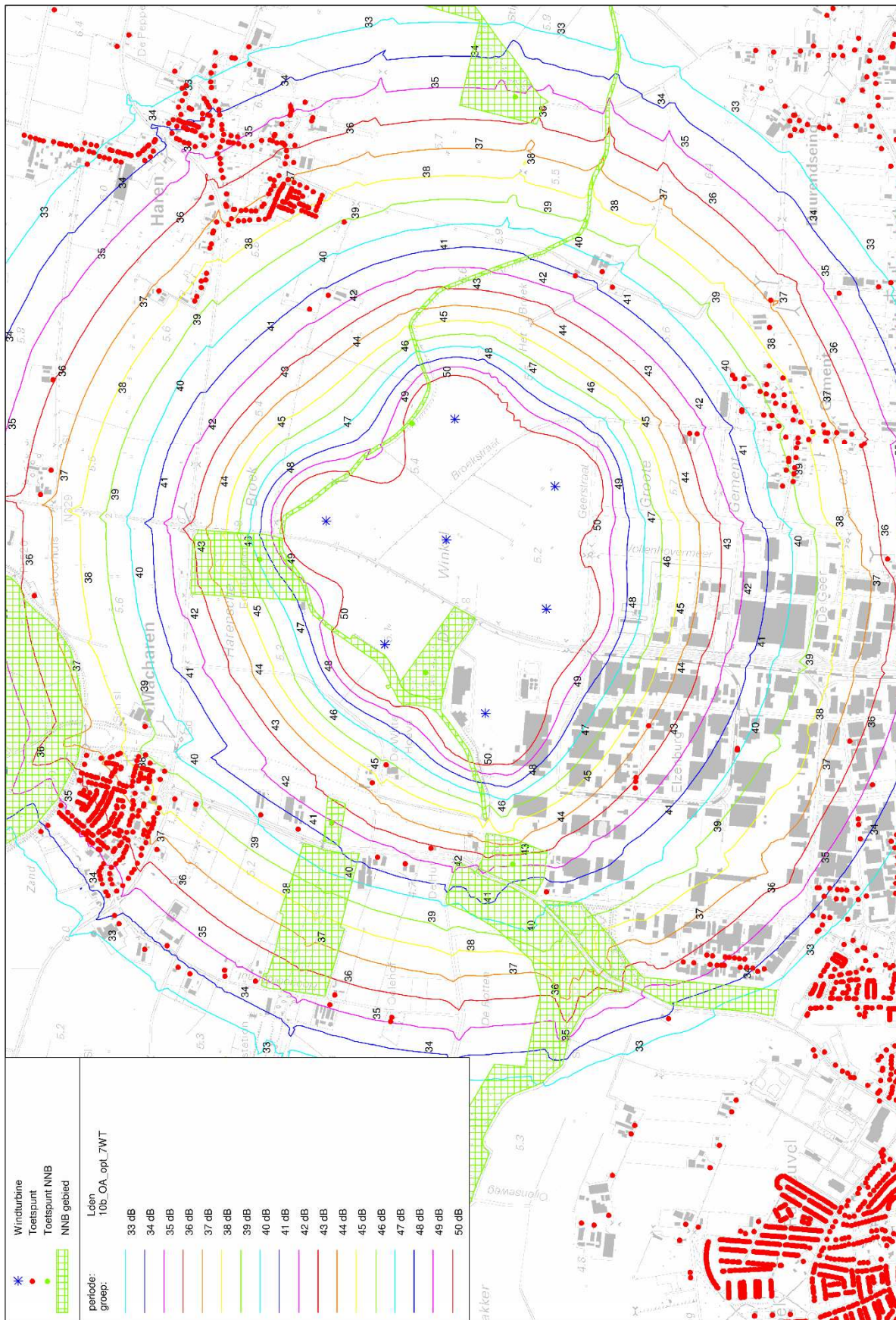
De berekende cumulatie met andere geluidsoorten is verwerkt in Bijlage D

