



# MER Windmolenpark Elzenburg - De Geer te Oss

## Milieueffectrapport

projectnummer 0408379.00  
definitief  
9 maart 2018



# MER Windmolenpark Elzenburg - De Geer te Oss

## Milieueffectrapport

projectnummer 0408379.00

9 maart 2018

Definitief (na het besluit gemeenteraad 14 december 2017)

### Auteurs

A. Oerlemans

B. van Dijck

### Opdrachtgever

Gemeente Oss

Postbus 5

5340 BA Oss

datum vrijgave

9 maart 2018

beschrijving revisie

definitief

goedkeuring

drs. B. van Dijck

vrijgave

drs. J. van de Heijning





# Inhoudsopgave

Blz.

## Samenvatting

<b>1.</b>	<b>Inleiding</b>	<b>39</b>
1.1	Aanleiding	39
1.2	Voorgeschiedenis	42
1.3	Onderzoek naar windmolens	44
1.4	Onderzoek naar Elzenburg – De Geer	44
1.5	Leeswijzer	48
<b>2</b>	<b>Te nemen besluiten en milieueffectrapportage</b>	<b>51</b>
2.1	Te nemen besluiten en te doorlopen procedures	51
2.2	M.e.r.-procedure	52
2.2.1	Waarom een m.e.r.-procedure ?	52
2.2.2	Procedurele en inhoudelijke eisen aan een MER	54
2.2.3	Deze m.e.r.-procedure	56
2.3	Vervolprocedure	61
<b>3</b>	<b>Beleidskader</b>	<b>63</b>
3.1	Overzicht beleidskader	63
3.3	Nationaal beleid	65
3.3.1	Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte 2012	65
3.3.2	‘Wind op Land’	65
3.3.3	De Crisis- en Herstelwet (CHW)	66
3.3.4	Elektriciteitswet	67
3.3.5	Energieakkoord	67
3.3.6	Activiteitenbesluit	68
3.4	Provinciaal en regionaal beleid	68
3.4.1	Structuurvisie Ruimtelijke Ordening	68
3.4.2	Verordening Ruimte	70
3.5	Gemeentelijk beleid	71
3.5.1	Structuurvisie Oss 2020	71
3.5.2	Structuurvisie Buitengebied Oss 2015	72
3.5.3	Bestemmingsplan Buitengebied Oss	73
3.5.4	Duurzaamheidscirkel (2016)	74
3.5.5	Routekaart Duurzame Energie (2016)	75
<b>4</b>	<b>Voorgenomen activiteit, alternatieven en varianten</b>	<b>77</b>
4.1	Voorgenomen activiteit	77
4.2	Zoekgebied	80
4.3	Alternatieven en varianten	81
4.3.1	Alternatief 1	83
4.3.2	Alternatief 2	84

4.3.3	Alternatief 3	85
4.3.4	Alternatief 4	86
4.3.5	Alternatief 5	87
4.3.6	Alternatief 6	88
4.4	Afstanden tot woningen	89
4.5	Keuze windmolentype voor effectenonderzoek	90
4.6	Referentiesituatie	90
4.6.1	Inleiding	90
4.6.2	Huidige situatie	91
4.6.3	Autonome ontwikkelingen	91
<b>5</b>	<b>Onderzoeksaanpak</b>	<b>93</b>
5.1	Beoordelingskader	93
<b>6</b>	<b>Geluid</b>	<b>101</b>
6.1	Beoordelingskader	101
6.1.1	Inleiding/kader	101
6.1.2	Beleidskader	103
6.1.3	Beoordelingskader en onderzoeksmethodiek	105
6.2	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	107
6.2.1	Inleiding	107
6.2.2	Huidige geluidbelasting	108
6.2.3	Autonome toename geluidbelasting	108
6.3	Effecten	112
6.3.1	Inleiding	112
6.3.2	Geluidbelasting door windmolens	112
6.3.3	Aantal referentiewoningen binnen geluidcontouren	121
6.3.4	Totaal aantal woningen binnen geluidcontouren	122
6.3.5	(Ernstig) Gehinderden en slaapgestoorden door windmolengeluid	124
6.3.6	Effect windmolengeluid op cumulatief geluid	127
6.3.7	Cumulatief ernstig gehinderden (binnenshuis)	129
6.3.8	Geluideffecten in relatie tot energieopbrengst	131
6.3.9	Laagfrequent geluid	135
6.3.10	Geluid en bedrijven	136
6.3.11	Effect windmolens op dieren etc.	137
6.4	Beoordeling	138
6.5	Mitigerende maatregelen	141
6.6	Leemten in kennis	144
<b>7</b>	<b>Slagschaduw en schittering</b>	<b>145</b>
7.1	Beoordelingskader en onderzoeksmethodiek	145
7.2	Referentiesituatie en autonome ontwikkelingen	146
7.3	Effecten	147
7.3.1	Slagschaduwcontourkaarten: kans op slagschaduw	147
7.3.2	Aantallen woningen met kans op slagschaduw	155

7.3.3	Slagschaduw bedrijven	159
7.4	Beoordeling	159
7.5	Mitigerende maatregelen	160
7.6	Leemten in kennis	160
<b>8</b>	<b>Externe veiligheid</b>	<b>161</b>
8.1	Beoordelingskader	161
8.1.1	Wettelijk kader	161
8.1.2	Risicoafstanden en alternatieven	164
8.1.3	Beoordelingskader	165
8.2	Referentiesituatie en autonome ontwikkelingen	166
8.3	Effecten	167
8.3.1	EV 1 en EV2: Hoge en lage windmolens op het bedrijventerrein	167
8.3.2	EV3: lage windmolens buiten bedrijventerrein	170
8.3.3	EV4: hoge windmolens buiten bedrijventerrein	172
8.4	Beoordeling	173
8.5	Mitigerende maatregelen	174
8.6	Leemten in kennis	175
<b>9</b>	<b>Hinder in aanlegfase</b>	<b>177</b>
9.1	Beoordelingskader	177
9.2	Effecten	178
9.3	Beoordeling	182
9.4	Mitigerende maatregelen	183
9.5	Leemten in kennis	183
<b>10</b>	<b>Ruimtegebruik</b>	<b>185</b>
10.1	Beoordelingskader	185
10.2	Referentiesituatie en autonome ontwikkelingen	187
10.2.1	Ruimtegebruik grondfuncties	187
10.2.2	Ondergrondse infrastructuur	190
10.2.3	Bovengrondse infrastructuur	190
10.2.4	Infrastructuur in de lucht	191
10.3	Effecten	192
10.3.1	Effecten op ruimtegebruik grondfuncties	192
10.3.2	Effecten op ondergrondse infrastructuur en leveringszekerheid via leidingen	193
10.3.3	Effecten op bovengrondse infrastructuur	193
10.3.4	Infrastructuur in de lucht	193
10.4	Beoordeling	194
10.5	Mitigerende maatregelen	194
10.6	Leemten in kennis	194
<b>11</b>	<b>Landschap, cultuurhistorie en archeologie</b>	<b>195</b>
11.1	Beoordelingskader	195
11.2	Beoordelingskader en onderzoeksmethodiek	196

11.2.1	Beoordelingstabel	196
11.2.2	Landschap	197
11.2.3	Cultuurhistorie en archeologie	200
11.3	Referentiesituatie en autonome ontwikkelingen	200
11.3.1	Landschap	200
11.3.2	Landschappelijke waarden	203
11.3.3	Cultuurhistorie & archeologie	203
11.4	Effecten	207
11.4.1	Vooraf	207
11.4.2	Configuratie en herkenbaarheid van de opstelling	207
11.4.3	Kenmerkende (dorps)gezichten	208
11.4.4	Relatie met Elzenburg – de Geer en een nieuw energielandschap	210
11.4.5	Landschappelijke structuren	211
11.4.6	Effecten van additionele ingrepen op het landschap	211
11.4.7	Cultuurhistorie en archeologie	211
11.4.8	Inbedding in gemeentebreed onderzoek 'Energie en Ruimte'	212
11.5	Beoordeling	212
11.6	Mitigerende maatregelen	213
11.7	Leemten in kennis	218
<b>12</b>	<b>Bodem en water</b>	<b>219</b>
12.1	Beoordelingskader	219
12.2	Referentiesituatie en autonome ontwikkelingen	221
12.2.1	Bodem	221
12.2.2	Water	224
12.3	Effecten	229
12.3.1	Bodem	229
12.3.2	Water	230
12.4	Beoordeling	231
12.5	Mitigerende maatregelen	231
12.6	Leemten in kennis	231
<b>13</b>	<b>Natuur</b>	<b>233</b>
13.1	Beoordelingskader	233
13.2	Referentiesituatie en autonome ontwikkeling	234
13.2.1	Beschermde soorten	234
13.2.2	Natuurnetwerk Brabant	236
13.2.3	Natura 2000	237
13.3	Effecten	239
13.3.1	Beschermde soorten	239
13.3.2	Natura 2000	242
13.3.3	Natuurnetwerk Brabant	243
13.4	Beoordeling	244
13.5	Mitigerende maatregelen	245
13.6	Leemten in kennis	246

<b>14</b>	<b>Energieopbrengst/vermeden emissies</b>	<b>247</b>
14.1	Beoordelingskader en onderzoeksmethodiek	247
14.2	Effecten	248
14.2.1	Energieopbrengst	248
14.2.2	Aantal huishoudens dat voorzien kan worden	250
14.2.3	Vermeden CO2-emissie	251
14.2.4	Opbrengstderving door stilstand / mitigerende maatregelen geluid, slagschaduw en onderhoud	252
14.3	Beoordeling	253
14.4	Mitigerende maatregelen	253
14.5	Leemten in kennis	253
<b>15</b>	<b>Gezondheid</b>	<b>255</b>
15.1	Beoordelingskader	255
15.2	Referentiesituatie en autonome ontwikkelingen	255
15.3	Effecten	256
15.4	Beoordeling	258
15.5	Mitigerende maatregelen	258
15.6	Leemten in kennis	259
<b>16</b>	<b>Effect windmolens op verspreiding geur, stikstofdioxide en fijn stof</b>	<b>261</b>
16.1	Beoordelingskader en onderzoeksmethodiek	261
16.2	Referentiesituatie en autonome ontwikkelingen	264
16.3	Effecten	264
16.4	Beoordeling	272
16.5	Mitigerende maatregelen	272
16.6	Leemten in kennis	272
<b>17</b>	<b>Licht</b>	<b>273</b>
17.1	Beoordelingskader	273
17.2	Huidige situatie	274
17.3	Effecten	275
17.4	Beoordeling	275
17.5	Mitigerende maatregelen	275
17.6	Leemten in kennis	275
<b>18</b>	<b>Relatie tot energiepark</b>	<b>277</b>
18.1	Inleiding	277
18.2	Hoe zit een energiepark eruit ?	277
18.3	Wat zijn kansen en belemmeringen voor een energiepark ?	278
18.4	Wat zijn effecten van een energiepark	281
18.5	Energiepark in relatie tot alternatieven windpark	283
18.6	Beoordeling	284
18.7	Mitigerende maatregelen	284
18.8	Leemten in kennis	284

<b>19</b>	<b>Relatie tot het gemeentebrede onderzoek 'Energie en Ruimte'</b>	<b>285</b>
19.1	Inleiding/kader	285
19.2	Gemeentebrede verkenning duurzame energie	286
19.2.1	Oss energieneutraal in 2050 (CE Delft, 2017)	286
19.2.2	Ruimtelijke verkenning naar Duurzame Energie in Oss (Antea Group, 2017)	288
19.2.3	Energie en ruimte, kansen voor opwekking van duurzame energie in Oss (Bosch Slabbers, 2017)	292
19.3	Windmolenpark Elzenburg – De Geer in relatie tot de gemeentebrede verkenning	295
19.3.1	Bijdrage Windmolenpark Elzenburg-De Geer aan ambitie Oss duurzame energie	295
19.3.2	Relatie Windmolenpark Elzenburg-De Geer tot gemeentebrede verkenning	296
19.4	Beoordeling	296
19.5	Mitigerende maatregelen	296
19.6	Leemten in kennis	296
<b>20</b>	<b>Radar</b>	<b>297</b>
20.1	Beoordelingskader en onderzoeksmethodiek	297
20.2	Referentiesituatie en autonome ontwikkelingen	300
20.3	Effecten	300
20.3.1	Defensieradar	300
20.3.2	Scheepsradar	301
20.4	Beoordeling	301
20.5	Mitigerende maatregelen	302
20.6	Leemten in kennis	302
<b>21</b>	<b>Kosten</b>	<b>303</b>
21.1	Inleiding	303
21.2	Kosten en inkomsten algemeen	303
21.3	Waardevermindering/planschade	315
<b>22</b>	<b>Slotbeschouwing</b>	<b>321</b>
22.1	Samenvatting conclusies effecten	321
22.2	Beoordeling op basis van doelcriteria	325
22.2.1	Doelcriteria	325
22.2.2	Doelcriterium 1: (Maximale) Opbrengst	326
22.2.3	Doelcriterium 2: (Minimale) Hinder	327
22.2.4	Doelcriterium 3: (Passendheid in) Landschap	332
22.3	Voorkeursalternatief (VKA)	334
22.3.1	Voorkeursalternatief vanuit doelstellingen, locatie en hoogte	334
22.3.2	Voorkeursalternatief integraal	335
<b>23</b>	<b>Voorkeursalternatief en Opbrengstalternatief</b>	<b>337</b>
23.1	Verkenning voorkeursalternatief	337
23.2	Effecten voorkeursalternatief en opbrengstalternatief	344
23.2.1	Afstanden tot woningen	344
23.2.2	Energieopbrengst / vermeden emissies	345

23.2.3	Geluid	347
23.2.4	Slagschaduw	353
23.2.5	Landschap, cultuurhistorie, archeologie	357
23.2.6	Natuur	359
23.2.7	Overige aspecten	360
23.3	Totaalbeoordeling varianten voorkeursalternatief en opbrengstalternatief	362
23.3.1	Totaalbeoordeling	362
23.3.2	Effecten van verschuiven van windmolens: Voorkeursalternatief 1 versus Voorkeursalternatief 2	365
23.3.3	Effecten van wel of geen windmolen op Elzenburg: Voorkeursalternatief 1a/2a versus Voorkeursalternatief 1b/2b	366
23.3.4	Effecten van toevoegen van windmolens in De Schil: Voorkeursalternatief versus Opbrengstalternatief	367
23.3.5	Algemene aandachtspunten/afwegingen	368
23.4	Slotconclusie	368
<b>24</b>	<b>Leemten in kennis en voorstel evaluatie/monitoringsprogramma</b>	<b>373</b>

## Afkortingen en begrippen

## Referenties

### Bijlagen (los bijlagenrapport)

- Bijlage 1 Verslagen en adviezen klankbordgroep en dorpsraden
- Bijlage 2 Advies Commissie m.e.r. over reikwijdte en detailniveau en Nota reacties Notitie Reikwijdte en Detailniveau
- Bijlage 3 Akoestisch onderzoek (M+P, 2017)
- Bijlage 4 Slagschaduwberekeningen (Antea Group, 2017)
- Bijlage 5 Landschappelijke analyse en beoordeling (Bosch Slabbers, 2017)
- Bijlage 6 Natuurrapport (Antea Group, 2018)
- Bijlage 7 Energieopbrengstberekeningen (Antea Group, 2017)
- Bijlage 8 GGD advies (GGD, 2017)
- Bijlage 9 Effect van windmolens op verspreiding stoffen en geur (Erbrink Stacks Consult, 2017)
- Bijlage 10 Radarverstoringonderzoek (TNO, 2017)
- Bijlage 11 Gemeentebrede energieverkenning
- Bijlage 12 Reactienota concept-Milieueffectrapport 'Windmolenpark Elzenburg – De Geer, Oss'

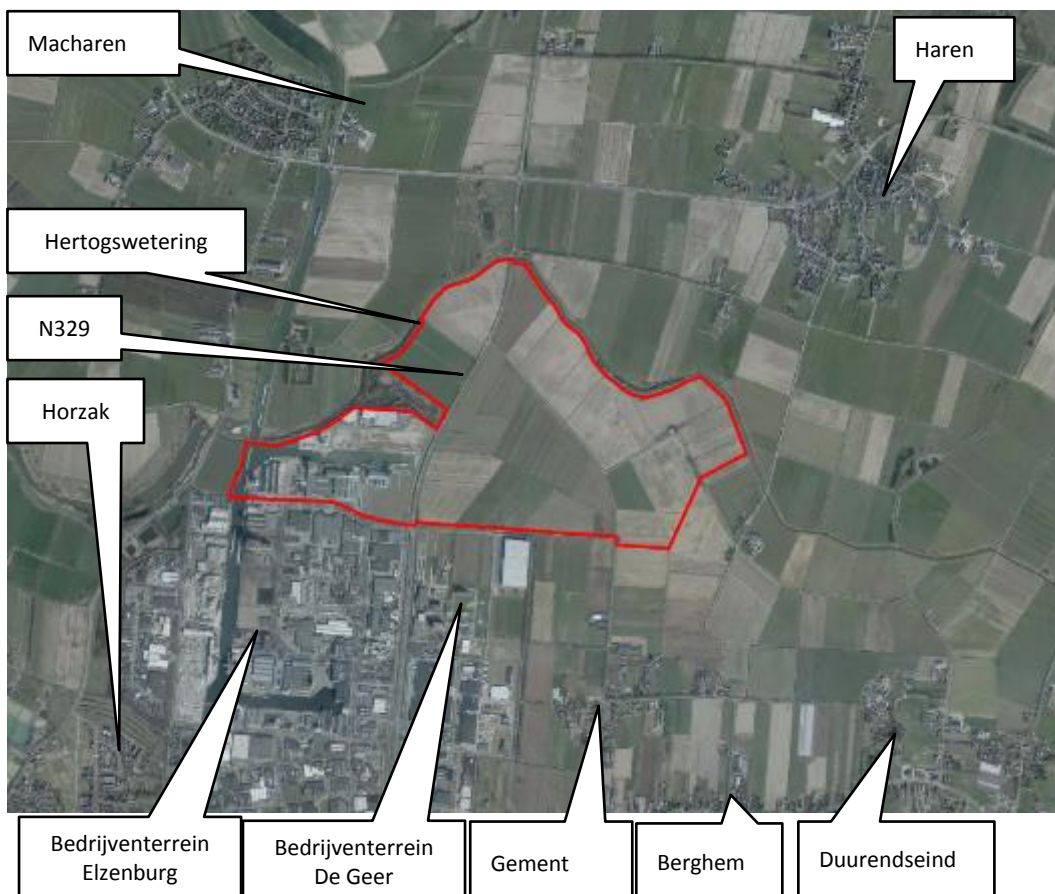




## Samenvatting

### Inleiding

*Besluit gemeenteraad 14 juli 2016: onderzoek naar windmolenpark Elzenburg – De Geer*  
De gemeenteraad van Oss heeft op 14 juli 2016 besloten dat het de mogelijkheden wil onderzoeken voor een windmolenpark nabij en als mogelijk op bedrijventerrein Elzenburg - De Geer aan de noordrand van de kern Oss (figuur S1).



*Figuur S1: Zoekgebied windmolenpark Elzenburg - De Geer ten opzichte van Oss, Berghem, Macharen en Haren.*

Met het windmolenpark wordt invulling gegeven aan de duurzaamheidsambities van de gemeente Oss, zoals verwoord in de duurzaamheidscircel (gemeente Oss, 2016) en de Routekaart Duurzame Energie 2016-2018 (gemeente Oss, 2016) (zie kader Duurzaamheidsambities Gemeente Oss).

Er wordt al jaren gesproken over windmolens in de gemeente Oss. Het onderwerp heeft in het verleden tot maatschappelijke en politieke discussies geleid. Vooronderzoeken hebben laten zien dat een windmolenpark bij Elzenburg – De Geer op dit moment de meest haalbare kans op invulling van de duurzaamheidsambities is op de korte termijn (en eventueel nog bijdraagt aan de landelijke doelstelling voor 2020). De gemeente wil echter weloverwogen de keuze maken of, en

zo ja, in welke vorm windmolens bij Elzenburg–De Geer mogelijk zijn, rekening houdend met de omgeving. Ter ondersteuning van het keuzeproces worden in dit milieueffectrapport (MER) de effecten van diverse opstellingsalternatieven voor windmolens bij Elzenburg- De Geer onderzocht en beoordeeld. Dit MER maakt deel uit van een m.e.r.-procedure met openbare inspraakmomenten en advies en toetsing door een onafhankelijke organisatie, de Commissie voor de milieueffectrapportage.

Op basis van de resultaten van dit MER maakt de gemeenteraad in oktober 2017 de keuze of windmolens bij Elzenburg–De Geer mogelijk zijn en, zo ja, in welke vorm. Bij een positieve keuze wordt deze vastgelegd in een ruimtelijk plan, worden de benodigde vergunningen aangevraagd en worden hiervoor de bijbehorende procedures doorlopen.

#### *Gemeentebrede verkenning naar duurzame energie*

Onderzoek naar windmolens bij Elzenburg - De Geer betekent niet dat de gemeente andere locaties en andere vormen van duurzame energie uitsluit. Parallel aan het onderzoek naar de mogelijkheden op korte termijn voor windmolens bij Elzenburg – De Geer is een brede verkenning gestart naar de mogelijkheden op langere termijn voor duurzame energie. Dit onderzoek omvat de gehele gemeente en meerdere vormen van duurzame energie (wind, water, zon, biomassa, geothermie). Dit onderzoek heeft nog een globaal en verkennend karakter, richt zich op de langere termijn en zit nog niet op het concrete niveau als windmolens bij Elzenburg – De Geer. Er is daarom gekozen beide onderzoeken niet te integreren in één MER. Wel worden de resultaten van beide onderzoeken bij elkaar gebracht ten behoeve van de bestuurlijke besluitvorming. Er heeft gedurende beide onderzoekstrajecten afstemming plaatsgevonden om de mogelijke consequenties van het een op het andere traject te monitoren.

#### *Zorgvuldig proces: ruime communicatie en participatie*

De gemeente wil de gehele plan- en besluitvorming zorgvuldig vormgeven, met ruime mogelijkheden voor participatie (zowel op de formele (inspraak)momenten als informeel). Er is in het voortraject al gesproken met direct betrokkenen (omwonenden, bedrijven, belangenorganisaties). In het najaar van 2016 is een Notitie Reikwijdte en Detailniveau opgesteld, die tot stand is gekomen in samenspraak met de klankbordgroep. In de klankbordgroep zijn de volgende partijen vertegenwoordigd: Dorpsraad Berghem, Dorpsraad Megen, Haren, Macharen, Wijkraad Schadewijk, Belangengroep omwonenden, NLVOW, bedrijfsverenigingen; Energiecoöperatie Oss, veiligheidsregio, waterschap, GGD, IVN, Stichting Landschapsbeheer en Provincie. Daarnaast heeft de Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie m.e.r.), een onafhankelijk toetsende organisatie die m.e.r.-procedures toetst op juistheid en volledigheid, al in het voortraject een advies uitgebracht over wat zij onderzocht wil zien in het milieueffectrapport.

In het vervolgetraject van het onderzoek en plan- en besluitvorming is dit intensieve communicatie en participatietraject voortgezet. De klankbordgroep is geraadpleegd over concept resultaten, m.e.r.-concepten en er zijn informatiebijeenkomsten georganiseerd. De reacties van de klankbordgroep (tijdens de bijeenkomsten en schriftelijk) en tijdens de informatiebijeenkomsten zijn, voor zover inhoudelijk, betrokken bij de totstandkoming van dit MER.

Verder zijn en worden mensen over belangrijke ontwikkelingen in het project geïnformeerd via een digitale nieuwsbrief en publicaties in het wekelijks nieuwsblad Oss Actueel. Ook is alle informatie te vinden op [www.oss.nl/windpark](http://www.oss.nl/windpark).

### Leeswijzer MER

Het eerste deel is het algemene deel. Hierin zijn naast de inleiding in het eerste hoofdstuk, de te nemen besluiten en de m.e.r.-procedure (hoofdstuk 2), de voor het voornemen relevante beleidskaders (hoofdstuk 3), de te onderzoeken alternatieven en –varianten (hoofdstuk 4) en de onderzoeksaanpak (hoofdstuk 5) beschreven.

Het tweede deel is het onderzoeksdeel. In de hoofdstukken 6 t/m 21 zijn de effecten van de verschillende opstellingsalternatieven op de relevante milieuaspecten beschreven, zie tabel S1. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen leefbaarheidsaspecten, ruimtelijke aspecten en bijdrage aan duurzaamheid. Het doel van de onderzoeken is om die informatie te genereren om de gemeenteraad in staat te stellen een onderbouwde afweging te maken tussen de alternatieven.

Tabel S1: Overzicht onderzoek milieuaspecten

Hoofdstuk	Milieuthema
6	Geluid
7	Slagschaduw en schittering
8	Externe veiligheid
9	Hinder in aanlegfase
10	Ruimtegebruik
11	Landschap, Cultuurhistorie en Archeologie
12	Bodem en water
13	Natuur
14	Energieopbrengst/Vermeden emissies
15	Gezondheid
16	Effect windmolens op verspreiding geur en fijn stof
17	Licht
18	Relatie tot energiepark
19	Relatie tot het gemeentebrede energieverkenning
20	Radar
21	Kosten aanleg en exploitatie windmolenpark

Het derde deel van het MER is het conclusiedeel. In hoofdstuk 22 is een slotbeschouwing van de effecten en conclusies gegeven. Hoofdstuk 23 beschrijft de effecten van het voorkeursalternatief. Hoofdstuk 24 beschrijft of er nog informatie ontbreekt (leemten in kennis) en hoe in het vervolg gemonitord gaat worden of de voorspelde effecten ook daadwerkelijk optreden (evaluatie/monitoringsprogramma). Tot slot bestaat het vierde deel van dit MER uit een overzicht van afkortingen en begrippen, gebruikte referenties en achtergrondinformatie een los bijlagenrapport..

Een aantal termen wordt veelvuldig gebruikt in het MER:

- m.e.r. staat voor milieueffectrapportage en wordt gebruikt om de procedure aan te duiden;
- MER staat voor milieueffectrapport, een belangrijk onderdeel van de m.e.r.-procedure;
- Zoekgebied is het gebied waarbinnen gezocht wordt voor mogelijkheden voor windmolens;
- Plangebied is het gebied dat uiteindelijk ruimtelijk-planologisch wordt vastgelegd in het bestemmingsplan;
- Studiegebied is het gebied waarbinnen effecten optreden. De omvang van het studiegebied varieert per onderzoeksthema: voor een aantal criteria is het studiegebied gelijk aan het plangebied dan wel de locaties van de windmolens zelf (bijvoorbeeld voor het onderzoeksthema bodem en archeologie). Bij andere onderzoeksthema's is sprake van uitstralingseffecten en is het studiegebied groter (bijvoorbeeld voor landschap en geluid).

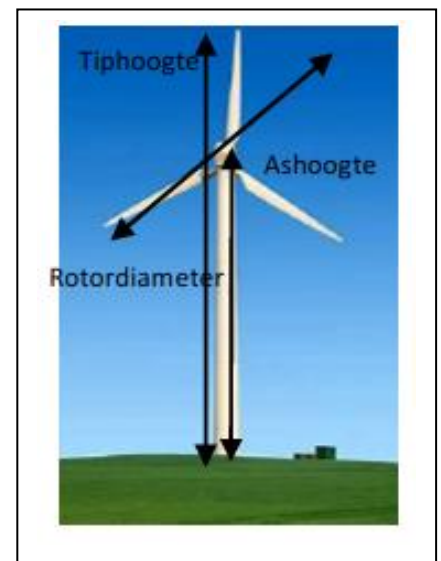
## Alternatieven

### Uitgangspunten windmolens

In het MER zijn de effecten van diverse opstellingsvarianten voor windmolens bij Elzenburg – De Geer onderzocht. Dit wordt in m.e.r.-termen alternatievenonderzoek genoemd. In de voorbereiding op de Notitie Reikwijdte en Detailniveau zijn in samenspraak met de klankbordgroep de mogelijke alternatieven verkend. De Commissie m.e.r. heeft over de alternatieven geadviseerd. Er is bij de alternatieven gestreefd naar een zo breed mogelijk “palet” vanuit de verschillende belangen. In het MER wordt beoogd de “hoeken van het speelveld” in beeld te brengen, zodat de gemeenteraad in staat is alle mogelijke belangen mee te nemen in zijn afweging en een ruime keuze aan mogelijkheden heeft.

Tabel S2: Technische uitgangspunten

Variabele	Bandbreedte
Aantal	minimaal drie windmolens (IEC III-klasse), Geen maximum
Ashoogte	ca. 80 tot ca. 145 meter (gangbaar in IEC III)
Rotordiameter	Ca. 100 tot 135 meter (gangbaar in IEC III)
Tiphoogte	ca. 130 m (80+50m) tot 210 m (145+65m) (gangbaar in IEC III)
Onderlinge afstand	Ca. 4x rotordiameter: ca. 400 m (lagere molens) tot ca. 500 m (hogere molens)
Opgesteld vermogen (1)	Lagere molens (minimaal 135m tiphoogte): ca. 2 - 3 MW, Hogere molens (maximaal 210m tiphoogte): ca. 3 - 4 MW
Opstelling	Voorkeur: raster of lijn (als (landschappelijke) aanleiding). Uniformiteit in hoogte / uitvoering, eventueel afwijkend op bedrijventerrein Elzenburg (als aanleiding)
Technische uitvoering: opbrengst / hinder	Geen voorkeur vooraf: minimaal voldoende aan wettelijk eisen, bij voorkeur minder milieueffecten dan wettelijk maximaal toegestaan. Meest actuele types: geen onrendabele / nog niet bewezen innovatieve types
Locatie	Inzicht in (verschillen in) mogelijkheden in de drie deelgebieden van het zoekgebied (bedrijventerrein Elzenburg, De Hoed, Schil om de Hoed)



IEC-III = ontwerpklasse/-gebied

(1) indicatief, in hoofdstuk 14 van dit MER is het daadwerkelijke opgestelde vermogen bepaald en de daadwerkelijke energieopbrengst berekend

### Zoekgebied

Het zoekgebied voor de opstelling van windmolens is gelegen ten noorden van de woonkern Oss en het bedrijventerrein Elzenburg – de Geer, en ten zuiden van de woonkernen Marcharen en Haren. Het zoekgebied is opgesplitst in drie deelgebieden: Bedrijventerrein Elzenburg in het westen, De Hoed centraal in het gebied en de Schil om de Hoed aan de west-, noord- en oostgrenzen. Dit onderscheid in deelgebieden is bewust gekozen voor de alternatievenvorming. Het gebied is aan de noordzijde begrensd door de Hertogswetering, die een natuurlijke grens vormt. De begrenzing aan de oostzijde, is ingegeven door afstand tot de woningen aan de Harenseweg. Aan de westzijde wordt de grens ook gevormd door de Hertogswetering. Aan de zuidzijde vormen de Eemmeer en de Geerstraat de grenzen, en sluit bedrijventerrein Elzenburg aan op de woonwijk Schadewijk.

Het zoekgebied wordt deels agrarisch gebruikt (De Hoed, De Schil), deels als bedrijventerrein (Elzenburg). De Hoed wordt vooral gebruikt als grasland, De Schil ook voor akkerbouw.

In het zoekgebied zelf liggen geen woningen. In de omgeving van het zoekgebied liggen woningen in kernen en langs linten. Ten zuiden van het zoekgebied ligt bedrijventerrein (Elzenburg en De Geer). Het zoekgebied wordt in noord-zuidrichting doorsneden door de N329 / Weg van de Toekomst. In noordwest-zuidoost richting ligt de Broekstraat. Aan de randen, buiten het zoekgebied, liggen de Harenseweg/Berghemseweg, de Bossekampstraat, Huisdaalsestraat en de wegen op bedrijventerrein Elzenburg-De Geer (o.a. Geerstraat, Eemmeer). Elzenburg wordt aan de westzijde over water ontsloten door het Burgemeester Delen kanaal.

De Hertogswetering langs de noordgrens van het zoekgebied is beschermd natuurgebied. Langs de Hertogswetering ligt een aantal natuurgebiedjes. In en rond het zoekgebied is geen Natura 2000-gebied gelegen. De actuele natuurwaarden in het zoekgebied zijn beperkt, wel is het gebied in de gemeentelijke structuurvisie aangewezen als weidevogelgebied.

Rondom de Hertogswetering is gebied aangewezen als reserveringsgebied waterberging.

Het zoekgebied is open komgebied. Het noordelijk deel maakt onderdeel uit van het provinciaal aangewezen cultuurhistorisch waardevolle vlak De Beerse Overlaat. In het zoekgebied zijn ook archeologische waarden gelegen.

Het zoekgebied is en blijft in de toekomst voornamelijk agrarisch (De Hoed en De Schil) en bedrijfsmatig (Elzenburg) in gebruik. Wel wordt de mogelijkheid onderzocht om het windmolenpark uit te breiden naar een energiepark met andere vormen van duurzame energie. Maar voor de toekomst is de Hoed bedoeld als strategische reserve voor bedrijfsterrein, indien Elzenburg (of de Geer) geen uitbreidingsmogelijkheden meer heeft. Het is ook mogelijk dat het gebied nadat de beoogde windmolens zijn verwijderd opnieuw voor duurzame energieopwekking wordt benut of dat het gebied dan weer als agrarisch gebied in gebruik genomen wordt.

Een mogelijke toekomstige ontwikkeling buiten het zoekgebied is de vestiging van een mestverwerkingsfabriek op bedrijventerrein Elzenburg. In het MER is onderzocht of er sprake is van interactie en/of cumulatie van effecten van de mestfabriek en de windmolens.

Daarnaast hebben de bedrijven op Elzenburg – de Geer nog planologische ruimte om uit te breiden. Het is niet zeker dat deze ruimte ook daadwerkelijk benut gaat worden in de komende jaren, maar het is goed om op voorhand na te gaan of windmolens en de uitbreiding van het bedrijventerrein al dan niet samengaan. Hierbij is het nuttig om te onderzoeken of de combinatie van uitbreiding en windmolens zal leiden tot extra gezamenlijke effecten op de omgeving.

### *Alternatieven*

Vanuit m.e.r.-optiek moeten we met de alternatieven “alle hoeken van het milieu-speelveld” in beeld brengen. Eén hoek van het speelveld wordt gevormd door alternatieven met een maximale energieopbrengst (ook als dit leidt tot meer negatieve effecten op de omgeving). In deze alternatieven wordt uitgegaan van het maximale aantal windmolens met de maximale hoogte. Hierbij kan worden onderzocht wat de maximale energieopbrengst van windenergie bij Elzenburg – De Geer kan zijn en tot welke effecten op de omgeving dit leidt.

Een tweede hoek van het speelveld wordt gevormd door omgevingsalternatieven. In deze alternatieven wordt gestreefd naar minder/minimale hinder op de omgeving (ook als dit leidt tot minder energieopbrengst). In deze alternatieven wordt uitgegaan van een kleiner of minimaal aantal windmolens, die lager zijn en daardoor minder effect op de omgeving hebben.

Landschap is de derde hoek van het speelveld. Het aantal molens en de locatie ervan heeft een wisselend effect op landschap en ruimtelijke kwaliteit. Andersom kan de landschappelijke en ruimtelijke structuur aanleiding geven voor keuzes in de opstelling van de windmolens. Door het combineren van maximale opbrengst en minimale effecten op omgeving en landschap zijn twaalf alternatieven geformuleerd, die in onderstaande tabel en de daaropvolgende kaarten zijn weergegeven.

Naast milieuafwegingen zijn economische haalbaarheid, maatschappelijk draagvlak en politiek draagvlak bepalende factoren voor de keuze voor het windmolenpark. Deze factoren maken geen onderdeel uit van dit MER, maar worden door het college van B&W en de gemeenteraad betrokken in de plan- en besluitvorming.

### A en B alternatieven

Er is voor het onderzoek naar opbrengsten versus effecten gekozen om per alternatief te werken met een variant met lagere windmolens (A alternatieven) en een variant met hogere windmolens (B-alternatieven). De windmolens in de A alternatieven zitten “aan de onderkant” van de in tabel S2 genoemde hoogtebandbreedtes (minimaal 135 m). De windmolens in de B-alternatieven zitten “aan de bovenkant” van de in tabel S2 genoemde hoogtebandbreedtes (maximaal 210 m). Daarmee hebben de windmolens in de A-alternatieven een lager opgesteld vermogen (2 – 3 MW per molen) dan de windmolens in de B-alternatieven (3 - 4 MW). Daar staat tegenover dat in de A- alternatieven de windmolens dicht bij elkaar kunnen staan (ca 400 m) om elkaar niet negatief te beïnvloeden dan de windmolens in de B-alternatieven (ca 500 m), waardoor er mogelijk meer molens geplaatst kunnen worden binnen het zoekgebied.

**LET OP:** de locaties/stippen van windmolens op de kaarten zijn indicatieve locaties ten behoeve van verkenning en onderzoek. Het betreft nadrukkelijk **nog geen concrete / definitieve locaties**. Zo lopen er op het bedrijventerrein Elzenburg nog gesprekken met bedrijven of zij mee zouden willen werken aan een windmolen op hun terrein. Voor het onderzoek in het MER is uitgegaan van alle mogelijke opties.

Tabel S3: Alternatieven

Alternatief	Omschrijving	Aantal windmolens Vermogen (1)
<b>1A</b>	Maximaal gebruik van het zoekgebied: locaties op Elzenburg, in de Hoed en de Schil, Lagere windmolens, onderlinge afstand ca. 400 m.	maximaal 11 (22-33 MW)
<b>1B</b>	Maximaal gebruik van het zoekgebied: locaties op Elzenburg, in de Hoed en de Schil, Hogere windmolens, onderlinge afstand ca. 500 m	maximaal 8 (24-32 MW)
<b>2A</b>	Geen windmolens in de Schil: locaties op Elzenburg en in de Hoed Lagere windmolens, onderlinge afstand ca. 400 m	maximaal 6 (12-18 MW)
<b>2B</b>	Geen windmolens in de Schil, locaties op Elzenburg en in de Hoed Hogere windmolens, onderlinge afstand ca. 500 m	maximaal 5 (15-20 MW)
<b>3A</b>	Geen windmolens op Elzenburg, locaties in de Hoed en de Schil Lagere windmolens, onderlinge afstand ca. 400 m	maximaal 8 (16-24 MW)
<b>3B</b>	Geen windmolens op Elzenbrug, locaties in de Hoed en de Schil Hogere windmolens, onderlinge afstand ca. 500 m	maximaal 6 (18-24 MW)
<b>4A</b>	Alleen locaties in de Hoed Lagere windmolens, onderlinge afstand ca. 400 m	maximaal 5 (10-15 MW)
<b>4B</b>	Alleen locaties in de Hoed Hogere windmolens, onderlinge afstand ca. 500 m	maximaal 3 (9-12 MW)
<b>5A</b>	Locaties op maximale afstand van woningen gelegen buiten Elzenburg de Geer, Lagere windmolens, onderlinge afstand ca. 400 m	maximaal 4 (8-12 MW)
<b>5B</b>	Locaties op maximale afstand van woningen gelegen buiten Elzenburg de Geer, Hogere windmolens, onderlinge afstand ca. 500 m	maximaal 4 (12-16 MW)
<b>6A</b>	Locaties in een lijnopstelling langs de N329 op maximale afstand van woningen buiten Elzenburg de Geer Lagere windmolens, onderlinge afstand ca. 400 m	maximaal 3 (6-9 MW)
<b>6B</b>	Locaties in een lijnopstelling langs de N329 op maximale afstand van woningen buiten Elzenburg de Geer Hogere windmolens, onderlinge afstand ca. 500 m	maximaal 3 (9 – 12 MW)

- (1) Opgesteld vermogen is een eerste indicatie op basis van kengetallen, in dit MER wordt het daadwerkelijke opgestelde vermogen bepaald en de daadwerkelijke energieopbrengst per alternatief berekend





1A



1B



2A



2B



3A



3B

*Figuur S3: Alternatieven*





4A



4B



5A



5B



6A



6B

Figuur S3: Alternatieven



## Effecten

### Samenvatting conclusies effecten

Tabellen S4 t/m 6 geven samenvattende overzichten van de effecten van de in dit MER onderzochte alternatieven voor een windmolenpark op en nabij Elzenburg – De Geer:

- Tabel S4 geeft de maatgevende kengetallen (voor de thema's waarvoor getallen beschikbaar zijn);
- Tabel S5 geeft de beoordelingen in plussen en minnen;  
 Let op: voor een aantal thema's zijn het samengestelde totaalbeoordelingen, voor een gespecificeerde beoordeling per deelaspect wordt verwezen naar de themahoofdstukken.
- Tabel S6 geeft rangordes, waarbij 1 het meest positieve of minst negatieve alternatief is en 12 het minst positieve of meest negatieve.

Het MER beschrijft, beoordeelt en vergelijkt de milieueffecten van de alternatieven voor windmolenpark Elzenburg – De Geer ten opzichte van de referentiesituatie, de autonome ontwikkeling van het zoekgebied. Uitzonderingen hierop zijn: de effecten op Natura 2000 en effecten op een aantal landschappelijke aspecten.

Effecten op Natura 2000 zijn, conform wet- en regelgeving (Wet natuurbescherming) en jurisprudentie, getoetst aan de huidige situatie (zie hoofdstuk 13). De landschappelijke aspecten "configuratie en kwaliteit van de opstelling", "passendheid in de landschappelijke structuren" en "passendheid in de gemeentebrede energieverkenning" zijn niet ten opzichte van de referentiesituatie beoordeeld, maar ten opzichte van de landschappelijke visie die is opgesteld in het kader van de gemeentebrede energieverkenning (Bosch Slabbers, 2017, zie verder hoofdstuk 11 en 19).