Bijlage A

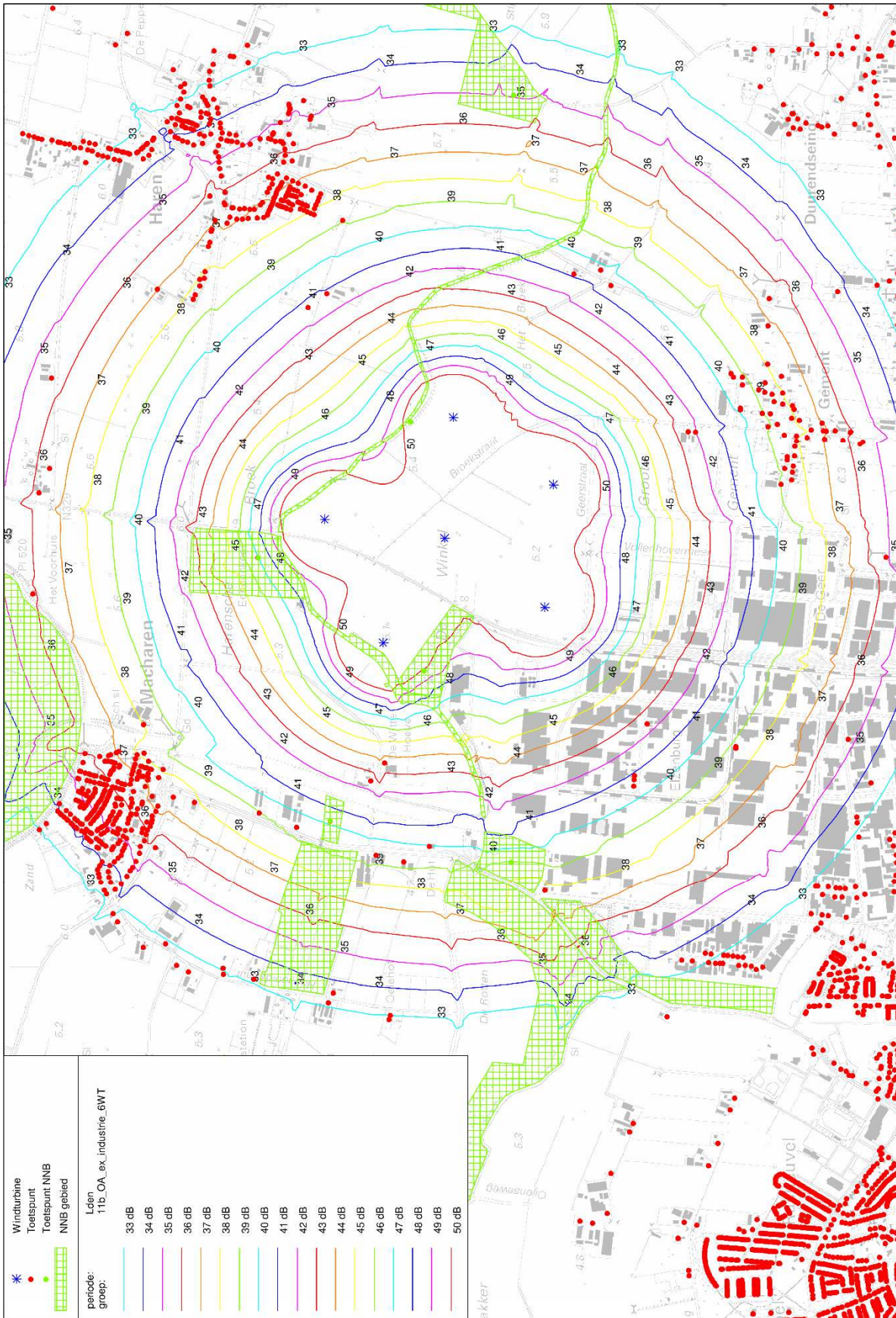
---

## Contourplots $L_{den}$

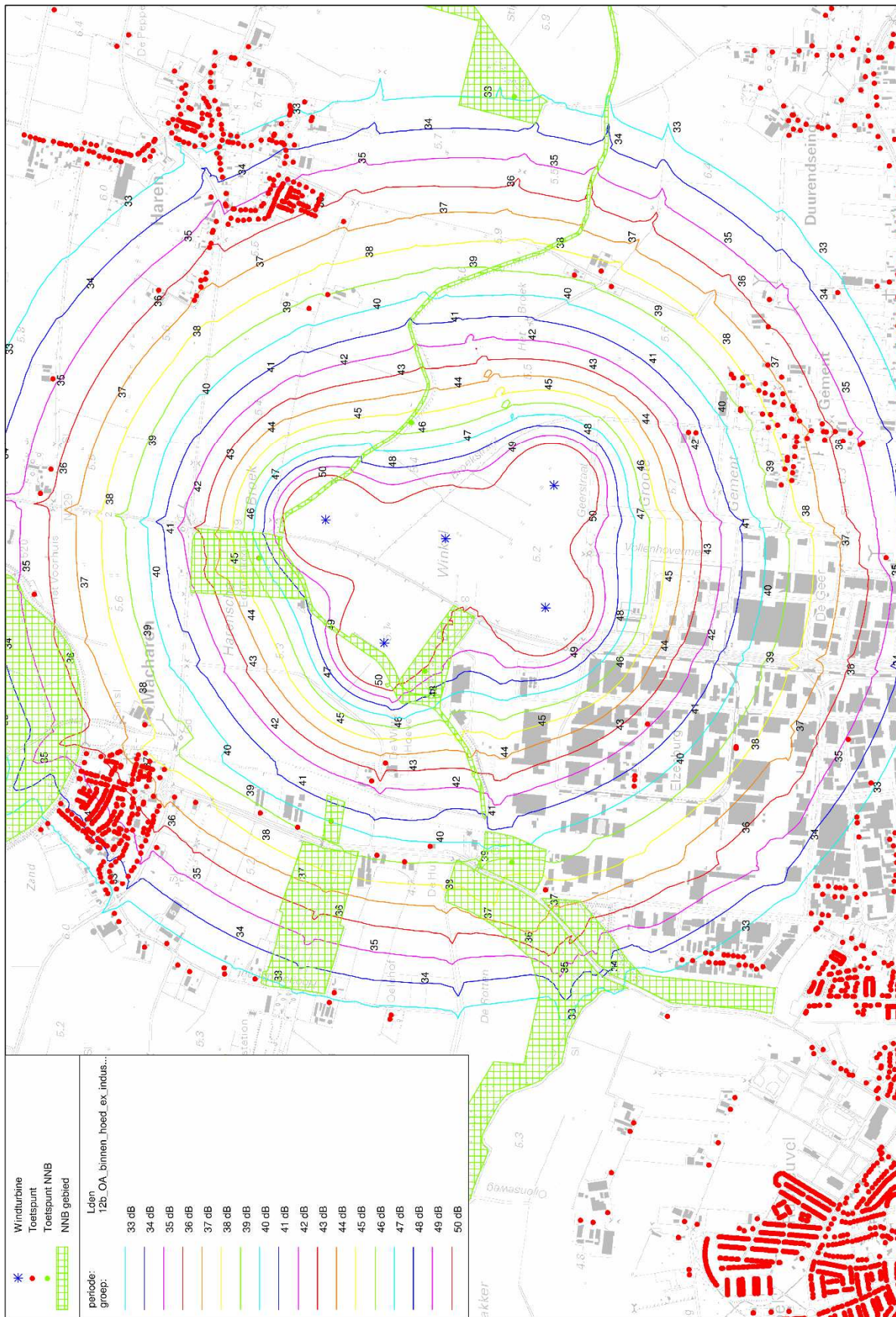




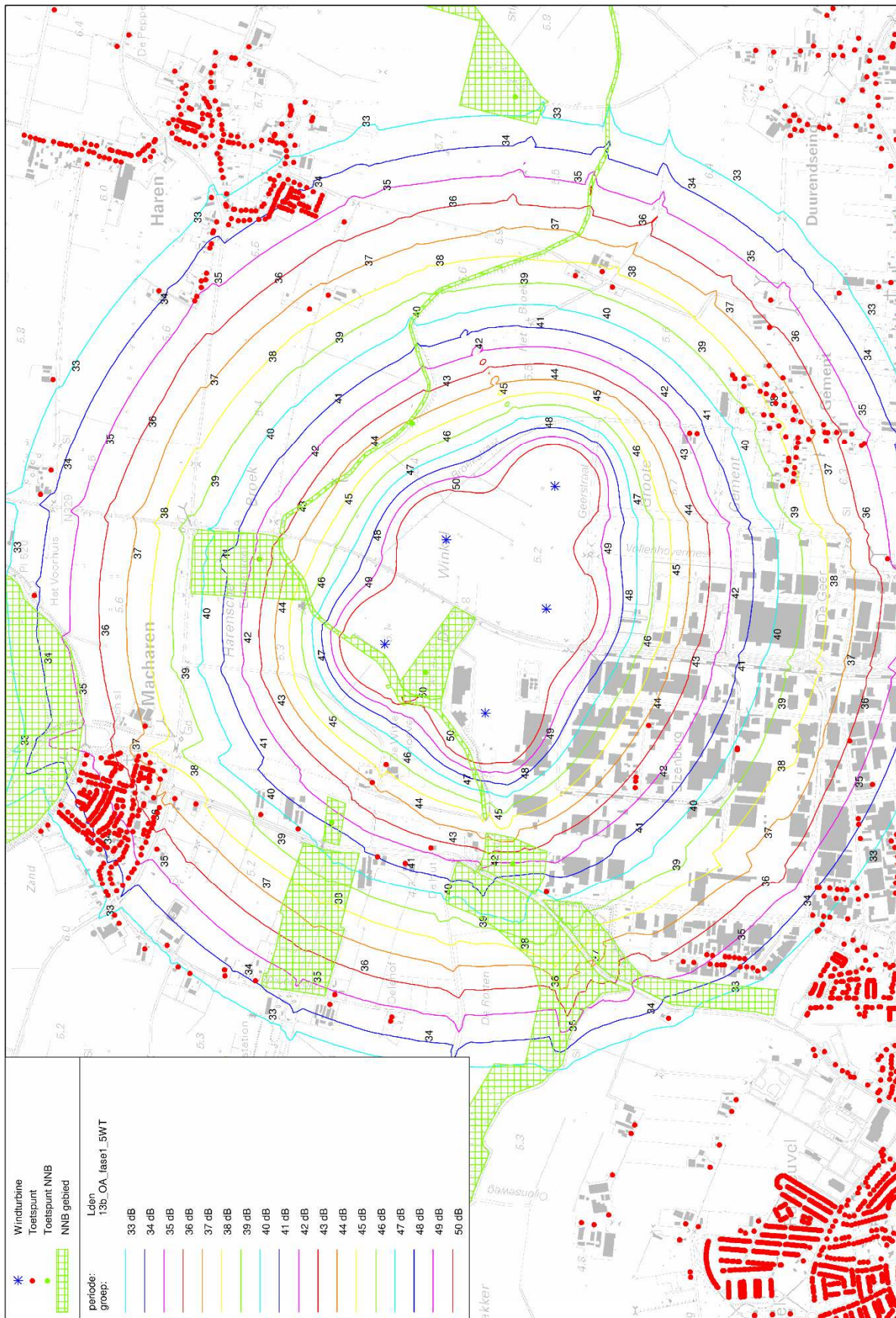
figuur 1 alternatief OA a



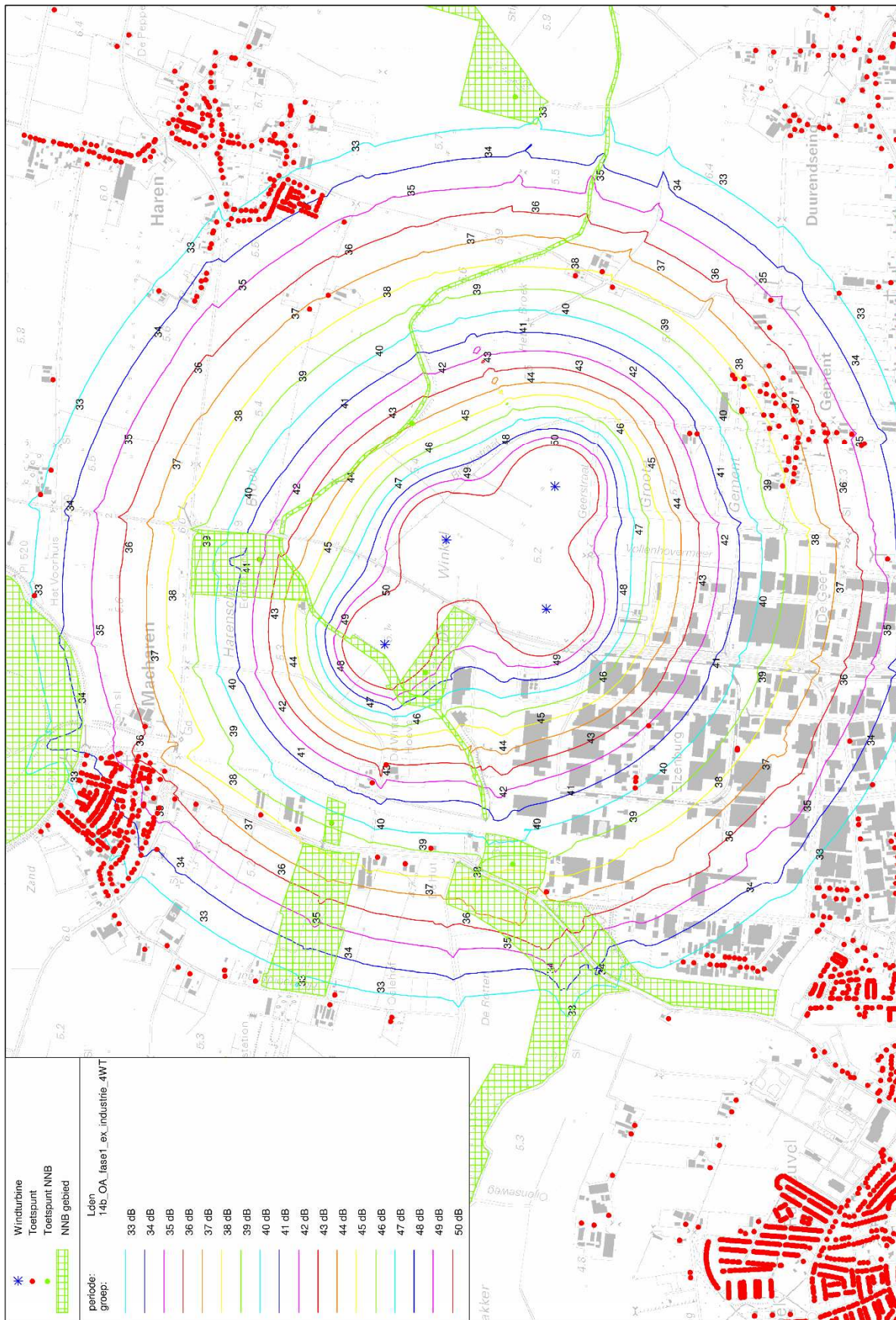
figuur 2 alternatief OA b



figuur 3 alternatief OA c



figuur 4 alternatief VKA 2a

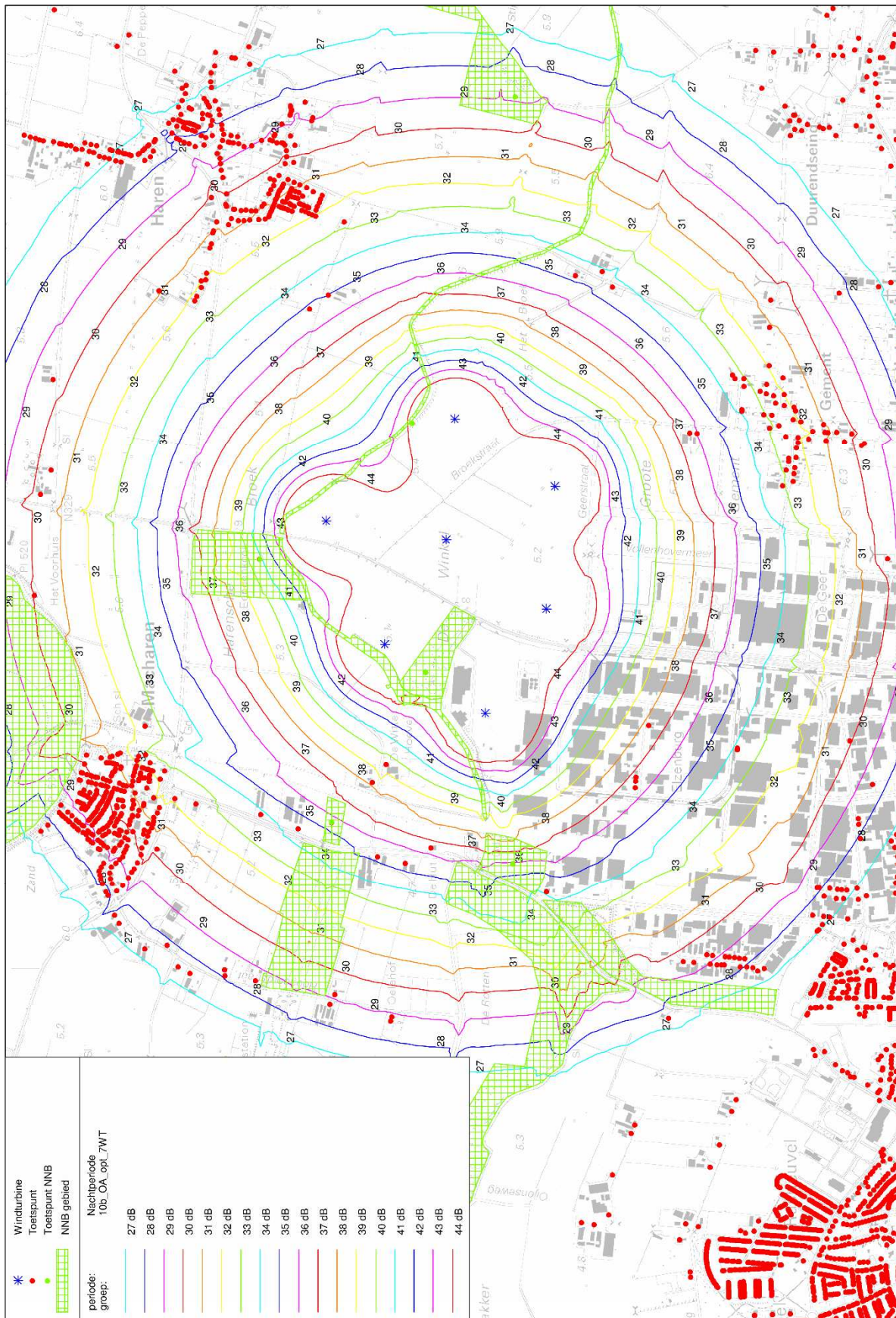


figuur 5 alternatief VKA 2b

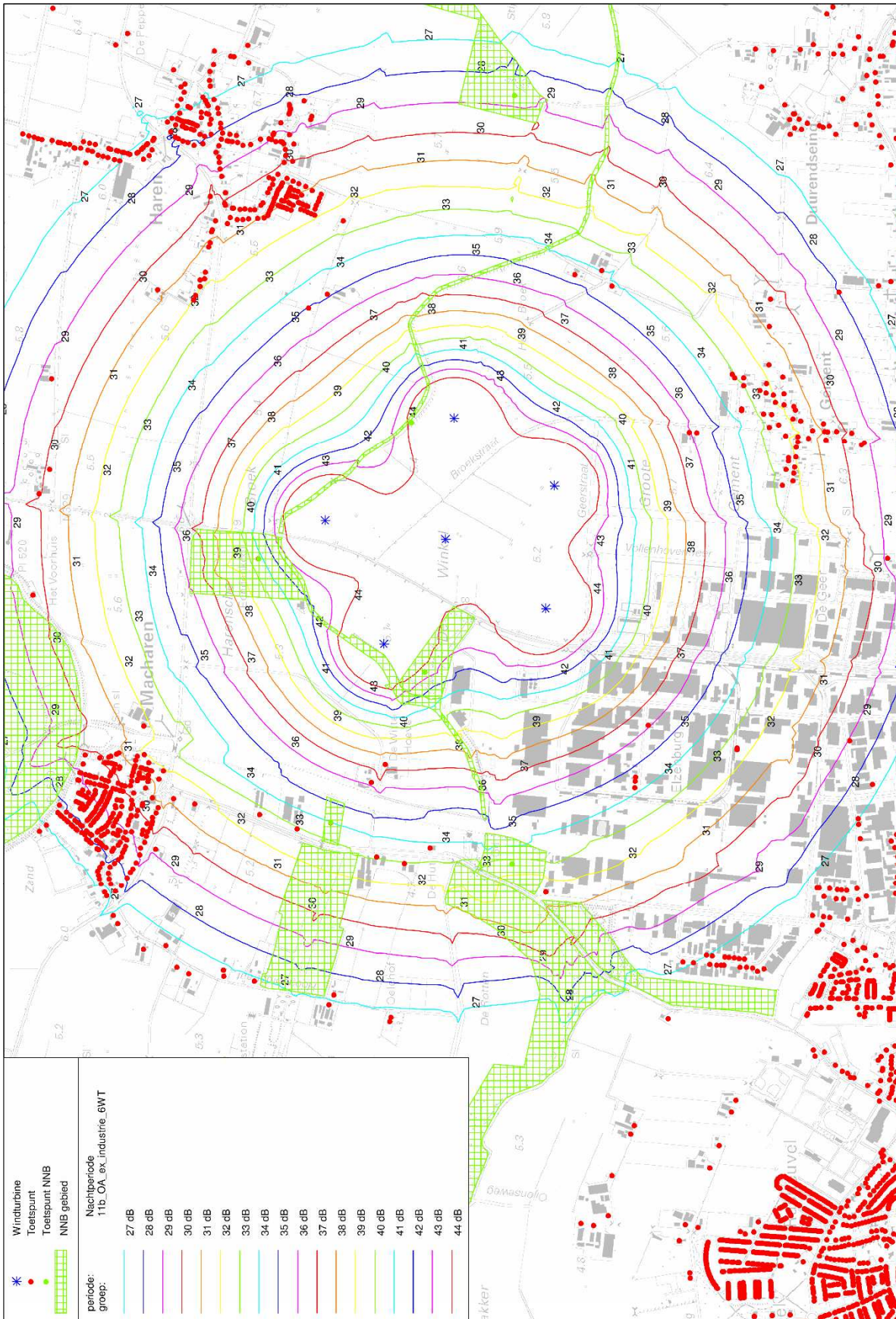
Bijlage B

---