Tabel S4: Samenvattend overzicht maatgevende kentallen

Kentallen	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B
<b>Geluid</b>												
Aantal woningen > 47 dB Lden	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aantal woningen > 42 dB Lden	50	26	20	16	12	8	5	0	0	0	0	0
Aantal ernstig gehinderden binnenshuis	15	10	4	3	7	6	3	1	1	2	0	1
Max. toename cumulatief geluid	9	6	4	4	6	6	3	1	3	3	2	2
<b>Slagschaduw</b>												
Aantal woningen > 5 uur	36	114	13	29	19	65	9	13	7	25	5	17
Aantal woningen > 0 uur	519	530	162	207	461	487	173	179	394	455	384	454
<b>Externe veiligheid</b>												
Ha binnen PR10-6	9	10	9	10	1	4	1	4	1	3	1	3
<b>Hinder aanlegfase</b> (aantal molens)	11	8	6	5	8	6	5	3	4	4	3	3
<b>Ruimtegebruik</b> (aantal molens)	11	8	6	5	8	6	5	3	4	4	3	3
<b>Landschap, Cultuurhistorie, Archeologie</b>												
Zicht (minimale afstand kern)	800	800	850	1100	850	850	800	850	1200	1100	1200	1100

Kentallen	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B
LCA waarden (molens in waarden)	8	5	0	0	7	6	0	0	2	3	2	3
<b>Bodem</b> (aantal molens)	11	8	6	5	8	6	5	3	4	4	3	3
<b>Water</b> (aantal molens)	11	8	6	5	8	6	5	3	4	4	3	3
<b>Natuur</b>												
Inschatting vogelslachtoffers	220	160	120	100	160	120	100	60	80	80	60	60
Inschatting verlies foerageergebied	25- 101	16- 63	9-38	6-25	25- 101	19- 76	16- 63	9-38	12- 50	12- 50	9-38	9-38
Overschrijding 52 Lden NNB-gebied (ha)	5,5	1,8	2,4	1,6	2,0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Energieopbrengst</b> <b>(Gwh/j) (1)</b>	76- 91	108- 109	43- 53	68- 69	56- 67	82- 83	36- 43	42- 42	29- 36	56- 56	22- 22	43- 43
<b>Vermeden emissies</b> <b>(kton CO2/j)</b>	47 -56	66- 66	26- 32	42- 42	34- 42	50- 50	22- 26	26- 26	18- 22	34- 34	14- 17	26- 26
<b>Gezondheid</b>												
Ernstig gehinderden binnenshuis	15	10	4	3	7	6	3	1	1	2	0	1
Slaapgestoorden	264	205	49	61	143	108	37	28	18	43	8	11
Slagschaduwoningen	519	530	162	207	461	487	173	179	394	455	384	454
<b>Verspreiding stoffen en geur</b>												
Fijn stof/NOx	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Maximale toename geur (ou/m <sup>3</sup> )	0,2	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Kosten (2)</b>												
Investeringskosten (M euro)	28- 43	31- 41	15- 23	19- 26	21- 31	23- 31	13- 19	12- 15	10- 15	15- 21	8-12	12- 15
Exploitatiekosten (M euro per jaar)	1,3- 1,6	1,7- 1,8	0,7- 0,9	1,1- 1,1	0,9- 1,2	1,3- 1,4	0,6- 0,7	0,7- 0,7	0,5- 0,6	0,9- 0,9	0,4- 0,5	0,7- 0,7
Opbrengsten (M euro per jaar)	6,7- 8,0	9,4- 9,5	3,8- 4,6	6,0- 6,0	4,9- 5,9	7,1- 7,2	3,1- 3,8	3,7- 3,7	2,6- 3,1	4,9- 4,9	2,0- 2,4	3,7- 3,8
Waardevermindering (M euro)	0,31	0,29	0,24	0,21	0,20	0,17	0,14	0,11	0,08	0,10	0,08	0,09

- (1) Maximaal, nog zonder reductie door stilstand door onderhoud en mitigatie voor slagschaduw en (eventueel) geluid, getallen mogen niet absoluut gebruikt worden, alleen voor ordegrrootte en verschillen tussen varianten
- (2) Indicatief op basis van kengetallen, getallen mogen niet absoluut gebruikt worden, alleen voor ordegrrootte en verschillen tussen varianten

Tabel S5: Samenvattend overzicht beoordelingen

Beoordelingen	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B
<b>Geluid</b>												
Aantal woningen > 47 dB Lden	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aantal woningen > 42 dB Lden	--	-	-	-	-	0/-	0/-	0	0	0	0	0
Aantal ernstig gehinderden	--	--	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-
Max. toename cumulatief geluid	--	-	-	-	-	-	-	0/-	-	-	0/-	0/-
<b>Slagschaduw</b>												
Aantal woningen > 5 uur	-	--	-	-	-	--	-	-	-	-	-	-
Aantal woningen > 0 uur	--	--	-	-	--	--	-	-	--	--	--	--
Bedrijven	--	--	--	--	-	-	-	-	0/-	0/-	0/-	0/-
Externe veiligheid	-	-	-	-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Hinder aanlegfase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ruimtegebruik	-	0/-	-	0/-	-	0/-	-	0/-	-	0/-	0	0
<b>Landschap, Cultuurhistorie, Archeologie</b>												
Kwaliteit opstelling	0	-	-	--	+	0/+	--	0/+	--	-	+	+
Zicht	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0	0	--
LCA waarden	--	--	0	0	-	-	0	0	0/-	-	0/-	-
<b>Bodem &amp; Water</b>												
<b>Natuur</b>												
Natura2000	-	-	-	-	-	-	-	0/-	-	-	0/-	0/-
NNB	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0
Soorten	-	-	-	0/-	-	-	0/-	0/-	0/-	0/-	-	0/-
Energieopbrengst (Gwh/j)	++	++	++	++	++	++	+	+	+	++	+	+
Vermeden emissies (kton CO2/j)	++	++	++	++	++	++	+	+	+	++	+	+
Gezondheid	--	--	-	-	-	-	-	-	0/-	0/-	0/-	0/-
Ernstig gehinderden binnenshuis	--	--	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-
Slaapgestoorden	--	--	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Slagschaduwwoningen	--	--	-	-	--	--	-	-	--	--	--	--
<b>Verspreiding stoffen en geur</b>												
Fijn stof/NOx	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Geur	0/-	0	0/-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Licht	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Kansen energiepark	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
Passendheid in energieverkenning	+	+	++	++	+	+	+	+	+	+	+	+
Radar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Effectbeoordeling</b>												
++	zeer positief ten opzichte van referentiesituatie											
+	positief ten opzichte van referentiesituatie											
0 / +	licht positief ten opzichte van referentiesituatie											
0	neutraal ten opzichte van referentiesituatie											
0 / -	licht negatief ten opzichte van referentiesituatie											
-	negatief ten opzichte van referentiesituatie											
--	zeer negatief ten opzichte van referentiesituatie											

NB: kwaliteit opstelling en passendheid in energieverkenning zijn niet beoordeeld ten opzichte van referentiesituatie, maar ten opzichte van landschapsonderzoek van Bosch Slabbers in het kader van de gemeentebrede energieverkenning.

Tabel S6: Samenvattend overzicht rangordes

Rangorde	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B
<b>Geluid</b>												
Aantal woningen > 47 dB Lden	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Aantal woningen > 42 dB Lden	12	11	10	9	8	7	6	1	1	1	1	1
Aantal ernstig gehinderden	12	11	8	6	10	9	6	2	2	5	1	2
Toename cumulatief geluid	12	9	7	7	9	9	4	1	4	4	2	2
<b>Slagschaduw</b>												
Aantal woningen > 5 uur	10	12	4-5	9	7	11	3	4-5	2	8	1	6
Aantal woningen > 0 uur	11	12	1	4	9	10	2	3	6	8	5	7
Bedrijven	11	12	9	10	8	7	6	5	3	4	1	2
<b>Externe veiligheid</b>	9-10	11-12	9-10	11-12	1-4	7-8	1-4	7-8	1-4	5-6	1-4	5-6
<b>Hinder aanlegfase</b>	12	11	8	7	10	9	6	3	4-5	4-5	1-2	1-2
<b>Ruimtegebruik</b>	12	11	8	7	10	9	6	3	4-5	4-5	1-2	1-2
<b>LCA</b>												
Kwaliteit opstelling	6	7-9	7-9	10-12	1-3	4-5	10-12	4-5	10-12	7-9	1-3	1-3
Zicht	11	12	7	5	8	9	10	6	2	4	1	3
LCA waarden	12	11	1-4	1-4	7-10	7-10	1-4	1-4	5-6	7-10	5-6	7-10
<b>Bodem</b>	12	11	8	7	10	9	6	3	4-5	4-5	1-2	1-2
<b>Water</b>	12	11	8	7	10	9	6	3	4-5	4-5	1-2	1-2
<b>Natuur</b>												
Natura2000	12	10-11	8-9	6-7	10-11	8-9	6-7	1-3	4-5	4-5	1-3	1-3
NNB	12	9	11	8	10	7	4	3	2	6	1	5
Soorten	12	11	10	6	9	8	5	4	3	2	7	
<b>Energieopbrengst</b>	2	1	7	4	5	3	10	9	11	6	12	8
<b>Vermeden emissies</b>	2	1	7	4	5	3	10	9	11	6	12	8
<b>Gezondheid</b>												
Ernstig gehinderden binnenshuis	12	11	8	6	10	9	6	2	2	5	1	2
Slaapgestoorden	12	11	8	6	10	9	6	2	2	5	1	2
Slagschaduwwoningen	11	12	1	4	9	10	2	3	6	8	5	7
<b>Verspreiding stoffen/geur</b>												
Fijn stof/NOx	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12
Geur	11-12	1-10	11-12	1-10	1-10	1-10	1-10	1-10	1-10	1-10	1-10	1-10
<b>Licht</b>	12	11	8	7	10	9	6	3	4	5	1	2
<b>Kansen voor energiepark</b>	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12
<b>Passendheid in energievisie</b>	8	7	1	2	10	9	3	4	5	11	6	12
<b>Radar</b>	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12
<b>Kosten</b>												
Investeringskosten	12	11	7	8	9	10	5	3-4	2	6	1	3-4
Exploitatiekosten	11	12	6	8	9	10	4	6	2	7	1	5
Opbrengsten	2	1	7	4	5	3	9	10	11	6	12	8
Waardevermindering	12	11	10	9	8	7	6	5	2	4	1	3

1 = meest positief of minst negatief / 12 = minst positief of meest negatief.

## Beoordeling op basis van doelcriteria

De beoordeling van de alternatieven is gedaan aan de hand van de doelcriteria: in hoeverre voldoen de alternatieven aan de drie hoofddoelen/uitgangspunten voor een windmolenpark op en nabij Elzenburg - De Geer (tabel S7):

- (Maximale) Opbrengst;
- (Minimale) Hinder;
- (Passendheid in) Landschap.

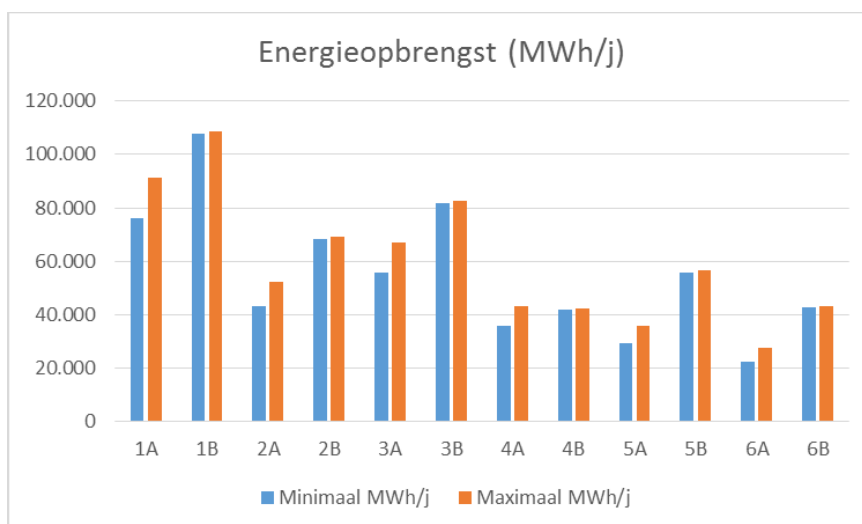
Tabel S7: Doelcriteria

Doelcriterium	Beoordelingscriterium	
<b>(Maximale ) Opbrengst</b>	Energie opbrengst	Totaalopbrengst
	Vermeden emissies	Vermeden CO2-emissie
	Bijdrage aan duurzaamheids Doelstelling	Bijdrage aan doelstelling energieneutraal Mogelijkheden/beperkingen voor andere locaties/vormen duurzame energie
<b>(Minimale) Hinder op omgeving</b>	Omwonenden	Geluidgehinderden
		Slagschaduw
		Beleving zichtbaarheid
<b>(Passendheid) Landschap</b>	Landschap	Configuratie en herkenbaarheid van de opstelling Effect op kenmerkende dorps(ge)zichten Mogelijkheden voor relatie met Elzenburg-De Geer en energiepark Effect op landschappelijke structuren Effect op cultuurhistorische en archeologische waarden Passendheid in landschapsvisie gemeentebrede energieverkenning
	Natuur	Effect op Natura2000-gebieden, NNB-gebieden, beschermde plant- en diersoorten
	Bodem & Water	Effect op bodem en water

## Doelcriterium 1: (Maximale) Opbrengst

### Energieopbrengst / vermeden emissies

- Eerste indicatieve berekeningen laten zien dat de energieopbrengst van een windmolenpark op en nabij Elzenburg-De Geer ca. 22 GWh/j (alternatief 6A) tot ca. 109 GWh/j (alternatief 1B) kan zijn (figuur S4);
- Dit komt overeen met 14 kton (alternatief 6A) tot 66 kton CO<sub>2</sub> reductie (alternatief 1B);
- Het verschil in energieopbrengst tussen het minimale alternatief (6A) en maximale alternatief (1B) is een factor 4 a 5;
- De B-alternatieven (hogere windmolens) geven een hogere energieopbrengst (en CO<sub>2</sub>-reductie) dan de A-alternatieven (lagere windmolen): ca. 14 duizend MWh/j versus ca. 8 duizend MWh/j, een factor 1,5 a 2 verschil;
- De alternatieven 1B, 1A en 3B en 2B geven de meeste energieopbrengst en de meeste CO<sub>2</sub>-reductie;
- De alternatieven 6A, 5A, 4A, 4B, 6B geven de minste energieopbrengst en de minste CO<sub>2</sub>-reductie.



Figuur S4: Energieopbrengst (MWh/j)

### Effect mitigerende maatregelen

- In bovenstaande energieopbrengsten is nog geen rekening gehouden met mitigerende maatregelen voor geluid en slagschaduw (zie hieronder) en stilstand van de windmolens voor bijvoorbeeld onderhoud. Dit heeft een negatief effect op de energieopbrengst. De mate van opbrengstderving wordt in de praktijk vaak ingeschat op 10%, maar is afhankelijk van de keuze voor en wijze van mitigatie en afhankelijk van het alternatief (het ene alternatief leidt tot een grotere mitigatieopgave dan het andere).

### Bijdrage aan duurzaamheidsdoelstelling

- Een windmolenpark op en nabij Elzenburg – De Geer vult 0,5% (alternatief 6A) tot 2,5 % (alternatief 1B) in van de totale energiebehoefte in de gemeente Oss<sup>1</sup>;
- Een windmolenpark op en nabij Elzenburg – De Geer vult 2% (alternatief 6A) tot 10% (alternatief 1B) in van de ambitie voor opwekking van duurzame energie binnen de gemeente Oss (deze ambitie is om 25% van de totale energiebehoefte duurzaam op te wekken, naast 50% besparing en 25% inkoop van duurzame energie van elders)<sup>2</sup>;
- Alternatieven 1B, 1A en 3B en 2B dragen het meeste bij aan de energiedoelstelling;
- Alternatieven 6A, 5A, 4A, 4B, 6B dragen het minste bij aan de energiedoelstelling;
- Alle alternatieven geven kansen voor andere vormen van duurzame energie. Ook geven alle alternatieven aandachtspunten voor andere vormen van duurzame energie (energiepark). Er is niet echt een duidelijke voorkeur voor een alternatief. Geen van de alternatieven belemmert andere vormen van duurzame energie en andere locaties zoals benoemd in de gemeentebrede energieverkenning.

### Doelcriterium 2: (Minimale) Hinder

#### Geluid

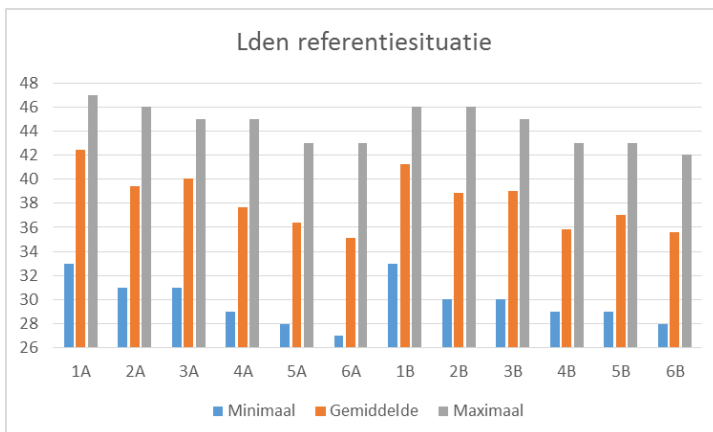
- Alle alternatieven geven een nieuwe geluidbron in het zoekgebied en leiden daarmee tot een toename van geluidbelasting in en rond het zoekgebied;
- Bij de referentiewindmolen<sup>3</sup> leidt geen enkel alternatief tot overschrijding van de wettelijke norm 47 dB Lden. Indien voor een meer lawaaiige windmolen wordt gekozen wordt op een aantal woningen de wettelijke norm overschreden en dienen sowieso mitigerende maatregelen te worden toegepast. Als gekozen wordt voor een stillere windmolen wordt de “geluidafstand” tot de wettelijke norm groter;
- Alternatief 1 geeft de grootste negatieve geluideffecten en beduidend grotere negatieve geluid effecten dan de andere alternatieven (figuur S5, S6, S7)
- Alternatief 1A heeft verreweg de meest negatieve geluideffecten, 1B is minder negatief dan 1A (maar meer dan de andere alternatieven);  
Dit ondanks dat de molens in 1B hoger zijn en daarmee per molen meer geluid produceren. Niet zozeer de hoogte is maatgevend, maar meer de locatie en het aantal molens per alternatief;
- Alternatieven 2 en 3 hebben minder negatieve geluideffecten dan alternatief 1, maar meer dan alternatieven 4, 5 en 6. Dit geldt voor alle aspecten zoals aantallen woningen binnen bepaalde geluidcontouren, aantal gehinderden, toename cumulatieve geluidbelasting;

---

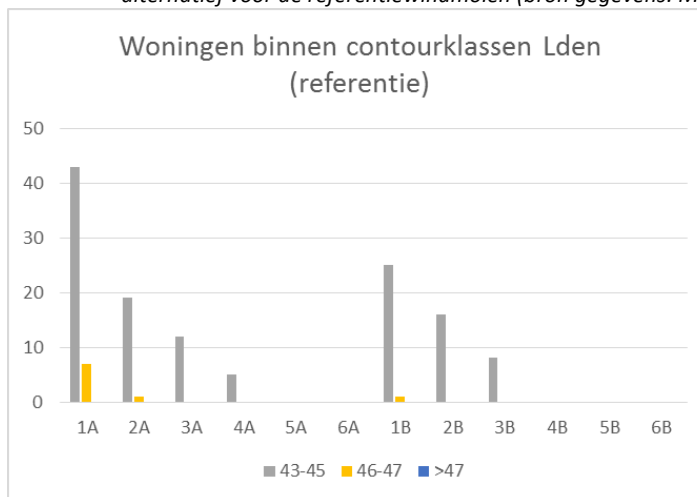
<sup>1</sup> Op basis van de inschatting van CE Delft dat voor 25% van de energiebehoefte ca. 80 windmolens nodig zijn (CE Delft, 2017). Dit is een inschatting op basis van gemiddelde kengetallen. De energieopbrengstberekeringen in dit MER laten zien dat mogelijk ook een hoger percentage mogelijk is).

<sup>2</sup> Zie voetnoot 1)

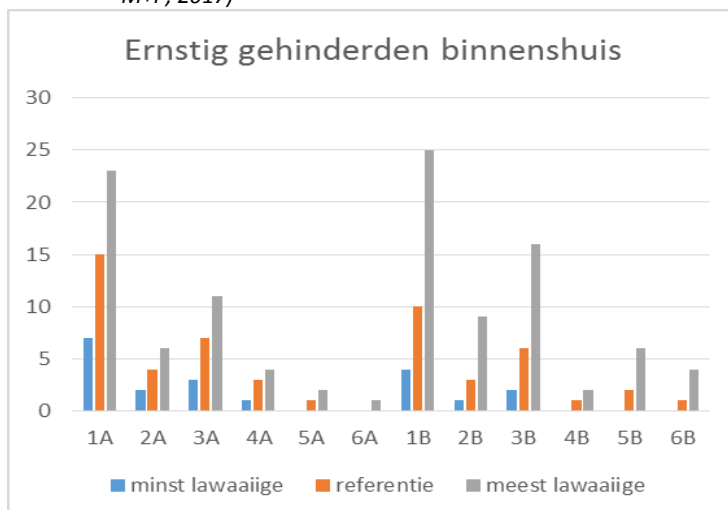
<sup>3</sup> Het geluideffect van windmolens is in eerste instantie berekend voor een referentiewindmolen: een windmolen met een gemiddeld effect. In het geluidonderzoek is daarnaast onderzoek gedaan in hoeverre stillere of meer lawaaiigere windmolens tot andere effecten leiden



Figuur S5: Minimale, gemiddelde en maximale geluidbelasting door windmolens (dB Lden) per alternatief voor de referentiewindmolen (bron gegevens: M+P, 2017)



Figuur S6: Aantal woningen in geluidklassen dB Lden voor referentiewindmolen (bron gegevens: M+P, 2017)



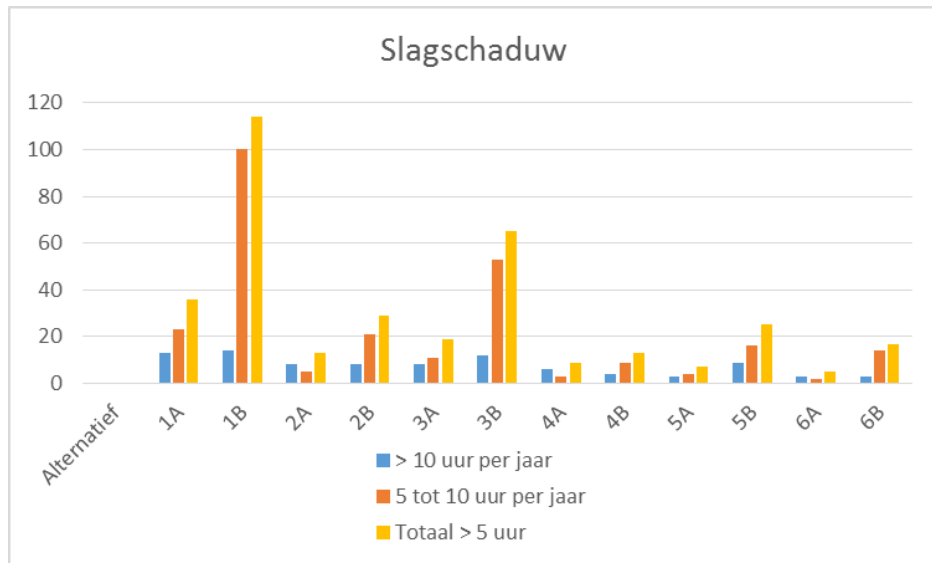
Figuur S7: Aantal ernstig gehinderden binnenshuis voor referentiemolen, meest lawaaiige molen en minst lawaaiige molen (bron gegevens: M+P, 2017)



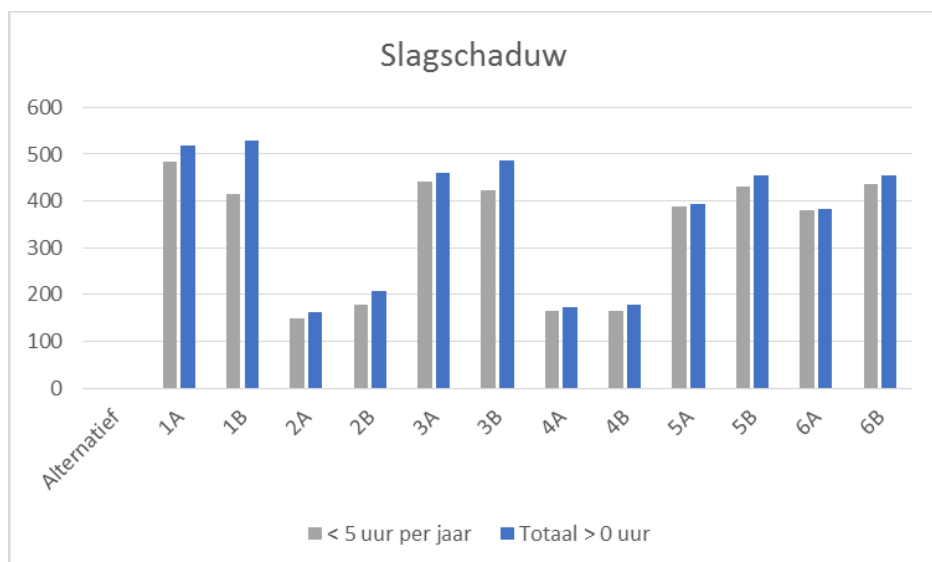
- Alternatieven 4B, 5 en 6 geven relatief geringe negatieve geluideffecten: geen woningen met meer dan 42 dB Lden geluidbelasting, maximaal 1 ernstig gehinderde binnenshuis, maximaal 3 dB toename cumulatieve geluidbelasting;
- Ook rekening houdend met de verschillen in energieopbrengst heeft alternatief 1 (veel) meer geluideffect dan alternatieven 2 en 3 en hebben alternatieven 4, 5, 6 de minste geluideffecten;
- Door mitigatie (bijvoorbeeld door een stiller windmolentype, technische maatregelen aan de molen als gekartelde wiekranden en stilstand) kunnen de geluideffecten kleiner worden en kunnen de geluideffecten van alternatief 1, 2 en 3 dichter bij die van 4, 5 en 6 gebracht worden. Maar dit gaat ten koste van de opbrengst en de vraag is of 1 en 2 rendabel blijven als de geluideffecten ver gemitigeerd moeten worden.

### Slagschaduw

- Alle alternatieven leiden tot slagschaduw op woningen en ook tot slagschaduw op woningen boven de wettelijke norm, wat sowieso moet worden gemitigeerd door periodieke stilstand op zonnige dagen met wind op momenten dat er kans op slagschaduw is (figuren S8 en S9);
- De B-alternatieven (hogere molens) leiden tot meer slagschaduw dan de A-alternatieven (lagere molens);
- Daarnaast is met name de locatie van de windmolens maatgevend voor de omvang van de slagschaduw: alternatieven met molens in de Schil (alternatieven 1, 3, 5B, 6B) leiden tot (veel) meer slagschaduw beïnvloede woningen dan alternatieven zonder molens in de Schil (alternatieven 2, 4, 5A en 6A); Dit komt doordat windmolens in de Schil relatief veel effect hebben op woningen in de kernen Haren en Macharen);
- Alternatieven 1B en 3B leiden tot (veel) meer woningen met slagschaduw boven de wettelijke norm dan de andere alternatieven (Ook dit met name vanwege het effect van de windmolens in de Schil op Haren en Macharen);
- Alternatieven 6A, 5A en 4A leiden tot relatief weinig woningen (minder dan 10) met slagschaduw boven de wettelijke norm;
- Alternatieven 2 (A,B), 4 (A,B) leiden tot de minste woningen met slagschaduw (Met name doordat deze alternatieven geen windmolens in de Schil hebben);
- Effecten kunnen technisch gezien volledig gemitigeerd worden door stilstand op zonnige dagen met wind als momenten dat er kans op slagschaduw is. Slagschaduw groter dan de wettelijke norm moet sowieso gemitigeerd worden, effecten lager dan wettelijke norm mogen gemitigeerd worden. Hierover dient wel overeenstemming bereikt te worden met de exploitant van de windmolens. Het effect van stilstand ter voorkoming slagschaduw op opbrengst is relatief beperkt;
- Indien niet het gehele slagschaduw effect wordt / kan worden gemitigeerd blijft er een rest effect over. Dit resteffect is groter bij de alternatieven (1B en 3B) met meer woningen met kans op slagschaduw dan bij alternatieven met minder woningen met kans op slagschaduw.



Figuur S8: Woningen met kans op slagschaduw binnen contour >5 uur



Figuur S9: Woningen met kans op slagschaduw (> 0 uur)

## Zichtbaarheid

- Alle windmolens (zowel in a- als b-alternatieven) (150 tot 210 m tiphoogte) zijn hoger dan bestaande landmarks (kerktorens, Tv-toren, silo's => 50 á 60 m) in het landschap. Windmolens zijn in alle alternatieven van ver te zien en zichtbaar vanuit omliggende woningen en kernen;
- Uitgaande van afstandscriterium (800 meter voor A-alternatieven, 1000m voor B-alternatieven, zijn alternatieven 1, 2, 3, 4 en 6b negatiever vanwege overschrijding van deze afstandsnorm op Haren en Gement.

Zichtbaarheid alleen is niet onderscheidend in de keuze voor een alternatief. Zichtbaarheid is nauwelijks te mitigeren. Een goede landschappelijke inpassing kan de zichtbaarheid 'verzachten'. Zichtbaarheid is ook binnen het kader van doelcriterium 3 (passendheid in het landschap) beoordeeld.

## Verspreiding geur en stoffen, Externe veiligheid, Licht, Hinder aanleg, Ruimtegebruik en Radar

### *Verspreiding geur en stoffen*

- In geen van de alternatieven hebben de windmolens invloed op de verspreiding van stikstofoxiden, fijn stof en andere stoffen vanuit omliggende (bedrijfs)bronnen;
- In alternatieven 1A en 2A kunnen de twee windmolen op het zuidelijk deel van Elzenburg enig negatief effect hebben op de verspreiding van geur. Het effect is beperkt tot een lokaal gebied ten noorden van Elzenburg en wordt veroorzaakt door een vergunde, maar nog niet gerealiseerde uitbreiding van het bedrijf Bracofeed. De overige windmolens in alternatieven 1A en 2A en de windmolens in de B-alternatieven (hogere windmolens) hebben geen effect op de verspreiding van geur. Er is geen beïnvloeding van de verspreiding van geur van de mestfabriek door de windmolens.

### *Externe veiligheid*

- Windmolens op en nabij bedrijventerrein Elzenburg –De Geer geven in de huidige situatie geen risico's/aandachtspunten vanuit veiligheid op woningen en bedrijven/transporten. Wel geven windmolens op en nabij Elzenburg –De Geer mogelijk planologische belemmeringen voor eventuele toekomstige uitbreidingen van bedrijven
- Totaal gezien geven alternatieven 1 en 2 meer aandachtspunten vanuit externe veiligheid (4 tot 6 molens geven mogelijke belemmeringen) dan de andere alternatieven (3 molens geven mogelijke belemmeringen in alternatief 3, 1 molen geeft mogelijke belemmeringen in alternatieven 5 en 6).

### *Licht*

- in alle alternatieven moet obstakelverlichting worden aangebracht op een aantal molens. Alle alternatieven leiden hiermee tot lichtuitstraling;
- Het effect is echter beperkt en, zij het niet geheel, mitigeerbaar;

### *Hinder aanleg / Ruimtegebruik*

- In alle alternatieven is sprake van aanlegwerkzaamheden (gedurende een paar maanden) en daarmee mogelijk van hinder tijdens de aanlegfase en sprake van effecten op ruimtegebruik in het gebied. Het effect is echter beperkt;
- Alternatieven met meer windmolens (alternatieven 1, 2, 3) hebben meer effecten dan alternatieven met minder molens (alternatieven 4,5 6);
- Alternatieven met windmolens "in de polder" (alternatieven 1, 2, 3) hebben meer effecten dan alternatieven met windmolens langs bestaande infrastructuur (alternatieven 4, 5, 6);
- Alternatieven met windmolens op Elzenburg (alternatieven 1, 2) geven mogelijk hinder op de bestaande bedrijven op Elzenburg.

- Per saldo leiden alternatieven 1 en 2 mogelijk tot meer hinder tijdens de aanleg dan alternatief 3. Alternatief 3 leidt tot meer hinder dan alternatieven 4, 5, 6;

#### Radar

- Geen van de alternatieven geeft beperkingen ten aanzien van radar (uitgaande van de nieuwe radarlocatie in Herwijnen);

#### Gezondheid

- De beoordeling van gezondheid volgt de beoordelingen van geluid en slagschaduw: het aantal ernstige geluidgehinderden en het aantal woningen dat kans heeft op slagschaduw zijn gezondheidsaspecten;
- Alternatief 1 (A en B) is vanuit gezondheid gezien het minst gunstig, gevolgd door alternatief 3 (vanuit geluid) en 3, 5 en 6 (vanuit slagschaduw, gebaseerd op aantal woningen met meer dan 0 uur slagschaduw per jaar);
- Alternatieven 2, 4, 5 en 6 worden vanuit gezondheid vanuit geluid gezien het minst ongunstig beoordeeld, alternatieven 2A en 4A vanuit gezondheid vanuit slagschaduw gezien als het minst ongunstig;
- Effecten op verspreiding stoffen en geur, laagfrequent geluid, effecten op migraine zijn niet wezenlijk en niet onderscheidend voor het aspect gezondheid.

### Doelcriterium 3: (Passendheid in) Landschap

#### Configuratie en herkenbaarheid opstelling

- Alle alternatieven zijn nog niet ruimtelijk-landschappelijk ontworpen en zijn, behalve alternatief 3 en 6, negatief beoordeeld op kwaliteit opstelling. Alternatief 3 wordt ruimtelijk-landschappelijk gezien als een speels verspringende opstelling, aansluitend op bestaande lijnen in het landschap. Alternatief 6 volgt een bestaande lijn, de weg van de toekomst;
- In alle andere alternatieven is in meer of mindere mate optimalisatie (mitigatie) mogelijk. Dit varieert van het schrappen van windmolens in het noordelijk deel van de Schil (alternatief 1) tot het (enigszins) verplaatsen en uitlijnen van windmolens (alternatief 1, 2, 4).

#### Kenmerkende dorps(ge)zichten

- Alle windmolens (zowel in a- als b-alternatieven) (150 tot 210 m tiphoogte) zijn hoger dan bestaande landmarks (kerktorens, Tv-toren, silo's => 50 á 60 m) in het landschap. Windmolens zijn in alle alternatieven van ver te zien, zichtbaar vanuit omliggende woningen en kernen en hebben een invloed op de landschapsbeleving vanuit de kernen en de beleving van de kernen vanuit het landschap;
- Uitgaande van afstandscriterium (800 meter voor a-alternatieven, 1000m voor b-alternatieven, zijn alternatieven 1A,1B, 3B, 4A en 4B negatiever vanwege overschrijding van deze afstandsnorm op Haren en Gement.

Zichtbaarheid alleen is niet onderscheidend in de keuze voor een alternatief. Zichtbaarheid is nauwelijks te mitigeren. Een goede landschappelijke inpassing kan de zichtbaarheid 'verzachten'.

### Landschappelijke, cultuurhistorische, archeologische waarden

- De alternatieven met windmolens in de Schil (1, 3, 5 en 6) hebben een negatief effect op landschappelijke (kamers, lijnen), cultuurhistorische (Hertogswetering, eendenkooi, Beerse Overlaat) en archeologische (monumenten) waarden. Ze staan (te) dicht bij cultuurhistorische waarden en / of beïnvloeden de (historische) landschappelijke structuur;
- Alternatieven 1 en 3 hebben een groter negatief effect dan alternatieven 5 en 6;
- Alternatieven 2 en 4 hebben geen wezenlijke effecten op landschappelijke, cultuurhistorische en archeologische waarden;

### Kwaliteit opstelling en passendheid in de gemeentebrede energieverkenning

- Alle alternatieven geven invulling aan een windmolenpark op en nabij Elzenburg de Geer, zoals benoemd in de gemeentebrede energieverkenning;
- Alternatieven met windmolens in de Schil (alternatieven 1, 3, 5B en 6B) staan verder in het open komgrondgebied ten noorden van Oss en gaan buiten de “afronding van de stad / “kop op de stad” zoals benoemd in het landschappelijk onderzoek zoals benoemd in de gemeentebrede energieverkenning;
- Alternatieven 2 en 4 passen het best bij de “kop op de stad”, gevolgd door alternatieven 5A en 6A. Alternatieven 1 en 3 passen het minst bij “kop op de stad”;

### Natuur

- Alle alternatieven hebben effect op beschermde diersoorten als vogels en vleermuizen. Het effect is echter gering en niet wezenlijk of significant;
- De alternatieven met meer windmolens (alternatieven 1,2 en 3) hebben een groter effect op natuurwaarden dan alternatieven met minder windmolens (alternatieven 4,5 en 6);
- Alternatieven met windmolens in De Schil (alternatieven 1 en 3) hebben meer effect op natuurwaarden dan de andere alternatieven (alternatieven 3, 4, 5 en 6);
- Per saldo leiden alternatieven 1 en 2 tot meer effecten op natuur dan de andere alternatieven. Alternatieven 4B en 6 (ieder 3 molens) hebben de minste effecten op natuur.
- Alternatieven 1A, 1B, 2A, 2B en 3A leiden tot overschrijding van de provinciale geluidnorm op NNB-gebieden. Voor deze alternatieven geldt dat onderzocht moet worden of het effect voorkomen kan worden door mitigerende maatregelen (verplaatsing windmolen, stiller windmolentype, noide modes). Indien het effect niet voorkomen kan worden dient het geluideffect te worden gecompenseerd.
- Geen van de alternatieven heeft een significant negatief effect op Natura 2000-gebied.

### Bodem en water

- Geen van de alternatieven hebben wezenlijk negatieve effecten op bodem en water.

## Voorkeursalternatief (VKA)

### Voorkeursalternatief vanuit doelstellingen, locatie en hoogte

#### Voorkeursalternatief vanuit doelstelling (Maximale) Opbrengst

- Vanuit de doelstelling (Maximale) Opbrengst is alternatief 1B het voorkeursalternatief: Alternatief 1B geeft (verreweg) de grootste energieopbrengst en draagt daarmee het meeste bij aan de duurzaamheidsambities van de gemeente Oss;
- Alternatief 1B wordt gevolgd door alternatief 1A, en, op afstand, door alternatieven 3B, 2B en 3A, 5B en 2A. Alternatieven 4, 5A en 6 hebben de minste voorkeur vanuit de doelstelling (Maximale) Opbrengst.

#### Voorkeursalternatief vanuit doelstelling (Minimale) Hinder

- Vanuit de doelstelling (Minimale) Hinder is er een heel ander beeld voor het voorkeursalternatief;
- Alternatief 1 (zowel A als B) geeft (verreweg) de grootste hinder en heeft daarmee de minste voorkeur: wat betreft geluid (met name alternatief 1A), wat betreft slagschaduw (met name alternatief 1B) met de nuance dat slagschaduw goed mitigeerbaar is en grotendeels sowieso gemitigeerd moet worden);
- Vanuit het aspect geluid bezien is alternatief 6 (A en B) het gunstigst, gevolgd door alternatieven 4 en 5;
- Vanuit het aspect slagschaduw bezien heeft alternatief 4A de voorkeur, gevolgd door alternatieven 4B, 2, 5 en 6.

#### Voorkeursalternatief vanuit doelstelling (Passendheid in) Landschap

- Vanuit de doelstelling (passendheid in ) landschap hebben de alternatieven 2, 4, 5A en 6A (zonder windmolens in de Schil) de voorkeur. Alternatieven 2, 4, 5A en 6A hebben de minste effecten op landschappelijke structuren, cultuurhistorische en archeologische waarden, kenmerkende dorps(ge)zichten en passen het beste in de landschappelijke visie "kop op de stad";
- Alternatieven 4, 5 en 6 hebben minder negatieve effecten dan alternatief 2;
- Alternatieven 1 en 3 hebben de minste voorkeur. Deze alternatieven hebben de grootste effecten op landschappelijke structuren, cultuurhistorische en archeologische waarden, kenmerkende dorps(ge)zichten, natuur en passen het minste in de landschappelijke visie "kop op de stad".

#### Voorkeurslocaties

- De Hoed is de voorkeurslocatie voor het plaatsen van windmolens;
- Windmolens op het bedrijventerrein Elzenburg geven relatief veel aandachtspunten vanuit externe veiligheid en effect op verspreiding geur;
- Windmolens in de Schil leiden tot relatief veel hinder en aantasting van landschappelijke, cultuurhistorische en archeologische waarden en passen minder in landschappelijk beeld.

#### Voorkeurshoogte

- (Minder) hogere windmolens (B-alternatieven) hebben de voorkeur boven (meer) lagere windmolens (A-alternatieven): Hogere windmolens geven (veel) meer energieopbrengst dan lagere windmolens en relatief gezien niet (veel) meer hinder en/of negatieve effecten op bestaande waarden.

## Voorkeuralternatief integraal

### Keuze voor maximale opbrengst, minimale hinder of mix van beiden?

Alternatief 1B geeft (verreweg) de grootste energieopbrengst en bijdrage aan de duurzaamheidsambities van Oss. Daar staat tegenover dat alternatief 1B ook voor aantal hinderaspecten tot de meeste effecten leidt, aandachtspunten geeft vanuit bestaande waarden en daarmee om de grootste mitigatie-inspanning vraagt.

Alternatieven 5 en 6 leiden tot aanzienlijk minder hinder op de omgeving, maar leveren veel minder energieopbrengst op dan alternatief 1B en dragen daarmee minder bij aan duurzaamheidsambities van Oss.

Het voorkeursalternatief vanuit milieu bezien is een optimale mix tussen (maximale) energieopbrengst en (minimale) hinder.

Beide zijn immers milieuaspecten. Dat betekent een ruimtelijk-landschappelijk ontworpen alternatief (ruimtelijk-landschappelijke kwaliteit) met zoveel mogelijk hoge windmolens (maximale opbrengst) in De Hoed, niet of beperkt op of direct aangrenzend aan bedrijventerrein Elzenburg (i.v.m. externe veiligheid en geur) en niet of beperkt in De Schil (minimale hinder).

### Verkenning voorkeursalternatief

Vanuit bovenstaande redeneerlijn is een verkenning gedaan naar het voorkeursalternatief.