## Contourplots $L_{\text{night}}$

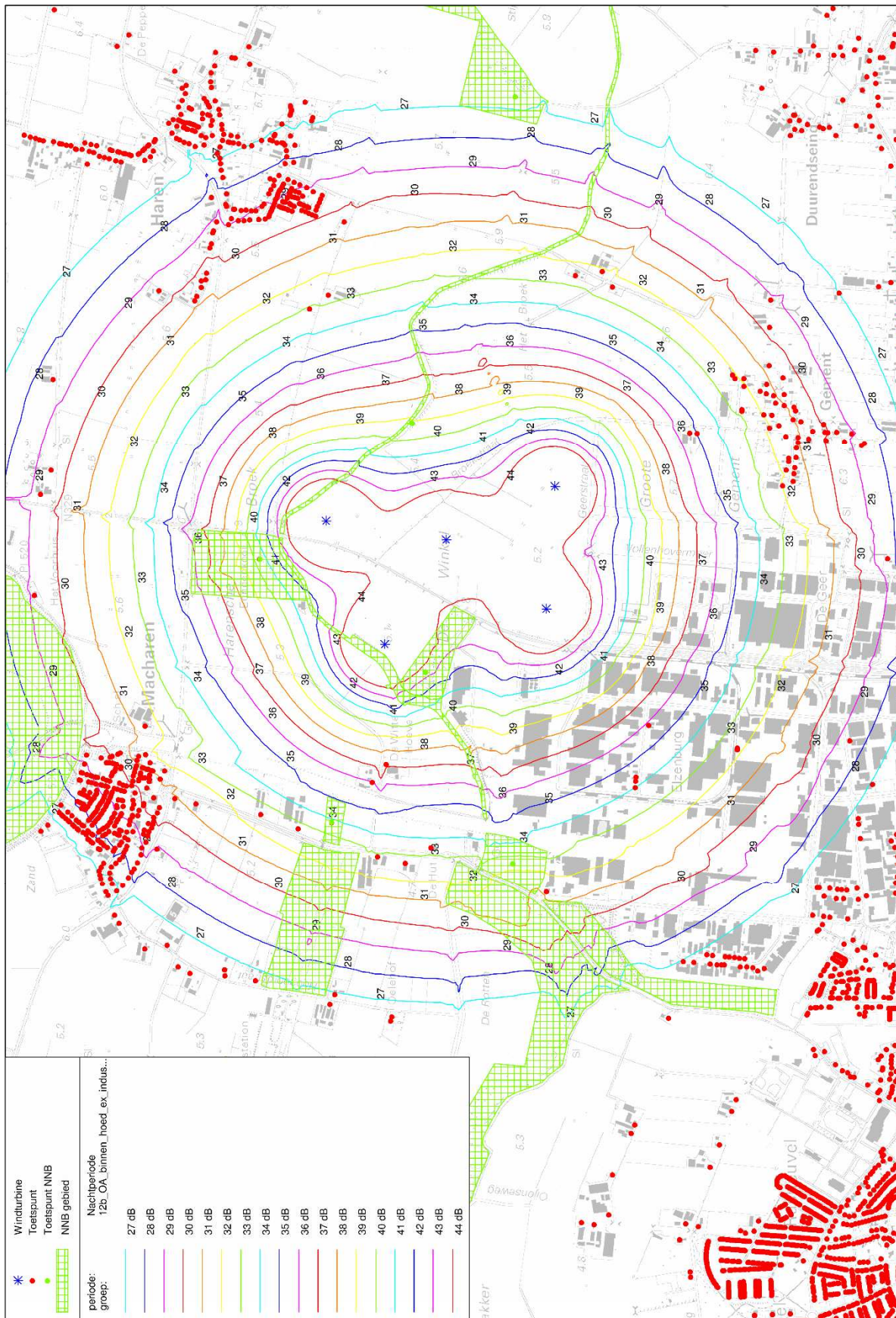


figuur 6  $L_{night}$  contouren alternatief OA a



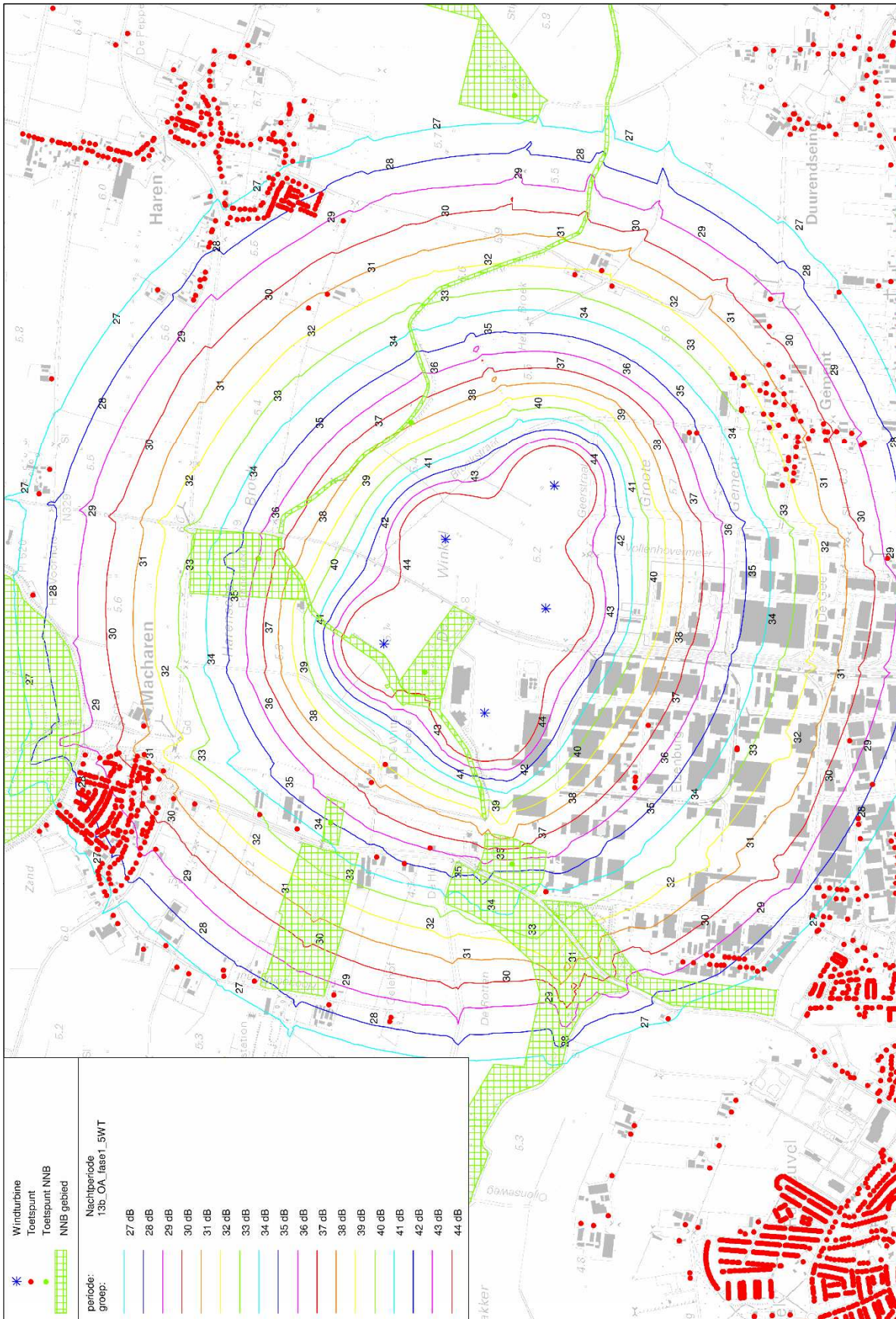
figuur 7 *L<sub>night</sub> contouren alternatief OA b*



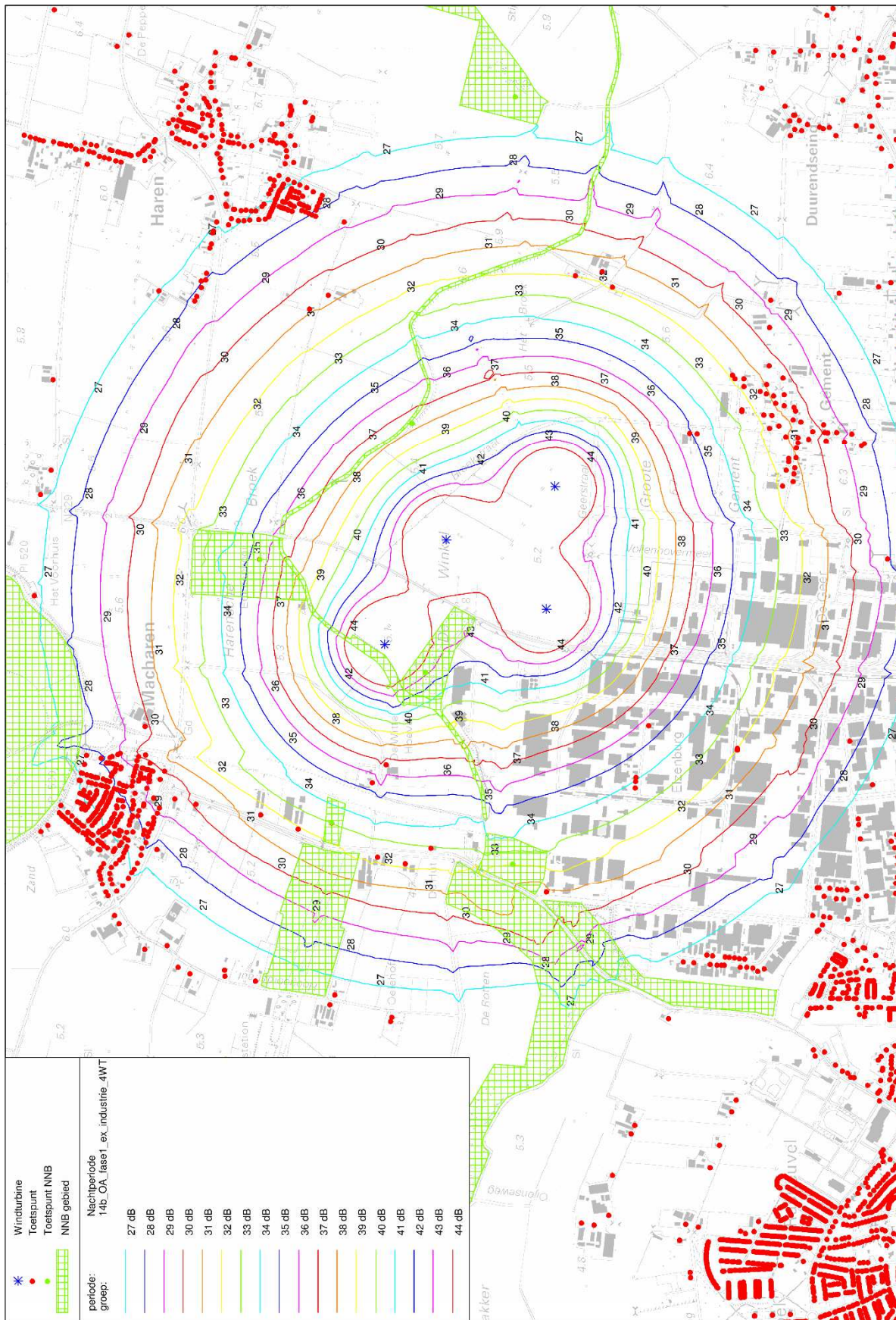


figuur 8

*L<sub>night</sub> contouren alternatief OA c*



figuur 9 *L<sub>night</sub> contouren alternatief VKA 2a*



figuur 10

*L<sub>night</sub> contouren alternatief VKA 2b*

Bijlage C

---

## **Straatnamen van ontvangerpunten**

id	postcode	straatnaam	huisnummer	plaats
5347HM22	5347HM	Grote Kuil	22	Oss
5347KD41	5347KD	Maaskade	41	Oss
5347KT13	5347KT	Lekstraat	13	Oss
5347KV2	5347KV	Lekstraat	2	Oss
5347KV4	5347KV	Lekstraat	4	Oss
5347KV6	5347KV	Lekstraat	6	Oss
5351AS39	5351AS	Burgemeester van Erpstraat	39	Berghem
5351NC13	5351NC	Broekstraat	13	Berghem
5351NC13b	5351NC	Broekstraat	13b	Berghem
5351NE19	5351NE	Valendonkstraat	19	Berghem
5351NG1A	5351NG	Hareneweg	1A	Berghem
5351NG3	5351NG	Hareneweg	3	Berghem
5351NG44	5351NG	Hareneweg	44	Berghem
5351NH2	5351NH	Hemelrijkstraat	2	Berghem
5367AH1	5367AH	Marcellis Gremmenstraat	1	Macharen
5367AS3	5367AS	Eusselingstraat	3	Macharen
5367NC2	5367NC	Sluisweg	2	Macharen
5367NE11	5367NE	Ossestraat	11	Macharen
5367NE3	5367NE	Ossestraat	3	Macharen
5367NE5	5367NE	Ossestraat	5	Macharen
5367NE6	5367NE	Ossestraat	6	Macharen
5367NE8	5367NE	Ossestraat	8	Macharen
5367NG1*	5367NG	Huisdaalsestraat	1	Macharen
5367NG2	5367NG	Huisdaalsestraat	2	Macharen
5368AH1	5368AH	Groote Woordstraat	1	Haren
5368AZ1	5368AZ	't Heufke	1	Haren
5368LL1	5368LL	Bossekampstraat	1	Haren
5368LL2	5368LL	Bossekampstraat	2	Haren
5368LL4	5368LL	Bossekampstraat	4	Haren

\* Tevens dierenpension

Bijlage D

---

**Berekening  $L_{cum}$  incl. windturbinegeluid,  
actueel en toekomstig**

toename van  $L_{cum}$  bij  $C_{den}=2$  dB; actuele situatie

alternatief adres	OA a	OA b	OA c	VKA 2a	VKA 2b
5347HM22	0	0	0	0	0
5347KD41	0	0	0	0	0
5347KT13	0	0	0	0	0
5347KV2	0	0	0	0	0
5347KV4	0	0	0	0	0
5347KV6	1	0	0	1	0
5351AS39	0	0	0	0	0
5351NC13	3	2	2	2	2
5351NC13b	3	3	2	2	2
5351NE19	1	1	0	0	0
5351NG1A	1	1	0	0	0
5351NG3	5	5	3	3	2
5351NG44	3	3	2	2	1
5351NH2	0	0	0	0	0
5367AH1	2	2	2	1	1
5367AS3	1	0	0	0	0
5367NC2	2	1	1	1	1
5367NE11	1	1	1	1	0
5367NE3	1	1	0	1	0
5367NE5	1	1	1	1	0
5367NE6	1	0	0	1	0
5367NE8	1	1	1	1	0
5367NG1	7	4	4	6	4
5367NG2	6	4	3	5	3
5368AH1	2	2	1	1	0
5368AZ1	5	5	3	2	2
5368LL1	8	8	5	4	3
5368LL2	9	9	6	4	4
5368LL4	5	5	3	2	2
Ossermeer	1	0	0	1	0
De Rietgors	12	10	10	12	10
Waterwinbos	4	2	2	3	2
Eendenkooi	10	10	10	4	4
Hertogswetering	21	21	12	10	10
Stijbeemden	4	4	2	2	2