Als uitgangspunten en variabelen hierbij zijn gehanteerd:

- Hoge(re) windmolens  
In de onderzoeken voor het voorkeursalternatief is uitgegaan van de referentiewindmolen uit het MER (Enercon E-126-EP4, ashoogte 135 m, rotordiameter 126 m, tiphoopte 198 m, opgesteld vermogen 4 MW, onderlinge afstand minimaal 500 m (4x de rotordiameter);
- Een minimale afstand van windmolens tot de bestemming Bedrijf op Elzenburg-De Geer van 180 m. (overeenkomend met de 10-6 risicocontour en nominaal toerental contour);
- Windmolens zoveel mogelijk in de Hoed met 1 windmolen in de Schil aanliggend aan Elzenburg/de Hoed. Maar ook onderzoek naar de mogelijkheden voor en effecten van meer windmolens in de Schil;
- Openhouden van de optie voor een windmolen op het noordelijk deel van Elzenburg: op de locatie die het meest kansrijk wordt geacht en de minste belemmering geeft voor omliggende bedrijven. Maar ook inzicht in een voorkeursalternatief zonder windmolen op Elzenburg;
- Onderzoeken mogelijkheid voor een gefaseerde ontwikkeling:  
Met andere woorden: locaties die de optie geven om met minder windmolens te starten en eventueel later het aantal windmolens uit te breiden. Dit vraagt om een zodanige locatiekeuze die eventuele toekomstige windmolens niet onmogelijk maakt;
- Zoveel mogelijk streven naar geluidbelasting lager dan 42 dB Lden.

Op basis van bovenstaande uitgangspunten zijn twee alternatieven uitgewerkt, het Voorkeursalternatief en het Opbrengstalternatief, ieder met een aantal varianten (zie tabel S8 en figuren S10 a t/m g).

Tabel S8: Varianten Voorkeurs- en Opbrengstalternatief

Alternatief	Aantal windmolens				Opgesteld vermogen
	Totaal	De Hoed	De Schil	Elzenburg	Megawatt
<b>Voorkeurs alternatief</b>					
VKA 1a	5	3	1	1	20
VKA 1b	4	3	1		16
VKA 2a	5	3	1	1	20
VKA 2b	4	3	1		16
<b>Opbrengst alternatief</b>					
OA a	7	3	3	1	28
OA b	6	3	3		24
OA c	5	3	2		20

- VKA 1a: 5 windmolens: 1 windmolen op Elzenburg, 1 windmolen in de Schil nabij Elzenburg en de Hoed, 3 windmolens in de Hoed; De drie noordoostelijke windmolens liggen op een lijn en de vier westelijke windmolens vormen een vierkant;
- VKA 1b: VKA 1a zonder windmolens op Elzenburg;
- VKA 2a: Verschoven VKA 1a: De 3 noordelijke windmolens zijn ten opzichte van VKA 1a naar het westen verplaatst om de meest oostelijke windmolen minder dicht bij de Broekstraat te plaatsen en een toekomstige uitbreiding met 2 extra windmolens in de Schil mogelijk te maken (Opbrengstalternatief met in totaal 7 molens, zie hieronder);
- VKA 2b: VKA 2a zonder windmolens op Elzenburg / Verschoven VKA 1b;
- OA a: 7 windmolens: 1 windmolen op Elzenburg, 1 windmolen in de Schil nabij Elzenburg en de Hoed, 2 windmolens in het noordelijk deel van de Schil, 3 windmolens in de Hoed; Dit is het maximale opbrengstalternatief (gelijk aan VKA 2a met 2 extra windmolens in de Schil);
- OA b: OA a zonder windmolen op Elzenburg;
- OA c : OA b met 1 windmolen minder in de Schil.

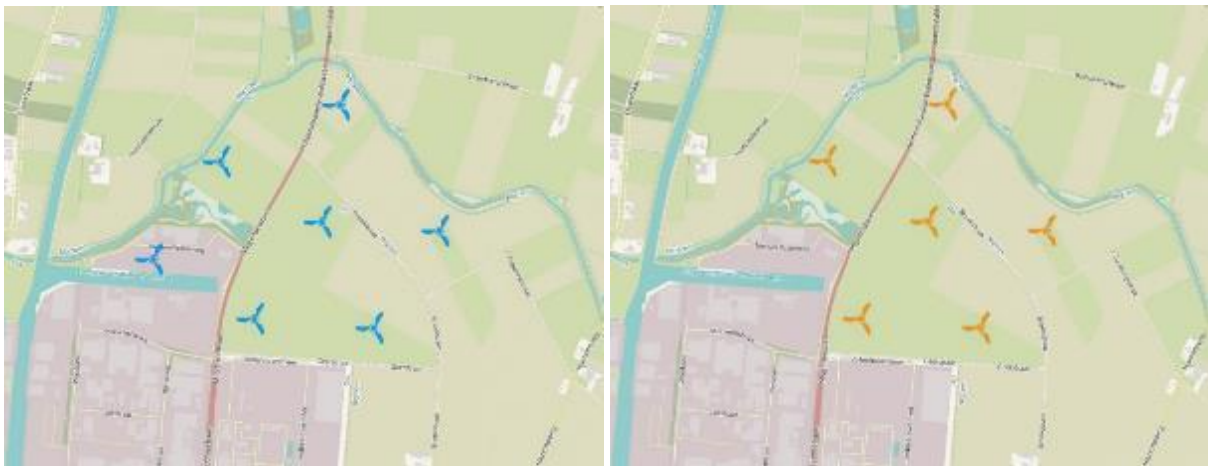


Figuur S10a en b: Voorkeursalternatief variant 1a (links) en 1b (rechts) (bron: gemeente Oss / Bosch Slabbers, 2017)





Figuur S10c en d: Voorkeursalternatief variant 2a (links) en 2b (rechts)(bron: gemeente Oss / Bosch Slabbers, 2017)



Figuur S10e, f en g: Opbrengstalternatief variant a (linksboven), b (rechtsboven) en c (onder)  
(bron: gemeente Oss / Bosch Slabbers, 2017)

## Totaalbeoordeling varianten voorkeursalternatief

In tabel S9 en S10 zijn samenvattende overzichten weergegeven van de maatgevende kerntallen en beoordelingen van de varianten van het voorkeurs- en opbrengstalternatief.

Tabel S9: Samenvattend overzicht maatgevende kerntallen

Kerntallen	VKA 1a	VKA 1b	VKA 2a	VKA 2b	OA a	OA b	OA c
<b>Aantal molens</b>	5	4	5	4	7	6	5
<b>Aantal molens in De Hoed</b>	3	3	3	3	3	3	3
<b>Aantal molens in De Schil</b>	1	1	1	1	3	3	2
<b>Aantal molens op Elzenburg</b>	1	0	1	0	1	0	0
<b>Ashoogte ( m)</b>	Ca 135	Ca 135	Ca 135	Ca 135	Ca 135	Ca 135	Ca 135
<b>Tiphoogte (m)</b>	Ca 200	Ca 200	Ca 200	Ca 200	Ca 200	Ca 200	Ca 200
<b>Energieopbrengst (Gwh/j) (1)</b>	67,5	54	67,5	54	94,5	81	67,5
<b>Geluid</b>							
Aantal woningen > 47 dB Lden	0	0	0	0	0	0	0
Aantal woningen > 42 dB Lden	8	2	7	1	9	4	3
Aantal ernstig gehinderden	3	2	3	2	8	6	4
<b>Slagschaduw</b>							
Aantal woningen > 5 uur	26	23	29	26	136	124	40
Aantal woningen > 0 uur	412	407	321	316	664	650	531
<b>Externe veiligheid (ha binnen PR10-6)</b>	1		1		1		
<b>Hinder aanlegfase / Ruimtegebruik (aantal molens)</b>	5	4	5	4	7	6	5
<b>Landschap, Cultuurhistorie, Archeologie</b>							
Configuratie en herkenbaarheid van de opstelling	++	0/+	++	0/+	+	+	0/+
Kenmerkende dorpsgezichten	--		--	--	--	--	--
Relatie met Elzenburg – de Geer	+	0/+	+	0/+	+	0/+	0/+
Landschappelijke structuren	+	+	0/+	0/+	--	--	0/-
Cultuurhistorische en archeologische waarden	0/-	0/-	-	-	--	--	--
Additionele ingrepen in het landschap	-	-	-	-	-	--	--
inbedding gemeentebrede energieverkenning	+	0/+	+	0/+	-	--	-
Aantal molens in LCA waarden	1	1	1	1	3	3	2
<b>Bodem en water</b>							
Aantal molens	5	4	5	4	7	6	5
Aantal molens in reserveringsgebied waterberging	0	0	0	0	1	1	1
<b>Natuur</b>							
Vogelslachtoffers	100	80	100	80	140	120	100
Verlies foerageergebied	12-50	12-50	12-50	12-50	19-76	19-76	15-63
Overschrijding 52 Lden NNB-gebied (ha)	(3)	(3)	0,9	(3)	1,4	(3)	(3)
<b>Gezondheid</b>							
Ernstig gehinderden	3	2	3	2	8	6	4
Slaapgestoorden	62	33	70	41	190	108	109
Slagschaduwoningen zonder mitigatie > 5 uur	412		321	316	664	650	531
Slagschaduwoningen met mitigatie > 5 uur	386	384	292	290	528	526	491
<b>Verspreiding stoffen en geur</b>							
Fijn stof/NOx	0	0	0	0	0	0	0
Geur	0	0	0	0	0	0	0
<b>Licht</b>	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
<b>Kansen voor energiepark</b>	+	+	+	+	+	+	+

Kentallen	VKA 1a	VKA 1b	VKA 2a	VKA 2b	OA a	OA b	OA c
<b>Passendheid in energieverkenning</b>							
Bijdrage aan duurzaamheidsambitie	+ / ++	+	+ / ++	+	++	++	+ / ++
Passendheid in energieverkenning	++	++	++	++	+	+	+
<b>Radar</b>	0	0	0	0	0	0	0
<b>Kosten (2)</b>							
Investeringskosten (M euro)	19-26	15-21	19-26	15-21	27-36	23-31	19-26
Exploitatiekosten (M euro per jaar)	1,1	0,9	1,1	0,9	1,6	1,4	1,1
Opbrengsten (M euro per jaar)	6,0	4,9	6,0	4,9	8,3	7,2	6,0
Waardevermindering (M euro)	0,32	0,29	0,29	0,25	0,34	0,30	0,28

- 1 Maximaal, nog zonder reductie door stilstand door onderhoud en mitigatie voor slagschaduw en (eventueel) geluid, getallen mogen niet absoluut gebruikt worden, alleen voor ordegraad en verschillen tussen varianten
- 2 Indicatief op basis van kengetallen, getallen mogen niet absoluut gebruikt worden, alleen voor ordegraad en verschillen tussen varianten
- 3 alleen VKA 2A en OA berekend

Tabel S10: Samenvattend overzicht beoordelingen

Beoordelingen	VKA 1a	VKA 1b	VKA 2a	VKA 2b	OA a	OA b	OA c
<b>Energieopbrengst</b>	+	+	+	+	++	++	+
<b>Geluid</b>							
Aantal woningen > 47 dB Lden	0	0	0	0	0	0	0
Aantal woningen > 42 dB Lden	-	0/-	-	0/-	-	0/-	0/-
Aantal ernstig gehinderden	-	-	-	-	--	--	-
<b>Slagschaduw</b>							
Aantal woningen > 5 uur	-	-	-	-	--	--	-
Aantal woningen > 0 uur	--	--	--	--	--	--	--
<b>Externe veiligheid</b>	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0
<b>Hinder aanlegfase / Ruimtegebruik</b>	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
<b>Landschap, Cultuurhistorie, Archeologie</b>							
Configuratie en herkenbaarheid van de opstelling	++	0/+	++	0/+	+	+	0/+
Kenmerkende dorpsgezichten	--		--	--	--	--	--
Relatie met Elzenburg – de Geer	+	0/+	+	0/+	+	0/+	0/+
Landschappelijke structuren	+	+	0/+	0/+	--	--	0/-
Cultuurhistorische en archeologische waarden	0/-	0/-	-	-	--	--	--
Additionele ingrepen in het landschap	-	-	-	-	-	--	--
inbedding gemeentebrede energieverkenning	+	0/+	+	0/+	-	--	-
Aantal molens in LCA waarden	0/-	0/-	0/-	0/-	-	-	-
<b>Bodem en water</b>	0	0	0	0	0	0	0
<b>Natuur</b>							
Natura2000	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
NNB	-	-	-	-	-	-	-
Soorten	0/-	0/-	0/-	0/-	-	-	-
<b>Gezondheid</b>							
Ernstig gehinderden	-	-	-	-	--	--	-
Slaapgestoorden	-	-	-	-	--	--	-
Slagschaduwwoningen zonder mitigatie > 5 uur	--	--	--	--	--	--	--
Slagschaduwwoningen met mitigatie > 5 uur	--	--	--	--	--	--	--

Beoordelingen	VKA 1a	VKA 1b	VKA 2a	VKA 2b	OA a	OA b	OA c
<b>Verspreiding stoffen en geur</b>							
Fijn stof/NOx	0	0	0	0	0	0	0
Geur	0	0	0	0	0	0	0
<b>Licht</b>	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
<b>Kansen voor energiepark</b>	+	+	+	+	+	+	+
<b>Passendheid in energieverkenning</b>							
Bijdrage aan duurzaamheidsambitie	++	+	++	+	++	++	++
Passendheid in energieverkenning	++	++	++	++	+	+	+
<b>Radar</b>	0	0	0	0	0	0	0

Effectbeoordeling	Omschrijving
++	zeer positief ten opzichte van referentiesituatie
+	positief ten opzichte van referentiesituatie
0 / +	licht positief ten opzichte van referentiesituatie
0	neutraal ten opzichte van referentiesituatie
0 / -	licht negatief ten opzichte van referentiesituatie
-	negatief ten opzichte van referentiesituatie
--	zeer negatief ten opzichte van referentiesituatie

NB: passendheid in landschap en passendheid in energieverkenning niet beoordeeld ten opzichte van referentiesituatie, maar ten opzichte van landschapsonderzoek Bosch Slabbers (2017)

Hieronder zijn de belangrijkste thema's beschreven.

### Energieopbrengst / vermeden emissies

De energieopbrengst van de varianten voor het voorkeursalternatief ligt met 4 tot 5 hoge windmolens tussen de ca. 56 GWh/j en 70 GWh/j. Dit is minder dan het oorspronkelijke alternatief 1B (109 GWh/j met 8 molens), maar hierbij moet in ogenschouw worden genomen dat 1B zonder windmolens op het zuidelijk deel van Elzenburg 6 windmolens heeft in plaats van 8 en daarmee ca. 82 GWh/j energieopbrengst in plaats van 109 GWh/j. En windmolens plaatsen op het bedrijventerrein is lastig vanwege de gevolgen voor bedrijven en de afhankelijkheid van medewerking van bedrijven. De varianten voor het voorkeursalternatief geven meer energieopbrengst dan alternatief 6B (ca. 43 GWh/j met 3 molens).

De varianten voor het opbrengstalternatief geven met 5 tot 7 hoge windmolens tussen ca. 70 GWh/j en ca. 95 GWh/j energieopbrengst. Met de energieopbrengst kunnen tussen 15 en 21 duizend huishoudens bediend worden, uitgaande van een kengetal van 3.000 huishoudens per windmolen.

Met het voorkeursalternatief kan ca. 34 tot 58 duizend ton CO2 uitstoot worden voorkomen.

### Geluid

Tabel S11a geeft de geluidbelasting (dB Lden, voor de referentiewindmolen) op de direct omliggende woningen. Tabel S11b geeft het aantal woningen met een geluidbelasting groter dan of gelijk aan bepaalde geluidwaarden, tabel S11c de locaties van de woningen met een geluidbelasting groter dan of gelijk aan 42 dB Lden.

Het aantal woningen met een geluidbelasting groter dan of gelijk aan 42 dB Lden varieert van 1 (VKA 1b en VKA 2b) tot maximaal 8 (VKA 1a) en 9 (OA a). Dit is vergelijkbaar met respectievelijk de oorspronkelijke alternatieven 4B/5B en 1B/3B. Hierbij moet worden opgemerkt dat het aantal woningen groter dan / gelijk aan 42 dB met name bepaald wordt door de Lekstraat (op geluidgezoneerd industrieterrein) en Huisdaalsestraat / Ossestraat (binnen de geluidzone van het geluidgezoneerd industrieterrein) en daarmee door wel of geen windmolen op Elzenburg: scheelt 6 woningen groter dan / gelijk aan > 42 dB. Het toevoegen van windmolens in de Schil leidt tot

een toename van 2 woningen groter dan of gelijk aan 42 dB (OA a vergeleken met VKA 2a) tot 3 woningen groter dan of gelijk aan 42 dB (OA b vergeleken met VKA 2b) .

Het aantal woningen met een geluidbelasting groter dan of gelijk aan 43 dB Lden varieert van 0 (VKA 1b en VKA 2b) tot maximaal 3 (VKA 1a, VKA 2a, OA a). Wel of geen windmolens in De Schil heeft geen invloed. In variant OA a is er 1 woning met een geluidbelasting hoger dan 45 dB Lden (Huisdaalsestraat). De andere varianten leiden niet tot geluidbelasting hoger dan 45 dB (vergelijkbaar met de oorspronkelijke alternatieven 3B, 4B, 5B en 6B).

Tabel S.11a: Geluidbelasting (dB Lden, referentiemolen)

	VKA 1a	VKA 1b	VKA 2a	VKA 2b	OA a	OA b	OA c
Hareneweg	40-41	40	38-39	38	40-41	40-41	38-39
Broekstraat	42	42	41-42	41	42	42	41-42
Lekstraat	42-44	40-42	43-44	40-42	43-44	41-42	41-42
Huisdaalsestraat	43-44	41-42	44-45	42-43	45-46	43-44	42-44
Bossekampstraat	36-38	35-37	36-38	35-37	39-41	39-41	37-39
Rand Macharen	37	35	38	36	39	38	38
Kern Macharen	34	33	35	34	37	36	35
Rand Haren	35	35	34	34	38	37	36
Kern Haren	32	32	31	31	34	34	33
Gement	36	36	36	36	37	37	36
Duurendeind	31	31	31	31	33	32	31
Rand Berghem	33	32	33	32	34	33	32
Rand Oss/Horzak	31	29	31	29	32	30	29
Aantal woningen > 42 dB Lden	8	2	7	1	9	4	3

Groen < 42 dB Lden      Geel = 42 dB      Oranje => 42 dB

Tabel S.11b: Aantal woningen groter dan of gelijk aan geluidbelasting (dB Lden, referentiemolen)

Groter dan / gelijk aan	VKA 1a	VKA 1b	VKA 2a	VKA 2b	OA a	OA b	OA c
42 dB Lden	8	1	7	1	9	4	3
43 dB Lden	3	0	3	0	3	1	1
44 dB Lden	1	0	2	0	2	0	0
45 dB Lden	0	0	1	0	1	0	0
46 dB Lden	0	0	0	0	0	0	0

Tabel S.11c: Locatie woningen groter dan of gelijk aan 42 dB Lden (referentiemolen)

VKA 1a	VKA 1b	VKA 2a	VKA 2b	OA a	OA b	OA c
Lekstraat Huisdaalse straat Broekstraat Ossestraat	Broek straat	Lekstraat Huisdaalse straat Ossestraat	Huisdaalse straat	Lekstraat Huisdaalse straat Broekstraat Ossestraat	Lekstraat Huisdaalse straat Broekstraat	Lekstraat Huisdaalse straat

Het theoretisch berekend aantal ernstig gehinderden binnenshuis varieert van 2 (VKA 1b en VKA 2b) tot 8 (OA a). Het verschuiven van de windmolens in de Hoed heeft hier geen invloed op. Wel of geen windmolen op Elzenburg scheelt 1 berekende ernstig gehinderde. Het toevoegen van windmolens in de Schil leidt tot een toename van 1 tot 3 berekende ernstig gehinderden.

Gehinderden buitenshuis en slaapgestoorden geven grotere aantallen, maar hetzelfde beeld ten aanzien van verschillen tussen varianten.

Voor een groot deel van de onderzochte referentiewoningen leiden de windmolens niet of nauwelijks (0 tot 1 dB) tot een toename van de cumulatieve geluidbelasting, de geluidbelasting

van alle geluidbronnen samen. Dit omdat de geluidbelasting door de windmolens relatief gering is of andere geluidbronnen (verkeer, industrie) bepalend zijn (zoals bijvoorbeeld op Elzenburg). Er zijn vier locaties waar het voorkeursalternatief leidt tot meer dan 1 dB toename aan het al heersende geluidklimaat: Huisdaalsestraat, Harenseweg, Bossekampstraat en de rand van Haren. Op alle andere locaties is de bijdrage van windmolengeluid aan het cumulatieve geluidklimaat kleiner dan 1 dB. Het verschuiven van de windmolens in de Hoed (variant 2 ten opzichte van variant 1) heeft geen effect op de bijdrage van windmolengeluid aan het cumulatieve geluid. Met name het toevoegen van windmolens in de Schil leidt tot een toename (van 1 tot 3 dB). De Huisdaalsestraat ligt in de geluidzone van het bedrijventerrein en beleidstechnisch in een gebied waar hogere geluidwaarden worden geaccepteerd (landelijk gebied met hoge geluiddruk). De Bossekampstraat, Harenseweg en rand Haren liggen (deels) in landelijk gebied met lage geluiddruk, waar beleidsmatig terughoudender wordt omgegaan met hogere geluidniveaus.

#### Mogelijkheden voor mitigatie

De geluideffecten kunnen gemitigeerd worden door wijziging van de locatie (verder van woningen af) of het aantal windmolens (minder), keuze voor een stiller type windmolen en/of technische maatregelen aan de molen. Een andere locatie hoeft niet ten koste te gaan van de energieopbrengst, minder windmolens gaat wel ten koste van de energieopbrengst.

#### Slagschaduw

Tabel S12 geeft het aantal woningen met meer dan 0 en meer dan 5 uur kans op slagschaduw per jaar. Tabel S13 geeft voor 10 representatieve locaties het aantal uur kans op slagschaduw.

Tabel S12: Aantal woningen met meer dan 0 uur, meer dan 5 uur en meer dan 10 uur per jaar kans op slagschaduw (bij een reële zonneverwachting)

	VKA 1a	VKA 1b	VKA 2a	VKA 2b	OA a	OA b	OA c
Meer dan 10 uur per jaar kans op slagschaduw	11	8	12	9	16	14	13
5 tot 10 uur per jaar kans op slagschaduw	15	15	17	17	110	110	27
0 tot 5 uur per jaar kans op slagschaduw	386	384	292	290	528	526	491
Totaal aantal woningen met meer dan 5 uur kans op slagschaduw per jaar	26	23	29	26	136	124	40
Totaal aantal woningen met kans op slagschaduw	412	407	321	316	664	650	531

Het voorkeursalternatief leidt tot meer woningen met kans op slagschaduw dan de meeste oorspronkelijke B-alternatieven. Dat wordt veroorzaakt door de verschuiving van de windmolens naar het noorden (in alle varianten) en de windmolen ten noorden van de Rietgors (niet in de oorspronkelijke B-alternatieven). Verschuiven van de windmolens in de Hoed in voorkeursalternatief 2a leidt tot een geringe toename van woningen met meer dan 5 uur, maar een forse afname van het totaal aantal woningen met kans op slagschaduw. Wel of geen windmolen op Elzenburg heeft niet of nauwelijks effect op het aantal woningen. Het toevoegen van windmolens in de Schil in het opbrengstalternatief leidt tot een toename van het aantal woningen, zowel met meer dan 5 uur als totaal. De toename in varianten OA a en OA b is fors als gevolg van de noordoostelijke windmolen.

Tabel S13: Totaal aantal uren kans op slagschaduw per jaar (bij een reële zonneverwachting)

	VKA 1a	VKA 1b	VKA 2a	VKA 2b	OA a	OA b	OA c
A Rand Macharen	3	3	2	2	4	4	4
B Rand Haren	6	6	3	3	9	9	5
C Ossestr.	10	6	11	7	13	9	9
D Bossekampstr	7	7	9	9	19	19	13
E Huisdaalsestr.	32	17	42	27	48	33	32
F Harenseweg	24	24	12	12	12	12	12
G Lekstraat	4	4	7	7	11	11	7
H Dommelstraat	3	3	3	3	3	3	3
I Broekstraat	0	0	0	0	0	0	0
J Rand Duurendseind	0	0	0	0	0	0	0

Het verschuiven de windmolens in De Hoed in variant VKA 2 ten opzichte van variant VKA 1 leidt tot een afname van de kans op slagschaduw op Macharen, Haren en Harenseweg. Op de Harenseweg is de afname wezenlijk, maar het aantal uur op slagschaduw blijft boven de wettelijke norm. Op de Huisdaalsestraat, Lekstraat en daarmee ook op het bedrijventerrein Elzenburg-de Geer leidt het verplaatsen van de windmolens in de Hoed tot een toename van het aantal uur kans op slagschaduw. Geen windmolen op Elzenburg leidt tot een aanzienlijke afname van het uren kans op slagschaduw op de Huisdaalsestraat, het aantal uren blijft boven de wettelijke norm. Op de ander locaties (inclusief het bedrijventerrein) is er niet of nauwelijks effect. Het toevoegen van windmolens in de Schil in het opbrengstalternatief leidt voor alle locaties direct nabij het zoekgebied (inclusief het bedrijventerrein) tot een toename van het aantal uren kans op slagschaduw.

#### Mitigatie

Op locaties met een kans op slagschaduw van meer dan 5 uur 40 minuten per jaar moet dit effect wettelijk gemitigeerd (beperkt) worden door stilstand van de windmolen op zonnige dagen als de kans op slagschaduw bestaat bij meer dan 17 dagen meer dan 20 minuten kans op slagschaduw. Voor locaties met een kans op slagschaduw van minder dan 5 uur 40 minuten per jaar hoeft wettelijk niet gemitigeerd te worden en heeft de gemeente de vrijheid hierin een eigen afweging te maken. Dit moet wel in afstemming met en overeenstemming van de exploitant.

Mitigatie door stilstand gaat ten koste van de energieopbrengst, maar slechts beperkt (ordegrootte enkele procenten). De wettelijke verplichte mitigatie heeft het grootste aandeel in de reductie van energieopbrengst. Het extra aandeel van reductie van energieopbrengst door mitigatie van slagschaduw beneden de 5 uur 40 minuten is gering.

Tabel S14 geeft voor VKA 2a en OA a het totaal uren dat de windmolens stil gezet moeten worden om slagschaduw volledig te mitigeren (uitgesplitst naar de woningen met meer dan 5 uur kans op slagschaduw per jaar en woningen met minder dan 5 uur kans op slagschaduw per jaar).

Tabel S14: Totaal aantal uren benodigd stilstand per jaar voor mitigatie slagschaduw (bij een reële zonneverwachting)

	VKA 2a	Oa a
Woningen meer dan 5 uur per jaar kans op slagschaduw	164	243
Woningen minder dan 5 uur per jaar kans op slagschaduw	63	66
Totaal	227	309



## Landschap, cultuurhistorie, archeologie

Tabel S15 geeft een totaaloverzicht van de beoordeling van de varianten op de verschillende landschappelijke aspecten.

Tabel S15: Beoordeling varianten voorkeurs- en opbrengstalternatief op landschap, cultuurhistorie en archeologie (bron: Bosch Slabbers, 2017)

	VKA 1a	VKA 1b	VKA 2a	VKA 2b	OA a	OA b	OA c
Configuratie en herkenbaarheid van de opstelling	++	0/+	++	0/+	+	+	0/+
Kenmerkende dorpsgezichten	--	--	--	--	--	--	--
Relatie met Elzenburg – de Geer	+	0/+	+	0/+	+	0/+	0/+
Landschappelijke structuren	+	+	0/+	0/+	--	--	0/-
Cultuurhistorische en archeologische waarden	0/-	0/-	-	-	--	--	--
Additionele ingrepen in het landschap	-	-	-	-	-	--	--
inbedding gemeentebrede verkenning "energie en ruimte"	+	0/+	+	0/+	-	--	-

VKA 1b is niet apart beschouwd in het rapport Bosch Slabbers, maar in deze tabel afgeleid uit de andere VKA varianten  
 Donkergroen = + en ++      Lichtgroen = 0/+      Geel = 0/- en -      Oranje = --

## Natuur

De effecten van het voorkeurs- en opbrengstalternatief zijn vergelijkbaar met de oorspronkelijke B-alternatieven. Het voorkeurs- en opbrengstalternatief leidt, de redeneerlijn voor de oorspronkelijke alternatieven volgend, niet tot een significant negatief effect op Natura 2000. Het aantal mogelijke slachtoffers van soorten met een mogelijke ecologische relatie met het zoekgebied is minder dan de 1% norm en het verlies aan foerageergebied is gering in vergelijking met het totaal aan foerageergebied in de omgeving van het relevante Natura 2000-gebied Rijntakken.

Het effect van varianten met windmolens nabij de Hertogswetering en nabijgelegen NNB-gebieden is groter dan het effect van varianten met molens verder van de Hertogswetering af.

Ook het voorkeursalternatief VKA 2a en het opbrengstalternatief OA a leiden tot overschrijding van de 52 dB Lden geluidbelasting in de NNB-gebieden Rietgors en de Hertogswetering. Het oppervlak met overschrijding is wel aanzienlijk kleiner dan in de eerste twaalf MER-alternatieven (0,9 ha voor VKA 2a en 1,4 ha voor OA a). Dit wordt met name veroorzaakt door het zuidelijker plaatsen van de windmolen op het noordelijk deel van Elzenburg. Deze windmolen leidt niet (meer) tot overschrijding. De windmolen in de Schil ten noorden van de Rietgors doet dit (nog) wel. Daarnaast leidt de meest noordelijke windmolen in het opbrengstalternatief tot overschrijding in de Hertogswetering.

Ook voor VKA 2a en OA a geldt dan ook dat onderzocht moet worden of het geluideffect voorkomen kan worden door mitigerende maatregelen. Voorkomen van overschrijding lijkt goed mogelijk: door het oostelijk verplaatsen van de windmolen ten noorden van de Rietgors (in de richting van de locatie van de betreffende windmolen in VKA 1a) dan wel technische maatregelen op de windmolen. Als het geluideffect niet voorkomen kan worden, moet het geluideffect worden gecompenseerd.



De windmolens in variant VKA 1a en b liggen relatief ver van de Hertogswetering en natuurgebieden (Rietgors en eendenkooi) af. Het opschuiven van de windmolens in de Hoed in variant VKA 2a en b ten opzichte van variant VKA 1a en b leidt ertoe dat de noordwestelijke windmolen dichterbij de Hertogswetering en Rietgors komt te liggen, vergelijkbaar met de oorspronkelijke alternatieven 1A en 3A. Geen windmolen op Elzenburg leidt mogelijk tot minder effect op de Rietgors. Toevoegen van windmolens in de Schil in het opbrengstalternatief leidt tot een groter effect op natuurwaarden langs de Hertogswetering. De locatie van de noordelijke windmolen langs de N329 is vergelijkbaar met die in de oorspronkelijke alternatieven 1B, 3B, 5B en 6B. De locatie van de noordoostelijke windmolen is vergelijkbaar met die in het oorspronkelijke alternatieven 1B en 3B.

### **Overige aspecten**

#### *Externe veiligheid*

Het voorkeurs- en opbrengstalternatief (alle varianten) geeft minder aandachtspunten vanuit externe veiligheid dan de in het MER onderzochte alternatieven. Op Elzenburg is alleen een windmolen op het noordelijk deel voorzien (en geen windmolens meer op het zuidelijk deel). De windmolens in de Hoed houden meer afstand tot het bedrijventerrein.

#### *Effect op verspreiding geur*

Het voorkeurs- en opbrengstalternatief heeft in tegenstelling dat een aantal oorspronkelijke alternatieven geen effect (meer) op verspreiding van geur. Dit omdat het hogere windmolens (alleen lage windmolens hebben effect) zijn en er bovendien geen windmolens meer op het zuidelijk deel van Elzenburg voorzien zijn (alleen windmolens op het zuidelijk deel van Elzenburg hebben effect).

#### *Relatie tot gemeentebrede energieverkenning*

Het effect van het voorkeurs- en opbrengstalternatief is vergelijkbaar met de oorspronkelijke alternatieven. Alle varianten geven invulling aan een windmolenpark op en nabij Elzenburg - de Geer, zoals benoemd in de gemeentebrede energieverkenning. Het opbrengstalternatief met windmolens in het noordelijk deel van de Schil gaat buiten de "kop op de stad" en steekt verder de komgrond in dan het voorkeursalternatief. Zie ook onder het kopje landschap.

### **Effecten van verschuiven van windmolens: Voorkeursalternatief 1 versus Voorkeursalternatief 2**

Verschuiven van de noordelijke windmolens in westelijke richting in voorkeursalternatief 2 ten opzichte van voorkeursalternatief 1 maakt eventuele fasering richting opbrengstalternatief mogelijk. Dit kan niet in voorkeursalternatief 1 in verband met minimale afstand tussen de windmolens.



Voorkeursalternatief variant 1a (links) en 2a (rechts)(bron: gemeente Oss / Bosch Slabbers, 2017)

Verschuiving van de windmolens leidt ook tot een verschuiving van geluidcontouren. Aan de oostzijde (Harenseweg) neemt de afstand tot de windmolens toe en de geluidbelasting daarmee af (ca 2 dB).

De geluidbelasting langs de Harenseweg is in het voorkeursalternatief beneden de streefwaarde van 42 dB Lden. Wel of niet verschuiving van de windmolens heeft hier geen invloed op.

Aan de westzijde (Huisdaalsestraat) neemt de afstand tot de windmolens af en daarmee de geluidbelasting toe (ca 1 a 2 dB). De geluidbelasting langs de Huisdaalsestraat is in het voorkeursalternatief boven de streefwaarde van 42 dB Lden. Wel of niet verschuiving van de windmolens heeft hier geen invloed op.

Verschuiven van de windmolens heeft niet of nauwelijks effect op het aantal woningen met een geluidbelasting boven de 42 dB Lden en/of het aantal ernstig gehinderden binnenshuis en/of de bijdrage van het windmolengeluid aan het cumulatieve geluid.

Verschuiven de windmolens naar het westen leidt tot een geringe toename van het aantal woningen met kans op slagschaduw groter dan 5 uur per jaar (3 woningen, 11% toename), maar een aanzienlijke afname van het totaal aantal woningen met kans op slagschaduw (91 woningen, 22% afname).

De verschillen in landschappelijk effect zijn gering: variant VKA 1 volgt beter de bestaande landschappelijke structuren dan variant VKA 2. De noordwestelijke molen van VKA 2 ligt dichterbij de Rietgors en Hertogswetering en heeft hier een negatiever effect op de natuurwaarden dan variant VKA 1.

**Effecten van wel of geen windmolen op Elzenburg: Voorkeursalternatief 1a/2a versus Voorkeursalternatief 1b/2b**

Wel of geen windmolen op Elzenburg heeft invloed op de energieopbrengst: 1 windmolen meer of minder scheelt ca 13.500 GWh/j. en 20% van de totaalopbrengst van het windmolenpark (uitgaande van 5 windmolens).



Voorkeursalternatief variant 1a (links) en 1b (rechts)(bron: gemeente Oss / Bosch Slabbers, 2017)

Geen windmolen op Elzenburg verlaagt de geluidbelasting op de Huisdaalsestraat en Lekstraat met ca 2 dB. Lekstraat komt hiermee op of beneden de streefwaarde van 42 dB, Huisdaalsestraat onder of net boven de 42 dB. Het aantal woningen met een geluidbelasting groter dan 42 dB neemt af, het aantal ernstig gehinderden ook, zij het in geringe mate.

Het effect van wel of geen windmolen op Elzenburg op slagschaduw is relatief gering. Geen windmolen leidt tot 5 woningen minder met kans op slagschaduw (waarvan wel 3 met meer dan 5 uur kans per jaar kans op slagschaduw).

Geen windmolen op Elzenburg geeft minder aandachtspunten voor inpassing op het bedrijventerrein Elzenburg, maar daar staat tegenover dat de relatie van Elzenburg tot het windmolenpark kleiner wordt. Landschappelijk wordt de kwaliteit van de opstelling aangetast.

### **Effecten van toevoegen van windmolens in De Schil: Voorkeursalternatief versus Opbrengstalternatief**

Toevoegen van windmolens in De Schil geeft een grotere energieopbrengst: 82 tot 95 GWh/j (voor respectievelijk 6 of 7 windmolens) in plaats van 70 GWh/j (5 windmolens). Daar staan andere milieueffecten tegenover.



Voorkeursalternatief variant 2a (links) en opbrengstalternatief variant a (rechts)  
(bron: gemeente Oss / Bosch Slabbers, 2017)

Windmolens in de Schil leiden tot een vergroting van de geluidbelasting op de Bossekampstraat en Haren (+3 dB) en Harenseweg, Duurendseind (+2dB). De geluidbelasting blijft onder de 42 dB. Wel is de bijdrage van het windmolengeluid aan het cumulatieve geluid aan de noordoostzijde van het zoekgebied in het opbrengstalternatief groter dan in het voorkeursalternatief. Het opbrengstalternatief past hiermee minder in het gemeentelijk geluidbeleid, dat in dit gebied (landelijk gebied met lage geluiddruk), terughoudender is ten aanzien van hogere geluidniveaus. Elders rond het zoekgebied is de toename van geluidbelasting beperkt: tot maximaal 1 dB.

Het aantal woningen boven de 42 dB neemt licht toe (van 7 in het voorkeursalternatief naar maximaal 9 in het opbrengstalternatief). Het aantal ernstig gehinderden neemt toe van 3 (voorkeursalternatief) naar maximaal 8 (opbrengstalternatief).

Het opbrengstalternatief leidt tot aanzienlijk meer woningen met kans op slagschaduw dan het voorkeursalternatief, zowel het aantal woningen met meer dan 5 uur per jaar kans op slagschaduw als het aantal woningen met 0 tot 5 uur per jaar kans op slagschaduw. Technisch mitigeerbaar, maar vraagt wel een grotere opgave en bereidwilligheid van de exploitant om mee te werken (voor de bovenwettelijke mitigatie). Als de slagschaduw tussen 0 en 5 uur niet of niet volledig gemitigeerd kan worden, geeft dit in het opbrengstalternatief een groter resteffect dan in het voorkeursalternatief.

Het opbrengstalternatief heeft een negatiever effect op landschap en natuur dan het voorkeursalternatief. De windmolens in De Schil in het opbrengstalternatief steken verder het komgebied in en sluiten daarmee minder aan op de landschappelijke visie voor windmolenpark Elzenburg-De Geer ("kop op de stad"). Daarnaast liggen de windmolens in De Schil dicht bij landschappelijke waarden (Hertogswetering, Eendenkooi, Beerse Overlaat) en natuurgebieden (o.a. Hertogswetering) en leiden ze tot meer aanlegwerkzaamheden door de ligging verder van bestaande infrastructuur af.

### Slotconclusie

Het Voorkeursalternatief is een optimale mix tussen energieopbrengst, hinder en passendheid in het landschap. Binnen het voorkeursalternatief is er vanuit milieu geen uitgesproken voorkeur voor variant 1 of 2. Variant 2 geeft de beste mogelijkheid om eventueel in de toekomst het windmolenpark uit te breiden. Variant 2 leidt tot meer geluidhinder en daarmee vergroting van het aandachtspunt op de Huisdaalsestraat, minder geluidbelasting op de Hareneweg, minder woningen met kans op slagschaduw, en meer effect op natuurwaarden.

Toevoegen van windmolens in de Schil in het Opbrengstalternatief leidt tot meer energieopbrengst en daarmee een grotere bijdrage aan de duurzaamheidsambities van Oss. Daar staat tegenover dat de geluidbelasting in het gebied ten noordoosten van het zoekgebied toeneemt (overigens onder de 42 dB Lden streefwaarde), het aantal woningen met kans op slagschaduw toeneemt. Windmolens in de Schil passen minder goed in de landschappelijke visie voor dit gebied en hebben meer effecten op landschappelijke, cultuurhistorische en natuurwaarden dan het voorkeursalternatief.

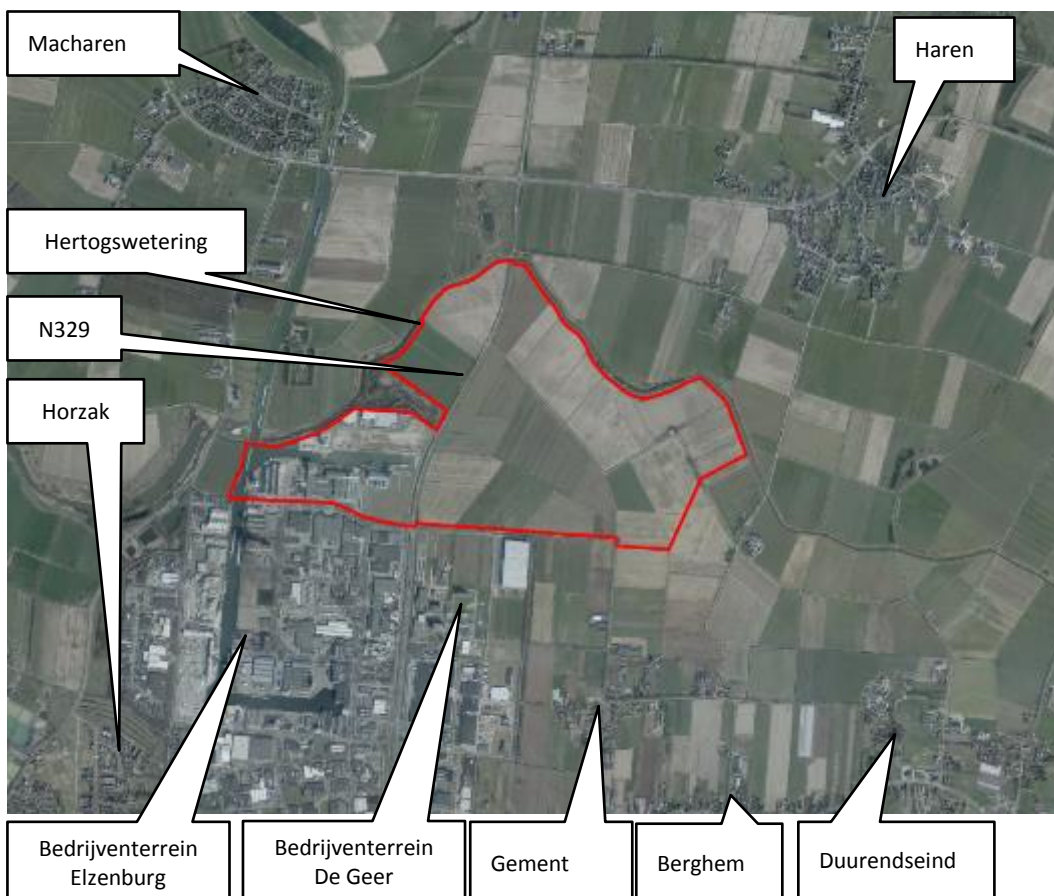


# 1. Inleiding

*In deze inleiding van dit milieueffectrapport (MER) vindt u informatie over de aanleiding voor en de voorgeschiedenis van de voorgenomen ontwikkeling van het Windmolenpark Elzenburg – De Geer in Oss.*

## 1.1 Aanleiding

*Besluit gemeenteraad 14 juli 2016: onderzoek naar windmolenpark Elzenburg – De Geer*  
De gemeenteraad van Oss heeft op 14 juli 2016 besloten dat het de mogelijkheden wil onderzoeken voor een windmolenpark nabij en als mogelijk op bedrijventerrein Elzenburg - De Geer aan de noordrand van de kern Oss (figuur 1.1 en figuur 1.2).