toename van  $L_{cum}$  bij  $C_{den}=1$  dB; actuele situatie

alternatief adres	OA a	OA b	OA c	VKA 2a	VKA 2b
5347HM22	0	0	0	0	0
5347KD41	0	0	0	0	0
5347KT13	0	0	0	0	0
5347KV2	0	0	0	0	0
5347KV4	0	0	0	0	0
5347KV6	0	0	0	0	0
5351AS39	0	0	0	0	0
5351NC13	2	2	1	1	1
5351NC13b	2	2	2	2	1
5351NE19	0	0	0	0	0
5351NG1A	0	0	0	0	0
5351NG3	4	4	2	2	2
5351NG44	2	2	1	1	1
5351NH2	0	0	0	0	0
5367AH1	2	1	1	1	1
5367AS3	0	0	0	0	0
5367NC2	1	1	1	1	0
5367NE11	1	0	0	1	0
5367NE3	1	0	0	0	0
5367NE5	1	0	0	0	0
5367NE6	1	0	0	1	0
5367NE8	1	0	0	1	0
5367NG1	6	3	3	5	3
5367NG2	5	3	3	4	2
5368AH1	1	1	1	0	0
5368AZ1	4	4	2	1	1
5368LL1	7	7	4	3	3
5368LL2	8	7	5	3	3
5368LL4	4	4	2	1	1
Ossermeer	0	0	0	0	0
De Rietgors	11	9	9	11	8
Waterwinbos	3	2	2	2	1
Eendenkooi	9	8	8	3	3
Hertogswetering	19	19	11	9	9
Stijbeemden	3	3	2	1	1



toename van  $L_{cum}$  bij  $C_{den}=0$  dB; actuele situatie

alternatief adres	OA a	OA b	OA c	VKA 2a	VKA 2b
5347HM22	0	0	0	0	0
5347KD41	0	0	0	0	0
5347KT13	0	0	0	0	0
5347KV2	0	0	0	0	0
5347KV4	0	0	0	0	0
5347KV6	0	0	0	0	0
5351AS39	0	0	0	0	0
5351NC13	1	1	1	1	1
5351NC13b	2	1	1	1	1
5351NE19	0	0	0	0	0
5351NG1A	0	0	0	0	0
5351NG3	3	3	2	1	1
5351NG44	2	2	1	1	1
5351NH2	0	0	0	0	0
5367AH1	1	1	1	1	0
5367AS3	0	0	0	0	0
5367NC2	1	1	1	0	0
5367NE11	1	0	0	1	0
5367NE3	0	0	0	0	0
5367NE5	0	0	0	0	0
5367NE6	0	0	0	0	0
5367NE8	1	0	0	1	0
5367NG1	4	3	2	4	2
5367NG2	4	2	2	3	2
5368AH1	1	1	0	0	0
5368AZ1	3	3	2	1	1
5368LL1	6	6	3	2	2
5368LL2	6	6	4	2	2
5368LL4	3	3	1	1	1
Ossermeer	0	0	0	0	0
De Rietgors	9	8	7	9	7
Waterwinbos	2	1	1	2	1
Eendenkooi	7	7	7	2	2
Hertogswetering	18	17	9	8	7
Stijbeemden	3	2	1	1	1

toename van  $L_{cum}$  bij  $C_{den}=-1$  dB; actuele situatie

alternatief adres	OA a	OA b	OA c	VKA 2a	VKA 2b
5347HM22	0	0	0	0	0
5347KD41	0	0	0	0	0
5347KT13	0	0	0	0	0
5347KV2	0	0	0	0	0
5347KV4	0	0	0	0	0
5347KV6	0	0	0	0	0
5351AS39	0	0	0	0	0
5351NC13	1	1	1	1	1
5351NC13b	1	1	1	1	1
5351NE19	0	0	0	0	0
5351NG1A	0	0	0	0	0
5351NG3	2	2	1	1	1
5351NG44	1	1	1	1	1
5351NH2	0	0	0	0	0
5367AH1	1	1	1	1	0
5367AS3	0	0	0	0	0
5367NC2	1	0	0	0	0
5367NE11	1	0	0	0	0
5367NE3	0	0	0	0	0
5367NE5	0	0	0	0	0
5367NE6	0	0	0	0	0
5367NE8	0	0	0	0	0
5367NG1	3	2	2	3	1
5367NG2	3	2	1	3	1
5368AH1	1	1	0	0	0
5368AZ1	2	2	1	1	1
5368LL1	5	5	3	2	1
5368LL2	5	5	3	2	2
5368LL4	2	2	1	1	1
Ossermeer	0	0	0	0	0
De Rietgors	8	6	6	8	6
Waterwinbos	2	1	1	1	1
Eendenkooi	6	6	6	2	1
Hertogswetering	16	16	8	6	6
Stijbeemden	2	2	1	1	1

toename van  $L_{cum}$  bij  $C_{den}=-2$  dB; actuele situatie

alternatief adres	OA a	OA b	OA c	VKA 2a	VKA 2b
5347HM22	0	0	0	0	0
5347KD41	0	0	0	0	0
5347KT13	0	0	0	0	0
5347KV2	0	0	0	0	0
5347KV4	0	0	0	0	0
5347KV6	0	0	0	0	0
5351AS39	0	0	0	0	0
5351NC13	1	1	0	1	0
5351NC13b	1	1	1	1	1
5351NE19	0	0	0	0	0
5351NG1A	0	0	0	0	0
5351NG3	2	2	1	1	1
5351NG44	1	1	0	0	0
5351NH2	0	0	0	0	0
5367AH1	1	0	0	0	0
5367AS3	0	0	0	0	0
5367NC2	0	0	0	0	0
5367NE11	0	0	0	0	0
5367NE3	0	0	0	0	0
5367NE5	0	0	0	0	0
5367NE6	0	0	0	0	0
5367NE8	0	0	0	0	0
5367NG1	3	1	1	2	1
5367NG2	2	1	1	2	1
5368AH1	0	0	0	0	0
5368AZ1	2	2	1	1	0
5368LL1	4	4	2	1	1
5368LL2	4	4	2	1	1
5368LL4	2	1	1	0	0
Ossermeer	0	0	0	0	0
De Rietgors	7	5	5	6	5
Waterwinbos	1	1	1	1	0
Eendenkooi	5	5	4	1	1
Hertogswetering	14	14	7	5	5
Stijbeemden	1	1	1	1	0

toename van  $L_{cum}$  bij  $C_{den}=-3$  dB; actuele situatie

alternatief adres	OA a	OA b	OA c	VKA 2a	VKA 2b
5347HM22	0	0	0	0	0
5347KD41	0	0	0	0	0
5347KT13	0	0	0	0	0
5347KV2	0	0	0	0	0
5347KV4	0	0	0	0	0
5347KV6	0	0	0	0	0
5351AS39	0	0	0	0	0
5351NC13	0	0	0	0	0
5351NC13b	1	0	0	0	0
5351NE19	0	0	0	0	0
5351NG1A	0	0	0	0	0
5351NG3	1	1	1	0	0
5351NG44	1	1	0	0	0
5351NH2	0	0	0	0	0
5367AH1	0	0	0	0	0
5367AS3	0	0	0	0	0
5367NC2	0	0	0	0	0
5367NE11	0	0	0	0	0
5367NE3	0	0	0	0	0
5367NE5	0	0	0	0	0
5367NE6	0	0	0	0	0
5367NE8	0	0	0	0	0
5367NG1	2	1	1	2	1
5367NG2	2	1	1	1	1
5368AH1	0	0	0	0	0
5368AZ1	1	1	1	0	0
5368LL1	3	3	1	1	1
5368LL2	3	3	2	1	1
5368LL4	1	1	1	0	0
Ossermeer	0	0	0	0	0
De Rietgors	5	4	4	5	4
Waterwinbos	1	0	0	1	0
Eendenkooi	4	4	3	1	1
Hertogswetering	13	13	5	4	4
Stijbeemden	1	1	0	0	0