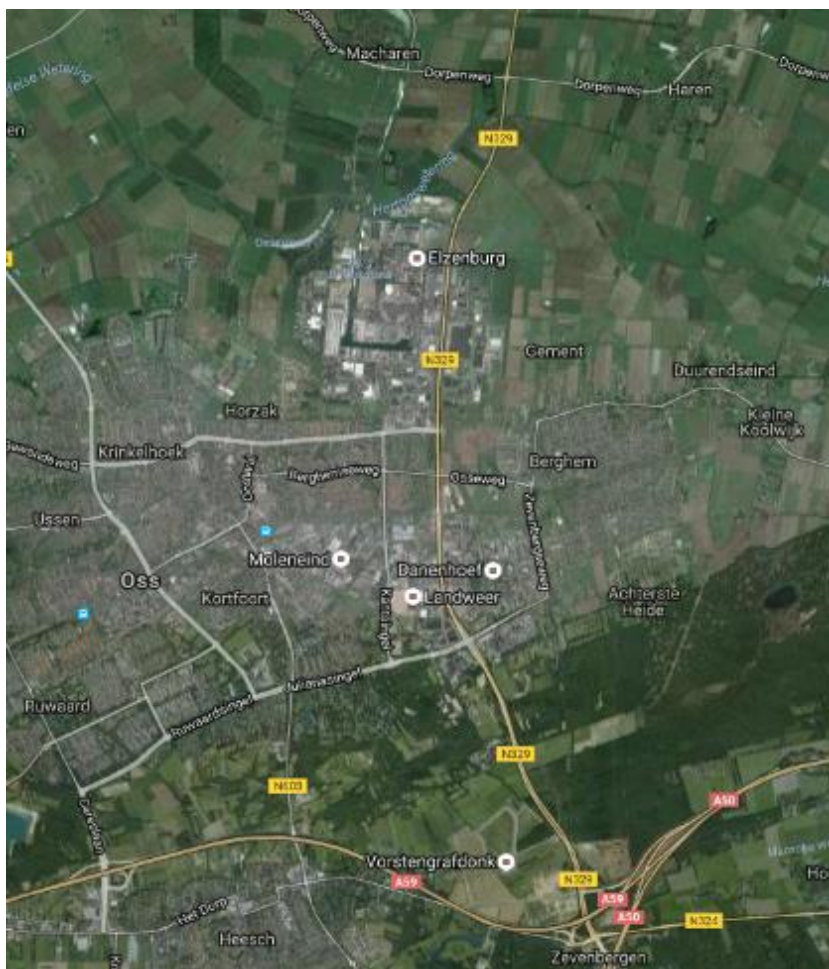
*Figuur 1.1: Zoekgebied windmolenpark Elzenburg - De Geer ten opzichte van Oss, Berghem, Macharen en Haren.*

Met het windmolenpark wordt invulling gegeven aan de duurzaamheidsambities van de gemeente Oss, zoals verwoord in de duurzaamheidscircel (gemeente Oss, 2016) en de Routekaart Duurzame Energie 2016-2018 (gemeente Oss, 2016) (zie kader Duurzaamheidsambities Gemeente Oss).



Er wordt al jaren gesproken over windmolens in de gemeente Oss. Het onderwerp heeft in het verleden tot maatschappelijke en politieke discussies geleid. Vooronderzoeken (zie paragraaf 1.4) hebben laten zien dat een windmolenpark bij Elzenburg – De Geer op dit moment de meest haalbare kans op invulling van de duurzaamheidsambities is op de korte termijn (en bijdraagt aan de landelijke doelstelling voor 2020). De gemeente wil echter weloverwogen de keuze maken of, en zo ja, in welke vorm windmolens bij Elzenburg–De Geer mogelijk zijn, rekening houdend met zowel de gemeentelijke duurzaamheidsambities als de omgeving. Ter ondersteuning van het keuzeproces worden in dit milieueffectrapport (MER) de effecten van diverse opstellingsalternatieven voor windmolens bij Elzenburg- De Geer onderzocht en beoordeeld. Dit MER maakt deel uit van een m.e.r.-procedure met openbare inspraakmomenten en advies en toetsing door een onafhankelijke organisatie, de Commissie voor de milieueffectrapportage.

Op basis van de resultaten van dit MER maakt de gemeenteraad in oktober 2017 de keuze of windmolens bij Elzenburg–De Geer mogelijk zijn en, zo ja, in welke vorm. Bij een positieve keuze wordt deze vastgelegd in een ruimtelijk plan, worden de benodigde vergunningen aangevraagd en worden hiervoor de bijbehorende procedures doorlopen.



Figuur 1.2 Zoekgebied windmolenpark Elzenburg - De Geer ten opzichte van Oss en ruimere omgeving.



### Duurzaamheidsambities gemeente Oss

Oss heeft de ambitie om energieneutraal te worden in 2050 en wil in de top 3 van de meest duurzame gemeenten in Brabant komen. Hiervoor is in 2015 een Duurzaamheidsmeting verricht. Energie kwam hieruit als belangrijk aandachts- en verbeterpunt. In 2015 en 2016 is ook een energie nul meting gedaan (kennisinstituut Telos, CE Delft, 2017). Oss verbruikt jaarlijks ca. 7,6 petajoule energie. Ongeveer de helft hiervan wordt verbruikt door kantoren en woningen, een derde door bedrijven en industrie, de rest door mobiliteit en overige (o.a. landbouw). Hiervoor zijn ca. 320 windmolens (van minimaal 3 MW) nodig, of ca. 9 miljoen zonnepanelen (ca. 16 km<sup>2</sup>, ca. 9% van het Osse grondoppervlak). Dit zijn geen realistisch haalbare aantallen, maar geeft aan hoe groot de opgave is voor Oss en dat alle opties benut moeten worden. Energie is een belangrijk speerpunt in de "Duurzaamheidskring Oss" (gemeente Oss, 2016). Om een energie neutrale toekomst te realiseren wil de gemeente 50% energie besparen, 25% duurzame energie van elders inkopen en 25% zelf duurzame energie opwekken. Er is hiervoor een Routekaart Duurzame Energie 2016-2018 opgesteld (gemeente Oss, 2016). Ook als Oss 'slechts' 25% van de totale energiebehoefte (ca 1,9 PJ) zelf wil opwekken, zijn er nog steeds ca. 80 windmolens (van minimaal 3 MW) of 5 km<sup>2</sup> aan zonnenvelden nodig.

In de Routekaart staan de ambities genoemd en is aangegeven hoe de gemeente Oss de ambities gaat waarmaken. Oss wil alle mogelijke kansen voor duurzame energie aangrijpen en realiseert zich dat alle mogelijkheden benut moeten worden om de aan de opgave te kunnen voldoen.

Met het onderzoek naar een windmolenpark bij Elzenburg-De Geer wordt bijgedragen aan de duurzaamheidsambitie van de gemeente. Het windmolenpark maakt onderdeel uit van de Routekaart.

### Gemeentebrede verkenning naar duurzame energie

Onderzoek naar windmolens bij Elzenburg - De Geer betekent niet dat de gemeente andere locaties en andere vormen van duurzame energie uitsluit. Parallel aan het onderzoek naar de mogelijkheden op korte termijn voor windmolens bij Elzenburg - De Geer is een brede verkenning gestart naar de mogelijkheden op langere termijn voor duurzame energie. Dit onderzoek omvat de gehele gemeente en meerdere vormen van duurzame energie (wind, water, zon, biomassa, geothermie). Dit onderzoek heeft nog een globaal en verkennend karakter, richt zich op de langere termijn en zit nog niet op het concrete niveau als windmolens bij Elzenburg - De Geer.

Er is daarom gekozen beide onderzoeken niet te integreren in één MER. Wel worden de resultaten van beide onderzoeken bij elkaar gebracht ten behoeve van de bestuurlijke besluitvorming. Er heeft gedurende beide onderzoekstrajecten afstemming plaatsgevonden om de mogelijke consequenties van het een op het andere traject te monitoren. In hoofdstuk 19 is verder ingegaan op de gemeentebrede energieverkenning.

### Zorgvuldig proces: ruime communicatie en participatie

De gemeente wil de gehele plan- en besluitvorming zorgvuldig vormgeven, met ruime mogelijkheden voor participatie (zowel op de formele (inspraak)momenten als informeel). Er is in het voortraject al gesproken met direct betrokkenen (omwonenden, bedrijven, belangenorganisaties). In het najaar van 2016 is een Notitie Reikwijdte en Detailniveau opgesteld, die tot stand is gekomen in samenspraak met de klankbordgroep. In de klankbordgroep zijn de volgende partijen vertegenwoordigd: Dorpsraad Berghem, Dorpsraad Megen, Haren, Macharen, Wijkraad Schadewijk, Belangengroep omwonenden, NLVOW, bedrijfsverenigingen; Energiecoöperatie Oss, veiligheidsregio, waterschap, GGD, IVN, Stichting Landschapsbeheer en Provincie.

Daarnaast heeft de Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie m.e.r.), een onafhankelijk toetsende organisatie die m.e.r.-procedures toetst op juistheid en volledigheid, al in het voortraject een advies uitgebracht over wat zij onderzocht wil zien in het milieueffectrapport.

In het vervolgtraject van het onderzoek en plan- en besluitvorming is dit intensieve communicatie en participatietraject voortgezet. De klankbordgroep en omgeving zijn geraadpleegd over de concept resultaten van de diverse milieuonderzoeken (maart 2017), een conceptversie van dit milieueffectrapport (mei 2018) en er zijn informatiebijeenkomsten georganiseerd. De reacties van de klankbordgroep (tijdens de bijeenkomsten en schriftelijk) en tijdens de informatiebijeenkomsten zijn, voor zover inhoudelijk, betrokken bij de totstandkoming van dit MER. Zie bijlage 1, 2 en 12 voor verslagen en reactienota's. Verder zijn en worden mensen over belangrijke ontwikkelingen in het project geïnformeerd via een digitale nieuwsbrief en publicaties in het wekelijks nieuwsblad Oss Actueel. Ook is alle informatie te vinden op [www.oss.nl/windpark](http://www.oss.nl/windpark).

## 1.2 Voorgeschiedenis

Windenergie staat al sinds 2003 op de agenda van de gemeente Oss, maar is de laatste jaren in een stroomversnelling gekomen. Enerzijds door het uitspreken van de duurzaamheidsambitie (zie voorgaande paragraaf), anderzijds door (meerdere) particuliere initiatieven. Raedthuys, een windenergie ontwikkelende partij, is in 2014 met een initiatief gekomen voor een windmolenpark bij Elzenburg-De Geer. Op basis hiervan, op basis van een Plan van Aanpak van Raedthuys van april 2015 en de resultaten van een ruimtelijke c.q. milieutechnische verkenning van Antea Group (Antea Group, 2016) is het huidige zoekgebied tot stand gekomen. In mei 2015 is besloten gezamenlijk in een open communicatietraject te starten om te kijken hoe de omgeving staat tegenover een windmolenpark binnen het zoekgebied. Hiervoor is een klankbordgroep opgericht (27 oktober en 24 november 2015 bij elkaar gekomen) en zijn openbare bijeenkomsten gehouden (juni, juli en september 2015, april 2016). Het heeft tot veel vragen en discussie geleid, maatschappelijk en politiek. Tijdens het open communicatietraject werd al snel duidelijk dat de gemeenteraad een veel actievere rol wil nemen dan alleen een faciliterende rol. Ook zijn er in dit communicatietraject door dorpsraden en omwonenden tal van aandachtspunten aangedragen voor windmolens bij Elzenburg – De Geer. Deze zijn in verslagen samengevat, en opgenomen in bijlage 1.

Dit heeft geleid tot het besluit van de gemeenteraad d.d. 14 juli 2016 dat de gemeente zelf onderzoek gaat doen naar de ontwikkelingsmogelijkheden van windmolens bij Elzenburg - De Geer, dit uitgebreid en zorgvuldig te doen en dit vorm te geven in een voortgezet open communicatie- en participatietraject. Pas na dit onderzoek neemt de gemeente een besluit of en op welke wijze de gemeente verder gaat met windmolens op Elzenburg – De Geer.

Tabel 1.1 geeft een samenvattend overzicht van de voorgeschiedenis, de besluiten en de (belangrijkste) documenten uit het voortraject tot en met mei 2017.

Tabel 1.1.: Overzicht voorgeschiedenis planvorming windmolenpark Elzenburg – De Geer

Wanneer	Welke stap of besluit/wie geïnformeerd	Documenten	
Eind 2015	Nulmeting energie	Duurzaamheidsmeting / Nul meting energie (Telos)	
8 mei 2015	Initiatief Raedthuys	Plan van Aanpak windpark Weg van de Toekomst	
18 juni 2015	Podiumbijeenkomst		
22 juni 2015	informatiebijeenkomst Haren		
30 juni 2015	informatiebijeenkomst grondeigenaren		
7 juli 2015	informatiebijeenkomst ondernemers Elzenburg - De Geer		
16 september 2015	Informatiebijeenkomst Berghem		
27 oktober 2015	Klankbordgroep	Verslag	
3 november 2015	Advies Commissie Ruimtelijke Kwaliteit	Advies Commissie Ruimtelijke Kwaliteit	
24 november 2015	Klankbordgroep	Verslag	
Maart/April 2016	Duurzaamheidsbeleid/ ambities	Duurzaamheidscirkel / Routekaart	
3 februari 2016	Locatieonderzoek	Rapport Windenergie op bedrijventerreinen	
12 april 2016	Informatiebijeenkomst Berghem		
31 mei 2016	B&W besluit	B&W besluit	
30 juni 2016	Advies raadscommissie	Advies raadscommissie	
14 juli 2016	Raadsbesluit	Raadsbesluit+ Deelnotities	
2 <sup>e</sup> helft Juli 2016	Ambtelijke voorbereiding alternatieven en methodiek	Praatstuk reikwijdte en detailniveau (Alternatieven en onderzoeksmethodiek) +	
Najaar 2016	Nulmeting Energie	Rapport Oss Energieneutraal (CE Delft)	
Augustus 2016	Voorgesprekken: Raedthuys, NLVOW, omwonenden, bedrijven		
20 september 2016	Klankbordgroep	Verslag	
1 november 2016	Klankbordgroep	Notitie Reikwijdte en Detailniveau (concept)	
17 november 2016	Advies Commissie m.e.r	Advies Commissie m.e.r.	
6 december 2016	Vrijgave NRD B&W	Notitie Reikwijdte en Detailniveau (definitief)	
6 december 2016	Informatiebijeenkomst Haren		
13 december 2016	Informatiebijeenkomst Berghem		
15 december 2016	Start raadpleging en terinzage		
22 december 2016	Podiumbijeenkomst		
11 januari 2017	Inloopavond		
25 januari 2017	Einde raadpleging en terinzage		
28 februari 2017	B&W besluit		Nota beantwoording zienswijzen NRD
6 maart 2017	Bedrijven		Concept resultaten onderzoeken
8 maart 2017	Direct omwonenden		
14 maart 2017	Klankbordgroep		
21 maart 2017	Klankbordgroep		
23 maart 2017	Podiumbijeenkomst		
9 mei 2017	B&W	Concept MER en voorkeursalternatief	
9 mei 2017	Klankbordgroep		
10 mei 2017	Direct omwonenden		
11 mei 2017	Bedrijven		
11 mei 2017	Podiumbijeenkomst		
17 mei 2017	Informatiebijeenkomst Berghem		
23 mei 2017	Klankbordgroep		
24 mei 2017	Informatiebijeenkomst Haren		

Wanneer	Welke stap of besluit/wie geïnformeerd	Documenten
31 mei 2017	Klankbordgroep	
6 september 2017	Klankbordgroep	Voorkeursalternatief
27 september 2017	Podiumbijeenkomst	

### 1.3 Onderzoek naar windmolens

Het opwekken van energie met behulp van windmolens is momenteel de meest rendabele vorm van duurzame energie. Windenergie geeft de hoogste opbrengst tegen de laagste kosten per kilowattuur, in vergelijking met andere vormen van duurzame energie als zonne-energie, waterkracht, biomassa of geothermie. Windenergie geeft tevens de meest substantiële bijdrage aan duurzame energieproductie per locatie/oppervlak (voor één windmolen zijn vele hectares zonnepaneel/velden nodig om dezelfde opbrengst te garanderen).

Maar zoals al in paragraaf 1.1 gesteld: de gemeente sluit hiermee andere vormen van duurzame energie zeker niet uit en heeft in een parallel onderzoek de haalbaarheid van windenergie op andere locaties en andere vormen van duurzame energie onderzocht. De energie opgave die de gemeente zich stelt is groot, en het onderzoek naar alle mogelijke vormen van duurzame energie en de vertaling hiervan naar de praktijk kost veel tijd.

De gemeente wil snel resultaat. Het kiest daarom voor de benutting van de locatie Elzenburg – De Geer voor onderzoek naar “reguliere” grote windmolens met rotorbladen, die zich al bewezen hebben. De gemeente is op de hoogte van onderzoek naar nieuwe innovatieve vormen van windenergie (zoals windmolens zonder bladen), volgt deze ontwikkelingen, maar vindt deze vormen nog te prematuur om als uitgangspunt in het onderzoek mee te nemen. Ook kleine(re)/lage(re) windmolens worden niet als alternatief voor grote windmolens gezien. Ze zijn onvoldoende rendabel en geven te weinig invulling aan de hoge duurzaamheidsambitie.

### 1.4 Onderzoek naar Elzenburg – De Geer

Binnen de gemeente Oss is gezocht naar geschikte locaties voor windmolens.

Drie aspecten zijn hiervoor in eerste instantie maatgevend geweest:

- Provinciaal beleid;
- Radarverstoring;
- Minimale afstand tot woningen.

#### Provinciaal beleid Noord-Brabant

Ten tijde van het raadsbesluit voor onderzoek naar de mogelijkheden voor windmolens op en nabij Elzenburg-De Geer maakte de provincie in haar Verordening ruimte 2014 onderscheid in windmolens in en buiten provinciaal zoekgebied voor windenergie. Oss is gelegen buiten provinciaal zoekgebied. De provincie stelde (nog) aan windmolenparken buiten provinciaal zoekgebied de volgende voorwaarden:

- gesitueerd op, of direct aansluitend, aan gronden gelegen in een stedelijk concentratiegebied, waaraan een bestemming voor een middelzwaar en zwaar bedrijventerrein met een bruto omvang van ten minste 20 hectare is toegekend;
- gesitueerd in een cluster of een lijnopstelling van ten minste 3 windmolens;
- verzekerd dat de windmolens na afloop van het daadwerkelijke gebruik worden gesloopt.

Het provinciaal beleid beperkt de geschikte locaties tot de grotere middelzware en zware bedrijventerreinen in Oss: Elzenburg-De Geer, Vorstengrafdonk en Molada (figuur 1.3). Andere bedrijventerreinen in Oss (Euterpelaan, 't Wargaren, De Bulk, De Kolk, Geffen) zijn te kleinschalig (alle kleiner dan 14 hectare).



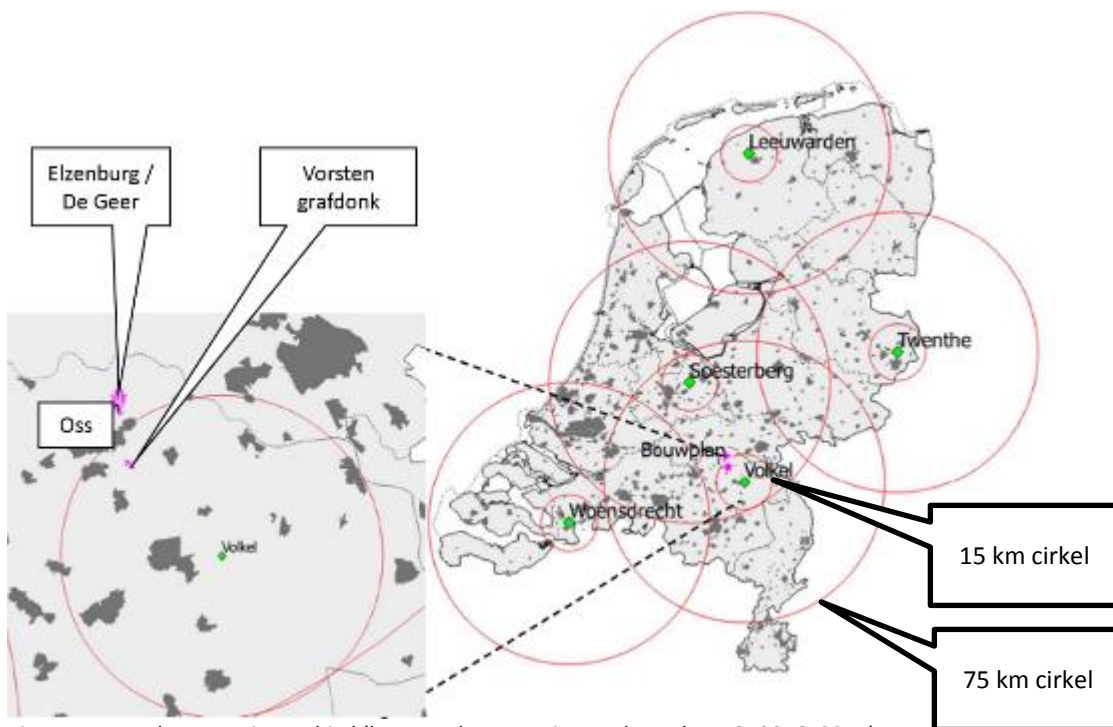
Figuur 1.3: Bedrijventerreinen gemeente Oss (bron: Structuurvisie Buitengebied, gemeente Oss, 2015)

De provincie Noord-Brabant heeft eind 2016 haar beleid ten aanzien van windmolens aangepast. Ze wil gemeenten de mogelijkheid geven locaties aan te dragen voor windenergie, ook als deze niet op of direct aansluitend aan een bedrijventerrein zijn gelegen. Deze locaties dienen goedgekeurd te worden door de provincie en voorzien te zijn van een motivatie, waarvoor de gemeentebrede verkenning benodigd is. Hierin zijn mogelijke locaties voor duurzame energieopwekking opgenomen. Mochten uit het onderzoek andere kansrijke locaties komen (naast Elzenburg – de Geer), wordt op dat moment onderzocht of aanmelding bij de provincie haalbaar en wenselijk is. Daarbij moet het ook eerst duidelijk worden of de kansrijke locaties uit het onderzoek ook echt te benutten zijn. Hiervoor moeten grondeigenaren benaderd worden en moet er gekeken worden naar de planvorming voor de betreffende locaties.

### Radarverstoring

Oss ligt in het invloedgebied van radarsystemen voor militaire luchtvaart. Windmolens hebben een verstrend effect op radarontvangst. Het zuidelijk deel van Oss ligt in de zogenaamde Controlled Traffic Region (15 km cirkel) van de verkeersleidingradar van vliegveld Volkel (figuur 1.4). Hierbinnen gelden hoogtebeperkingen ten aanzien van windmolens. Het bedrijventerrein Vorstengrafdonk ligt in dit gebied. Dit beperkt de hoogte van de windmolens dusdanig dat deze onvoldoende rendabel worden geacht in dit gebied.

Het noordelijk deel van Oss ligt in het invloedgebied (75 km cirkel) rond de MASS verkeersleidingradar van Volkel en Soesterberg en rond de MPR gevechtsleidingradars te Nieuw Milligen en Herwijnen, die Nieuw Milligen op termijn (2018/2019) gaat vervangen. Hier gelden geen strikte hoogtenormen, maar wel beperkingen ten aanzien van verstoring. Dit geeft afhankelijk van type, hoogte en locatie een beperking in het aantal windmolens dat geplaatst kan worden (TNO, 2016, 2017).



Figuur 1.4.: Radarverstoringsgebied (bron: Radarverstoringsonderzoek, TNO, 2016, 2017)

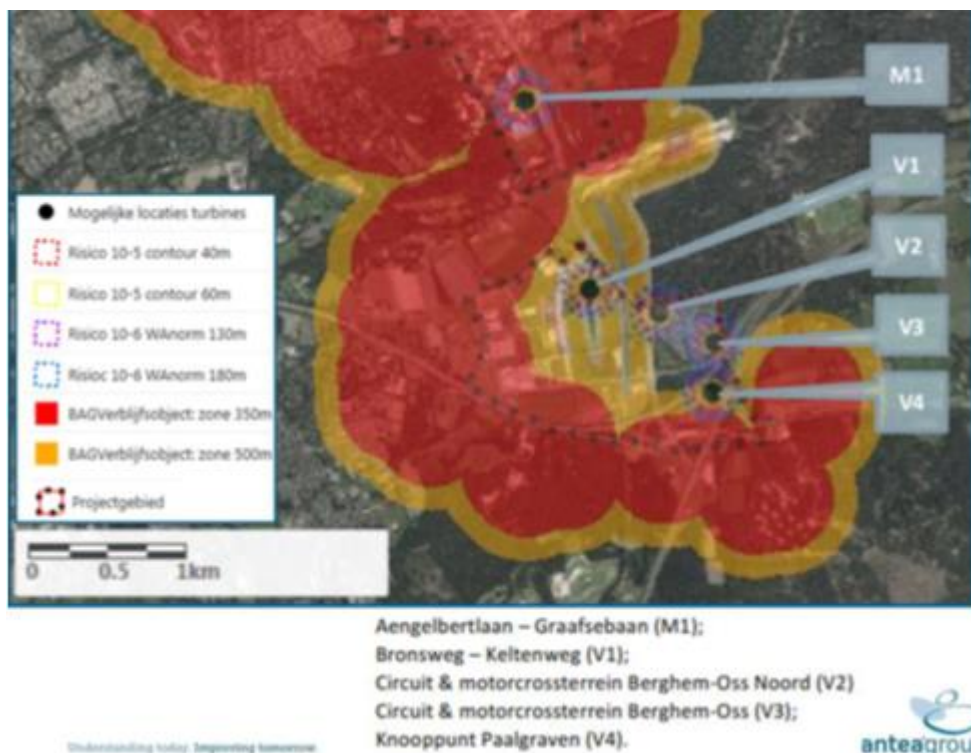
#### Minimale afstand tot woningen

Windmolens maken geluid en leiden daarmee tot een toename van de geluidbelasting op omliggende woningen. Hierbij mogen wettelijke normen (47dB Lden (etmaal) en 41dB Lnight ('s nachts) niet worden overschreden. Ervaringscijfers laten zien dat deze normgeluidbelasting op ca. 400 tot 500 meter rondom een windmolen ligt (uiteraard afhankelijk van type molen, hoogte en locatie). Dit invloedgebied kan verkleind worden door geluidbeperkende maatregelen tot ca. 350 meter. Binnen deze afstand zijn windmolens vanuit wet- en regelgeving niet of nauwelijks haalbaar. Er is onderzoek gedaan naar de overblijvende locaties op en rond de bedrijventerreinen waar voldaan kan worden aan deze minimale afstand tot woningen (Antea Group, 2016). Uit dit onderzoek is gebleken dat bedrijventerrein Molada mogelijk maar voor één windmolen ruimte biedt (figuur 1.5). Dit wordt door de gemeente als te beperkt geacht en past daarnaast niet in het geldende provinciale beleid. Op en rond Elzenburg – De Geer zijn wel locaties beschikbaar voor meerdere windmolens (figuur 1.6).

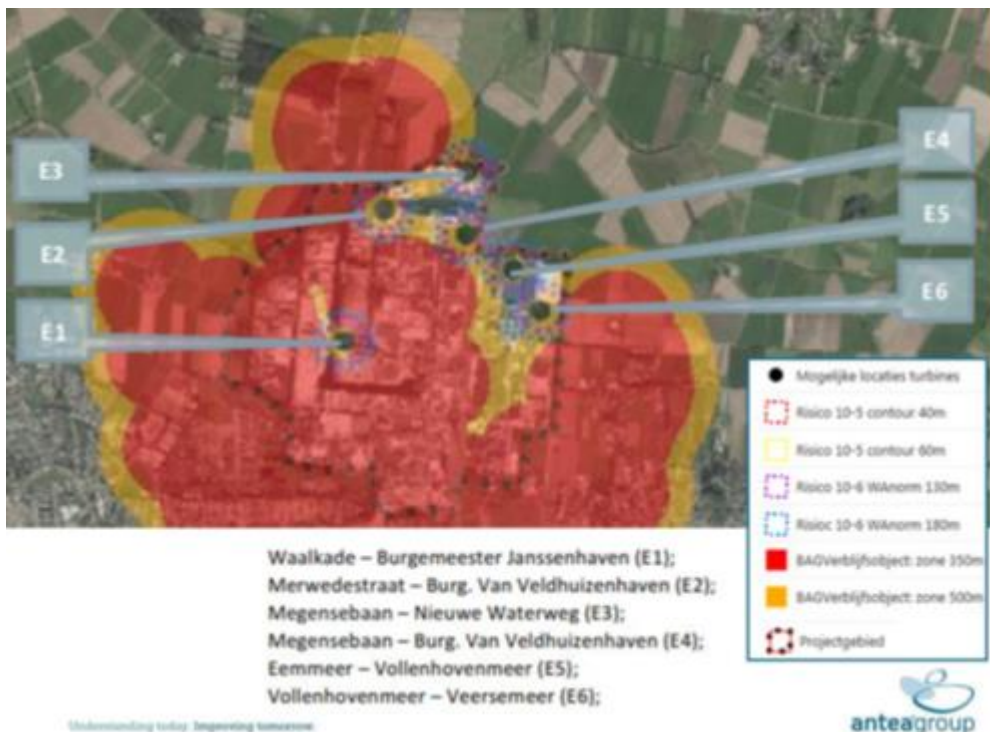
#### Conclusie

Op basis van bovenstaande afwegingsaspecten is Elzenburg – De Geer momenteel de enige kansrijke locatie voor windmolens in de gemeente Oss op korte termijn. Dat wil niet zeggen dat andere locaties uit beeld zijn. Als uit het gemeentebrede onderzoek 'Energie en Ruimte' blijkt dat, mede vanwege de recente verruiming van het provinciale beleid, ook andere locaties geschikt zijn, wordt dit apart door de gemeente afgewogen en worden hier eventueel aparte onderzoeken en procedures voor opgestart. De gemeente wil alle alternatieven overwegen en alle kansen voor duurzame energie die mogelijk zijn benutten. Gezien de opgave die Oss zich stelt is het geen kwestie van kiezen tussen de geschikte locaties. Om de opgave van energieneutraal in 2050 te halen zijn meerdere locaties in de gemeente nodig voor het grootschalig opwekken van duurzame energie (zoals windenergie).





Figuur 1.5: Beperkingen windmolens (rood en geel) en overblijvende geschikte locaties Molada (M) en Vorstengrafdonk (V) (bron: Antea Group, 2016)



Figuur 1.6: Beperkingen windmolens (rood en geel) en overblijvende geschikte locaties Elzenburg-De Geer (E) (bron: Antea Group, 2016)

### **Windenergie en zonne-energie**

Windenergie en zonne-energie maken beide een snelle technologische ontwikkeling door met als gevolg een daling van de kostprijs. De productie van windenergie is (nog) goedkoper dan die van zonne-energie. Onderzoeksinstituten als CE Delft en ECN verwachten dat windenergie nog tot 2030 kosteneffectiever zal zijn dan zonne-energie. Windmolens leiden tot effecten die zonne-energie niet geeft (geluid, slagschaduw, zichtbaarheid op grote afstand). Daar staan andere effecten van zonne-energie tegenover: er is veel meer oppervlak aan zonne-energie nodig dan voor windenergie (ca 10 tot 15 voetbalvelden zonne-energie voor 1 windmolen). Bij windenergie is daarbij de ruimte onder de windmolens over voor benutting voor andere functies.

Zowel wind- en zonne-energie zijn, samen met andere technieken en inzet op besparing van energie, nodig voor het behalen van de grote duurzaamheidsambities die zowel het Rijk als de gemeente nastreeft. Rijk en gemeente zetten daarom ook in op beide vormen van duurzame energie.

### **Windenergie op land en Windenergie op zee**

Windenergie op zee kent een snelle ontwikkeling en heeft daardoor het afgelopen jaar spectaculaire verlaging van de kostprijs laten zien. Windenergie op zee was tot circa een jaar geleden een factor 3 duurder dan wind op land, dit niveau is inmiddels gedaald tot net boven de kostprijs van wind op land. Door grote concurrentie-gerichte aanbestedingen waarbij door de overheid zoveel mogelijk onzekerheden worden weggenomen én de netaansluiting wordt verzorgd, worden de kosten voor de productie van windenergie op zee snel lager. Men verwacht in de nabije toekomst dat windenergie op zee zonder subsidie door de overheid gerealiseerd kan worden. Een vergelijking tussen de kostprijs voor wind op zee en wind op land op basis van een kostprijs benadering gaat scheef: de kosten voor grondgebruik en aanleg voor de elektrische infrastructuur ('het net op zee') komen op zee voor rekening van het rijk, op land zijn deze voor rekening van de initiatiefnemer/exploitant. Dit verhoogt de kostprijs voor wind op land. Ook een belangrijk deel van het ontwikkelrisico wordt bij wind op zee door het rijk gedragen, wat deze bij projecten op het land voor de ontwikkelaar zijn. Ook op het vlak van milieueffecten is een eerlijke vergelijking lastig: op zee zijn er geen effecten voor omwonenden, maar daar staan effecten op natuur en scheepvaart tegenover.

Bovendien geldt ook voor hier: Nederland heeft zowel windenergie op land als windenergie op zee nodig voor het halen van de duurzaamheidsambities. En ook de gemeente Oss gaat voor beide: zowel (inkoop van) windenergie op zee als (opwekking van eigen) windenergie op land.

## **1.5 Leeswijzer**

Het MER Windmolenpark Elzenburg –De Geer bestaat uit vier delen.

Het eerste deel is het algemene deel. Hierin zijn naast de inleiding in dit eerste hoofdstuk, de te nemen besluiten en de m.e.r.-procedure (hoofdstuk 2), de voor het voornemen relevante beleidskaders (hoofdstuk 3), de te onderzoeken alternatieven en –varianten (hoofdstuk 4) en de onderzoeksaanpak (hoofdstuk 5) beschreven.

Het tweede deel is het onderzoeksdeel. In de hoofdstukken 6 t/m 21 zijn de effecten van de verschillende opstellingsalternatieven op de relevante milieuaspecten beschreven, zie tabel 1.2. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen leefbaarheidsaspecten, ruimtelijke aspecten en bijdrage aan duurzaamheid. Het doel van de onderzoeken is om die informatie te genereren om de gemeenteraad in staat te stellen een onderbouwde afweging te maken tussen de alternatieven.



Tabel 1.2: Overzicht onderzoek milieuaspecten

Hoofdstuk	Milieuthema
6	Geluid
7	Slagschaduw en schittering
8	Externe veiligheid
9	Hinder in aanlegfase
10	Ruimtegebruik
11	Landschap, Cultuurhistorie en Archeologie
12	Bodem en water
13	Natuur
14	Energieopbrengst/Vermeden emissies
15	Gezondheid
16	Effect windmolens op verspreiding geur en fijn stof
17	Licht
18	Relatie tot energiepark
19	Relatie tot het gemeentebrede energieverkenning
20	Radar
21	Kosten

Het derde deel van het MER is het conclusiedeel. In hoofdstuk 22 is een slotbeschouwing van de effecten en conclusies gegeven. Hoofdstuk 23 beschrijft de effecten van het voorkeursalternatief. Tenslotte beschrijft hoofdstuk 24 of er nog informatie ontbreekt (leemten in kennis) en hoe in het vervolg gemonitord gaat worden of de voorspelde effecten ook daadwerkelijk optreden (evaluatie/monitoringsprogramma).

Tot slot bestaat het vierde deel van dit MER uit een overzicht van afkortingen en begrippen, gebruikte referenties en achtergrondinformatie in een los bijlagenrapport.

Een aantal termen wordt veelvuldig gebruikt in dit MER:

- m.e.r. staat voor milieueffectrapportage en wordt gebruikt om de procedure aan te duiden;
- MER staat voor milieueffectrapport, een belangrijk onderdeel van de m.e.r.-procedure;
- Zoekgebied is het gebied waarbinnen gezocht wordt voor mogelijkheden voor windmolens;
- Plangebied is het gebied dat uiteindelijk ruimtelijk-planologisch wordt vastgelegd in het bestemmingsplan;
- Studiegebied is het gebied waarbinnen effecten optreden. De omvang van het studiegebied varieert per onderzoeksthema: voor een aantal criteria is het studiegebied gelijk aan het plangebied dan wel de locaties van de windmolens zelf (bijvoorbeeld voor het onderzoeksthema bodem en archeologie). Bij andere onderzoeksthema's is sprake van uitstralingseffecten en is het studiegebied groter (bijvoorbeeld voor landschap en geluid).



## 2 Te nemen besluiten en milieueffectrapportage

*In dit hoofdstuk is aangegeven waarom een m.e.r.-procedure wordt uitgevoerd, wat het doel hiervan is en hoe de m.e.r.-procedure van Windmolenpark Elzenburg – de Geer is opgebouwd.*

### 2.1 Te nemen besluiten en te doorlopen procedures

Voor de realisatie van een windmolenpark zijn ruimtelijke besluiten en vergunningen nodig, waarvoor procedures moeten worden doorlopen. De gemeenteraad neemt allereerst in het najaar van 2017 een besluit of zij het traject voor het windmolenpark Elzenburg – De Geer voort wil zetten, en zo ja, met welke opstellingsvariant (voorkeursalternatief). Indien de gemeenteraad kiest voor windmolens op Elzenburg – De Geer en een opstellingsvariant kiest, kan en moet de vervolgpcedure worden gestart.

De vervolgpcedure bestaat uit een bestemmingsplantraject en een vergunningentraject. In het bestemmingsplan wordt het windmolenpark planologisch vastgelegd op verbeelding en in regels. In een omgevingsvergunning wordt concreet vastgelegd hoe het windmolenpark eruit komt te zien en aan welke eisen het moet voldoen. Voor windmolenpark Elzenburg – De Geer zal de gemeente Oss bevoegd gezag zijn voor zowel het bestemmingsplan als de vergunning(en). De gemeente Oss heeft hiervoor de bevoegdheid overgedragen gekregen van de provincie (zie onderstaand kader Windenergie en bevoegd gezag). De gemeente besluit of zij eerst de bestemmingsplanprocedure gaat doorlopen en daarna de vergunningenprocedure of dat zij beide procedures wil combineren (de zogenaamde coördinatieregeling). Een uitgebreide weergave van de vervolgpcedure wordt beschreven in hoofdstuk 2.3.

#### **Windenergie en bevoegd gezag**

In de Elektriciteitswet is bepaald wie bevoegd gezag is in besluitvorming rond windenergieprojecten. Wie bevoegd gezag is hangt af van de omvang van het project, bepaald door het opgestelde vermogen in megawatt (MW). Voor projecten groter dan 5 MW, maar kleiner dan 100 MW (waar Elzenburg – De Geer binnen valt) is in principe de provincie bevoegd gezag voor de omgevingsvergunning. De provincie kan en mag de bevoegdheid overdragen aan de gemeente. In het geval van Elzenburg – De Geer is dit gebeurd.

## 2.2 M.e.r.-procedure

### 2.2.1 Waarom een m.e.r.-procedure ?

In het kader van een ruimtelijk besluit voor een windmolenpark kunnen verplichtingen gelden ten aanzien van een m.e.r. (milieueffectrapportage).

De procedure van een milieueffectrapportage (m.e.r.) is bedoeld om het milieubelang volwaardig en vroegtijdig in de plan- en besluitvorming in te brengen. Een m.e.r. is gekoppeld aan een plan of besluit, bijvoorbeeld een structuurvisie, een bestemmingsplan of een vergunning. Of en zo ja welke verplichtingen gelden ten aanzien van een m.e.r. is vastgelegd in de Wet milieubeheer<sup>4</sup> en het Besluit m.e.r. Vanuit twee sporen kan sprake zijn van verplichtingen ten aanzien van een m.e.r.:

- De voorgenomen activiteit komt voor in het Besluit m.e.r.;
- Voor de voorgenomen activiteit moet een passende beoordeling worden opgesteld, omdat niet op voorhand kan worden uitgesloten dat er significant negatieve effecten zijn op Natura 2000-gebieden.

#### *M.e.r.-verplichting vanuit Besluit m.e.r.*

In de Wet Milieubeheer en in het Besluit m.e.r. wordt een onderscheid gemaakt in activiteiten die m.e.r.-plichtig zijn (de zogenaamde bijlage C- activiteiten) en activiteiten die m.e.r.-beoordelingsplichtig zijn (de zogenaamde bijlage D-activiteiten).

De m.e.r.-procedure is van toepassing bij (C-) activiteiten waarvan reeds vast staat dat er mogelijke belangrijke nadelige milieugevolgen optreden. Naast het direct uit moeten voeren van een m.e.r. zijn in het Besluit m.e.r. ook (D-) activiteiten met bijbehorende drempelwaarden aangegeven. Voor deze activiteiten moet door het bevoegde gezag worden beoordeeld of sprake is van mogelijke belangrijke nadelige milieugevolgen. Voor deze activiteiten dient een m.e.r.-beoordeling uitgevoerd te worden.

Tevens wordt onderscheid gemaakt tussen een project-m.e.r. en een plan-m.e.r. Een project-m.e.r. is een milieubeoordeling gekoppeld aan concrete besluiten. Een plan-m.e.r. is een milieubeoordeling gekoppeld aan plannen die concretere vervolgotrajecten mogelijk maken die m.e.r.(beoordelings)plichtig zijn en daarmee dus kaderstellend zijn.

#### *M.e.r.-verplichting vanuit Natura 2000*

Wanneer niet op voorhand kan worden uitgesloten dat een voorgenomen activiteit significant negatieve effecten heeft op Natura 2000-gebied, volgt uit de Natuurbeschermingswet dat een passende beoordeling moet worden opgesteld. Uit de Natuurbeschermingswet en de Wet milieubeheer volgt dat dan (ook) een plan-m.e.r. procedure doorlopen moet worden.

---

<sup>4</sup> In mei 2017 treedt een wijziging van de Wet milieubeheer in werking. In de wijziging wordt de nationale m.e.r.-regelgeving aangepast aan de (in 2014 gewijzigde) Europese richtlijn betreffende milieueffectrapportage. Naar verwachting heeft deze wijziging geen wezenlijke gevolgen voor de m.e.r.-procedure en de inhoud van een milieueffectrapport. In het MER zal een nadere toelichting op de wijziging van de regelgeving worden gegeven.

## Windmolenpark Elzenburg- De Geer en Besluit m.e.r.

In het Besluit m.e.r (versie sinds mei 2017) zijn windmolenparken opgenomen in categorie 22.2 op de zogenaamde C en D-lijst.

Kolom 1	Kolom 2	Kolom 3	Kolom 4	
Activiteiten	Gevallen	Kaderstellende plannen waarvoor een plan-m.e.r. verplichting geldt	Besluiten waarvoor een m.e.r.-verplichting geldt	
C 22.2	De oprichting, wijziging of uitbreiding van een windturbinepark.	In gevallen waarin de activiteit betrekking heeft op: 20 windturbines of meer.	De structuurvisie, bedoeld in de artikelen 2.1, 2.2 en 2.3 van de Wet ruimtelijke ordening, en de plannen, bedoeld in de artikelen 3.1, eerste lid, 3.6, eerste lid, onderdelen a en b, van die wet.	Het besluit bedoeld in artikel 6.5, aanhef en onderdeel c, van de Waterwet, het besluit bedoeld in artikel 3 eerste lid van de Wet windenergie op zee of de besluiten waarop afdeling 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht en een of meer artikelen van afdeling 13.2 van de wet van toepassing zijn
	Activiteiten	Gevallen	Kaderstellende plannen waarvoor een plan-m.e.r. verplichting geldt	Besluiten waarvoor een m.e.r.-beoordelingsverplichting geldt
D 22.2	De oprichting, wijziging of uitbreiding van een windturbinepark.	In gevallen waarin de activiteit betrekking heeft op: 1°. een gezamenlijk vermogen van 15 megawatt (elektrisch) of meer, of 2°. 10 windturbines of meer.	De structuurvisie, bedoeld in de artikelen 2.1, 2.2 en 2.3 van de Wet ruimtelijke ordening, en de plannen, bedoeld in de artikelen 3.1, eerste lid, 3.6, eerste lid, onderdelen a en b, van die wet.	Het besluit bedoeld in artikel 6.5, onderdeel c, van de Waterwet of de besluiten waarop afdeling 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht en een of meer artikelen van afdeling 13.2 van de wet van toepassing zijn dan wel waarop titel 4.1 van de Algemene wet bestuursrecht van toepassing is.

Wat bepalend is voor de verplichtingen ten aanzien van een m.e.r.is:

- Of het een windmolenpark betreft, zoals gedefinieerd in het Besluit m.e.r: “park bestaande uit ten minste drie windturbines”;
- Hoeveel windmolens het betreft: meer of minder dan 20/meer of minder dan 10;
- Wat het gezamenlijk vermogen is: meer of minder dan 15 megawatt;
- Het type (ruimtelijk) plan of besluit.

Indien er minder dan 3 windmolens gerealiseerd worden, gelden sowieso geen verplichtingen ten aanzien van een m.e.r.: de windmolens vallen dan niet onder de definitie van windmolenpark. In het geval van Elzenburg – De Geer is echter naar verwachting sprake van meer dan 3 molens en daarmee van een windmolenpark.

Wanneer er sprake is van 20 windmolens of meer geldt een m.e.r.-plicht voor de vergunningsaanvraag. Een ruimtelijke plan (zoals een bestemmingsplan) voor 20 windmolens of meer is kaderstellend en daarmee plan-m.e.r.-plichtig. Elzenburg – De Geer biedt geen ruimte voor 20 windmolens of meer.

Wanneer er sprake is van een gezamenlijk vermogen van 15 megawatt of meer en/of 10 of meer windmolens geldt een m.e.r.-beoordelingsplicht voor de vergunningaanvraag. Een ruimtelijke plan (zoals een bestemmingsplan) voor 15 Megawatt of meer en/of 10 of meer windmolens is kaderstellend en daarmee plan-m.e.r.-plichtig.

De vraag is of de drempelwaarden gehaald worden. Er worden naar verwachting minder dan 10 windmolens gerealiseerd. Er bestaat een kans dat het vermogen minder is dan 15 megawatt. In dat geval zou er zowel op vergunningenniveau als op ruimtelijk planniveau een vormvrije m.e.r.-beoordeling volstaan in plaats van respectievelijk een m.e.r.-beoordeling en een plan-m.e.r.

### Windmolenpark Elzenburg- De Geer en Natura 2000

Het zoekgebied maakt geen onderdeel uit van Natura 2000-gebieden. Wel liggen Natura 2000-gebieden in de omgeving van het zoekgebied. Hoewel deze gebieden op afstand (minimaal 11 km) van het zoekgebied zelf liggen, zouden significant negatieve effecten kunnen optreden, bijvoorbeeld op vogel en vleermuissoorten waarvoor de Natura 2000-gebieden zijn aangewezen. Het onderzoek naar (mogelijke) effecten op Natura 2000-gebieden (hoofdstuk 13) geeft als conclusies dat geen van de alternatieven voor windmolens op Elzenburg-De Geer leidt tot significant negatieve effecten op Natura 2000-gebied.

#### Samenvattende conclusie ten aanzien van m.e.r.

Samenvattend kan worden gesteld dat voor Windmolenpark Elzenburg- De Geer naar alle waarschijnlijkheid verplichtingen bestaan ten aanzien van een plan-m.e.r..

De gemeente Oss heeft besloten ook los van wettelijke verplichtingen een m.e.r.-procedure te doorlopen. Een m.e.r.-procedure borgt dat zeker en in alle mogelijke gevallen maximaal voldaan wordt aan de verplichtingen ten aanzien van een m.e.r. De m.e.r.-procedure wordt ook als meerwaarde gezien in het plan- en besluitvormingsproces: het biedt een uitstekende inhoudelijke en procedurele kapstok voor de te maken afwegingen en te nemen besluiten.

De gemeente wil de mogelijkheid openhouden om, bij een positieve keuze voor windmolens bij Elzenburg – De Geer, naast een ruimtelijk plan (bestemmingsplan) ook direct de benodigde vergunningen te regelen. Het milieueffectrapport wordt daarom zo opgesteld dat het ook kan dienen ter onderbouwing van de vergunningaanvraag (een gecombineerd plan- en project-MER).

## 2.2.2 Procedurele en inhoudelijke eisen aan een MER

Een m.e.r. bestaat uit een aantal procedurele stappen en producten. Het startdocument van de procedure is de Notitie Reikwijdte en Detailniveau, in het vervolg aangeduid met 'notitie'. Een belangrijk product van de m.e.r.-procedure is een milieueffectrapport (MER). Het eindproduct van de m.e.r.-procedure is het toetsingsadvies van de commissie m.e.r.

De m.e.r. procedure kent de volgende procedurele eisen:

- Openbare *kennisgeving* van het voornemen;
- *Raadpleging* van de betrokken bestuurlijke organen en adviseurs over de reikwijdte en het detailniveau van de m.e.r.;
- Bieden van de mogelijkheid om zienswijzen in te dienen;
- Advies Commissie m.e.r. over reikwijdte en detailniveau (optioneel);

- Opstellen milieueffectrapport;
- Openbaar maken MER en opsturen aan de wettelijke adviseurs & Commissie m.e.r.;
- Bieden van de mogelijkheid om zienswijzen op het MER in te dienen;
- Toetsingsadvies Commissie m.e.r.;
- Besluit nemen inclusief motivatie hoe de m.e.r. in de planvorming is betrokken en bekendmaking besluit;
- Evaluatie van effecten tijdens en na realisatie.

Conform artikel 7.7 van de Wet milieubeheer bevat een plan- MER tenminste een beschrijving van:

- hetgeen met de voorgenomen activiteit wordt beoogd (probleem en/of doelstelling);
- de voorgenomen activiteit en redelijkerwijs te beschouwen alternatieven;
- overzicht van eerder vastgestelde plannen (beleidskader);
- de bestaande toestand van het milieu alsmede de te verwachten ontwikkeling (referentiesituatie ofwel huidige situatie en autonome ontwikkeling van het studiegebied);
- de gevolgen van de voorgenomen activiteit voor het milieu en een vergelijking van de gevolgen met de bestaande toestand (effecten);
- van maatregelen om belangrijke nadelige gevolgen op het milieu te voorkomen (mitigerende maatregelen), te beperken of zoveel mogelijk teniet te doen;
- een overzicht van leemten in kennis;
- Samenvatting.

Sinds de recente wijziging van de Wet milieubeheer (medio mei) bevat een project-MER conform artikel 7.23 van de Wet milieubeheer tenminste een beschrijving van:

- de (voorgenomen) activiteit met informatie over de locatie, het ontwerp, de omvang en andere relevante kenmerken;
- de waarschijnlijk belangrijke gevolgen die de activiteit voor het milieu kan hebben;
- de geplande maatregelen om de waarschijnlijk belangrijke nadelige gevolgen te vermijden, te voorkomen of te beperken en, indien mogelijk, te compenseren (mitigatie en compensatie);
- redelijke alternatieven;
- samenvatting.

De eisen aan een plan- en project-MER verschillen enigszins. Voor dit MER Windmolenpark Elzenburg-De Geer is gekozen invulling te geven aan alle eisen, zowel die aan plan-MER als die aan project-MER.

Conform artikel 1.1, lid 2 lid onder a van de Wet milieubeheer worden onder gevolgen voor het milieu in ieder geval verstaan: “gevolgen voor het fysieke milieu, gezien vanuit het belang van de bescherming van mensen, dieren, planten en goederen, van water, bodem en lucht en van landschappelijke, natuurwetenschappelijke en cultuurhistorische waarden en van beheersing van het klimaat, alsmede de relaties ertussen”.

Sinds de recente wijziging van de Wet milieubeheer (medio mei) is hier in artikel 7.1 lid 6 aan toegevoegd: In afwijking van artikel 1.1, tweede lid, onder a, onder gevolgen voor het milieu verstaan gevolgen voor het fysieke milieu, waaronder de kwetsbaarheid voor risico's op zware ongevallen of rampen, gezien vanuit het belang van de bescherming van:



- a. de bevolking en de menselijke gezondheid;
- b. de biodiversiteit, met bijzondere aandacht voor op grond van de Flora- en faunawet en de Natuurbeschermingswet 1998 beschermde habitats en soorten;
- c. land, bodem, water, lucht en klimaat;
- d. materiële goederen, het cultureel erfgoed en het landschap;
- e. de samenhang tussen de onder a tot en met d genoemde factoren.

Het beoordelingskader met onderzoeksthema's, zoals beschreven in hoofdstuk 5 van dit MER, geeft invulling aan bovenstaande wettelijke eisen uit de Wet milieubeheer. De terminologie wijkt hier en daar enigszins af van de wettelijke, maar is conform hetgeen gangbaar is in milieueffectrapportages voor windmolenparken.

### 2.2.3 Deze m.e.r.-procedure

#### Voortraject

Voorafgaand aan dit MER is een uitgebreid voortraject afgelegd (zie hoofdstuk 1.2 voor een uitgebreide beschrijving). De gemeente speelt al sinds 2003 met de gedachte om windenergie te realiseren. In de laatste jaren is het traject in een stroomversnelling gekomen door het uitspreken van een duurzaamheidsambitie en verschillende particuliere initiatieven. In 2014 heeft Raedthuys een initiatief aangedragen voor een windmolenpark bij Elzenburg-de Geer. Dit was de aanleiding voor het huidige zoekgebied.

Op 14 juli 2016 heeft de gemeenteraad het besluit genomen dat de gemeente zelf onderzoek wil doen naar de ontwikkelingsmogelijkheden van windmolens bij Elzenburg - De Geer. Ten behoeve van dit onderzoek zijn vanaf najaar 2015 diverse informatieavonden voor bewoners gehouden, is een klankbordgroep opgericht en is een Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) opgesteld, waarbij zowel de omwonenden als de klankbordgroep intensief betrokken zijn.

#### Kennisgeving

De kennisgeving is het bekend maken van het voornemen voor het ruimtelijk plan met de daarbij horende m.e.r. procedure aan een ieder die met de plannen te maken gaat krijgen of die hierin geïnteresseerd is.

Voor Windmolenpark Elzenburg – De Geer is medio december 2016 kennisgegeven van het project en de start van de m.e.r.-procedure. Conform wettelijke eisen is in de kennisgeving aangegeven:

- Aankondiging besluit en m.e.r.-procedure;
- Welke stukken, waar en wanneer ter inzage;
- Wie mag wanneer en op welke manier zienswijzen inbrengen;
- Hoe de Commissie m.e.r. betrokken is.

#### Raadpleging

Na de kennisgeving heeft een raadpleging plaatsgevonden. Raadpleging is het inwinnen van advies over de effecten die moeten worden beschouwd in het MER en op welke wijze het detailniveau moet worden beschreven. Hiervoor worden door de gemeente naast de partijen die in de klankbordgroep vertegenwoordigd zijn (zie hoofdstuk 1) de reguliere bestuurlijke en maatschappelijke vooroverlegpartners geraadpleegd.

Er zijn vier reacties van vooroverlegpartners ontvangen: Rijkswaterstaat, Gasunie en twee buurgemeenten (Grave en West Waal en Maas). Geen van deze vier reacties bevat inhoudelijke aandachtspunten/aanbevelingen voor het MER.

### Ter inzage legging

De Notitie Reikwijdte en Detailniveau, die voorafgaand aan dit MER geschreven is, heeft van 15 december 2016 tot en met 25 januari 2017 zes weken ter inzage gelegen. Eenieder is gelegenheid geboden hierop een zienswijze in te dienen. Er zijn 7 reacties van omwonenden ontvangen:

- De bewoners en gebruikers van twee adressen in de Huisdaalsestraat vragen aandacht voor effecten op geluid, schaduw en lichtschittering op de bewoners, gebruikers en dieren, zowel in als buiten de bebouwing en voor geluid zowel overdag als 's nachts en rekening houdend met het huidige verkeers- en industriegeluid.
- Bewoners van vier adressen in Horzak vragen aandacht voor de effecten op hun wijk: de afstand van de windmolens tot hun woningen, een visualisatie van de zichtbaarheid van de windmolens vanuit Horzak. Daarnaast vragen ze aandacht voor de effecten van de windmolens in combinatie met die van de mestfabriek, de effecten op de toekomstige nieuwbouw in Horzak en effecten op het weidevogelgebied.
- Een bewoner van Berghem vraagt om duidelijkheid over de windmolens en de effecten ervan.

Alle binnengekomen zienswijzen zijn beantwoord in de Nota beantwoording adviezen en zienswijzen, vastgesteld in B&W op 28 februari 2017, zie bijlage 2.

Dit MER bevat een beschrijving van de effecten zoals hierboven gevraagd: geluid in hoofdstuk 6, schaduw en schittering in hoofdstuk 7, landschap / zichtbaarheid in hoofdstuk 11, natuur in hoofdstuk 13, effect van windmolens op effecten mestfabriek in hoofdstuk 16. Naast de algemene gebiedsbrede analyses liggen er specifieke rekenpunten in de Huisdaalsestraat en in Horzak.

### Advies Commissie m.e.r

De gemeente heeft besloten de Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie m.e.r.) al in het voortraject te raadplegen over reikwijdte en detailniveau. De Commissie m.e.r. is een onafhankelijke organisatie die het MER toetst op juistheid en volledigheid. Een gemeente kan ervoor kiezen de Commissie te vragen voor een advies over de onderzoeks aanpak vooraf. Dit gebeurt meestal op basis van de Notitie Reikwijdte en Detailniveau. In dit geval heeft de Commissie m.e.r. al geadviseerd tijdens de totstandkoming van de Notitie Reikwijdte en Detailniveau. De Commissie is aanwezig geweest bij het overleg met de klankbordgroep en heeft op 17 november 2016 voorafgaand aan het uitbrengen van de definitieve Notitie Reikwijdte en Detailniveau al haar advies gegeven over de conceptversie hiervan. In bijlage 2 is het volledige advies van de Commissie m.e.r. opgenomen. De belangrijkste adviezen van de Commissie m.e.r. zijn:

- Geef inzicht in de samenhang tussen het onderzoek voor het windmolenpark en het gemeentebrede onderzoek naar mogelijkheden voor duurzame energie;  
*=> in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau is al aangegeven dat beide sporen parallel lopen en op relevante momenten bij elkaar gebracht worden om eventuele consequenties van de een op de ander te monitoren. Beide sporen worden in samenhang aan de gemeenteraad voorgelegd ter besluitvorming. In dit MER is in hoofdstuk 19 specifiek ingegaan op de relatie tussen dit MER en de gemeentebrede energieverkenning. Ook in hoofdstuk 12 Landschap is een relatie gelegd tussen Elzenburg - De Geer en de gemeentebrede energieverkenning.*
- Geef een navolgbare onderbouwing van de totstandkoming van de alternatieven/varianten vanuit de verschillende invalshoeken (maximalisatie

energieopbrengst, minimalisatie hinder, landschap);

*Zie hoofdstuk 4 van dit MER.*

- Geef een vergelijking van alternatieven en varianten aan de hand van de effecten op de woon en leefomgeving, landschap en natuur en de mate waarin gemeentelijke ambities worden bereikt;  
*Zie hoofdstukken 6 t/m 21 van dit MER. In hoofdstuk 15 is specifiek ingegaan op de mate waarin de alternatieven invulling geven aan de gemeentelijke ambities ten aanzien van duurzame energie. Hoofdstuk 19 gaat in op de bijdrage van Elzenburg - De Geer aan de gemeentebrede energieverkenning.*
- Geef een overzicht van absolute effecten en de effecten per eenheid opgewekte energie (relatieve effecten)  
*Dit is voor de aspecten waar het relevant is / van meerwaarde is gedaan in dit MER.*

Naast bovenstaande hoofdadvies heeft de commissie m.e.r. in haar advies voor een aantal aspecten (o.a. geluid, slagschaduw, gezondheid, landschap, verlichting, natuur) aanbevelingen gedaan voor de aanpak van het MER. Deze sluiten aan bij de aanpak zoals gepresenteerd in de Notitie reikwijdte en detailniveau en zijn overgenomen in dit MER.

#### *Geluid*

- Geluidbelasting op woningen en verandering hierin wanneer wordt gevarieerd met de bronvermogens en posities van de molens.
- Ligging van zowel de 47 als de 42 dB Lden-contour en het aantal woningen daarbinnen
- Bij overschrijding normen: mogelijke maatregelen om wel aan de eisen te voldoen (b.v. vermogensbeperking, stilstandregelingen, andere windmolentypes of opstellingsconfiguraties).
- Effecten van mogelijke mitigerende maatregelen
- Laagfrequent geluid. Verwijs naar de visie van het Ministerie van I&M (kamerbrief 31 maart 2014) m.b.t. de normstelling en bespreek de status van de toetsingscurves (NSG/Vercammen) en de Deense norm

#### *Slagschaduw*

- Slagschaduwcontouren van 6 uur (norm) en 0 uur en het aantal woningen daarbinnen
- Mitigerende maatregelen om aan de eisen te voldoen en om de slagschaduwhinder – ook onder de norm – te minimaliseren.

#### *Cumulatieve effecten en gezondheid*

- Inzicht in de beoordelingscriteria en –indicatoren en de wijze waarop de effectbepaling en –beoordeling (voor gezondheid) plaats vindt.
- Cumulatie van geluid, slagschaduw en veiligheidsrisico's van het windmolenpark, de bestaande bedrijventerreinen en het wegverkeer en de bijdrage van de windmolens
- overzicht van de bestaande kennis over de gezondheidseffecten van windmolens (Windmolens: invloed op de beleving en gezondheid van omwonenden, update 213, RIVM-rapport 200000001/2013)

#### *Visualisaties*

- Visualiseren opstellingsalternatieven
- Overweging: vanuit een aantal karakteristieke posities in het studiegebied tevens een beeld te geven met de draaiende rotoren en het bijbehorend geluid.
- Fotomontages, op ooghoogte en een beschrijving van de beleving van de opstellingen. Verschillende gezichtspunten, verschillende afstanden vanuit of naar karakteristieke

punten, zoals de verschillende dorpen (Haren, Marcharen, Berghem, buurtschap Gemment), het bestaande bedrijventerrein, diverse plekken met hoge landschappelijke, cultuur-historische en/of natuurlijke kwaliteiten en de automobilist op de N329.

#### *Verlichting*

- Hinder als gevolg van molenverlichting
- Invloed van de verlichting op het landschap (bij dag en nacht).
- Mogelijke maatregelen om hinder terug te dringen (bv. continu brandende in plaats van knipperende lampen die gedimd worden bij helder zicht. Obstacle Collision Avoidance System (OCAS).
- Beschrijf in hoeverre bij besluitvorming al rekening gehouden kan worden met de mogelijkheid om op termijn de hinder ten gevolge van verlichting op de windmolens te minimaliseren.

#### *Beeldkwaliteit*

- Gevolgen voor de visuele rust en de samenhang binnen het gehele zoekgebied, in geval van verschillende rotordiameter, ashoogte, draairichting en/of verschijningsvorm van de gondel.

#### *Natuur: algemeen*

- Effecten op vogels en vleermuizen
- Relevante ingreep-effect relaties: barrièrewerking, sterfte door aanvaringen, mogelijke effecten in de aanlegfase, verstoring door toegangswegen, geluid en licht.
- Schets op hoofdlijnen het ecologische functioneren van het zoekgebied en de omgeving voor ten minste vogels en vleermuizen.
- Geef aan welke gebieden in de verschillende levenscycli (broeden, kraamkolonies, foerageertrek, seizoenstrek, slaappleatsen) van speciaal belang zijn en waarom.
- Beschermd en overige relevante gebieden binnen het studiegebied op kaart aan en ga in op de grondslag van de bescherming.

#### *Natuur : Natura 2000-gebieden*

- mogelijke gevolgen voor Natura2000 gebieden
- Toets de mogelijke gevolgen aan de instandhoudingsdoelstellingen van de Natura 2000-gebieden. Geef aan of en zo ja, op grond waarvan met zekerheid kan worden gesteld of significante negatieve gevolgen voor Natura 2000-gebieden (afzonderlijk en in cumulatie met andere activiteiten en projecten) op voorhand zijn uit te sluiten
- Ga na welke instandhoudingsdoelstellingen (opgenomen vogels, waarschijnlijk geen vleermuizen) voor de relevante Natura 2000-gebieden (NL/B) in de gebruiksfase (eventueel aanlegfase) via externe werking beïnvloed kunnen worden.
- Houd daarbij rekening met de actieradius van broedvogels (foerageervluchten) en vogels buiten het broedseizoen (vliegbewegingen tussen slaappleatsen en foerageergebieden).
- Ga na in hoeverre de instandhoudingsdoelstellingen nu worden gehaald en in hoeverre het voornemen deze doelen verder buiten bereik kan brengen. Doe dit kwantitatief waar mogelijk.
- Onderzoek bij de soorten of de 1%-mortaliteitsnorm (ook in cumulatie) overschreden kan worden door additionele cumulatieve sterfte ten gevolge van aanvaringen.
- Indien significante gevolgen niet zijn uit te sluiten, dient een Passende beoordeling te worden opgesteld. Neem deze Passende beoordeling herkenbaar op in het MER. Mitigerende maatregelen kunnen in de Passende beoordeling worden betrokken

#### *Natuur: Natuurnetwerk Nederland (NNN) en andere beschermde gebieden*

- Geef de NNN-gebieden (inclusief ecologische verbindingzones) duidelijk aan op kaart en beschrijf de 'wezenlijke kenmerken en waarden'.
- Ga na of het voornemen in de aanleg- of gebruiksfase gevolgen kan hebben voor de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN
- Indien compensatie noodzakelijk is, geef dan aan op welke wijze deze kan worden uitgevoerd.
- Ga in op de ecologische betekenis en potentie van de Hertogswetering en het (beoogde) weidevogelgebied. Ga na of het voornemen gevolgen kan hebben voor de beoogde ecologische ontwikkeling van deze gebieden.

#### *Natuur: Beschermde soorten*

- Ga na welke beschermde soort(groep)en door het voornemen beïnvloed kunnen worden als gevolg van aanvaringen (bij vleermuizen ook door drukverschillen nabij draaiende rotorbladen) of eventueel andere (aanleg)werkzaamheden.
- Ga bij vleermuizen in op de aard van de effecten en onderzoek in hoeverre de gevolgen de goede staat van instandhouding in gevaar brengen, in ieder geval door de additionele sterfte af te zetten tegen de natuurlijke sterfte (overschrijding van de 1%-mortaliteitsnorm)
- Doe dit bij broedvogels op basis van (ingeschatte) dichtheden van soorten met een ongunstige staat van instandhouding.
- Bij trekvogels kan de toets aan de staat van instandhouding beperkt blijven tot soorten:
  - waarvan de sterfte zodanig is dat mogelijk de 1%-mortaliteitsnorm wordt overschreden;
  - waarvan de regio van speciaal internationaal belang is als doortrekgebied;
  - indien barrières tussen belangrijke slaapplekken en foerageergebieden kunnen ontstaan. Deze toets kan beperkt blijven tot de (watervogel)soorten waarvan in het studiegebied aantallen van (inter)nationale betekenis voorkomen.
- Breng indien relevant mitigerende maatregelen in beeld en beschrijf de effectiviteit daarvan.

#### *Overige aspecten*

- Milieueffecten ten gevolge van de aanleg van een kabel voor de aansluiting van het windpark op het elektriciteitsnet.

#### **Afstemming in het kader van MER**

De klankbordgroep is geraadpleegd over concept resultaten, m.e.r.-concepten en er zijn informatiebijeenkomsten georganiseerd. De reacties van de klankbordgroep (tijdens de bijeenkomsten en schriftelijk) en tijdens de informatiebijeenkomsten zijn, voor zover inhoudelijk, betrokken bij de totstandkoming van dit MER. (Zie bijlage 1, 2 en 12)

Dit MER is in concept gepresenteerd aan de klankbordgroep en omwonenden (tabel 2.1).

Het MER is in de zomer van 2017 definitief gemaakt voor besluitvorming door de gemeenteraad in het najaar van 2017. De gemeenteraad zal dan beslissen of er mogelijkheden zijn voor windmolens bij Elzenburg – De Geer, en zo ja, in welke vorm (voorkeursalternatief). In tabel 3.1 is volledige vervolplanning van het MER-traject weergegeven.

Tabel 2.1.: Vervolgplanning MER-traject

Wanneer	Werkstap
4 september 2017	Concept definitief MER
19 september 2017	Besluitvorming in B&W over voorkeursalternatief en raadsvoorstel over vervolg
30 november oktober 2017	Adviescommissie Ruimte
14 december 2017	Besluitvorming door gemeenteraad over voorkeursalternatief

Parallel aan het MER voor Windmolenpark Elzenburg-De Geer is invulling gegeven aan de gemeentebrede verkenning voor duurzame energie. Hierover is door de gemeenteraad in de zomer van 2017 een besluit genomen (voorafgaand aan de besluitvorming over windmolens op Elzenburg-De Geer).

## 2.3 Vervolgprocedure

Het positieve besluit van de gemeenteraad in december 2017 voor het voorkeursalternatief windmolenpark Elzenburg-De Geer, maakt de start van de vervolgprocedures mogelijk: een bestemmingsplanprocedure en vergunningprocedures (zo mogelijk te combineren in één gecoördineerde procedure).

In een bestemmingsplan wordt het windmolenpark planologisch vastgelegd op kaart en in regels. De gemeente wil de windmolens planologisch voor maximaal 25 jaar vastleggen. De gemeente heeft hiervoor twee redenen:

- De gemeente wil na 25 jaar opnieuw kunnen afwegen of Elzenburg – De Geer nodig is voor de opwekking van duurzame energie en zo ja, of windmolens hiervoor op dat moment nog de beste oplossing zijn. M.a.w.: als er te zijner tijd betere alternatieve vormen van duurzame energie mogelijk zijn, wil de gemeente hiervoor kunnen kiezen;
- De gemeente wil na 25 jaar opnieuw kunnen afwegen of De Hoed gebruikt kan/moet worden voor uitbreiding van bedrijventerrein Elzenburg-De Geer (de oorspronkelijke reservering voor De Hoed).

In de huidige wet- en regelgeving (Wet ruimtelijke ordening) is het tijdelijk voor 25 jaar bestemmen in een bestemmingsplan niet mogelijk. Er is een kans dat de aanstaande Omgevingswet deze mogelijkheid wel biedt. De gemeente heeft daarom bij het Rijk de experiment status aangevraagd in het kader van de Crisis en Herstelwet, om in afwijking van de huidige wet en vooruitlopend op de Omgevingswet een bestemmingsplan met een tijdelijke ('voorlopige') bestemming voor 25 jaar mogelijk te maken.

De bestemmingsplanprocedure kent drie momenten waarop een ieder reactie kan geven:

- inspraak n.a.v. een voorontwerpbestemmingsplan (inspraak is niet altijd verplicht);
- zienswijzen n.a.v. een ontwerpbestemmingsplan;
- beroep n.a.v. de vaststelling van een bestemmingsplan.

In een omgevingsvergunningaanvraag wordt concreet vastgelegd hoe het windmolenpark eruit komt te zien en aan welke eisen het moet voldoen (denk hier aan omgevingsvergunningen bouwen en milieu). Net als de bestemmingsplanprocedure kent de vergunningprocedure momenten waarop een ieder reactie kan geven. Bij een reguliere vergunningprocedure bestaat de mogelijkheid van bezwaar, beroep en hoger beroep (omgevingsvergunning bouwen). Bij een uitgebreide vergunningprocedure bestaat de mogelijkheid van zienswijzen, beroep en hoger beroep (omgevingsvergunning milieu).

Er bestaat de mogelijkheid het vergunningenspoor te bundelen met het bestemmingsplanspoor en gezamenlijk ("gecoördineerd") te doorlopen. Bij een gecoördineerde bestemmingsplan-vergunningprocedure worden alle vereiste besluiten (bestemmingsplan en vergunningen) of een deel daarvan gezamenlijk voorbereid, evenals de besluitvorming. Daarnaast is er maar één beroepsprocedure voor alle besluiten samen (zonder hoger beroep). Bij aparte bestemmingsplan- en vergunningprocedures lopen alle procedures apart.

Naast de bestemmingsplan- en vergunningprocedure loopt er gelijktijdig ook een traject om te komen tot een keuze voor een ontwikkelmodel. De gemeente onderzoekt of ze zelf haar samenwerkingspartner(s) kan kiezen voor de bouw en exploitatie op haar eigen gronden of dat zij hiervoor een aanbestedingsprocedure moet doorlopen.

Verder loopt er een parallel traject voor het opstellen van een participatieplan, waarbij wordt bekeken wie er financieel deelnemen in de windmolens en op welke wijze. Er wordt een omgevingsfonds (voor projecten in de omgeving) en een duurzaamheidsfonds (voor projecten in de gehele gemeente) opgericht. Ook wordt nagedacht over een leefbaarheidsfonds.

Na besluitvorming door de raad in december 2017 en afronding van alle juridische procedures in 2018/2019 volgt de realisatiefase: de periode van voorbereiding en realisatie van de windmolens in 2020.



## 3 Beleidskader

*In dit hoofdstuk leest u het relevante ruimtelijke beleidskader voor de ontwikkeling van het windmolenpark, alsmede de relevante randvoorwaarden ten aanzien van milieu en omgeving uit de wet- en regelgeving.*

### 3.1 Overzicht beleidskader

Er zijn diverse beleidskaders relevant voor dit MER, ruimtelijke beleidskaders, beleidskaders specifiek voor windmolens en milieuthemaspecifiek beleid. In onderstaande tabellen 3.1 en 3.2 zijn deze gepresenteerd. In dit hoofdstuk is een samenvatting gegeven van de belangrijkste ruimtelijke beleidskaders en belangrijkste beleidskaders voor windmolens. In de themahoofdstukken 6 t/m 21 worden samenvattingen gegeven van de relevante thematische milieubeleidskaders.

Tabel 3.1: Beleidskader (overzicht)

Beleidsniveau	Kader
Europees	Vogel- en Habitatrichtlijn, Europese Kaderrichtlijn Water
Nationaal	Wetten: Wet op de ruimtelijke ordening, Wet milieubeheer, Wet bodembescherming, Wet geluidhinder, Erfgoedwet, Wet natuurbescherming, Wet luchtkwaliteit, Waterwet, Wet vervoer gevaarlijke stoffen, Elektriciteitswet, Crisis- en herstelwet
	Besluiten: Besluiten Externe veiligheid (inrichtingen, buisleidingen, vervoer gevaarlijke stoffen), Nationaal Bestuursakkoord Water, Besluit en regeling algemene regels ruimtelijke ordening (Barro en Rarro), Activiteitenbesluit
	Nota's: Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte, Nationaal Milieubeleidsplan, Nota waterbeleid 21 <sup>e</sup> eeuw, Nationaal Waterplan
Provinciaal en regionaal	Structuurvisie Ruimtelijke Ordening
	Verordening ruimte
	Provinciaal Milieu en Waterplan 2016-2021 (2016)
	Waterbeheerplan en Keur waterschap
Lokaal	Structuurvisie Buitengebied (2015)
	Toekomstvisie Oss op weg naar 2020
	Structuurvisie Oss 2020
	Duurzaamheidscirkel (2016)
	Routekaart Duurzame Energie (2016)
	Nota Landschapsbeleid (2015)
	Erfgoednota / Cultuurhistorische kaart / Archeologische kaart
	Geluidsnota Oss
Natuur- en Landschapsvisie Oss	

Tabel 3.2: Beleidskader (windenergie-specifiek)

Milieuaspect	Relevante wet- en regelgeving
<b>Geluid</b>	Een windpark moet voldoen aan de geluidsnormen 47 dB Lden en 41 dB Lnight conform het Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer (Activiteitenbesluit)
<b>Slagschaduw</b>	Op grond van het Activiteitenbesluit Milieubeheer moeten windmolens een automatische stilstand voorziening hebben indien slagschaduw optreedt ter plaatse van woningen of andere gevoelige bestemmingen, indien de afstand tot aan de woning of andere gevoelige bestemmingen minder bedraagt dan 12 maal de rotordiameter en er gemiddeld meer dan 17 dagen per jaar gedurende meer dan 20 minuten per dag slagschaduw kan optreden.
<b>Externe veiligheid</b>	De ruimtelijke inpassing van windmolens is geregeld in diverse wetten en besluiten waarvan het Activiteitenbesluit de belangrijkste is. Hierin zijn normen gesteld voor de minimale afstand tussen windmolens en (beperkt) kwetsbare objecten.
	In het Handboek risicozonering windmolens van RVO NL (2013) zijn wet- en regelgeving, richtlijnen en adviesafstanden gebundeld en toegelicht. Het boek bevat o.a. minimale afstanden tot (bedrijfs)woningen en gevoelige objecten.
	Bij bepaalde weersomstandigheden is het mogelijk dat ijsafzetting plaatsvindt op de rotorbladen van de windmolens. Voor de beoordeling van ijsafwerping bestaat geen toetsingskader. Afstemming met de gemeente is aanbevolen om veiligheid in relatie tot ijsafwerping voldoende te borgen.
<b>Overige veiligheidsaspecten</b>	Een windmolenlocatie kan invloed hebben op straalpaden die gebruikt worden voor het transport van spraak, data, radio- en tv-signalen. Voor beschermde straalpaden gelden afstandscriteria tot windmolens. Onbeschermde straalpaden worden gebruikt voor mobiele telefonie. Hiervoor gelden geen beperkingen voor het plaatsen van windmolens.
	Door Defensie, Inspectie Verkeer en Waterstaat en Luchtverkeersleiding Nederland worden beperkingen gesteld aan de plaatsing van windmolens, vanwege de veiligheid van de luchtvaart en radarbeelden.
	De beleidsregel voor het plaatsen van windmolens op of over Rijkswaterstaatswerken bepaalt de minimale afstand tot rijkswegen en vaarwegen. Ook dient rekening te worden gehouden met de walradarstations voor de scheepvaart.
<b>Natuur</b>	Het windmolenpark moet voldoen aan de wettelijke bepalingen voor bescherming van soorten, op grond van de Wet natuurbescherming
	Het windmolenpark moet voldoen aan de wettelijke bepalingen voor bescherming van gebieden (en soorten binnen deze gebieden), op grond van de Wet natuurbescherming
<b>Archeologie en cultuurhistorie</b>	Archeologische en cultuurhistorische monumenten mogen in principe niet worden aangetast. Voor archeologie geldt in het algemeen dat gestreefd wordt naar behoud in situ (in de bodem)
<b>Water</b>	Voor toename van verharding in binnendijs gebied geldt een waterbergingsopgave conform de algemene normen van het waterschap

### 3.3 Nationaal beleid

#### 3.3.1 Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte 2012

In de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR) uit 2012 worden de ambities van het ruimtelijk en mobiliteitsbeleid voor Nederland in 2040 geschetst door het Rijk. De belangrijkste doelen die hierin zijn opgenomen zijn:

- Verbetering van de Nederlandse concurrentiekracht;
- Verbetering van onze bereikbaarheid;
- Verbetering van onze leefomgeving, het milieu en water.

Energiezekerheid wordt geschetst als één van de middelen om de Nederlandse concurrentiekracht te verbeteren. Deze zekerheid kan bereikt worden door zelf meer energie op te wekken, het liefst op duurzame wijze, bijvoorbeeld met windmolens.

De bereikbaarheid wordt nagestreefd door het beter onderhouden van het bestaande wegennet, alsmede een slimmere benutting van deze infrastructuur. Het stimuleren van reizen buiten de spits en investeringen in het verbreden van bestaande wegen moeten hiervoor zorgen.

Tenslotte zet het Rijk in op bescherming van de water-, bodem en luchtkwaliteit door zich te conformeren aan (inter)nationale normeringen, ruimte te geven aan de natuur en verbindingswegen voor flora- en faunasoorten aan te leggen. Ook beschermingsmaatregelen tegen overstromingen en aandacht voor wederopbouwgebieden na de tweede wereldoorlog moeten een verbetering van de leefomgeving leiden.

#### 3.3.2 ‘Wind op Land’

Nederland heeft, in Europees verband, de doelstelling aanvaard om in 2020 14% van de energieproductie uit duurzame, dat wil zeggen hernieuwbare, bronnen te genereren. De bijdrage van windenergie op land aan de doelstelling betreft de productie van 54 Petajoules (PJ) in 2020, ongeveer één vijfde deel van de totale doelstelling. Dit aandeel windenergie betekent, dat er in 2020 minimaal voor 6000 MW aan reële ruimte voor windmolens op land en in zoete wateren beschikbaar moet zijn. Deze doelstelling heeft Nederland zichzelf dan ook opgelegd.

Om de 6000 MW te realiseren, heeft het Rijk afspraken gemaakt met de verschillende provincies. Provincies zijn daardoor verantwoordelijk voor het ruimtelijk mogelijk maken van de plaatsing van windmolens. Iedere provincie heeft een aantal megawatt afgesproken met het Rijk dat zij in 2020 operationeel zullen hebben, afhankelijk van o.a. de beschikbare ruimte en aanwezigheid van wind. De provincie Noord-Brabant heeft in middels dit verband toegezegd 470,5 MW windenergie te hebben gerealiseerd in 2020. Eind 2016 was hiervan 218,7 MW operationeel, dat is 46%.

In de Structuurvisie en Verordening is Elzenburg aangeduid als stedelijk concentratiegebied. De Hoed en de Schil zijn aangeduid aan Gemengd Landelijk Gebied met de aanduiding beperkingen veehouderij (agrarisch, maar niet bedoeld voor intensieve veehouderij). De Hertogswetering is aangeduid als Natuurnetwerk Brabant. De Hoed is tevens aangeduid als zoekgebied voor stedelijke ontwikkeling. Het noordelijk deel van de Schil is aangeduid als reserveringsgebied waterberging en maakt onderdeel uit van het cultuurhistorisch waardevolle vlak Beerse Overlaat.

In december 2016 zijn de Structuurvisie en Verordening herzien. Onderdeel van deze herziening is een beleidswijziging ten aanzien van windmolenparken. Gemeenten mogen nu ook buiten het zoekgebied windenergie en buiten de nabijheid van grote bedrijventerreinen zoeklocaties aan (laten) duiden voor windmolens.

In juli 2017 heeft een volgende herziening plaatsgevonden. Deze heeft niet direct invloed op het windmolenpark Elzenburg-De Geer. In de herziening is vooral agrarische van aard, maar bevat daarnaast ook een verruiming van de mogelijkheden voor aanleg van zonneparken.

### 3.3.3 De Crisis- en Herstelwet (CHW)

De Crisis- en Herstelwet is in 2010, gedurende economische crisis, vastgesteld om geplande bouwprojecten naar voren te halen. Het Rijk zorgt er op deze wijze voor dat bouwbedrijven gedurende de crisisjaren voldoende werk blijven behouden. De wet maakt het mogelijk om kortere (aanvraag)procedures te hanteren voor onder andere ruimtelijke plannen, zodat deze versneld gerealiseerd kunnen worden. Hierbij worden de bestuursrechtelijke procedures verkort. Hiermee ondersteunt de wet onder andere projecten zoals duurzame woningbouwplannen. De CHW zorgt voor snellere en zorgvuldige procedures, om zodoende doelgericht te werken aan werkgelegenheid en duurzaamheid gedurende crisisjaren.

De CHW stelt ook voor experimenteerbepalingen in: deze maken het mogelijk om bepaalde wetten tijdelijk opzij te zetten om zo een project of plan mogelijk te maken, dat anders beperkt wordt door deze wet(ten).