toename van  $L_{cum}$  bij  $C_{den}=-4$  dB; actuele situatie

alternatief adres	OA a	OA b	OA c	VKA 2a	VKA 2b
5347HM22	0	0	0	0	0
5347KD41	0	0	0	0	0
5347KT13	0	0	0	0	0
5347KV2	0	0	0	0	0
5347KV4	0	0	0	0	0
5347KV6	0	0	0	0	0
5351AS39	0	0	0	0	0
5351NC13	0	0	0	0	0
5351NC13b	0	0	0	0	0
5351NE19	0	0	0	0	0
5351NG1A	0	0	0	0	0
5351NG3	1	1	0	0	0
5351NG44	0	0	0	0	0
5351NH2	0	0	0	0	0
5367AH1	0	0	0	0	0
5367AS3	0	0	0	0	0
5367NC2	0	0	0	0	0
5367NE11	0	0	0	0	0
5367NE3	0	0	0	0	0
5367NE5	0	0	0	0	0
5367NE6	0	0	0	0	0
5367NE8	0	0	0	0	0
5367NG1	1	1	1	1	1
5367NG2	1	1	1	1	0
5368AH1	0	0	0	0	0
5368AZ1	1	1	0	0	0
5368LL1	2	2	1	1	0
5368LL2	2	2	1	1	1
5368LL4	1	1	0	0	0
Ossermeer	0	0	0	0	0
De Rietgors	4	3	3	4	3
Waterwinbos	1	0	0	0	0
Eendenkooi	3	3	3	1	1
Hertogswetering	11	11	4	3	3
Stijbeemden	1	1	0	0	0

toename van  $L_{cum}$  bij  $C_{den}=-5$  dB; actuele situatie

alternatief adres	OA a	OA b	OA c	VKA 2a	VKA 2b
5347HM22	0	0	0	0	0
5347KD41	0	0	0	0	0
5347KT13	0	0	0	0	0
5347KV2	0	0	0	0	0
5347KV4	0	0	0	0	0
5347KV6	0	0	0	0	0
5351AS39	0	0	0	0	0
5351NC13	0	0	0	0	0
5351NC13b	0	0	0	0	0
5351NE19	0	0	0	0	0
5351NG1A	0	0	0	0	0
5351NG3	1	1	0	0	0
5351NG44	0	0	0	0	0
5351NH2	0	0	0	0	0
5367AH1	0	0	0	0	0
5367AS3	0	0	0	0	0
5367NC2	0	0	0	0	0
5367NE11	0	0	0	0	0
5367NE3	0	0	0	0	0
5367NE5	0	0	0	0	0
5367NE6	0	0	0	0	0
5367NE8	0	0	0	0	0
5367NG1	1	0	0	1	0
5367NG2	1	0	0	1	0
5368AH1	0	0	0	0	0
5368AZ1	1	1	0	0	0
5368LL1	2	1	1	0	0
5368LL2	2	2	1	0	0
5368LL4	1	1	0	0	0
Ossermeer	0	0	0	0	0
De Rietgors	3	2	2	3	2
Waterwinbos	0	0	0	0	0
Eendenkooi	2	2	2	0	0
Hertogswetering	10	10	3	2	2
Stijbeemden	0	0	0	0	0

toename van  $L_{cum}$  bij  $C_{den}=2$  dB; toekomstsituatie

alternatief adres	OA a	OA b	OA c	VKA 2a	VKA 2b
5347HM22	0	0	0	0	0
5347KD41	0	0	0	0	0
5347KT13	0	0	0	0	0
5347KV2	0	0	0	0	0
5347KV4	0	0	0	0	0
5347KV6	1	0	0	0	0
5351AS39	0	0	0	0	0
5351NC13	2	2	1	1	1
5351NC13b	2	2	2	2	1
5351NE19	0	0	0	0	0
5351NG1A	1	1	0	0	0
5351NG3	4	4	2	2	2
5351NG44	3	3	1	1	1
5351NH2	0	0	0	0	0
5367AH1	2	1	1	1	1
5367AS3	0	0	0	0	0
5367NC2	1	1	1	1	1
5367NE11	1	0	0	1	0
5367NE3	1	0	0	1	0
5367NE5	1	1	0	1	0
5367NE6	1	0	0	0	0
5367NE8	1	0	0	1	0
5367NG1	5	3	3	4	2
5367NG2	3	2	2	3	1
5368AH1	1	1	1	0	0
5368AZ1	4	4	2	1	1
5368LL1	7	6	4	3	2
5368LL2	7	6	4	3	2
5368LL4	3	3	2	1	1
Ossermeer	0	0	0	0	0
De Rietgors	10	8	8	9	7
Waterwinbos	3	2	1	2	1
Eendenkooi	9	9	9	3	3
Hertogswetering	18	18	10	8	8
Stijbeemden	3	3	1	1	1

toename van  $L_{cum}$  bij  $C_{den}=1$  dB; toekomstsituatie

alternatief adres	OA a	OA b	OA c	VKA 2a	VKA 2b
5347HM22	0	0	0	0	0
5347KD41	0	0	0	0	0
5347KT13	0	0	0	0	0
5347KV2	0	0	0	0	0
5347KV4	0	0	0	0	0
5347KV6	0	0	0	0	0
5351AS39	0	0	0	0	0
5351NC13	1	1	1	1	1
5351NC13b	2	1	1	1	1
5351NE19	0	0	0	0	0
5351NG1A	1	1	0	0	0
5351NG3	3	3	2	2	1
5351NG44	2	2	1	1	1
5351NH2	0	0	0	0	0
5367AH1	1	1	1	1	0
5367AS3	0	0	0	0	0
5367NC2	1	1	1	1	0
5367NE11	1	0	0	1	0
5367NE3	1	0	0	0	0
5367NE5	1	0	0	0	0
5367NE6	0	0	0	0	0
5367NE8	1	0	0	1	0
5367NG1	4	2	2	3	2
5367NG2	2	1	1	2	1
5368AH1	1	1	0	0	0
5368AZ1	3	3	2	1	1
5368LL1	5	5	3	2	2
5368LL2	5	5	3	2	2
5368LL4	3	2	1	1	1
Ossermeer	0	0	0	0	0
De Rietgors	8	7	6	8	6
Waterwinbos	2	1	1	2	1
Eendenkooi	8	8	7	3	2
Hertogswetering	16	16	8	7	6
Stijbeemden	2	2	1	1	1



toename van  $L_{cum}$  bij  $C_{den}=0$  dB; toekomstsituatie

alternatief adres	OA a	OA b	OA c	VKA 2a	VKA 2b
5347HM22	0	0	0	0	0
5347KD41	0	0	0	0	0
5347KT13	0	0	0	0	0
5347KV2	0	0	0	0	0
5347KV4	0	0	0	0	0
5347KV6	0	0	0	0	0
5351AS39	0	0	0	0	0
5351NC13	1	1	1	1	1
5351NC13b	1	1	1	1	1
5351NE19	0	0	0	0	0
5351NG1A	0	0	0	0	0
5351NG3	2	2	1	1	1
5351NG44	1	1	1	1	1
5351NH2	0	0	0	0	0
5367AH1	1	1	1	0	0
5367AS3	0	0	0	0	0
5367NC2	1	1	0	0	0
5367NE11	1	0	0	0	0
5367NE3	0	0	0	0	0
5367NE5	0	0	0	0	0
5367NE6	0	0	0	0	0
5367NE8	0	0	0	0	0
5367NG1	3	1	1	2	1
5367NG2	2	1	1	2	1
5368AH1	1	1	0	0	0
5368AZ1	2	2	1	1	1
5368LL1	4	4	2	1	1
5368LL2	4	4	3	1	1
5368LL4	2	2	1	1	0
Ossermeer	0	0	0	0	0
De Rietgors	7	5	5	7	5
Waterwinbos	1	1	1	1	1
Eendenkooi	7	6	6	2	2
Hertogswetering	15	15	7	5	5
Stijbeemden	2	1	1	1	1