#### Algemeen

Omdat in het (recente) verleden gebleken is dat veel initiatieven voor windmolens gekenmerkt werden door trage plan- en besluitvorming en weerstand uit de omgeving, heeft de wetgever besloten de realisering van de windenergiedoelstellingen niet geheel over te laten aan het lokale bestuur, maar te voorzien in een dwingende bevoegdheid voor de provincies. Dit heeft vorm gekregen in de Crisis- en herstelwet van 31 maart 2010 en het permanent worden van de Crisis- en herstelwet op 25 april 2013.

In de Crisis- en herstelwet is windenergie opgenomen bijlage 1: Categorieën ruimtelijke en infrastructurele projecten (als bedoeld in artikel 1.1 eerste lid van de Crisis- en herstelwet), waardoor op de planprocedure diverse procedurele versnellingen en vereenvoudigingen van toepassing zijn.

#### Duurzame energie

De gemeente heeft voor Windmolenpark Elzenburg-De Geer bij het Rijk de experiment status aangevraagd in het kader van de Crisis en Herstelwet. Dit om in afwijking van de huidige wet en vooruitlopend op de Omgevingswet een bestemmingsplan met een tijdelijke ('voorlopige') bestemming voor 25 jaar mogelijk te maken. Windmolenpark Oss is opgenomen in de 15<sup>e</sup> tranche wijziging Crisis en Herstelwet die op 26 juni 2017 in werking is getreden.

### 3.3.4 Elektriciteitswet

De Elektriciteitswet werd in 1998 ingevoerd om het elektriciteitsnetwerk toegankelijk te maken, en iedereen de mogelijkheid te bieden zijn eigen energieleverancier te kiezen. De netten zijn sindsdien de verantwoordelijkheid van netbeheerders en de elektriciteitsleveranciers zijn verantwoordelijk voor het leveren van stroom. Ook de bevoegdheidsverdeling tussen Rijk, provincie en gemeente voor windparken is geregeld in de Elektriciteitswet.

#### Artikel 9e en 9f

Conform artikel 9e van de Elektriciteitswet zijn Provinciale Staten bevoegd voor de omgevingsvergunning ten aanzien van de aanleg of uitbreiding van een productie-installatie voor opwekking van duurzame elektriciteit met behulp van windenergie met een capaciteit van ten minste 5, maar niet meer dan 100 MW (boven de 100 MW ligt de bevoegdheid bij het Rijk). Verder bepaalt artikel 9e dat Provinciale Staten voor de aanleg of uitbreiding een provinciaal inpassingsplan kunnen vaststellen, en dat de gemeenteraad voor de duur van tien jaren na de vaststelling van het inpassingsplan niet bevoegd is voor die gronden een bestemmingsplan vast te stellen (zie artikel 9e, eerste lid). Het tweede lid bepaalt dat Provinciale Staten in ieder geval toepassing geven aan deze bevoegdheid indien een producent een voornemen tot de aanleg of uitbreiding van een productie-installatie schriftelijk bij hen heeft gemeld en de betrokken gemeente een aanvraag van die producent tot vaststelling dan wel wijziging van een bestemmingplan ten behoeve van de realisatie van dat voornemen heeft afgewezen.

Hieruit kan worden afgeleid dat de provincie de bevoegdheid naar zich kan toetrekken, maar dit niet hoeft te doen. De provincie kan de bevoegdheid delegeren aan de gemeente. Dit is bij windmolenpark Elzenburg – de Geer aan de orde, waar de gemeente Oss het bevoegd gezag heeft.

### 3.3.5 Energieakkoord

In 2013 heeft het Rijk zich met ruim veertig organisaties –werkgevers, vakbonden, natuur- en milieuorganisaties, financiële instellingen en maatschappelijke organisaties- verbonden aan het Energieakkoord voor duurzame groei. Hierin zijn afspraken gemaakt over energiebesparing, het klimaatbeleid en werkgelegenheid en ontwikkeling in de hernieuwbare energie markt. De belangrijkste afspraken zijn:

- Een energiebesparing van ruim 1,5% per jaar;
- 100 Peta joule energiebesparing in 2020;
- Toename van het aandeel hernieuwbare energie naar 14% in 2020 en 16% in 2024;
- Tenminste 15.000 voltijd banen extra in de duurzame energiesector.

Om de toename van het aandeel duurzame energie te bewerkstelligen, wordt onder andere ingezet op het vergroten van de nationale opwekking van duurzame energie. Het vergroten van de windenergie-capaciteit, zowel op zee als op land, is hier onderdeel van. Voor wind op land wordt –overeenkomstig met het Wind op Land beleid- het doel gesteld op in 2020 6000 MW aan windmolens gerealiseerd te hebben.

### 3.3.6 Activiteitenbesluit

In het Activiteitenbesluit staan de algemene milieuregels die gelden voor bedrijven. Alle Nederlandse bedrijven vallen onder dit besluit, met uitzondering van de bedrijven die geen instelling zijn. In het besluit staan per milieuactiviteit en soort milieubelasting de regels waar bedrijven zich aan moeten houden uitgewerkt. Het doel van het besluit is het verminderen van de administratieve lasten van bedrijven en overheden. De meeste bedrijven die onder het besluit vallen hebben geen milieuvergunning nodig, dit is echter afhankelijk van het type inrichting waaronder het bedrijf wordt geschaard.

In het Activiteitenbesluit wordt onderscheid gemaakt tussen typen inrichting A, B en C. Ook windmolens vallen onder het Activiteitenbesluit. In het Activiteitenbesluit zijn onder andere de normen voor de afstanden tussen windmolens en (beperkt) kwetsbare objecten opgenomen, en is geregeld hoe vaak een veiligheidscontrole op de windmolen moet worden uitgevoerd.

## 3.4 Provinciaal en regionaal beleid

### 3.4.1 Structuurvisie Ruimtelijke Ordening

De Provinciale Staten heeft de Structuurvisie Ruimtelijke Ordening vastgesteld, waarin wordt beschreven welke ruimtelijke doelen de provincie wil bereiken en op welke manier. Het geeft de hoofdlijnen voor het beleid tot 2025 weer (met een doorkijk naar 2040). De hoofdgedachte in de structuurvisie is 'samenwerken aan kwaliteit'. Dit doel moet gerealiseerd worden door regionaal samen te werken, te ontwikkelen, beschermen en stimuleren.

De provincie heeft een indeling gemaakt in vier ruimtelijke structuren: de groenblauwe structuur, het landelijk gebied, de stedelijke structuur en de infrastructuur. Voor ieder van deze structuren zijn specifieke doelen opgesteld en is aangegeven met welke instrumenten deze doelen behaald dienen te worden. De structuurvisie vertaalt de opgaven en doelen uit de Agenda van Brabant naar het ruimtelijk domein, en is bindend voor het ruimtelijk handelen van de provincie. In de Agenda van Brabant zijn de opgaven voor de provincie voor de komende jaren en de rol die de provincie daarin neemt beschreven.

Oss maakt deel uit van de stedelijke structuur. Hiervoor heeft de provincie de volgende doelen gesteld:

1. *Concentratie van verstedelijking*  
De provincie wil het onderscheid tussen het stedelijk en landelijk gebied waarborgen. Door de verstedelijking te concentreren zijn er meer mogelijkheden om een hoog voorzieningenniveau in stand te houden en verder te ontwikkelen.
2. *Inspelen op demografische ontwikkelingen*  
Naar verwachting zal overal in Brabant de komende decennia de bevolking groeien afnemen en zullen steeds meer gemeenten te maken krijgen met een afname van de bevolking. De provincie vindt het belangrijk dat tijdig wordt ingespeeld op de (toekomstige) bevolkingsontwikkelingen en dat de bewustwording rond deze thematiek wordt vergroot. Daarbij gaat het er ook om de concurrentie tussen gemeenten en regio's, overproductie en leegstand te voorkomen. Hiermee neemt het belang van regionale afstemming en afspraken toe.

3. *Zorgvuldig ruimtegebruik*

De provincie wil dat de kansen voor functiemenging, inbreiding, herstructurering en zo nodig transformatie in het stedelijk gebied goed worden benut, inclusief de mogelijkheden voor intensivering en meervoudig ruimtegebruik. Hierdoor is minder ruimte nodig voor stedelijke uitbreidingen.

4. *Meer aandacht voor ruimtelijke kwaliteit*

De provincie wil dat nieuwe ontwikkelingen meer inspelen op het karakter en de kwaliteit van de plek. Door bij stedelijke ontwikkelingen uit te gaan van het verschil in omvang en karakter van de verschillende kernen, wordt het contrast tussen stad en dorp behouden. Daarnaast is het van belang dat er meer regie komt op stedelijke functies en de inrichting langs grote infrastructuren van weg, spoor en water. Dit om de groei van verstedelijking langs deze infrastructuren beter op elkaar af te stemmen en in te passen in het landschap.

5. *Betere verknoping van stedelijke ontwikkelingen aan de infrastructuur*

Een betere verknoping van stedelijke ontwikkelingen aan infrastructuur draagt bij aan een goede bereikbaarheid en daarmee aan het (inter)nationale vestigingsklimaat van Noord-Brabant. Verstedelijking en infrastructuur worden in onderlinge samenhang ontwikkeld. Daarbij wordt bestaande infrastructuur optimaal benut en infrastructuur uitgebouwd als dat noodzakelijk is.

6. *Versterking van de economische clusters*

Om de zes soorten economische clusters in de provincie te versterken is het economisch programma 2020 vastgesteld. Samen met ondernemers, onderwijsinstellingen en betrokken overheden wordt invulling gegeven aan de ondersteuning van deze clusters. Door een vestigingsklimaat te bieden dat de uitwisseling van kennis tussen bedrijven, overheden en onderwijsinstellingen stimuleert, wordt de positie van de kennisclusters versterkt. Dit zorgt voor een sterkere positie in (inter)nationaal verband. Daarnaast stimuleert de provincie nieuwe ruimtelijke concepten op het gebied van de kennisinnovatieve economie, zoals campussen.

De provincie wil deze doelen bereiken middels twee ontwikkelingsperspectieven: het stedelijk concentratiegebied en kernen in het landelijk gebied. Binnen het stedelijk concentratiegebied is een aantal specifieke aanduidingen opgenomen die richting geven aan stedelijke ontwikkelingen, in relatie tot de infrastructuur.

### **Duurzame energie**

Door allerlei ontwikkelingen en wensen gaat de provincie meer dan voorheen duurzaam en zorgvuldig om met de ruimte. Eén van de trends die genoemd wordt in de Structuurvisie is de toenemende behoefte aan duurzame energie. Duurzame alternatieven waarop wordt gedoeld zijn onder andere windenergie, warmtekrachtkoppeling, zonne-energie, biomassa- en geothermie. Duurzame energie biedt op een veelheid van terreinen kansen, maar vraagt om een goede ruimtelijke visie. De landschappelijke impact van windenergie en windmolens leidt tot het dilemma op welke schaal dit kan plaatsvinden: een beperkt aantal grootschalige locaties, vele kleinschalige oplossingen of een combinatie van beide.

De ontwikkeling en opwekking van duurzame energie, zoals uit wind, zon, bodem, biomassa-, (co)vergisting en geothermie wordt door de provincie ondersteunt. Windenergie wordt ondersteund onder voorwaarden, zodat het past bij de ruimtelijke visie voor het landschap.



Geclusterde opstellingen bij grootschalige bedrijventerreinen in het stedelijk concentratiegebied dragen bij aan het voorkomen van de versnippering van meerdere kleine initiatieven. Clusteropstellingen zijn daarnaast mogelijk in landschappen die daarvoor geschikt zijn qua schaal en maat; namelijk open zoekleigebieden en niet in kleinschalige cultuurlandschappen. Daarnaast wordt het belang van sanering na afloop van de gebruiksperiode benadrukt. De provinciale doelstelling is om in 2020 470,5 MW aan vergund vermogen windenergie te hebben opgesteld. Deze doelstelling is tot stand gekomen in het Interprovinciaal Overleg in 2013, tussen de twaalf provincies en het Rijk.

### 3.4.2 Verordening Ruimte

Provinciale Staten heeft de Verordening ruimte vastgesteld. In dit document staan alle regels waarmee gemeenten rekening moeten houden bij het opstellen of wijzigen van bestemmingsplannen. De Verordening ruimte staat in relatie tot de Structuurvisie, omdat de opgestelde regels de belangen uit deze Structuurvisie borgen.

De Verordening ruimte gaat in op verschillende onderwerpen, waarbij de gebieden op kaart tot op perceelniveau zijn begrensd. De thema's die aan de orde komen zijn:

1. Ruimtelijke kwaliteit;
2. Stedelijke ontwikkeling;
3. Natuurgebieden en andere waardevolle gebieden;
4. Agrarische ontwikkelingen;
5. Overige ontwikkelingen in het buitengebied.

#### Duurzame energie

Om sturing te kunnen geven aan de ruimtelijke inpassing en de landschappelijke impact te beperken is in de Verordening ruimte regelgeving opgesteld voor het plaatsen van windmolens. Hierbij is onderscheid gemaakt in het plaatsen van molens binnen en buiten het door de provincie aangewezen zoekgebied in West-Brabant.

Het zoekgebied voor windmolens in Oss ligt niet in het door de provincie aangewezen zoekgebied. Wel is de locatie gesitueerd op of direct aansluitend aan een middelzwaar c.q. zwaar bedrijventerrein. Artikel 4.10 in combinatie met artikel 6.18 en 7.10 van de Verordening laten windmolens daarom toe in het zoekgebied bij Elzenburg - de Geer op korte termijn. Het provinciale beleid staat daarnaast conform artikel 32.2 windmolens in het gebied bij Elzenburg – de Geer onder voorbehoud toe:

Het college van burgemeester en wethouders kan Gedeputeerde Staten verzoeken de aanduiding projectlocatie windmolens op te nemen indien:

- a) er sprake is van een geclusterde opstelling van minimaal 3 windmolens;
- b) de ontwikkeling plaatsvindt in een landschap dat daar qua schaal en maat geschikt voor is, als bedoeld in de Structuurvisie ruimtelijke ordening van de provincie;
- c) de bouw van de windmolens gelet op artikel 3.1, derde lid, inpasbaar is in de omgeving;
- d) de ontwikkeling van de projectlocatie een maatschappelijke meerwaarde geeft;
- e) is verzekerd dat de windmolens na afloop van het daadwerkelijke gebruik worden gesloopt.

Artikel 32.2 biedt mogelijkheden voor de langere termijn.

In de Structuurvisie en Verordening is Elzenburg aangeduid als stedelijk concentratiegebied. De Hoed en de Schil zijn aangeduid aan Gemengd Landelijk Gebied met de aanduiding beperkingen veehouderij (agrarisch, maar niet bedoeld voor intensieve veehouderij). De Hertogswetering is aangeduid als Natuurnetwerk Brabant. De Hoed is tevens aangeduid als zoekgebied voor

stedelijke ontwikkeling. Het noordelijk deel van de Schil is aangeduid als reserveringsgebied waterberging en maakt onderdeel uit van het cultuurhistorisch waardevolle vlak Beerse Overlaat. In december 2016 zijn de Structuurvisie en Verordening herzien. Onderdeel van deze herziening is een beleidswijziging ten aanzien van windmolenparken. Gemeenten mogen nu ook buiten het zoekgebied windenergie en buiten de nabijheid van grote bedrijventerreinen zoeklocaties aan (laten) duiden voor windmolens.

In juli 2017 heeft een volgende herziening plaatsgevonden. Deze heeft niet direct invloed op het windmolenpark Elzenburg-De Geer. In de herziening is vooral agrarische van aard, maar bevat daarnaast ook een verruiming van de mogelijkheden voor aanleg van zonneparken.

## 3.5 Gemeentelijk beleid

### 3.5.1 Structuurvisie Oss 2020

De Structuurvisie geeft de ambities van de gemeente Oss op tot 2020 weer. Het biedt een samenhang tussen de diverse sectorale beleidsterreinen en bevat de uitvoeringsagenda voor de toekomstige jaren. De kernpunten van het document zijn gericht op een leefbaar buitengebied, de versterking van de stad in de regio en meer kwaliteit en differentiatie bij de ruimtelijke inrichting. Oss wil haar positie als vitale en sterke gemeente, met aandacht voor zowel bewoners als bezoekers, natuur en landschap, stad en dorp graag behouden en versterken. De toevoeging van het dorp Ravenstein aan de gemeente heeft ertoe geleid dat er een omvangrijk buitengebied is ontstaan.

De ruimtelijke ontwikkeling van het gebied wordt beschreven aan de hand van een lagensysteem. Deze lagen hebben allen een andere structurerende werking op het gebied en de daarbij behorende ontwikkelingstermijnen. De lagen kunnen bijdragen aan de totstandkoming van duurzame ontwikkelingen, omdat hierdoor rekening gehouden kan worden met de aanwezige waarden. De Structuurvisie maakt onderscheid in de volgende drie lagen:

1. De ondergrond, zoals bodem, geomorfologie, ecologie en water. Deze laag heeft een lange reproductietijd, en veranderingen voltrekken zich over een lange termijn;
2. De infrastructurele netwerken zoals wegen, spoorwegen en kanalen. Veranderingen voltrekken zich hier over de middellange termijn;
3. De occupatiepatronen, zoals woon- en werkgebieden. Veranderingen voltrekken zich in deze laag op een relatief korte termijn.

Windpark Elzenburg – de Geer heeft een relatie met alle bovengenoemde lagen.

Per sector –wonen, werken, recreatie, water, landbouw etc.- is in de Structuurvisie een aantal kenmerken ervan toegelicht en beschreven welke opgave er staat voor 2020. Daarnaast is de ambitie voor de ruimtelijke hoofdstructuur op lange termijn beschreven, en toegelicht hoe dit uitgewerkt wordt per gebied.

Oss streeft naar een duurzame ontwikkeling en kiest voor oplossingen die ook op lange termijn waarde hebben en naar duurzaam gebruik van de benodigdheden voor bewoners en bedrijven. Naast ruimte gaat het daarbij ook om zaken als veiligheid, energiegebruik en leefkwaliteit. De Structuurvisie stelt niets specifiek ten aanzien van duurzame energie en/of windenergie.

### 3.5.2 Structuurvisie Buitengebied Oss 2015

Op 17 september 2015 heeft de gemeenteraad van Oss de Structuurvisie Buitengebied Oss vastgesteld. Dit document heeft betrekking op het volledige buitengebied van de gemeente, met uitzondering van motorcross van motorcrosscircuit Nieuw-Zevenbergen en vakantiepark Herperduin. De Structuurvisie Buitengebied geeft ruimtelijke en functionele analyse van de bestaande situatie waarin onder andere de aspecten landschap, cultuurhistorie, water, wonen, bedrijvigheid aan bod komen. Vervolgens wordt de ontwikkelingsvisie voor het buitengebied weergegeven per landschapstype.

Het zoekgebied valt voor het grootste gedeelte in 'komgebied' en deels uit 'stadsgebied'. Voor het komgebied is de ruimtelijke visie sterk gericht op de openheid van het gebied, dat zowel voor het landschappelijk aanzicht als voor de weidevogels van groot belang is. Ook is het behoud van de Hertogswetering en omliggende cultuurhistorisch waardevolle elementen in de toekomstvisie opgenomen, evenals de bescherming van de aanwezige weidevogelgebieden.

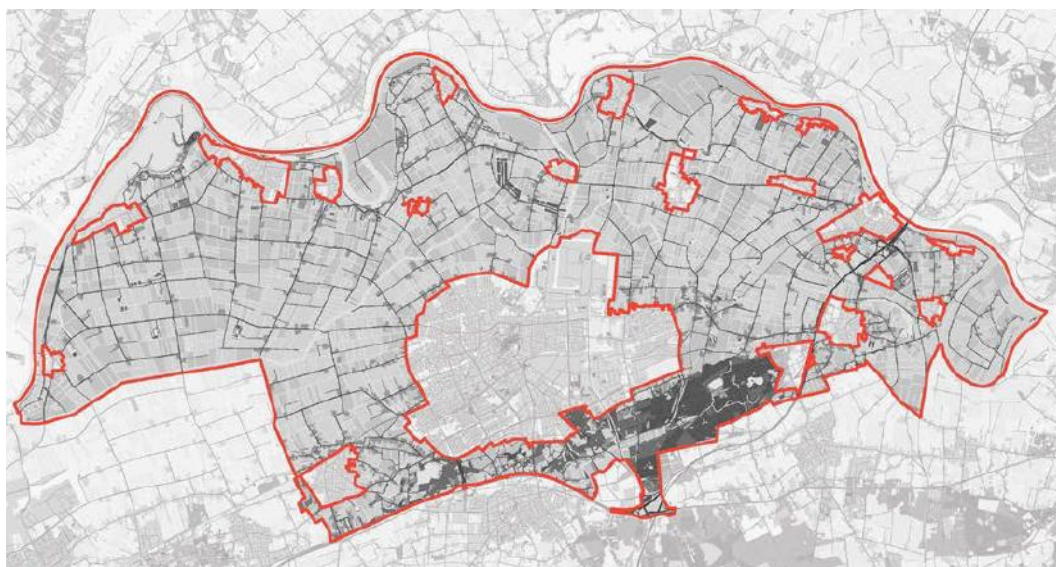


Figuur 3.1 Ontwikkelingsvisie Structuurvisie Buitengebied (gemeente Oss, 2015)

De Structuurvisie stelt niets specifiek ten aanzien van duurzame energie en/of windenergie.

### 3.5.3 Bestemmingsplan Buitengebied Oss

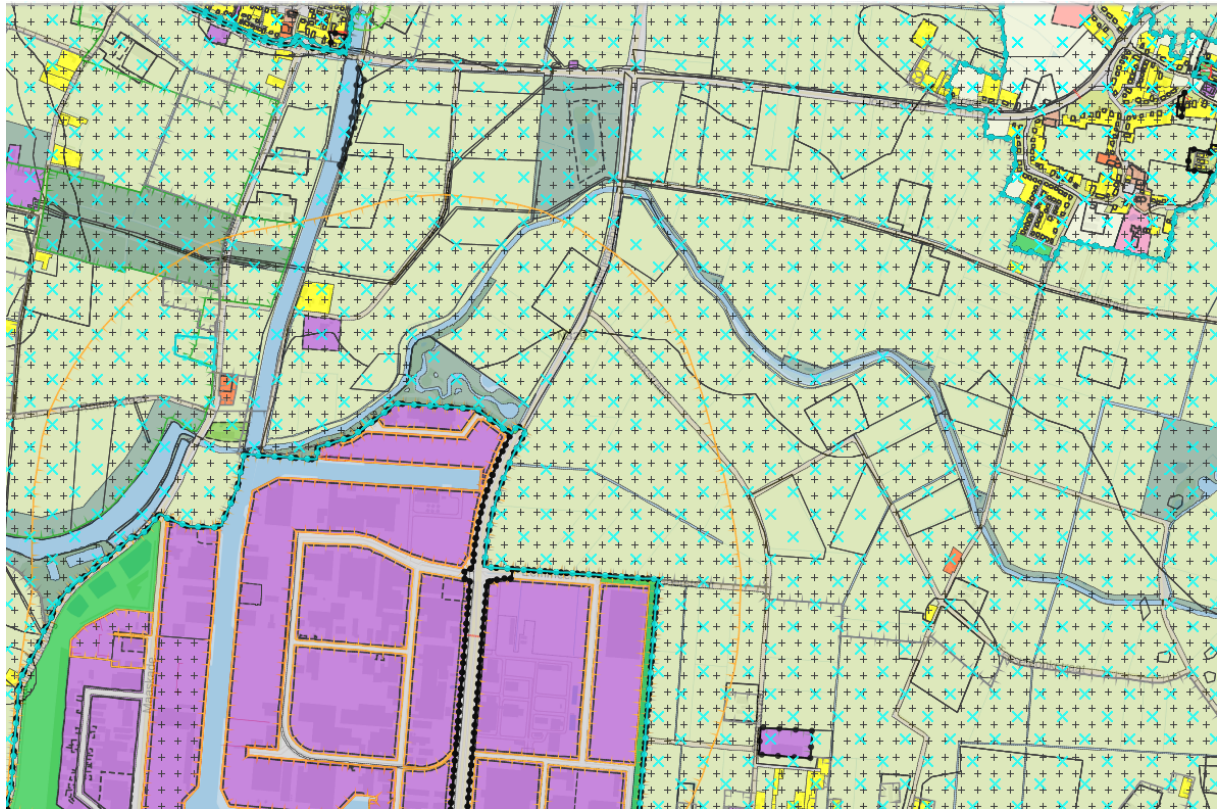
In het volledige buitengebied van Oss, met uitzondering van het zoekgebied van bestemmingsplan 'Vakantiepark en recreatieve poort Herperduin – 2013' en de zone Oss – Berghem is bestemmingsplan Buitengebied Oss – 2017 in voorontwerp. Dit is een integrale herziening in verband met wijzigingen in de provinciale Verordening Ruimte. Het bestemmingsplan bevat de regels die het juridisch instrumentarium geven voor het regelen van het gebruik van de gronden en bepalingen over de toelaatbaarheid van bebouwing op deze gronden.



Figuur 3.2: Plangebied bestemmingsplan buitengebied Oss 2017

Een groot deel van het zoekgebied heeft de bestemming Agrarisch (figuur 3.2, lichtgroen). Hertogswetering en aanliggende natuur (Eendenkooi, Rietgors) hebben de bestemming Natuur (donkergroen). Elzenburg-De Geer heeft de bestemming Bedrijf (paars). Een groot deel van de Hoed en het zuidelijk deel van de Schil liggen binnen de geluidcontour van Elzenburg-De Geer (oranje lijn). Het bestemmingsplan (VOBP 2017, in voorbereiding) stelt ten aanzien van duurzame energie en/of windenergie het volgende: "Kleinschalige voorzieningen voor de opwekking van duurzame energie maken we in dit bestemmingsplan mogelijk. Windturbines en zonnevelden maken we in dit bestemmingsplan niet mogelijk. In een apart, Oss-breed onderzoek, worden de ruimtelijke consequenties voor de toepassing van duurzame energie in Oss in beeld gebracht".





Figuur 3.3 Bestemmingsplan Buitengebied (gemeente Oss, 2010, 2017 in voorbereiding)

### 3.5.4 Duurzaamheidscirkel (2016)

In 2015 is in Oss een duurzaamheidsmeting uitgevoerd, waarbij de gemeente werd vergeleken met andere Brabantse gemeenten. Op basis van deze resultaten is de Duurzaamheidscirkel (Gemeente Oss, 2016) opgesteld. Deze cirkel geeft de speerpunten van de gemeente Oss aan op het gebied van duurzaamheid. Hierin zijn de kernwoorden 'People, Planet, Profit' opgenomen, die staan voor de verbetering van de sociale, ecologische en economische duurzaamheid. In de cirkel wordt aandacht besteed aan de wijze waarop Oss duurzaam wil worden, wat er al is gedaan en wat er gedaan gaat worden. Het energieverbruik in de gemeente is in beeld gebracht, en het doel is gesteld om in de toekomst zowel energie te besparen als energie duurzaam op te wekken. Om dit te realiseren worden er samenwerkingen aangegaan met diverse partners uit het bedrijfsleven, woningbouwcoöperaties en de Energie Coöperatie Oss. De duurzaamheidscirkel maakt duidelijk dat de gemeente zelf het goede voorbeeld wil geven en burgerparticipatie hoog in het vaandel heeft staan.

### 3.5.5 Routekaart Duurzame Energie (2016)

De Routekaart Duurzame Energie (gemeente Oss, 2016) is een document dat het speerpunt Energie uit de duurzaamheidskring toelicht. Deze routekaart is samen met de inwoners van Oss, het bedrijfsleven en verschillende woningcorporaties gevormd. De routekaart geeft de gezamenlijke plannen aan om energie te besparen en duurzame energie op te wekken.

De Routekaart maakt onderscheid in de aanpak voor bedrijven, woningeigenaren en de gemeente. Het bedrijfsleven neemt eigen initiatief voor verduurzaming: ze hebben een eigen duurzaamheidsdossier gestart (Kracht van Oss), er wordt een collectief energiefonds voor bedrijven opgezet en het ZLTO is medeondertekenaar van het Brabants Energieakkoord. Daarnaast wordt gewerkt aan een uitbreiding van het aantal zonnepanelen op daken van bedrijfspanden. Voor woningeigenaren is 'Platform Oss' opgericht, waarin bouwbedrijven, banken en woningcorporaties verenigd zijn om samen te werken aan een toekomstbestendige woningvoorraad. Ook is er een gemeentelijke duurzaamheidslening beschikbaar gesteld voor particulieren, stichtingen, verenigingen en VvE's. De gemeente monitort tenslotte elk jaar de voortgangresultaten, koopt duurzaam in en ondersteunt de opwekking van duurzame energie middels een onder andere een Regionaal energieloket, en de zoektocht naar locaties voor de opwekking van windenergie, zonne-energie en biomassa.





## 4 Voorgenomen activiteit, alternatieven en varianten

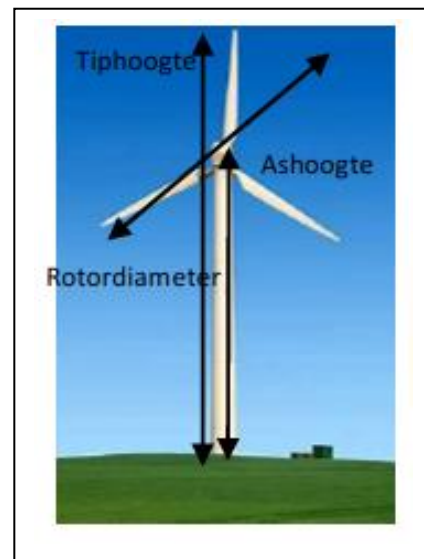
*In dit hoofdstuk is het voornemen voor windmolenpark Elzenburg – De Geer in Oss beschreven. Eerst zijnde kenmerken van de voorgenomen activiteit nader toegelicht. Vervolgens is een beschouwing gegeven van het zoekgebied en de te onderzoeken alternatieven en varianten in het MER. Tenslotte is een beschrijving gegeven van de referentiesituatie en autonome ontwikkelingen.*

### 4.1 Voorgenomen activiteit

In dit MER zijn de effecten van diverse opstellingsvarianten voor windmolens bij Elzenburg – De Geer onderzocht. Dit wordt in m.e.r.-termen alternatievenonderzoek genoemd. In de voorbereiding op de Notitie Reikwijdte en Detailniveau zijn in samenspraak met de klankbordgroep de mogelijke alternatieven verkend. De Commissie m.e.r. heeft over de alternatieven geadviseerd. Er is bij de alternatieven gestreefd naar een zo breed mogelijk “palet” vanuit de verschillende belangen. In het MER wordt beoogd de “hoeken van het speelveld” in beeld te brengen, zodat de gemeenteraad in staat is alle mogelijke belangen mee te nemen in zijn afweging en een ruime keuze aan mogelijkheden heeft. In dit hoofdstuk zijn de uitgangspunten, randvoorwaarden en wensen geïnventariseerd en is beschreven hoe hieruit tot een voorstel voor alternatieven is gekomen.

Tabel 4.1: Technische uitgangspunten

Variabele	Bandbreedte
Aantal	minimaal drie windmolens (IEC III-klasse), Geen maximum
Ashoogte	ca. 80 tot ca. 145 meter (gangbaar in IEC III)
Rotordiameter	Ca. 100 tot 135 meter (gangbaar in IEC III)
Tiphoogte	ca. 130 m (80+50m) tot 210 m (145+65m) (gangbaar in IEC III)
Onderlinge afstand	Ca. 4x rotordiameter: ca. 400 m (lagere molens) tot ca. 500 m (hogere molens)
Opgesteld vermogen (1)	Lagere molens (minimaal 135m tiphoogte): ca. 2 - 3 MW, Hogere molens (maximaal 210m tiphoogte): ca. 3 - 4 MW
Opstelling	Voorkeur: raster of lijn (als (landschappelijke) aanleiding). Uniformiteit in hoogte / uitvoering, eventueel afwijkend op bedrijventerrein Elzenburg (als aanleiding)
Technische uitvoering: opbrengst / hinder	Geen voorkeur vooraf: minimaal voldoende aan wettelijk eisen, bij voorkeur minder milieueffecten dan wettelijk maximaal toegestaan. Meest actuele types: geen onrendabele / nog niet bewezen innovatieve types
Locatie	Inzicht in (verschillen in) mogelijkheden in de drie deelgebieden van het zoekgebied (bedrijventerrein Elzenburg, De Hoed, Schil om de Hoed)



IEC-III = ontwerpklasse/-gebied

(1) indicatief, in hoofdstuk 14 van dit MER is het daadwerkelijke opgestelde vermogen bepaald en de daadwerkelijke energieopbrengst berekend

De gemeente heeft geen “harde” eis ten aanzien van aantal en afmeting. Voor het aantal is aangesloten bij het provinciaal beleid (minimaal 3 windmolens) en de verwachte beperkingen vanuit radarverstoring (lijkt een maximum van 8 a 9 windmolens te geven, met 1 mogelijk scenario waarin meer windmolens worden onderzocht). Voor de afmetingen is een bandbreedte gekozen zoals gangbaar in dit deel van Nederland. Lagere windmolens geven te weinig vermogen om rendabel te zijn. De afmetingen zijn bepalend voor de aan te houden onderlinge afstand tussen de windmolens. Windmolens die te dicht bij elkaar staan, staan in “elkaars wind”, wat ten koste gaat van het rendement. Vuistregel voor de afstand is 3 tot 5 keer de rotordiameter (afhankelijk van de opstelling ten opzichte van de windrichting). Voor Elzenburg – De Geer wordt 4 keer de rotordiameter aangehouden, wat een onderlinge afstand geeft van ca. 400 tot 500 meter, afhankelijk van de rotordiameter van de molen.

De gemeente kiest voor onderzoek naar actuele en gangbare windmolens. Innovatieve ontwikkelingen (bv windmolens zonder bladen) worden gevolgd, maar nog te prematuur geacht voor het onderzoek bij Elzenburg-De Geer.

Welk type windmolens worden gebruikt voor het onderzoek en of hier nog variaties op onderzocht kunnen/moeten worden, wordt in later stadium bepaald op basis van de dan beschikbare windmolentypes. Uitgangspunt hierbij blijft dat in het MER de maximale range van effecten in beeld wordt gebracht.

Ten aanzien van de locatie wordt “gespeeld” met de drie deelloccaties Elzenburg, De Hoed en De Schil. Dit om inzicht te krijgen in de verwachte verschillen in effecten in de drie gebieden.

Tabel 4.2 geeft een inventarisatie vanuit de omgeving bezien. Er is onderscheid gemaakt tussen de “harde” randvoorwaarden vanuit wet- en regelgeving en “zachte” wensen van omwonenden en gemeente. Omgeving is hier ruim opgevat: wet- en regelgeving, beleid, waarden, belangen.

Tabel 4.2: Randvoorwaarden en wensen vanuit de omgeving

Belang	Randvoorwaarde / wens
Wet milieubeheer	Reële/realistische alternatieven (randvoorwaarde) Hoeken speelveld opbrengsten-effecten (wens)
Provinciaal beleid	Minimaal drie windmolens, lijn- of clusteropstelling (randvoorwaarde) Direct aansluitend aan middelzwaar/zwaar bedrijventerrein groter dan 20ha (randvoorwaarde)
Woningen	Geluidhinder maatgevend: 47 dB Lden / 41 dB Lnigh: ca. 500 meter afstand zonder mitigerende maatregelen (randvoorwaarde), tot circa 350 meter afstand mogelijk met mitigerende maatregelen (wens)
Bedrijven	Externe veiligheid maatgevend, 130 tot 180 m tot kwetsbaar object (= 10 <sup>-6</sup> contour, werpafstand wieken bij nominaal toerental) of 60 tot 70 m tot beperkt kwetsbaar object (10 <sup>-5</sup> contour). Uitgaan van 130 m (ondergrens bij kwetsbaar object) (randvoorwaarde)
Hoogspanningskabels / Gasleidingen	130 -180 meter (werpafstand nominaal toerental) (randvoorwaarde), maar niet van toepassing op zoekgebied, want geen hoogspanningskabels / gasleidingen
Volksgezondheid	Effect op volksgezondheid van omwonenden is een belangrijk aandachtspunt bij de beoordeling van opstellingsalternatieven (randvoorwaarde).
Natuur	Niet in Natuurnetwerk Brabant (NNB=>Hertogswetering) (randvoorwaarde) Aandachtspunt: effecten op NNB, weidevogels, vleermuizen (randvoorwaarde)
Landschap / cultuurhistorie	Provincie: provinciaal cultuurhistorisch vlak Beersche Overlaat (randvoorwaarde) geclusterde- of lijnopstelling bij grootschalig bedrijfsterrein en in landschappen die qua maat en schaal geschikt zijn (wens)

	<p><i>Gemeente (wensen):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- bijdrage leveren aan landschapsstructuur en identiteit van het landschap;</li> <li>- nieuw herkenbaar energielandschap met een eigen identiteit;</li> <li>- op of aangrenzend aan het industrieterrein Elzenburg-De Geer;</li> <li>- niet te ver het open komgebied insteken;</li> <li>- alternatieven op andere locaties en/of andere (eventueel kleinere) windmolens worden niet uitgesloten;</li> <li>- aandacht voor een goede landschappelijke inpassing (bijvoorbeeld de kleur van de molens en aanvullende beplanting in de ruime omgeving);</li> <li>- niet te nadrukkelijk zichtbaar vanuit de (randen van de) kernen in de buurt (Macharen, Haren en Berghem), bv. door afscherming;</li> <li>- streven naar het opwaarderen van het windpark tot 'energiepark': een combinatie van windmolens, zonne-energie, andere vormen duurzame energie, natuurontwikkeling (rond Hertogswetering) en educatie in een uniek concept.</li> </ul> <p><i>Commissie Ruimtelijke kwaliteit (wensen):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- opstelling van drie of vier windmolens (geen zes), geclusterd tegen het bedrijventerrein of als lijnelement langs het Burgemeester Deelenkanaal of de N329;</li> <li>- openheid landschap (oost-west) wordt door windmolens langs de N329 doorbroken;</li> <li>- blijf binnen contouren bedrijventerrein (binnen de Hoed);</li> <li>- maak een energiepark met verschillende vormen van duurzame energie.</li> </ul> <p><i>Dorpsraden (Berghem, Megen-Haren-Macharen, Schadewijk) (wensen)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bij voorkeur langs snelweg, Maas of in Lithse Polder of;</li> <li>- geclusterd in de buurt van N329 om horizonvervuiling / zicht op molens te voorkomen;</li> <li>- niet in verlengde van Geerstraat, maar in het verlengde van het Eemmeer;</li> <li>- plaatsing op het bedrijventerrein zelf.</li> </ul>
Water	<p><i>Waterschap:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zoekgebied ligt niet in beschermd gebied waterhuishouding =&gt; geen belemmeringen vanuit waterhuishoudkundig oogpunt;</li> <li>- rekening houden met overstroming gebied (1,5 m water) (randvoorwaarde);</li> <li>- langs Hertogswetering ligt reserveringsgebied waterberging, dus kapitaalsintensieve bouwwerken mogen niet tot significante afname waterbergend vermogen leiden (randvoorwaarde);</li> <li>- weidevogelgebied en ecologische verbindingzone langs Hertogswetering, dus voorkeur voor plaatsing windmolens in zuidelijk deel zoekgebied (wens);</li> <li>- uitgangspunten zijn obstakelvrije zone van 5 meter aan weerszijden A-watergangen, geen negatieve invloed op watersysteem en waterkwaliteit en veiligheid bij het werken aan het watersysteem (randvoorwaarde);</li> <li>- kansen voor opwaardering naar energiepark (wens)</li> <li>-</li> </ul>
Geluid / slagschaduw / licht	<p><i>Dorpsraden:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Windmolens die zo min mogelijk geluid maken (wens)</li> <li>- Aandacht voor slagschaduw</li> <li>- Aandacht voor hinder door obstakelverlichting (knipperlicht) op gondel (wens)</li> </ul>

Radar	- Radarverstoring geeft een maximum aan aantal windmolens (afhankelijk van hoogte, locatie en type). Eerder radarverstoringsonderzoek lijkt een maximum van 8 a 9 windmolens aan te geven (randvoorwaarde). In het MER wordt één alternatief met meer windmolens (11) onderzocht om de grens van het radareffect te onderzoeken.
-------	--

## 4.2 Zoekgebied

Het zoekgebied voor de opstelling van windmolens is gelegen ten noorden van de woonkern Oss en het bedrijventerrein Elzenburg – de Geer, en ten zuiden van de woonkernen Macharen en Haren (figuur 4.1).

Het zoekgebied is opgesplitst in drie deelgebieden: Bedrijventerrein Elzenburg in het westen, De Hoed centraal in het gebied en de Schil om de Hoed aan de west-, noord- en oostgrenzen. Dit onderscheid in deelgebieden is bewust gekozen voor de alternatievenvorming.

Het gebied is aan de noordzijde begrensd door de Hertogswetering, die een natuurlijke grens vormt. De begrenzing aan de oostzijde, is ingegeven door afstand tot de woningen aan de Harenseweg. Aan de westzijde wordt de grens ook gevormd door de Hertogswetering. Aan de zuidzijde vormen de Eemmeer en de Geerstraat de grenzen, en sluit bedrijventerrein Elzenburg aan op de woonwijk Schadewijk.



Figuur 4.1: Het zoekgebied voor windmolens in Oss

## 4.3 Alternatieven en varianten

Vanuit m.e.r.-optiek moeten alle alternatieven reëel, realistisch en uitvoerbaar zijn. Daarbij moeten de alternatieven alle hoeken van het speelveld in beeld brengen, waarbij ook alle mogelijke effecten die kunnen ontstaan duidelijk worden.

Eén hoek van het speelveld wordt gevormd door alternatieven met een maximale energieopbrengst (ook als dit leidt tot meer negatieve effecten op de omgeving). In deze alternatieven wordt uitgegaan van het maximale aantal windmolens met de maximale hoogte. Hierdoor ontstaat er een aantal-hoogte combinatie met de hoogst mogelijke energieopbrengst. Hierbij kan worden onderzocht wat de maximale energieopbrengst van windenergie bij Elzenburg – De Geer kan zijn en tot welke effecten op de omgeving dit leidt.

Een tweede hoek van het speelveld wordt gevormd door omgevingsalternatieven. In de alternatieven wordt gestreefd naar minder / minimale hinder op de omgeving (ook als dit leidt tot minder energieopbrengst). In deze alternatieven wordt uitgegaan van een kleiner of minimaal aantal windmolens, die lager zijn en daardoor minder effect op de omgeving hebben.

Landschap is de derde hoek van het speelveld. Het aantal molens en de locatie ervan heeft een wisselend effect op landschap en ruimtelijke kwaliteit. Andersom kan de landschappelijke en ruimtelijke structuur aanleiding geven voor keuzes in de opstelling van de windmolens. Zo is er in het voortraject vanuit landschappelijk/ruimtelijk oogpunt gevraagd om windmolens op specifieke locaties te situeren: bijvoorbeeld alleen op Elzenburg, alleen in de Hoed of langs de N329. Door het combineren van maximale opbrengst en minimale effecten op omgeving en landschap zijn twaalf alternatieven geformuleerd, die in onderstaande tabel en de daaropvolgende kaarten zijn weergegeven.

Naast milieuafwegingen zijn economische haalbaarheid, maatschappelijk en politiek draagvlak bepalende factoren voor de keuze van het windmolenpark. Deze factoren maken geen onderdeel uit van dit MER, maar worden door het college van B&W en de gemeenteraad betrokken in de plan- en besluitvorming.

### A en B alternatieven

Er is voor het onderzoek naar opbrengsten versus effecten gekozen om per alternatief te werken met een variant met lagere windmolens (A alternatieven) en een variant met hogere windmolens (B alternatieven). De windmolens in de A alternatieven zitten “aan de onderkant” van de in paragraaf 4.1 genoemde hoogtebandbreedtes (minimaal 135 m). De windmolens in de B alternatieven zitten “aan de bovenkant” van de in paragraaf 5.2 genoemde hoogtebandbreedtes (maximaal 210 m). Daarmee hebben de windmolens in de A alternatieven een lager opgesteld vermogen (2 – 3 MW per molen) dan de windmolens in de B alternatieven (3 - 4 MW). Daar staat tegenover dat in de A alternatieven de windmolens dichter bij elkaar kunnen staan (ca 400 m) om elkaar niet negatief te beïnvloeden dan de windmolens in de B alternatieven (ca 500 m), waardoor er mogelijk meer molens geplaatst kunnen worden binnen het zoekgebied.

**LET OP:** de locaties/stippen van windmolens op de kaarten zijn indicatieve locaties ten behoeve van verkenning en onderzoek. Het betreft nadrukkelijk **nog geen concrete / definitieve locaties**). Zo lopen er op het bedrijventerrein Elzenburg nog gesprekken met bedrijven of ze mee zouden willen werken aan een windmolen op hun terrein. Voor het onderzoek in het MER is nog uitgegaan van alle mogelijke opties.

Alternatief	Omschrijving	Aantal windmolens vermogen (1)
<b>1A</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maximaal gebruik van het zoekgebied: locaties op Elzenburg, in de Hoed en de Schil</li> <li>Lagere windmolens, onderlinge afstand ca. 400 m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>maximaal 11 (22-33 MW)</li> </ul>
<b>1B</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maximaal gebruik van het zoekgebied: locaties op Elzenburg, in de Hoed en de Schil</li> <li>Hogere windmolens, onderlinge afstand ca. 500 m</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>maximaal 8 (24-32 MW)</li> </ul>
<b>2A</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geen windmolens in de Schil: locaties op Elzenburg en in de Hoed</li> <li>Lagere windmolens, onderlinge afstand ca. 400 m</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>maximaal 6 (12-18 MW)</li> </ul>
<b>2B</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geen windmolens in de Schil, locaties op Elzenburg en in de Hoed</li> <li>Hogere windmolens, onderlinge afstand ca. 500 m</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>maximaal 5 (15-20 MW)</li> </ul>
<b>3A</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geen windmolens op Elzenburg, locaties in de Hoed en de Schil</li> <li>Lagere windmolens, onderlinge afstand ca. 400 m</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>maximaal 8 (16-24 MW)</li> </ul>
<b>3B</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geen windmolens op Elzenbrug, locaties in de Hoed en de Schil</li> <li>Hogere windmolens, onderlinge afstand ca. 500 m</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>maximaal 6 (18-24 MW)</li> </ul>
<b>4A</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alleen locaties in de Hoed</li> <li>Lagere windmolens, onderlinge afstand ca. 400 m</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>maximaal 5 (10-15 MW)</li> </ul>
<b>4B</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alleen locaties in de Hoed</li> <li>Hogere windmolens, onderlinge afstand ca. 500 m</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>maximaal 3 (9-12 MW)</li> </ul>
<b>5A</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Locaties op maximale afstand van woningen gelegen buiten Elzenburg de Geer</li> <li>Lagere windmolens, onderlinge afstand ca. 400 m</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>maximaal 4 (8-12 MW)</li> </ul>
<b>5B</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Locaties op maximale afstand van woningen gelegen buiten Elzenburg de Geer</li> <li>Hogere windmolens, onderlinge afstand ca. 500 m</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>maximaal 4 (12-16 MW)</li> </ul>
<b>6A</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Locaties in een lijnopstelling langs de N329</li> <li>op maximale afstand van woningen buiten Elzenburg de Geer</li> <li>Lagere windmolens, onderlinge afstand ca. 400 m</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>maximaal 3 (6-9 MW)</li> </ul>
<b>6B</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Locaties in een lijnopstelling langs de N329</li> <li>op maximale afstand van woningen buiten Elzenburg de Geer</li> <li>Hogere windmolens, onderlinge afstand ca. 500 m</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>maximaal 3 (9 – 12 MW)</li> </ul>

Opgesteld vermogen is een eerste indicatie op basis van kengetallen, in dit MER is het daadwerkelijke opgestelde vermogen bepaald en de daadwerkelijke energieopbrengst per alternatief berekend (hoofdstuk 14).



### 4.3.1 Alternatief 1

Alternatief 1 is primair gericht op een maximale opbrengst: zoveel mogelijk molens binnen het zoekgebied, zowel op Elzenburg, als in de Hoed en in de Schil. Hinder(beperking) op de omgeving en landschap zijn niet primair als bouwsteen gebruikt, anders dan de minimale afstand tot woningen en bedrijven. Dat geeft een maximaal aantal molens van 11 (1A) tot 8 (1B) en een maximaal gezamenlijk opgesteld vermogen van (ordegrootte) 22 tot 33 MW.



Figuur 4.2: alternatief 1A met lagere windmolens op zowel Elzenburg, in De Hoed als in de Schil.



Figuur 4.3: alternatief 1B met hogere windmolens op zowel Elzenburg, in De Hoed als in de Schil.



### 4.3.2 Alternatief 2

Alternatief 2 is gevormd vanuit de wens vanuit landschap en ruimtelijke kwaliteit om de windmolens te beperken tot Elzenburg en de Hoed en niet te diep het komgebied in te plaatsen (dus niet in de Schil). Dat geeft maximaal 6 (2A) tot 5 (2B) molens met een maximaal gezamenlijk opgesteld vermogen van (ordegrootte) 12 tot 20 MW. De afstand van de molens tot de kernen aan de noord- en oostkant is groter dan in alternatieven met molens in de Schil, en daarmee (naar verwachting) de hinder kleiner.



Figuur 4.4: alternatief 2A met lagere windmolens op Elzenburg en in De Hoed, niet in de Schil.



Figuur 4.5: alternatief 2B met hogere windmolens op Elzenburg en in De Hoed, niet in de Schil.

### 4.3.3 Alternatief 3

Alternatief 3 gaat uit van een scenario dat er geen windmolens mogelijk zijn op Elzenburg en dat binnen de rest van het zoekgebied (Hoed en Schil) gezocht wordt naar een opstelling met maximale opbrengst. Dit resulteert in maximaal 8 (3A) tot 6 (3B) molen met een maximaal gezamenlijk opgesteld vermogen van (ordegrootte) 16 tot 24 MW.



Figuur 4.6: Alternatief 3A met lagere windmolens in De Hoed en in de Schil, niet op Elzenburg.



Figuur 4.7: Alternatief 3B met hogere windmolens in De Hoed en in de Schil, niet op Elzenburg.



#### 4.3.4 Alternatief 4

Alternatief 4 gaat uit van een scenario dat er geen windmolens mogelijk zijn op Elzenburg en dat er vanuit landschap, ruimtelijke kwaliteit alleen molens geplaatst worden in de Hoed. Dat geeft maximaal 5 (4A) tot 3 (4B) molens met een maximaal gezamenlijk opgesteld vermogen van (ordegrootte) 9 tot 15 MW. De afstand van de molens tot de kernen aan de noord- en oostkant is groter dan in alternatieven met molens in de Schil, dus (naar verwachting) de hinder kleiner.



Figuur 4.8: Alternatief 4A met lagere windmolens alleen in de Hoed.



Figuur 4.9: Alternatief 4B met hogere windmolens alleen in de Hoed.

### 4.3.5 Alternatief 5

Alternatief 5 is primair vanuit hinder(beperking) en landschap / ruimtelijke kwaliteit ingegeven. Windmolens worden alleen langs de N329 en in de Hoed geplaatst met een maximale afstand tot omliggende woningen (tenminste 800 m). Binnen deze uitgangspunten kunnen maximaal 4 windmolens worden geplaatst (zowel in 5A als 5B) met een maximaal gezamenlijk opgesteld vermogen van (ordegrootte) 8 tot 16 MW. Alternatief 5 geeft samen met alternatief 6 en, in mindere mate, alternatief 4 inzicht in de minimale effecten van het windmolenpark.



Figuur 4.10: Alternatief 5A met lagere windmolens op minimaal 800 meter van woningen

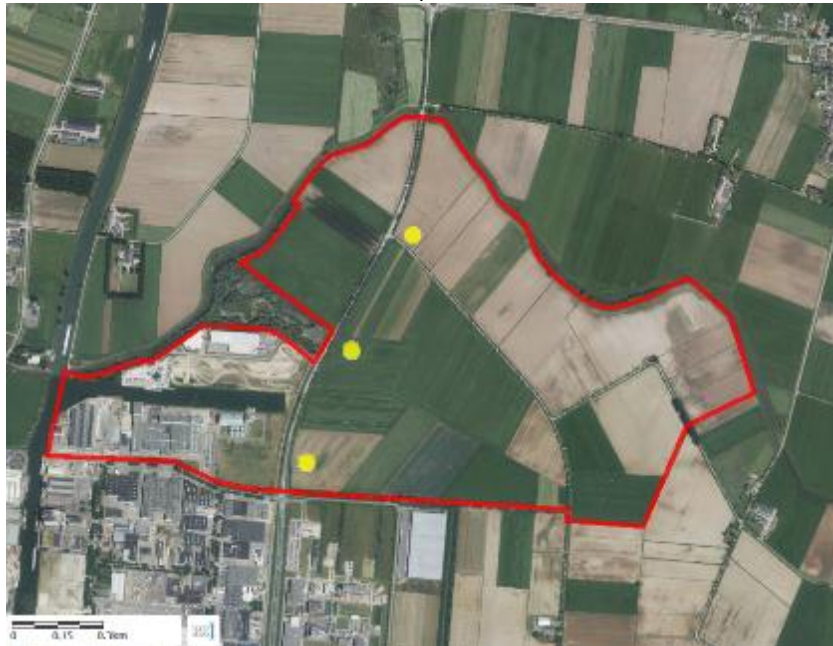


Figuur 4.11: Alternatief 5B met hogere windmolens op minimaal 800 meter van woningen



#### 4.3.6 Alternatief 6

Alternatief 6 is net als alternatief 5 primair vanuit hinder(beperking) en landschap / ruimtelijke kwaliteit ingegeven. Alternatief 6 gaat hierin nog een stap verder dan alternatief 5: Windmolens worden alleen langs de N329 geplaatst. Binnen deze uitgangspunten kunnen maximaal 3 windmolens worden geplaatst (zowel in 6A als 6B) met een maximaal gezamenlijk opgesteld vermogen van (ordegrootte) 6 tot 12 MW. Alternatief 6 geeft naar verwachting inzicht in de minimale effecten van het windmolenpark.



Figuur 4.12: Alternatief 6A met lagere windmolens in lijnopstelling langs de N329.



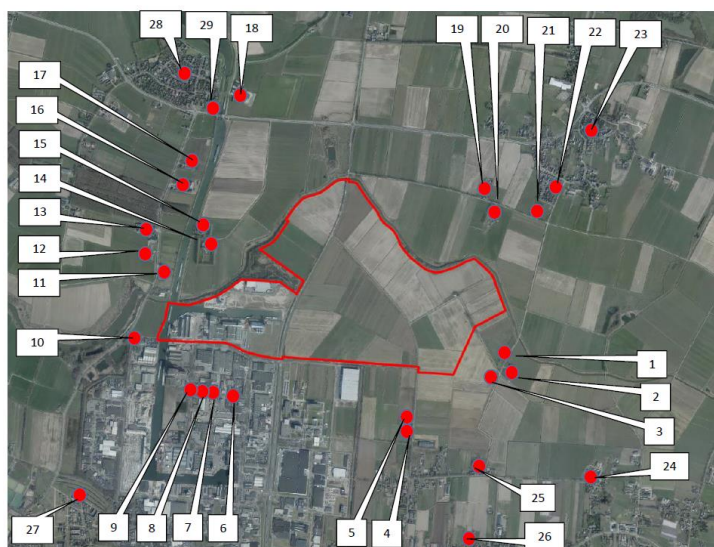
Figuur 4.13: Alternatief 6B met hogere windmolens in lijnopstelling langs de N329.

## 4.4 Afstanden tot woningen

In tabel 4.3 zijn de afstanden van de omliggende woningen en kernen ten opzichte van het zoekgebied en de dichtstbijgelegen windmolen (per alternatief) weergegeven. De genoemde woningen zijn grafisch weergegeven in figuur 4.14.

Tabel 4.3: afstanden van omliggende woningen en kernen t.o.v. zoekgebied en dichtstbijzijnde windmolen

nr krt MER	Naam krt MHP	Straatnaam	nr	Postcode	X	Y	zoekgebied	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B
1	5351NG3	Harenseweg	3	5351 NG	168057,1	422164,8	278	429	548	792	1111	661	466	660	967	1019	884	1470	1470
2	5351NG44	Harenseweg	44	5351 NG	168072,96	422053,81	320	458	573	818	1136	688	494	688	991	1086	943	1495	1495
3	5351NG1A	Harenseweg	1A	5351 NG	168008,89	422010,04	273	392	503	747	1087	617	422	617	923	1039	8836	1421	1421
4	5351NC13A	Broekstraat	13A	5351 NC	167401,71	421688,41	384	513	479	518	744	486	511	491	597	979	809	979	979
5	5351NC13	Broekstraat	13	5351 NC	167399,06	421658,45	415	541	509	546	702	516	530	521	621	994	993	994	995
6	5347KT13	Lekstraat	13	5347 KT	166183,97	421860,53	334	475	470	479	468	551	551	553	555	550	556	551	553
7	5347KV6	Lekstraat	6	5347 KV	165969,1	421912,2	323	602	597	598	586	711	711	712	716	709	715	710	711
8	5347KV4	Lekstraat	4	5347 KV	165952,69	421913,6	323	603	598	599	588	712	713	714	718	711	717	712	713
9	5347KV2	Lekstraat	2	5347 KV	165925,71	421915,95	321	603	597	599	586	713	715	716	719	713	719	737	737
10	5347KD41	Maaskade	41	5347 KD	165490	422284,23	167	595	591	592	592	1100	1102	1102	1108	1109	1104	1100	1100
11	5367NE11	Ossestraat	11	5367 NE	165674,48	422765,06	319	446	443	448	445	882	1128	1074	1128	1074	1123	1074	1124
12	5367NE8	Ossestraat	8	5367 NE	165609,71	422872,72	673	563	560	565	563	1163	1202	1157	1202	1159	1197	1158	1192
13	5367NE6	Ossestraat	6	5367 NE	165637,48	422987,27	661	624	623	628	625	901	1194	1162	1194	1164	1189	1163	1190
14	5367NG2	Huisdaalsestraat	2	5367 NG	165946,46	423009,55	369	602	629	629	625	595	902	885	903	888	898	886	899
15	5367NG1	Huisdaalsestraat	1	5367 NG	166021,3	422952,8	235	537	536	535	531	517	814	793	814	795	809	794	810
16	5367NE5	Ossestraat	5	5367 NE	165754,38	423317,35	638	835	1238	971	968	868	1260	1210	1205	1233	1255	1282	1255
17	5367NE3	Ossestraat	3	5367 NE	165813,91	423473	707	843	1057	1044	1042	891	1225	1263	1241	1229	1220	1229	1220
18	5367NC2	Sluisweg	2	5367 NC	166181,29	423954,03	823	967	1107	1330	1327	1070	1114	1454	1380	1230	1228	1228	1228
19	5368LL2	Bossekampstraat	2	5368 LL	167918,74	423270,55	627	740	765	1202	1148	811	821	1042	1244	1016	916	1013	916
20	5368LL1	Bossekampstraat	1	5368 LL	167976,22	423192,02	351	683	738	1208	1123	772	806	1035	1262	1010	1028	1048	969
21	5368LL4	Bossekampstraat	4	5368 LL	168280,7	423126,25	475	810	944	1382	1384	967	1185	1268	1515	1248	1278	1343	1278
22	5368AZ1	"rand" Haren	1	5368AZ	168378,89	423319,81	683	1017	1132	1628	1545	1142	1213	1446	1687	1423	1378	1471	1378
23	5368AH1	Centrum "Haren"	1	5368AH	168680,83	423679,59	1152	1487	1591	2065	1978	1608	1666	1895	2118	1871	1741	1867	1741
24	5351NH2	Duurenseind	2	5351NH	168638,9	421271,48	1010	1347	1434	1651	1929	1536	1376	1538	1804	2010	1855	2265	2266
25	5351NE19	Gement	19	5351NE	167841,48	421356,93	687	837	865	1011	1227	931	844	935	1127	1438	1277	1529	1530
26	5351AS39	"rand" Berghem	39	5351AS	167743,65	420808,71	1218	1357	1367	1460	1599	1409	1363	1418	1535	1834	1747	1834	1836
27	5347HM22	"rand" Horzak	22	5347HM	165089,13	421171,17	1239	1642	1639	1638	1639	1838	1838	1840	1843	1837	1843	1838	1840
28	5367AS3	"rand" Macharen	3	5367AS	165994,66	423873,02	892	1035	1202	1303	1303	1075	1213	1464	1406	1297	1214	1332	1214
29	5367AH1	Centrum "Macharen"	1	5367AH	165816,43	424052,36	1137	1234	1451	1538	1538	1322	1462	1710	1656	1549	1652	1549	1457



Figuur 4.14: Omliggende woningen t.o.v. het zoekgebied, waarbij de cijfers refereren naar tabel 4.3.

## 4.5 Keuze windmolentype voor effectenonderzoek

Ten behoeve van het effectenonderzoek, met name voor geluid, is een keuze gemaakt uit de momenteel in de markt beschikbare windmolens. Voor de A- en B-alternatieven zijn 4 representatief geachte windmolens geselecteerd (tabel 4.4). De keuze is zo gemaakt dat een spreiding in geluid/opbrengst onderzocht kan worden.

Tabel 4.4 Selectie windmolentypes voor onderzoek MER Windpark Elzenburg – De Geer

A-alternatieven	Type	Ashoogte (m)	Rotordiameter (m)	Tiphoogte (m)	Vermogen (MW)
Lagerwey	L100	99	100	149	2,5
Nordex	N100/2500	100	100	150	2,5
Enercon	E-103	98	103	150	2,35
Vestas	V112	94	112	150	3,45
B-alternatieven					
Lagerwey	L136	132	136	200	4,5
Enercon	E-126 EP4	135	126	198	4,2
Vestas	V-126	137	126	200	3,45
Nordex	N131/3000	134	131	199	3,0

### Windmolenlocaties in Nederland

In Nederland zijn en worden op diverse locaties windmolens gerealiseerd. Op [www.windstats.nl](http://www.windstats.nl) is een overzicht te vinden van windmolenparken

De beoogde lage(re) windmolens in de A-alternatieven zijn al op diverse locaties ontwikkeld.

Voorbeelden van locaties waar hogere windmolens staan (B-alternatieven) zijn:

- Eemshaven: 2 Lagerwey's L136 van 200 meter tiphoogte
- Noordoostpolder: 38 Enercon's E-126 van 198,5 meter tiphoogte
- Medemblik: 1 Enercon E-126 van 198,5 meter tiphoogte
- Meer (België: net over grens bij Zundert): 200 m tiphoogte
- In Duitsland staan diverse molens van 230 m tiphoogte (bv. windpark Hausbay-Bickenbach)

Voorbeelden van locaties waar planvorming loopt voor hogere windmolens

- Windplan Blauw in Flevoland (zie NRD, ruim boven 200 meter variant innovatief)
- Windplan A16 Noord-Brabant (zie NRD, bovengrens tiphoogte circa 200 meter)

## 4.6 Referentiesituatie

### 4.6.1 Inleiding

In dit MER worden de meeste<sup>5</sup> effecten van windmolenpark Elzenburg – de Geer op de omgeving onderzocht, ten opzichte van de referentiesituatie. De referentiesituatie bestaat uit:

- De huidige situatie: de feitelijke bestaande situatie;
- De autonome ontwikkeling: ontwikkelingen die in de toekomst binnen en buiten het zoekgebied plaatsvinden (ook zonder de realisatie van de ontwikkeling van windmolens bij Elzenburg – De Geer).

<sup>5</sup> Een aantal landschappelijke aspecten (configuratie en kwaliteit van de opstelling, passendheid in de landschap structuren en passendheid in de gemeentebrede energieverkenning worden niet ten opzichte van de referentiesituatie beoordeeld, maar ten opzichte van de landschappelijke visie die is opgesteld in het kader van de gemeentebrede energieverkenning (Bosch Slabbers, 2017, zie verder hoofdstuk 11 en 19).



In de themahoofdstukken (6 t/m 21) wordt uitgebreid ingegaan op de referentiesituatie van de diverse milieuthema's. Hieronder is een eerste indruk gegeven.

#### 4.6.2 Huidige situatie

Het zoekgebied wordt deels agrarisch gebruikt (de Hoed, de Schil), deels als bedrijventerrein (Elzenburg). De Hoed wordt vooral gebruikt als grasland, de Schil ook voor akkerbouw. In het zoekgebied zelf liggen geen woningen. In de omgeving van het zoekgebied liggen woningen in kernen en langs linten:

- Harenseweg/Berghemseweg: ca. 280 m ten oosten van het zoekgebied;
- Bossekampstraat: ca. 350 m ten noorden van het zoekgebied;
- Huisdaalsestraat: ca. 350 m ten westen van het zoekgebied
- Gement: ca. 680 m ten zuiden van het zoekgebied;
- Duurendseind: ca. 1 km ten zuidoosten van het zoekgebied;
- Berghem, ca. 1.200 m ten zuiden van het zoekgebied;
- Macharen: ca. 900 m ten noordwesten van het zoekgebied;
- Haren: ca. 1.100 m ten noordoosten van het zoekgebied.
- Enkele bedrijfswoningen op bedrijventerrein Elzenburg- De Geer: ca. 350 m van zoekgebied

Ten zuiden van het zoekgebied ligt bedrijventerrein (Elzenburg en De Geer). Het zoekgebied wordt in noord-zuidrichting doorsneden door de N329 / Weg van de Toekomst. In noordwest-zuidoost richting ligt de Broekstraat. Aan de randen, buiten het zoekgebied, liggen de Harenseweg/Berghemseweg, de Bossekampstraat, Huisdaalsestraat en de wegen op bedrijventerrein Elzenburg-De Geer (o.a. Geerstraat, Eemmeer). Elzenburg wordt aan de westzijde over water ontsloten door het Burgemeester Delen kanaal.

Er liggen in en direct rond het zoekgebied geen buisleidingen, hoogspanningsleidingen e.d.

De Hertogswetering langs de noordgrens van het zoekgebied is beschermd natuurgebied. Langs de Hertogswetering ligt een aantal natuurgebiedjes. In en rond het zoekgebied is geen Natura 2000-gebied gelegen. De actuele natuurwaarden in het zoekgebied zijn beperkt, wel is het gebied in de gemeentelijke structuurvisie aangewezen als weidevogelgebied.

Rondom de Hertogswetering is gebied aangewezen als reserveringsgebied waterberging. Het zoekgebied is open komgebied. Het noordelijk deel maakt onderdeel uit van het provinciaal aangewezen cultuurhistorisch waardevolle vlak De Beerse Overlaat. In het zoekgebied zijn ook archeologische waarden gelegen.

#### 4.6.3 Autonome ontwikkelingen

In en rond het zoekgebied kan sprake zijn van autonome ontwikkelingen. Dit zijn ontwikkelingen die ook zonder het plaatsen windmolens bij Elzenburg – De Geer effect (kunnen) hebben op het zoekgebied, en dus als autonoom worden beschouwd.

Voor het onderzoek naar de milieueffecten van windmolens is het van belang om na te gaan of windmolens bij Elzenburg – De Geer:

- Belemmerd worden door autonome ontwikkelingen;
- Belemmeringen kunnen vormen voor autonome ontwikkelingen;
- Tot cumulatie van effecten met autonome ontwikkelingen kunnen leiden.

De autonome ontwikkelingen zijn te onderscheiden in:

- Trendmatige- en/of beleidsmatige ontwikkelingen: bijvoorbeeld ontwikkelingen in de landbouw, groei/krimp bevolking;
- Zeker toekomstige ontwikkelingen: concrete ruimtelijke ontwikkelingen zoals vastgelegd in (vastgestelde) ruimtelijke besluiten;
- Onzekere toekomstige ontwikkelingen: ontwikkelingen zoals voorzien/voorgesteld in beleidsstudies, structuurvisies e.d., maar die nog geen status hebben, nog niet zijn vastgesteld en daarmee nog niet concreet zijn.

Voor het MER hoeft alleen rekening gehouden te worden met zekere toekomstige ontwikkelingen, niet met onzekere toekomstige ontwikkelingen of algemene trendmatige en/of beleidsmatige ontwikkelingen. Deze laatste twee ontwikkelingen zijn niet goed in te schatten en daarom niet representatief om te onderzoeken.

In het zoekgebied spelen momenteel geen zekere toekomstige ontwikkelingen: het zoekgebied is en blijft autonoom voornamelijk agrarisch (de Hoed en de Schil) en bedrijfsmatig (Elzenburg) in gebruik. Voor de toekomst is de Hoed bedoeld als strategische reserve voor bedrijfsterrein, indien Elzenburg (of de Geer) geen uitbreidingsmogelijkheden meer heeft. Het is ook mogelijk dat het gebied nadat de beoogde windmolens zijn verwijderd opnieuw voor duurzame energieopwekking wordt benut of dat het gebied dan weer als agrarisch gebied in gebruik genomen wordt.

Een mogelijke toekomstige ontwikkeling buiten het zoekgebied is de vestiging van een mestverwerkingsfabriek op bedrijventerrein Elzenburg. De provincie heeft hiervoor eind 2016 een omgevingsvergunning milieu verleend. Hiertegen is beroep aangetekend. In juli 2017 heeft de rechtbank in Den Bosch geoordeeld de vergunning voor de mestfabriek te vernietigen. De vergunning is daarmee nog niet onherroepelijk.

Ten behoeve van de vergunningverlening is een zogenaamde m.e.r.-beoordeling opgesteld waarin de (belangrijkste) effecten van de mestfabriek zijn onderzocht. (Voorlopige) conclusie van de m.e.r.-beoordeling is dat er geen belangrijk negatieve milieueffecten worden verwacht en er geen milieueffectrapport hoeft te worden opgesteld. Deze conclusie is voorlopig omdat de Commissie m.e.r. deze notitie getoetst heeft en van mening is dat er nog informatie ontbreekt om de conclusie dat geen milieueffectrapport te kunnen trekken.

In dit MER wordt onderzocht of er sprake is van interactie en/of cumulatie van effecten van de mestfabriek en de windmolens. Dit speelt naar verwachting met name op de thema's geluid (hoofdstuk 6) en effecten van windmolens op verspreiding van geur en fijn stof (hoofdstuk 16).

Daarnaast hebben de bedrijven op Elzenburg – de Geer nog planologische ruimte om uit te breiden. Het is niet zeker dat deze ruimte ook daadwerkelijk benut gaat worden in de komende jaren, maar het is goed om op voorhand na te gaan of windmolens en de uitbreiding van het bedrijventerrein al dan niet samengaan. Hierbij is het nuttig om te onderzoeken of de combinatie van uitbreiding en windmolens zal leiden tot extra gezamenlijke effecten op de omgeving. Dit speelt naar verwachting met name op de thema's geluid (hoofdstuk 6) en externe veiligheid (hoofdstuk 8).

## 5 Onderzoeksaanpak

*In dit hoofdstuk leest u over de wijze waarop het onderzoek is opgesteld en beoordelingskader dat daarbij is gehanteerd. Eerst wordt het beoordelingskader van de te onderzoeken milieuaspecten weergegeven. Vervolgens wordt per thema beschreven welke onderzoeksmethodiek is gebruikt voor het onderzoeken van de gevolgen van het windmolenpark op de diverse milieuthema's.*

### 5.1 Beoordelingskader

Het MER beschrijft, beoordeelt en vergelijkt de milieueffecten van de alternatieven voor windmolenpark Elzenburg – De Geer ten opzichte van de referentiesituatie, de autonome ontwikkeling van het zoekgebied. Uitzonderingen hierop zijn: de effecten op Natura 2000 en effecten op een aantal landschappelijke aspecten.

Effecten op Natura 2000 worden, conform wet- en regelgeving (Wet natuurbescherming) en jurisprudentie, getoetst aan de huidige situatie (zie verder Hoofdstuk 6). De landschappelijke aspecten “configuratie en kwaliteit van de opstelling”, “passendheid in de landschappelijke structuren” en “passendheid in de gemeentebrede energieverkenning” worden niet ten opzichte van de referentiesituatie beoordeeld, maar ten opzichte van de landschappelijke visie die is opgesteld in het kader van de gemeentebrede energieverkenning (Bosch Slabbers, 2017, zie verder hoofdstuk 11 en 19).

In het effectenonderzoek is gefocust op die locaties en aspecten, waarvan verwacht wordt dat de windmolernalternatieven effecten hebben op de omgeving en die van belang zijn voor de besluitvorming. Het detailniveau en de onderzoeksmethodiek wordt afgestemd op de verwachte aard en omvang van de effecten van de windmolens in de diverse alternatieven. Daarnaast wordt nagegaan of er sprake is van mogelijke cumulatieve effecten, zowel cumulatie van milieueffecten, cumulatie van meerdere windmolens als cumulatie van effecten van ontwikkelingen buiten het zoekgebied. Ook wordt nagegaan in hoeverre mitigerende maatregelen mogelijk zijn om negatieve effecten te verminderen.

De effecten worden zowel in absolute zin beschreven (aantallen, dB's geluidbelasting e.d.) als in relatieve zin: het effect gedeeld door de energieopbrengst (effect per “kilowattuur”). Dit om een vergelijking van effecten tussen alternatieven met meer/hogere windmolens (meer opbrengst, maar ook meer effect) en alternatieven met minder/lagere windmolens (minder effecten, maar ook minder opbrengst) mogelijk te maken.

Onderstaande tabel 5.1 geeft een overzicht van de aspecten die onderzocht zijn in dit MER en de wijze waarop deze onderzocht worden (kwalitatief/beschrijvend of kwantitatief/rekenkundig). In de themahoofdstukken (6 t/m 20) wordt nader beschreven hoe de aspecten onderzocht zijn.

Het merendeel van de criteria betreft algemene criteria zoals gangbaar in milieueffect-rapportages voor windmolenparken. Een aantal criteria is echter specifiek voor het MER Windmolenpark Elzenburg-de Geer:

- Geluid: laagfrequent geluid/ mogelijk effect meer geluid door hardere wind 's nachts / mogelijk effect geluid op huisdieren, landbouwdieren, kennel/dierenpensioen;
- Gezondheid: nader af te stemmen met GGD en belangenorganisaties omwonenden, maar onder andere aandacht voor geluid, schaduw, effect op migraine, epilepsie, gehoorapparaten, slaapapneu.;

- Geur en stoffen in de lucht: mogelijke andere wijze van verspreiding ten gevolge van windmolens;
- Kosten: kosten aanleg en exploitatie / effect op waarde / mogelijke planschade.
- Mogelijkheden voor realisatie van een energiepark bij de windmolens;
- Kansen/belemmeringen voor overige vormen van duurzame energie.

Tabel 5.1: Beoordelingskader en onderzoeksmethodiek milieueffecten

Milieuaspect	Wettelijk kader	Beoordelingscriterium	Methodiek	
Leefomgeving	Geluid	Besluit algemene regels voor inrichtingen (Activiteitenbesluit), Wet geluidhinder	Effecten van windmolengeluid op geluidgevoelige objecten	Kwantitatief
		Geen	Effecten van cumulatie van geluid van geluidbronnen op geluidgevoelige objecten	Kwantitatief
		Geen	Effecten van laagfrequent geluid	Kwantitatief/ kwalitatief
		Geen	Effecten op huisdieren, landbouwdieren, dierenpension/kennel	Kwantitatief/ kwalitatief
	Slagschaduw en schittering	Regeling algemene regels voor inrichtingen milieubeheer (Rarim)	Effecten van slagschaduw op gevoelige objecten zonder automatische stilstandvoorziening	Kwantitatief
			Effecten van slagschaduw op gevoelige objecten met automatische stilstandvoorziening	Kwantitatief
		Geen	Effecten van schittering	Kwalitatief
	Externe veiligheid	Besluit externe veiligheid (Bevi), Circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen, Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb), Besluit risico's zware ongevallen (Bzro)	Effecten van windmolen ontwikkeling op toename aantal kwetsbare objecten binnen de PR 10 <sup>-6</sup> contour van de risicovolle inrichtingen	Kwantitatief/ kwalitatief
			Directe effecten van windmolenontwikkeling op beperkt kwetsbare objecten binnen PR 10 <sup>-5</sup> contour en kwetsbare objecten binnen PR 10 <sup>-6</sup> contour	Kwalitatief
			Effecten van windmolen ontwikkeling op toename aantal kwetsbare objecten binnen de PR 10 <sup>-6</sup> contour van buisleidingen	Kwantitatief/ kwalitatief
			Veiligheidseffecten van windmolen ontwikkeling op toename aantal kwetsbare objecten binnen de PR 10 <sup>-6</sup> contour van auto- en spoorwegen	Kwantitatief/ kwalitatief
			Externe veiligheidsrisico's vanwege ijsafwerping van windmolens	Kwalitatief
Effecten van tijdelijke hinder			Kwalitatief	
Ruimte-aspecten	Ruimtegebruik	Divers	Effecten van tijdelijke hinder	Kwalitatief
		Geen	Effecten op ruimtegebruik van grondfuncties	Kwalitatief
		Geen	Effecten op leveringszekerheid via infrastructuur, leidingen en netwerk	Kwalitatief
	Archeologie en cultuurhistorie	Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro)	Effecten op straalpaden, laagvliegroutes	Kwalitatief
			Effecten op bekende en verwachte archeologische waarden	Kwalitatief
	Landschap	Wet archeologische monumentenzorg, Modernisering Monumentenzorg	Effecten op beschermde stads- en dorpsgezichten en monumenten	Kwalitatief
			Geen	Effecten op landschappelijke structuur en waarden

Milieuaspect		Wettelijk kader	Beoordelingscriterium	Methodiek			
			Effecten op lokale landschappelijke zichtbaarheid en beleving	Kwalitatief			
			Effecten op regionale landschappelijke zichtbaarheid en beleving	Kwalitatief			
			Natuur	Natuurbeschermingswet	Effecten op Natura 2000-gebieden	Kwantitatief/ Kwalitatief	
					Natuurnetwerk Nederland (NNN), inclusief ecologische verbindingzone (EVZ)	Effecten wezenlijke kenmerken en waarden van NNN-gebieden	Kwalitatief
						Effecten op verbindingfunctie van ecologische verbindingzones	Kwalitatief
					Flora- en faunawet	Kans op aantasting leefgebieden van beschermde soorten	Kwalitatief
						Kans op sterfte van vleermuizen en vogels Kans op verstoring routes (voedsel, trek)	Kwalitatief
					Bodem en water	Wet bodembescherming	Effecten op bodemopbouw
			Effecten op bodemkwaliteit	Kwalitatief			
			Kans op niet gesprongen explosieven	Kwalitatief			
			Waterwet	Effecten op grondwater		Kwalitatief	
				Effecten op oppervlaktewater		Kwalitatief	
				Effecten op waterveiligheid Effecten op waterkwaliteit / KRW		Kwalitatief	
Duurzaamheid	Energie-opbrengst	Geen	Mate van elektriciteitsopbrengst	Kwantitatief			
		Geen	Mate van vermeden emissies	Kwantitatief			
Gezondheid	Gezondheid	Geen	Effect op gezondheid omwonenden	Kwalitatief			
Geur	Geur	Geen	Effect op geuroverlast omwonenden	Kwantitatief			
Licht	Licht	Geen	Effect op lichtoverlast omwonenden	Kwalitatief			
Energiepark	Energiepark	Geen	Mogelijkheden voor energiepark	Kwalitatief			
Overige duurzame energie	Overige duurzame energie	Geen	Kansen/belemmeringen voor overige vormen duurzame energie	Kwalitatief			
Radar	Radar	Barro	Effecten op verstoring radar	Kwalitatief			
Kosten	Kosten	Geen	Aanleg en exploitatiekosten Effect op WOZ waarde Planschade	Kwantitatief/ Kwalitatief			

(1) luchtkwaliteit => windmolens leiden in gebruiksfase niet tot emissies, wel (indirect) tot een afname van emissie doordat het windmolenpark leidt tot een afname van het gebruik van niet-hernieuwbare energiebronnen en tevens tot een daling van de emissies die zijn gerelateerd aan het opwekken van elektriciteit in conventionele elektriciteitscentrales ('vermeden emissies').

Om een onderlinge vergelijking tussen thema's mogelijk te maken worden de effecten beoordeeld en vertaald in "plussen en minnen" (zie tabel 5.2). Een "plus" geeft aan dat een effect positief is ten opzichte van de referentiesituatie, een "min" geeft aan dat een effect negatief is ten opzichte van de referentiesituatie. Er is dit MER voor gekozen geen harde grenzen te definiëren voor het onderscheid in de diverse klassen, maar dit te baseren op een expert judgement beoordeling van de effecten. Dit omdat het voor veel thema's in de praktijk lastig is harde klassegrenzen te definiëren. Bij de vertaling van een beoordeling naar plussen en minnen staat het effect ten opzichte van de referentiesituatie centraal. Daar waar sprake is van wezenlijke verschillen tussen alternatieven komt dit tot uiting in de score.

Voor de landschappelijke aspecten “configuratie en kwaliteit van de opstelling”, “passendheid in de landschappelijke structuren” en “passendheid in de gemeentebrede energieverkenning” betekent een plus dat het alternatief past binnen de landschappelijke visie die is opgesteld in het kader van de gemeentebrede energieverkenning (Bosch Slabbers, 2017). Een min betekent dat een alternatief niet of minder goed past binnen de landschappelijke visie die is opgesteld in het kader van de gemeentebrede energieverkenning

Tabel 5.2: scoringsmethodiek

Effectbeoordeling	Omschrijving
++	zeer positief ten opzichte van referentiesituatie
+	positief ten opzichte van referentiesituatie
0 / +	licht positief ten opzichte van referentiesituatie
0	neutraal ten opzichte van referentiesituatie
0 / -	licht negatief ten opzichte van referentiesituatie
-	negatief ten opzichte van referentiesituatie
--	zeer negatief ten opzichte van referentiesituatie

In het MER worden de alternatieven daarnaast specifiek beoordeeld en vergeleken op de drie doelcriteria / bouwstenen voor de alternatieven (tabel 5.3):

- (Maximale) Energieopbrengst;
- (Minimale) Hinder omgeving;
- (Passendheid in) Landschap.

Dit gebeurt in de slotbeschouwing in hoofdstuk 22 en is hiermee tevens de basis voor de redenering richting voorkeursalternatief.

Tabel 5.3: Beoordelingskader doelcriteria

Doelcriterium	Wettelijk kader	Beoordelingscriterium	Methodiek	
<b>(Maximale ) Opbrengst</b>	Energie opbrengst	Geen	Totaalopbrengst	Kwantitatief
	Vermeden emissies	Geen	Vermeden CO2-emissie	Kwantitatief
	Bijdrage aan duurzaamheids doelstelling	Geen	Bijdrage aan doelstelling energieneutraal	Kwantitatief/ Kwalitatief
<b>(Minimale) Hinder op omgeving</b>	Omwonenden	Geen	Geluidgehinderden	Kwantitatief
			Slagschaduw	Kwantitatief
			Beleving.zichtbaarheid	Kwalitatief
<b>(Passendheid) Landschap</b>	Landschap	Geen	Passendheid in landschap	Kwalitatief

## 5.2 Onderzoeksmethodiek

### Geluid

Met behulp van een rekenmodel wordt de geluidbelasting van de windmolens op de omliggende gevoelige objecten (met name woningene.d.) berekend. Berekend wordt hoeveel de geluidbelasting op de gevel toeneemt, hoeveel woningen binnen de bepaalde geluidsbelasting klasse liggen en/of voldaan wordt aan de normen (47 Lden(etmaal), 42 Lden en 41 Lnight ( 's nachts). De geluidbelasting wordt omgerekend in geluidhinder en –gehinderden. Onderzocht wordt welke maatregelen mogelijk zijn om de geluidbelasting/hinder te beperken (mitigerende maatregelen) en welke effecten deze maatregelen hebben (afname geluid, afname opbrengst). Ook wordt cumulatie van windmolengeluid met andere geluidbronnen (verkeer, industrie) in de omgeving onderzocht.

Naast de “algemene” geluidbelasting, wordt specifiek aandacht besteed aan laagfrequent geluid en het mogelijk effect op (landbouw/huis)dieren in het zoekgebied. Het geluideffect op natuur wordt berekend en beschreven bij het aspect natuur (zie hieronder).

### Slagschaduw en schittering

Met behulp van een rekenmodel wordt de slagschaduw van de windmolens op de omliggende gevoelige objecten (woningen, scholen e.d.) berekend. Er wordt hierbij getoetst aan de norm: gemiddeld maximaal 17 dagen per jaar gedurende maximaal 20 minuten per dag slagschaduw bij woningen die staan binnen 12 maal de rotordiameter afstand tot de windmolen. Hiervoor worden de zogenaamde 5-uur en 0–uur contour slagschaduw berekend.