toename van  $L_{cum}$  bij  $C_{den}=-1$  dB; toekomstsituatie

alternatief adres	OA a	OA b	OA c	VKA 2a	VKA 2b
5347HM22	0	0	0	0	0
5347KD41	0	0	0	0	0
5347KT13	0	0	0	0	0
5347KV2	0	0	0	0	0
5347KV4	0	0	0	0	0
5347KV6	0	0	0	0	0
5351AS39	0	0	0	0	0
5351NC13	1	1	1	1	0
5351NC13b	1	1	1	1	1
5351NE19	0	0	0	0	0
5351NG1A	0	0	0	0	0
5351NG3	2	2	1	1	1
5351NG44	1	1	1	0	0
5351NH2	0	0	0	0	0
5367AH1	1	0	0	0	0
5367AS3	0	0	0	0	0
5367NC2	0	0	0	0	0
5367NE11	0	0	0	0	0
5367NE3	0	0	0	0	0
5367NE5	0	0	0	0	0
5367NE6	0	0	0	0	0
5367NE8	0	0	0	0	0
5367NG1	2	1	1	2	1
5367NG2	1	1	1	1	1
5368AH1	0	0	0	0	0
5368AZ1	2	2	1	0	0
5368LL1	3	3	2	1	1
5368LL2	3	3	2	1	1
5368LL4	1	1	1	0	0
Ossermeer	0	0	0	0	0
De Rietgors	6	4	4	5	4
Waterwinbos	1	1	1	1	0
Eendenkooi	5	5	5	1	1
Hertogswetering	13	13	6	4	4
Stijbeemden	1	1	0	0	0

toename van  $L_{cum}$  bij  $C_{den}=-2$  dB; toekomstsituatie

alternatief adres	OA a	OA b	OA c	VKA 2a	VKA 2b
5347HM22	0	0	0	0	0
5347KD41	0	0	0	0	0
5347KT13	0	0	0	0	0
5347KV2	0	0	0	0	0
5347KV4	0	0	0	0	0
5347KV6	0	0	0	0	0
5351AS39	0	0	0	0	0
5351NC13	1	0	0	0	0
5351NC13b	1	1	0	0	0
5351NE19	0	0	0	0	0
5351NG1A	0	0	0	0	0
5351NG3	1	1	1	1	1
5351NG44	1	1	0	0	0
5351NH2	0	0	0	0	0
5367AH1	0	0	0	0	0
5367AS3	0	0	0	0	0
5367NC2	0	0	0	0	0
5367NE11	0	0	0	0	0
5367NE3	0	0	0	0	0
5367NE5	0	0	0	0	0
5367NE6	0	0	0	0	0
5367NE8	0	0	0	0	0
5367NG1	1	1	1	1	1
5367NG2	1	0	0	1	0
5368AH1	0	0	0	0	0
5368AZ1	1	1	1	0	0
5368LL1	2	2	1	1	1
5368LL2	3	2	1	1	1
5368LL4	1	1	0	0	0
Ossermeer	0	0	0	0	0
De Rietgors	5	3	3	4	3
Waterwinbos	1	0	0	1	0
Eendenkooi	4	4	4	1	1
Hertogswetering	12	12	5	3	3
Stijbeemden	1	1	0	0	0

toename van  $L_{cum}$  bij  $C_{den}=-3$  dB; toekomstsituatie

alternatief adres	OA a	OA b	OA c	VKA 2a	VKA 2b
5347HM22	0	0	0	0	0
5347KD41	0	0	0	0	0
5347KT13	0	0	0	0	0
5347KV2	0	0	0	0	0
5347KV4	0	0	0	0	0
5347KV6	0	0	0	0	0
5351AS39	0	0	0	0	0
5351NC13	0	0	0	0	0
5351NC13b	0	0	0	0	0
5351NE19	0	0	0	0	0
5351NG1A	0	0	0	0	0
5351NG3	1	1	0	0	0
5351NG44	1	0	0	0	0
5351NH2	0	0	0	0	0
5367AH1	0	0	0	0	0
5367AS3	0	0	0	0	0
5367NC2	0	0	0	0	0
5367NE11	0	0	0	0	0
5367NE3	0	0	0	0	0
5367NE5	0	0	0	0	0
5367NE6	0	0	0	0	0
5367NE8	0	0	0	0	0
5367NG1	1	1	0	1	0
5367NG2	1	0	0	1	0
5368AH1	0	0	0	0	0
5368AZ1	1	1	0	0	0
5368LL1	2	2	1	0	0
5368LL2	2	2	1	0	0
5368LL4	1	1	0	0	0
Ossermeer	0	0	0	0	0
De Rietgors	4	2	2	3	2
Waterwinbos	0	0	0	0	0
Eendenkooi	3	3	3	1	1
Hertogswetering	10	10	4	3	2
Stijbeemden	1	0	0	0	0

toename van  $L_{cum}$  bij  $C_{den}=-4$  dB; toekomstsituatie

alternatief adres	OA a	OA b	OA c	VKA 2a	VKA 2b
5347HM22	0	0	0	0	0
5347KD41	0	0	0	0	0
5347KT13	0	0	0	0	0
5347KV2	0	0	0	0	0
5347KV4	0	0	0	0	0
5347KV6	0	0	0	0	0
5351AS39	0	0	0	0	0
5351NC13	0	0	0	0	0
5351NC13b	0	0	0	0	0
5351NE19	0	0	0	0	0
5351NG1A	0	0	0	0	0
5351NG3	1	1	0	0	0
5351NG44	0	0	0	0	0
5351NH2	0	0	0	0	0
5367AH1	0	0	0	0	0
5367AS3	0	0	0	0	0
5367NC2	0	0	0	0	0
5367NE11	0	0	0	0	0
5367NE3	0	0	0	0	0
5367NE5	0	0	0	0	0
5367NE6	0	0	0	0	0
5367NE8	0	0	0	0	0
5367NG1	1	0	0	1	0
5367NG2	0	0	0	0	0
5368AH1	0	0	0	0	0
5368AZ1	1	1	0	0	0
5368LL1	1	1	1	0	0
5368LL2	1	1	1	0	0
5368LL4	0	0	0	0	0
Ossermeer	0	0	0	0	0
De Rietgors	3	2	2	3	2
Waterwinbos	0	0	0	0	0
Eendenkooi	2	2	2	1	0
Hertogswetering	9	9	3	2	2
Stijbeemden	0	0	0	0	0

toename van  $L_{cum}$  bij  $C_{den}=-5$  dB; toekomstsituatie

alternatief adres	OA a	OA b	OA c	VKA 2a	VKA 2b
5347HM22	0	0	0	0	0
5347KD41	0	0	0	0	0
5347KT13	0	0	0	0	0
5347KV2	0	0	0	0	0
5347KV4	0	0	0	0	0
5347KV6	0	0	0	0	0
5351AS39	0	0	0	0	0
5351NC13	0	0	0	0	0
5351NC13b	0	0	0	0	0
5351NE19	0	0	0	0	0
5351NG1A	0	0	0	0	0
5351NG3	0	0	0	0	0
5351NG44	0	0	0	0	0
5351NH2	0	0	0	0	0
5367AH1	0	0	0	0	0
5367AS3	0	0	0	0	0
5367NC2	0	0	0	0	0
5367NE11	0	0	0	0	0
5367NE3	0	0	0	0	0
5367NE5	0	0	0	0	0
5367NE6	0	0	0	0	0
5367NE8	0	0	0	0	0
5367NG1	1	0	0	0	0
5367NG2	0	0	0	0	0
5368AH1	0	0	0	0	0
5368AZ1	0	0	0	0	0
5368LL1	1	1	0	0	0
5368LL2	1	1	0	0	0
5368LL4	0	0	0	0	0
Ossermeer	0	0	0	0	0
De Rietgors	2	1	1	2	1
Waterwinbos	0	0	0	0	0
Eendenkooi	2	2	2	0	0
Hertogswetering	7	7	2	1	1
Stijbeemden	0	0	0	0	0

---

## Over Antea Group

Van stad tot land, van water tot lucht; de adviseurs en ingenieurs van Antea Group dragen in Nederland sinds jaar en dag bij aan onze leefomgeving. We ontwerpen bruggen en wegen, realiseren woonwijken en waterwerken. Maar we zijn ook betrokken bij thema's zoals milieu, veiligheid, assetmanagement en energie. Onder de naam Oranjewoud groeiden we uit tot een allround en onafhankelijk partner voor bedrijfsleven en overheden. Als Antea Group zetten we deze expertise ook mondiaal in. Door hoogwaardige kennis te combineren met een pragmatische aanpak maken we oplossingen haalbaar én uitvoerbaar. Doelgericht, met oog voor duurzaamheid. Op deze manier anticiperen we op de vragen van vandaag en de oplossingen van de toekomst. Al meer dan 60 jaar.

---

## Contactgegevens

Beneluxweg 125  
4904 SJ OOSTERHOUT  
Postbus 40  
4900 AA OOSTERHOUT  
T. 06 53 35 91 86  
E. [b.vandijck@anteagroup.com](mailto:b.vandijck@anteagroup.com)

**[www.anteagroup.nl](http://www.anteagroup.nl)**

### Copyright © 2017

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.