Als deze normen overschreden worden wordt onderzocht wat de consequenties van de noodzakelijke maatregelen, tijdelijk stilstand, zijn. Ten aanzien van schittering worden windmolens tegenwoordig voorzien van een coating die schittering tegengaat en waarmee schitteringseffecten voorkomen worden.

### Externe veiligheid

Er is in de alternatieven vanwege externe veiligheid een minimale afstand aangehouden tot omliggende bedrijven. In het MER wordt getoetst of inderdaad aan de normen wordt voldaan. Indien normen worden overschreden wordt onderzocht welke maatregelen mogelijk zijn.

### Hinder in aanlegfase

In het MER wordt een beschrijving gegeven van de werkzaamheden tijdens de aanlegfase en of dit leidt tot hinder op de omgeving (verkeer, geluid, luchtkwaliteit, veiligheid). Er worden aanbevelingen gedaan om hinder gedurende de aanlegfase te beperken.

### Ruimtegebruik

In het MER wordt beschreven welke effect de windmolens hebben op de in en rond het zoekgebied aanwezige functies (landbouw, overige bedrijven, recreatie e.d.). Daarnaast wordt onderzocht of de windmolens effect hebben op functies “in de lucht” (straalpaden e.d.)

### Landschap, cultuurhistorie en archeologie

In het MER is het landschappelijke effect van de windmolens beschreven. Dit op basis van zever criteria:

- Configuratie en kwaliteit van de opstelling: Hoe verhoudt de opstelling zich tot de omgeving en hoe wordt de opstelling beleefd;
- Kenmerkende dorpsgezichten: zichtbaarheid van de windmolens vanuit de omgeving en effect op de beleving van dorpsgezichten;



- Relatie Elzenburg-De Geer: de mate waarin een alternatief een relatie legt met het bedrijventerrein;
- Landschappelijke structuren: hoe verhoudt de opstelling zich tot het landschap en tot landschappelijke structuren. Worden structuren aangetast of juist versterkt;
- Cultuurhistorische en archeologische waarden: In het MER is beschreven in hoeverre windmolens ten koste gaan van archeologische en cultuurhistorische waarden. Indien beschermde / monumentale waarden verloren gaan, wordt onderzocht of en hoe dit vermeden kan worden;
- Landschappelijk effect van additionele ingrepen (aanlegwerkzaamheden, infrastructuur);
- Inbedding in gemeentebrede energieverkenning.

In het kader van het landschapsonderzoek worden de opstellingen gevisualiseerd. Op basis hiervan kan de zichtbaarheid van de windmolens vanuit de omgeving worden afgeleid. Er is ook onderzocht of de zichtbaarheid op de windmolens vanuit de dorpen beperkt kan worden met maatregelen (bijvoorbeeld bomenrijen langs de randen van de dorpen).

### Relatie tot gemeentebrede energieverkenning

In het MER is beschreven hoe de alternatieven voor het windmolenpark zich verhouden tot de gemeentebrede energieverkenning: Hoe past het windmolenpark in de totaalvisie voor duurzame energie in Oss ?

### Bodem en water

In het MER wordt beschreven hoe de windmolens zich verhouden tot de bodem: is de bodem voldoende draagkrachtig, moet er bodemverontreiniging worden gesaneerd, gaat de windmolen ten koste van beschermde bodemwaarden, is er kans op het aantreffen van niet-gesprongen explosieven (NGE)?

Daarnaast wordt beschreven of de windmolens effecten hebben op wateraspecten als verharding/afname infiltratie, overstroming, waterkwaliteit /KRW e.d.

### Natuur

Het natuuronderzoek bestaat uit drie onderdelen: Natura 2000, Natuurnetwerk Brabant en beschermde plant- en diersoorten.

#### Natura 2000

Hoewel de Natura 2000-gebieden op relatief grote afstand liggen, wordt in het MER onderzocht of de windmolens effecten (kunnen) hebben op Natura 2000-waarden. Van direct effect (bv ruimtebeslag) is geen sprake, maar wellicht is er effect op vogelsoorten die belangrijk zijn voor omliggende Natura2000-gebieden.

#### Natuurnetwerk Brabant

De windmolens zijn niet gelegen in Natuurnetwerk Brabant. Er is geen sprake van ruimtebeslag. In het MER wordt onderzocht of er negatieve effecten optreden door bijvoorbeeld geluid of schaduw. Als effecten optreden wordt onderzocht of het effect voorkomen kan worden (mitigatie) dan wel gecompenseerd moet worden.

#### Beschermde plant- en diersoorten

In het MER wordt onderzocht of de windmolens effect hebben op beschermde plant- en diersoorten in en rond het zoekgebied. Hierbij zal de focus liggen op vogels en vleermuizen.

### **Energieopbrengst/vermeden emissies**

Voor de verschillende alternatieven wordt berekend wat de verwachte energieopbrengst is. Daarnaast wordt berekend hoeveel emissie vermeden kan worden door de inzet van de windmolens.

### **Gezondheid**

In het MER wordt ingegaan op gezondheidsaspecten van windmolens op de omgeving. In afstemming met de GGD en de belangenverenigingen voor omwonenden wordt bepaald welke onderwerpen van belang worden geacht (met name geluidhinder en slagschaduw) en op welke wijze deze worden onderzocht. Zo wordt er op basis van beschikbare literatuur en kennis beoordeeld of, en zo ja, welk effect windmolens hebben op onder andere migraine, epilepsie, slaapapneu, het gehoor en gehoorapparaten.

Middels literatuuronderzoek wordt ook onderzocht of er gezondheidseffecten te verwachten zijn door elektromagnetische velden rondom de elektriciteitskabels van en naar de windmolens.

### **Energiepark**

De alternatieven worden getoetst op mogelijkheden of belemmeringen voor de realisatie van een energiepark in het zoekgebied.

### **Duurzame energie**

De alternatieven worden getoetst op mogelijkheden of belemmeringen voor de realisatie van andere vormen van duurzame energie in en rond het zoekgebied. Dit op basis van en in afstemming met het parallelle onderzoek naar mogelijkheden voor duurzame energie in de gehele gemeente Oss.

### **Kosten**

In het kader van het MER wordt (verkennend) berekend welke kosten gepaard gaan met de realisatie en het beheer van de windmolens in de diverse alternatieven. Er wordt tevens op basis van een deskundigenoordeel een verkennende inschatting gemaakt de waardeontwikkeling van objecten in de omgeving van de windmolens en van het risico op planschade.



## 6 Geluid

*In dit hoofdstuk zijn de effecten van het windmolenpark op geluid beschreven. Hiertoe is een akoestisch onderzoek naar het windmolengeluid verricht (M+P, 2017). Het genoemde rapport is in bijlage 3 bij het MER toegevoegd.*

### 6.1 Beoordelingskader

#### 6.1.1 Inleiding/kader

##### *Een belangrijk onderzoeksaspect*

Geluid is een belangrijk onderzoeksaspect in het keuze proces voor windmolenpark Elzenburg – De Geer. Een windmolen veroorzaakt geluid: Mechanisch geluid door apparatuur in de gondel en aerodynamisch geluid door de wieken in interactie met lucht (“zwiepen” en “zoeven”). Windmolengeluid kan leiden tot (ernstige) hinder en mogelijke (stressgerelateerde) gezondheidsklachten. Windmolengeluid wordt door het karakter van het geluid eerder als hinderlijk ervaren dan geluid van andere bronnen (verkeer, industrie), ook al zijn de geluidtoenames vaak kleiner, zie paragraaf 6.1.3. Een specifiek aandachtspunt hierbij is laagfrequent geluid.

Er is door de omwonenden, dorpsraden en belangenorganisaties daarom aandacht gevraagd voor het geluidsaspect in het MER en voor de manier waarop dit in het MER onderzocht moet worden. Hierbij is gevraagd om niet sec/strikt te toetsen op alleen wettelijke normen, maar ook te onderzoeken of geluidhinder zoveel mogelijk beperkt kan worden.

##### *Beleving windmolengeluid*

Een windmolen veroorzaakt geluid: Mechanisch geluid door apparatuur in de gondel en aerodynamisch geluid door de wieken in interactie met lucht (“zwiepen” en “zoeven”). Het mechanisch wordt de laatste jaren minder door technische maatregelen. Het aerodynamisch wordt aan de ene kant meer door het hoger worden van de windmolens aan de andere kant minder door technische maatregelen (b.v. “serrated”edges: gekartelde wiekranden). Het is niet eenduidig aan te geven hoe hard windmolengeluid klinkt. Op internet staan tabellen als onderstaande met (indicaties van) de geluidniveaus van diverse geluidbronnen (van het ritselen van blaadjes tot een raket).

Windmolengeluid is in dergelijke overzichten vergelijkbaar met een gesprek of (licht) autoverkeer). Echter dit doet geen recht aan de beleving van windmolengeluid. De mate waarin geluid beleefd wordt is mede afhankelijk van de mate waarin geluid als hinderlijk wordt ervaren. Onderzoeken van TNO/RIVM naar hinderbeleving van geluid (op basis van enquetes) laten zien dat windmolengeluid hinderlijker wordt ervaren dan geluid van andere bronnen (zie paragraaf 6.3.5. Hierop is ook de normering van 47 dB Lden gebaseerd. 47 dB Lden komt wat betreft hinderbeleving ongeveer overeen met 53 dB Lden industrielawaai, 58 dB Lden wegverkeerslawaai en 65 dB Lden spoorweglawaai, vergelijkbaar de hinderbeleving van wonen langs een drukke weg of spoorweg. Voor industrielawaai en verkeerslawaai is dit het maximaal toelaatbare geluidniveau.

Niveau (dB)	Beleving	Voorbeelden geluidbronnen
0	Hoordrempel	
10	Net hoorbaar	Normale ademhaling, vallend blad
20		Radiostudio, boomblaadjes in de wind, fluisteren op 1.5 m
30	Erg stil	Bibliotheek, zacht gefluister op 5 m, opnamestudio
40		Huiskamer, slaapkamer, rustig kantoor, rustige woonbuurt, vogels, geroezemoes in een klas
50	Rustig	Licht autoverkeer op 30 m, eigen kantoorkamer, regen, koelkast, in het bos
55		Koffiezetapparaat, elektrische tandenborstel
60	Indringend	Airconditioning, normale conversatie, wasmachine/droger, vaatwasser, naaimachine, piano, F16A straaljager op 6000 m hoogte
70	Storend bij telefoneren	Verkeer op de snelweg, druk kantoor, elektrisch scheerapparaat, stofzuiger geluid van hard staande TV, auto op 15 m
75		Mixer, koffiemolen, druk restaurant, F16A straaljager 3000 m hoog
80	Hinderlijk	Wekkeralarm, haardroger, rumoerig kantoor, zwaar verkeer op 15 m, toilet doorspoelen, deurbel, rinkelende telefoon, fluitende ketel, gemotoriseerde maaimachine, klassieke gitaar van dichtbij
85		Handzaag, foodprocessor, F16A straaljager op 1500 m hoogte, geluid van vliegtuig door de geluidsbarrière
90	Zeer hinderlijk, gehoorbeschadiging na 8 u	Zware vrachtwagen op 15 m, bulldozer op 15 m, druk stadsverkeer, mixer tractor, vrachtwagen, schreeuwend praten, gejuich, gillend kind, luchtcompressor
95		drilboor, op de snelweg rijden met open dak, viool, trombone van dichtbij, F16A straaljager op 600 m hoogte
100	Zeer luid	Zware vuilniswagen, naar vuurwerk kijken, metro, machine in fabriek, motorfiets, diesel vrachtwagen, grote luchtcompressor, pneumatische beitel, in de auto op drukke snelweg, F16A straaljager op 300 m hoogte
105		Sneeuwblazer, helikopter op 30 m, krachtige maaimachine, pauken, roffel op grote trom, F16A straaljager op 150 m hoogte
110	Extreem luid	Heimachine, rockconcert, schreeuwen in iemands oor, gillend huilende baby, motorzaag, bladblazer, disco, symfonieorkest gemiddeld niveau, zandstralen, hard spelende radio of hifi, F16A straaljager op 90 m hoogte
120	Gehoorschadiging bij korte blootstelling	Luidste menselijke stem, autoclaxon op 1 m, startend vliegtuig op 70 m, klinkkamer, kettingzaag, hameren spijker, pneumatische boor, zware machine, sirene ambulance, voetbal in het stadion, klas schreeuwende kinderen
130		Donderslag, pneumatische hamer, zeer krachtige boormachine, luchtalarm, slagwerksectie van orkest
140	Pijn grens	Luchtalarm sirene van dichtbij, vliegtuigen op vliegdekschip, propellervliegtuig van dichtbij, straalvliegtuig op 300 m
150	Permanente gehoorschade	Startend straalvliegtuig van dichtbij, artillerie op 150 m, voetzoeker, knallen van een ballon, piek van concert
160		Ramjet dichtbij, vuurwerk op 1.5 m, geweer-/pistoolschot
170		Schot van krachtig hagelgeweer
180	Onherstelbare gehoorschade	Raket lanceerplatform

Bron: [www.lichtbeeldgeluid.nl](http://www.lichtbeeldgeluid.nl)

### Gedragen/gedeelde onderzoeksmethodiek

De gemeente wil graag tegemoetkomen aan deze informatiebehoefte en onderzoek doen op een manier die gedragen wordt door de omwonenden. Er heeft daarom op 1 november 2016 een overleg plaatsgevonden tussen gemeente, adviseur (Antea Group), de Belangenvereniging Omwonenden Windmolens De Geer, NLVOW en GGD over de onderzoeksmethodiek voor geluid. De resultaten zijn daarna besproken in de klankbordgroep. Dit heeft geleid tot een breed gedragen onderzoeksplan, een onderzoeksplan die verder gaat dan “standaard” in milieueffectrapportages voor windparken (zie paragraaf 6.1.3.). Op basis van deze onderzoeksplan is door bureau M+P akoestisch onderzoek gedaan (M+P, 2017, bijlage 3). De resultaten van dit onderzoek zijn in dit hoofdstuk “vertaald” naar het MER.

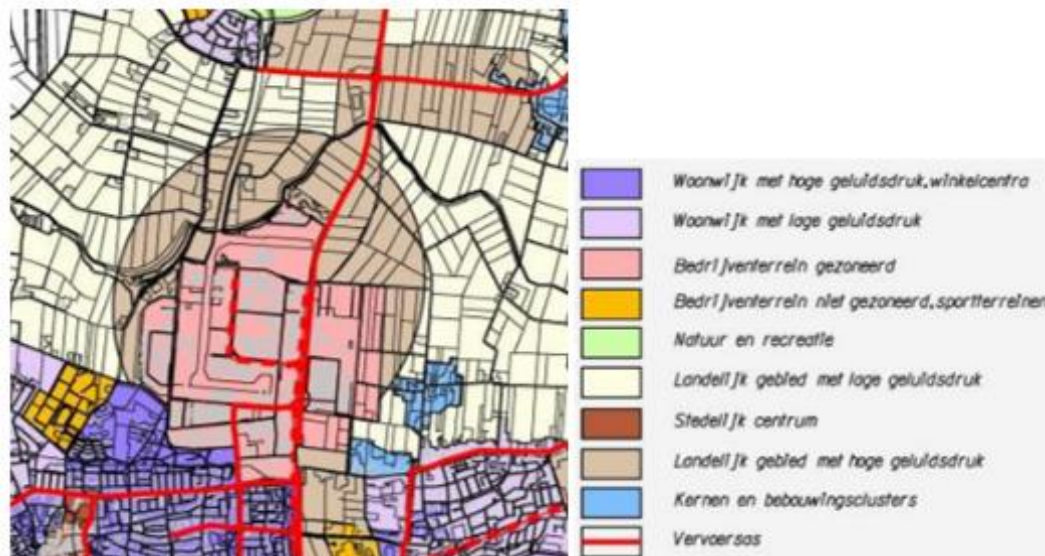
## 6.1.2 Beleidskader

### Activiteitenbesluit

Windmolens vallen sinds 1 januari 2011 onder het Activiteitenbesluit (Ministerie van VROM, 2007a). Windmolens of een combinatie van windmolens moeten volgens paragraaf 3.2.3 van het Activiteitenbesluit voldoen aan de norm 47 dB  $L_{den}$  en 41 dB  $L_{night}$  op de gevel van gevoelige gebouwen en op de grens van gevoelige terreinen<sup>6</sup>.  $L_{den}$  is sinds 2011 de Europees geldende maat voor geluidbelasting (zie kader ‘Achtergrondinformatie over  $L_{den}$  en  $L_{night}$ ). De geluidsbelasting moet worden berekend conform de voorschriften in bijlage 4 van de Activiteitenregeling (Ministerie van VROM, 2007b).

### Geluidbeleid Oss

De Gemeente Oss heeft eigen geluidbeleid. In de gemeente Oss zijn gebiedstypen gedefinieerd (zie figuur 6.1), waarbinnen beleidsregels ten aanzien van geluid gelden.



Figuur 6.1: Gebiedstype geluidbeleid Oss (Geluidnota Oss, 2005)

Elzenburg - De Geer is hierin aangeduid als “gezoneerd bedrijventerrein”. De Hoed en het westelijk deel van de Schil zijn aangeduid als “landelijk gebied met hoge geluidsdruk”. Dit omdat

<sup>6</sup> Onder geluidsgevoelige terreinen wordt verstaan: woonwagendplaatsen en bestemde ligplaatsen voor woonschepen.

dit gebied gelegen is binnen de geluidzone rondom Elzenburg - De Geer. Het noordelijk en oostelijk deel van de Schil is aangeduid als “landelijk gebied met lage geluiddruk”. Deze gebiedsindeling geeft impliceert dat op Elzenburg – De Geer, in de Hoed en in het westelijk deel van Schil rekening gehouden wordt met hogere geluidniveaus dan in de het noordelijk en oostelijk deel van de Schil. In “landelijk gebied met lage geluiddruk” wordt beleidsmatig terughoudend beleid gevoerd ten aanzien van nieuwe hoge geluidbelastingen (waarvoor hogere grenswaarden nodig zouden zijn).

#### Achtergrondinformatie over Lden en Lnight

##### *Lden en Lnight*

Lden (Level day evening night = gemiddelde dag avond nacht) is de standaard rekengrootheid voor geluid. Het kan echter niet direct worden gemeten. Het betreft een rekenkundig gemiddelde geluidsbelasting in de dag- (Lday), avond- (Levening) en nachtperiode (Lnight). De geluidbelasting voor dag avond en nacht worden zondermeer opgeteld, maar gewogen meegenomen: Voor de avond geldt een toeslag van 5 dB en voor de nacht van 10 dB. Dit omdat geluid in de avond en nacht als meer hinderlijk wordt ervaren dan geluid overdag.

Wanneer de geluidsemissie in de drie beoordelingsperioden niet of weinig verschilt (zoals bij windmolens), is Lden 6,3 dB hoger dan Lnight. Omdat de normstelling voor Lden 6 dB hoger is dan die voor Lnight, geeft interpretatie van geluidbelastingen op basis van Lden hetzelfde beeld als die van Lnight..

##### *Piekgeluid versus jaargemiddeld geluid*

De grootheden Lday, Levening en Lnight zijn jaargemiddelde waarden. In dit gemiddelde worden zowel perioden met een lage windsterkte (minder geluid) als hoge windsterkte (meer geluid) meeberekend.

Het verschil tussen een piekgeluidbelasting van harde wind ten opzichte van de gemiddelde geluidbelasting is 3 tot 5 dB. Hierbij moet rekening gehouden worden dat Lden een rekenkundig gemiddelde van de jaargemiddelde geluidbelasting overdag, 's avonds en 's nachts, waarin aan het geluid 's avonds en 's nachts een straffactor is toegekend. 47 dB Lden komt overeen met een geluidniveau van ca. 41 dB, 42 dB Lden met een geluidniveau van ca. 36 dB. Piekgeluid bij 47 dB Lden betekent een geluidbelasting van ca 44 tot 47 dB. Piekgeluid bij 42 dB Lden betekent een geluidbelasting van ca 39 tot 41 dB. Als in alle perioden (dag, avond, nacht) piekgeluid optreedt neemt ook de geluidbelasting Lden toe.

Piekgeluid komt voor als windmolens maximaal geluid produceren (vanaf ongeveer 10-14 m/s, afhankelijk van het type windmolen). Bij lagere windsnelheden maakt de windmolen minder geluid. Dit is te zien in bijlage A van het akoestisch onderzoek. Alle windsnelheden worden in meegenomen bij het bepalen van de jaargemiddelde Lden en Lnight beoordelingsniveaus. Hoe vaak de windmolens maximaal geluid produceren, hangt af van de windverdeling ter plaatse. Voor de beoogde locatie is de windverdeling opgenomen in bijlage B van het akoestisch onderzoek. Voorbeeld: op 100 meter hoogte zal de windsnelheid 's nachts gedurende 17% van de tijd hoger of gelijk zijn aan 10 m/s. Op 140 meter hoogte is dit 22% van de tijd.

In de rekenmethodiek en normstelling is rekening gehouden met pieken en dalen in geluid. Dat de wetgever 47 dB Lden (gemiddeld) acceptabel acht houdt ook in dat de wetgever het piekgeluid dat onderdeel uitmaakt van het gemiddelde accepteert.

##### *Geluid 's nachts versus geluid overdag*

Lnight is in Nederland iets hoger dan Lday en Levening. Dit komt doordat de gemiddelde windsnelheid op grote hoogte in de nacht iets hoger is dan in de andere perioden. In Oss scheelt dat bij normale bedrijfsvoering van de windmolen ongeveer 0,5 dB. Als de windmolen in de nacht in een stillere bedrijfsmodus werkt, is het verschil kleiner of nihil.

Bij de beoordeling van windmolengeluid wordt, net als bij andere bronsoorten, rekening gehouden met de frequentie-afhankelijke gevoeligheid van het oor. Lage tonen klinken bij eenzelfde sterkte minder luid dan hoge tonen. Dit effect wordt meegenomen in de bepaling van de geluidbelasting door het geluid te wegen.



### 6.1.3 Beoordelingskader en onderzoeksmethodiek

Zie ook Hoofdstuk 3, 4 en 5 van het akoestisch onderzoek (bijlage 3 bij dit MER).

#### Windmolengeluid

- Er is geluidonderzoek gedaan naar alle 12 alternatieven, zoals opgenomen in de Notitie reikwijdte en detailniveau. In deze alternatieven is al een variatie in geluideffecten meegenomen door de variatie in aantal molens, hoogte van de molens en locatie van de molens.
- Er is zowel voor een lagere molen (de a-alternatieven) als voor een hogere molen (de b-alternatieven in de NRD) een gangbaar referentiewindmolentype geselecteerd: de Enercon E103 EP2 en de Enercon E 126 EP4 (zie tabel 6.1). Daarnaast zijn drie andere windmolentypes geselecteerd om een bandbreedte van geluideffecten te kunnen onderzoeken (naast de referentie molen ook een worst-case lawaaiigere molen en een stillere molen) (tabel 6.1).

Tabel 6.1: Geselecteerde windmolentypes voor akoestisch onderzoek (M+P, 2017)

Windmolen	Nominaal vermogen [MW]	Ashoogte [m]	Rotor-diameter [m]	Serrated edges	Modes
a alternatieven					
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					
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

- Voor alle alternatieven is conform de standaard rekenmethodiek de geluiduitstoot van de referentiemolen berekend. Deze is gepresenteerd in contouren: niet alleen de 47 Lden en 41 LNight, maar ook de 42 Lden, 40 Lden en andere contouren (Lden en Lnight) (zie bijlage E en F van het akoestisch onderzoek).
- Hierbij is uitgegaan de geluidproductie zoals voor iedere windmolen door de fabrikant bepaald (zie bijlage A bij het akoestisch rapport) en het windaanbod zoals berekend door het KNMI (zie bijlage B van het akoestisch rapport).
- Voor de 29 tal maatgevende referentiewoningen (woningen in de directe omgeving van het zoekgebied plus woningen op de randen en in de centra van de omliggende kernen (zie figuur 4.19 en bijlage D van het akoestisch onderzoek) is de geluidbelasting op de gevel (geluidimmissie) berekend. Er is hierbij per alternatief gekeken naar de gemiddelde geluidbelasting van windmolen op deze woningen, de maximale en de minimale geluidbelasting.

- Binnen de contouren is het aantal woningen berekend. Dit op basis van een studiegebied van 10 bij 8 km, waarin ca 25.000 woningen gelegen zijn (zie bijlage D van het akoestisch onderzoek).
- De geluidbelasting is omgerekend naar percentage ernstige geluidgehinderden binnenshuis, gehinderden buitenshuis en slaapgestoorden conform de hiervoor geldende rekenformules (zie paragraaf 3.7 en 3.8 van het akoestisch onderzoek);
- Met een gevoeligheidsanalyse is onderzocht in hoeverre piekbelasting af kan wijken van de gemiddelde geluidbelasting en in hoeverre het geluid van windmolens 's nachts harder is dan overdag.

#### Cumulatieve geluidhinder

- Daarnaast is berekend wat de gezamenlijke (cumulatieve) geluidhinder op de omgeving is van het windmolengeluid, verkeersgeluid en industriegeluid en wat de bijdrage van windmolengeluid is aan het cumulatieve geluid conform de hiervoor geldende rekenmethodiek (zie paragraaf 3.6 van het akoestisch onderzoek);
- Hiervoor is eerst de huidige cumulatieve geluidbelasting van de omgeving door verkeer en industrie berekend, waarbij behalve de huidige situatie ook een autonome toekomstige situatie is berekend rekening houdend met autonome groei van het wegverkeer en maximale opvulling van de bedrijventerreinen Elzenburg en de Geer conform de mogelijkheden in het vigerende bestemmingsplan en de vigerende geluidzone. De eventueel toekomstige mestfabriek op Elzenburg (paragraaf 4.6.3.) is hierin niet expliciet, maar wel impliciet meegenomen.
- De drie geluidbelastingen zijn bij elkaar opgeteld, zodat inzichtelijk wordt wat de bijdrage van het windmolengeluid op het totale geluid is. Hetzelfde is gedaan voor het aantal ernstig gehinderden binnenshuis (zie paragraaf 3.9 van het akoestisch onderzoek).

#### Mitigerende maatregelen

- Onderzocht is welke maatregelen mogelijk zijn om het geluideffect van windmolens te beperken (mitigerende maatregelen) en wat de effecten van deze maatregelen zijn / kunnen zijn (afname geluid, afname opbrengst).
- Hierbij is gekeken naar andere types molens, maatregelen aan de wieken, maatregelen in de "dienstregeling" van de windmolens (geluidmodi, stilstand).
- Van elke mitigerende maatregelen is onderzocht hoeveel geluidreductie dit oplevert (zie verder in dit hoofdstuk en tabel VI en VII en figuren 2 en 3 bij het akoestisch rapport).

#### Laagfrequent geluid

- Het aandachtspunt laagfrequent geluid wordt erkend, maar is in de praktijk nog niet of nauwelijks goed te onderzoeken: er bestaan geen standaardmethodieken en geen normen.
- Onderzoek naar laagfrequent geluid is in de praktijk lastig: de klachten variëren en zijn niet altijd concreet, en het is in de praktijk lastig een verantwoordelijke bron aan te wijzen. Dit speelt ook bij Elzenburg –De Geer: al in de huidige situatie is sprake van laagfrequent geluid van bedrijven op het bedrijventerrein. Ook is het in de praktijk lastig laagfrequent geluid te dempen (zowel aan de bron als op de woning: laagfrequent geluid draagt ver en laat zich moeilijk isoleren).
- In het MER is de huidige stand van zaken met betrekking tot onderzoek en kennis beschreven. Dit is met name de brief aan de Tweede Kamer d.d. 31 maart 2014 en de bijbehorende bijlagen (factsheet laagfrequent geluid d.d. 3 juni 2013, literatuuronderzoek laagfrequent geluid windmolens, september 2013 en RIVM rapport Windmolens: invloed op de beleving en gezondheid van omwonenden, 2013).

- Er is bekeken of inzicht te krijgen is in het huidige laagfrequente geluid vanaf het bedrijventerrein, of dit heeft geleid tot klachten bij gemeente of omgevingsdienst en/of windmolens leiden tot een wezenlijk toename ten opzichte van de huidige situatie.
- Daarnaast is het laagfrequent geluid en de hinder hiervan berekend conform de Vercammen curve (zie paragraaf 3.10 van het akoestisch onderzoek bijlage 3).

#### Geluid op natuur

- Aanvullend aan het geluideffect op woningen is ook geluideffect op beschermde natuurgebieden onderzocht (zie paragraaf 3.4 en bijlage D van het akoestisch onderzoek).
- Voor gebieden met natuurwaarden gelden geen wettelijke normen. Het Ministerie van Infrastructuur en Milieu hanteert 39 dB  $L_{den}$  als bovengrens voor een goede akoestische kwaliteit.
- De effecten van geluid op natuur zijn beschreven en beoordeeld in Hoofdstuk 13 Natuur.

#### Overige geluidaspecten

- Er is door de klankbordgroep gevraagd om aandacht voor het geluid/gezondheidsaspect op dieren (anders dan natuur) en mensen met epilepsie/migraine/gehoorproblemen en – apparaten/slaapapneu.
- Voor deze aspecten bestaan geen standaardmethodieken en normen.
- In het MER is in afstemming met de GGD en middels literatuuronderzoek onderzocht wat bekend is over de relatie tussen windmolengeluid en bovengenoemde aspecten.
- Het effect op dieren is in hoofdstuk 6 beschreven en beoordeeld. De effecten op gezondheid zijn beschreven en beoordeeld in Hoofdstuk 15 Gezondheid.

## 6.2 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

### 6.2.1 Inleiding

In de huidige situatie ervaart het zoekgebied en de omgeving ook al geluid. Geluidbronnen in en rond het gebied zijn:

- Wegverkeer: met name de N329, maar ook de lokale wegen in het gebied;
- Industrie: met name vanaf bedrijventerrein Elzenburg - De Geer maar ook van lokale bedrijfsbronnen (bv horeca, stalsystemen);
- Railverkeer: vanaf het vrachtspoor op bedrijventerrein Elzenburg;
- Scheepvaart: vanaf het kanaal en de haven op Elzenburg;
- Vliegverkeer: van vliegtuigen en helikopters die over het gebied vliegen.

Belangrijk aandachtspunt hierbij is dat bedrijventerrein Elzenburg- De Geer een zogenaamd geluidgezoneerd bedrijventerrein is. De totale geluidbelasting van bedrijven op deze terreinen en eventuele toekomstige uitbreidingen ervan is begrensd en kan niet onbeperkt toenemen.

In het zoekgebied liggen geen geluidgevoelige objecten (woningen scholen, verzorgingshuizen e.d.). Rond het zoekgebied liggen wel geluidgevoelige objecten: de “losse” woningen in het gebied direct rondom het zoekgebied, bedrijfswoningen op bedrijventerrein Elzenburg- De Geer, woningen in omliggende kernen, scholen/kinderdagverblijven in de kernen en een dierenpension (aan de Huisdaalsestraat).

Autonoom (toekomstig, maar nog zonder windmolens) verandert de geluidbelasting in het gebied. Enerzijds is sprake van een (mogelijke) toename, anderzijds worden bronnen in de toekomst stiller. Het wegverkeer neemt autonoom toe en daarmee ook de geluidbelasting van

wegverkeer. Ook het industrielawaai kan autonoom toenemen: op bedrijventerrein Elzenburg - De Geer is nog ruimte (fysiek en bestemmingsplan-technisch) voor uitbreiding van bedrijven (bijvoorbeeld de mogelijk toekomstige mestfabriek op Elzenburg - De Geer. Dit wel binnen de planologische begrenzings en de begrenzing van de geluidzone.

## 6.2.2 Huidige geluidbelasting

In het kader van het akoestisch onderzoek zijn van de gemeente en de Omgevingsdienst Noordoost Brabant gegevens ontvangen over de geluidbelasting van wegverkeer en industrie in de huidige (2015/2016) situatie. Dit voor de 29 maatgevend geachte referentiewoningen (woningen in de directe omgeving van het zoekgebied plus woningen op de randen en in de centra van de omliggende kernen (zie figuur 4.19 en bijlage D van het akoestisch onderzoek). Spoorweg/scheepvaart en vliegverkeerslawaai zijn niet bekend, maar naar verwachting niet maatgevend. Bijlage C van het akoestisch geeft een totaaloverzicht van geluidbelastingen door verkeer en industrie op de referentiewoningen. Tabel 6.2 geeft een samenvattend overzicht.

Tabel 6.2: Huidige geluidbelasting (minimaal, gemiddeld en maximaal) industriegeluid, wegverkeersgeluid en cumulatief (bron gegevens: gemeente Oss en Omgevingsdienst Noord-Brabant in M+P, 2017)

Huidig (2015)	Minimaal	Gemiddeld	Maximaal
Industrie (incl woningen bedrijventerrein)	36 dB (Haren)	47 dB	64 dB (Lekstraat)
Industrie (excl. woningen bedrijventerrein)	36 dB (Haren)	44 dB	53 dB (Ossestraat)
Wegverkeer	38 dB (Haren)	49 dB	58 dB (Hareneweg)
Cumulatief (incl woningen bedrijventerrein)	42 dB (Haren)	54 dB	65 dB (Lekstraat)
Cumulatief (excl. woningen bedrijventerrein)	42 dB (Haren)	52 dB	58 dB (Ossestraat)

In de huidige situatie is het industrielawaai minimaal 36 dB (kern Haren) tot maximaal 64 dB op het bedrijventerrein en 53 dB buiten het bedrijventerrein met een gemiddelde van 44 tot 47 dB. Het wegverkeerslawaai is minimaal 38 dB (kern Haren) tot maximaal 58 dB langs de Hareneweg met een gemiddelde van 49 dB

Cumulatief geeft dit in de huidige situatie een geluidbelasting op de referentiewoningen van minimaal 42 dB (kern Haren) tot maximaal 65 dB op het bedrijventerrein en 58 dB buiten het bedrijventerrein, met een gemiddelde van 52 tot 54 dB.

## 6.2.3 Autonome toename geluidbelasting

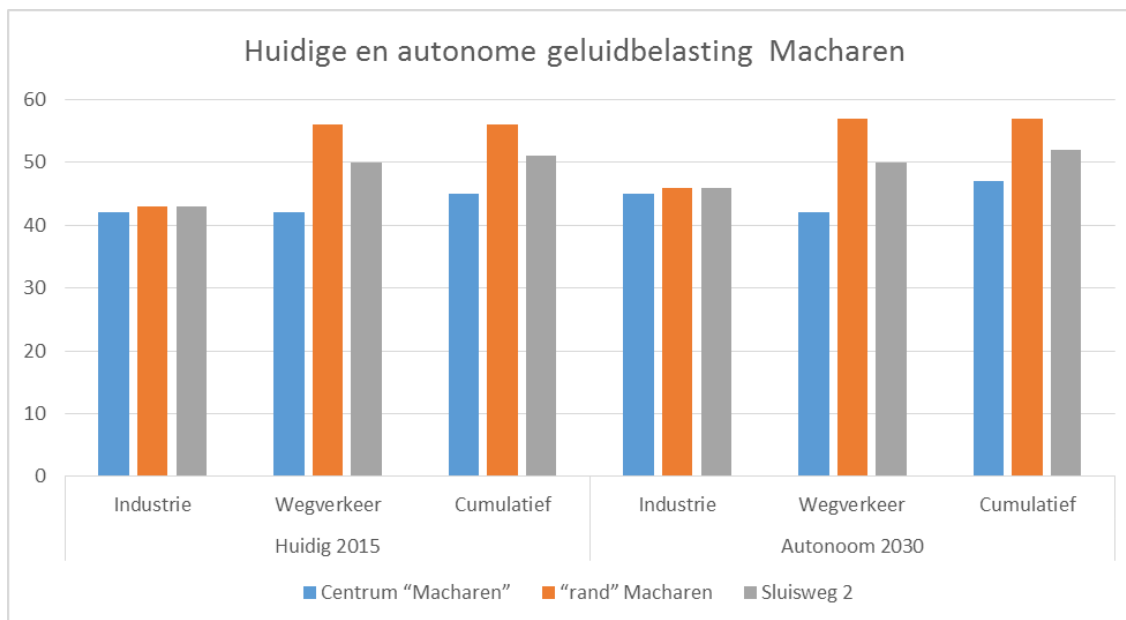
Op basis van een verwachte autonome verkeersgroei en een maximaal mogelijke geluiduitbreiding binnen de geluidzone van Elzenburg-De Geer is een inschatting gemaakt van de autonome geluidbelasting (zie paragraaf 3.6 en bijlage C van het akoestisch rapport). Tabel 6.3 geeft een samenvattend overzicht.

Tabel 6.3: Autonome geluidbelasting (minimaal, gemiddeld en maximaal) industrie­geluid, wegverkeersgeluid en cumulatief (bron gegevens: gemeente Oss en Omgevingsdienst Noordoost-Brabant in M+P, 2017)

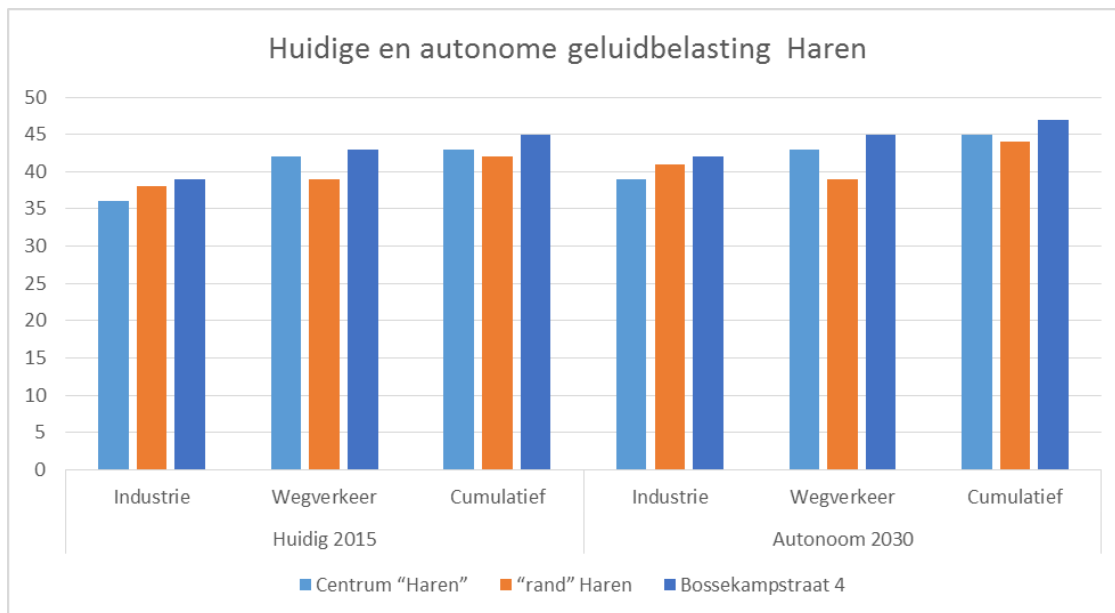
Autonoom (2030)	Minimaal	Gemiddeld	Maximaal
Industrie	+/- 0 dB	+3 dB	+6 dB
Wegverkeer	+/- 0 dB	+1 dB	+2 dB
Cumulatief	+/- 0 dB	+1 dB	+4 dB

Autonoom neemt het industrielawaai op de referentiewoningen maximaal met 6 dB toe. Dit betreft een woning aan de Ossestraat, binnen de geluidzone van Elzenburg - de Geer. Gemiddeld neemt het industrielawaai toe met 3 dB. Het wegverkeerslawaai neemt maximaal met 2 dB toe (Bossekampweg, Gement), gemiddeld met 1 dB. Cumulatief neemt de geluidbelasting maximaal met 4 dB toe (Huisdaalsestraat), gemiddeld met 1dB.

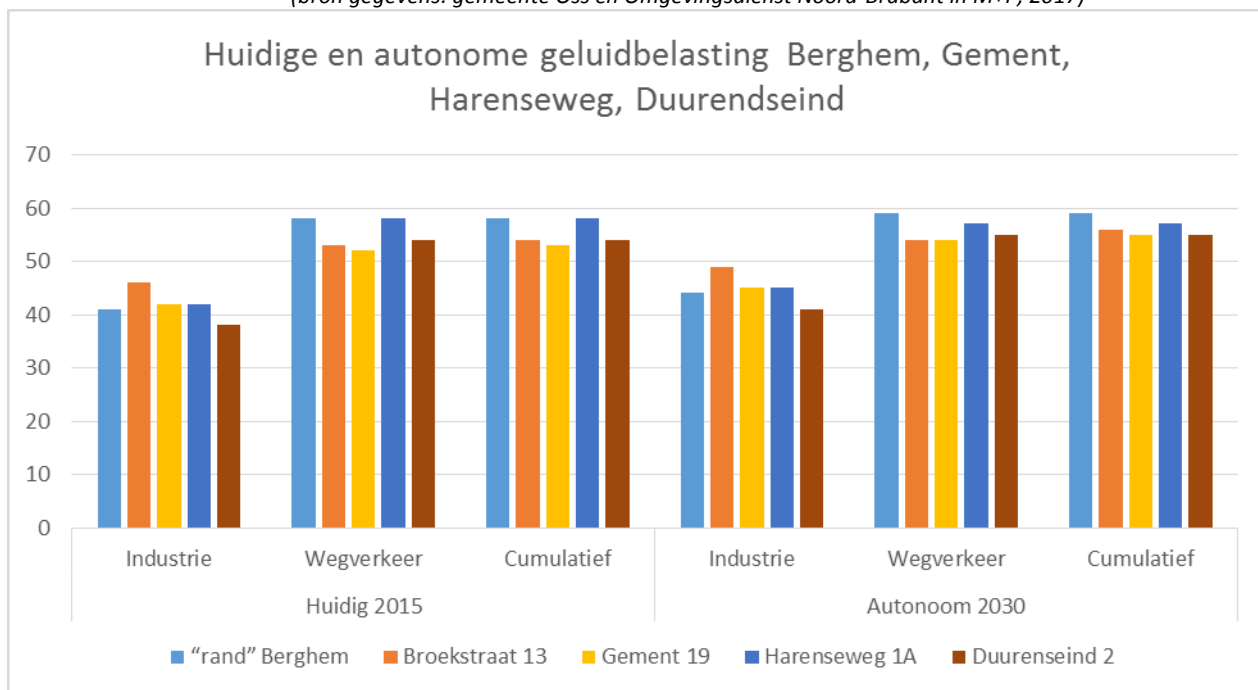
Figuren 6.2a t/m 6.2e geven de huidige en autonome geluidbelastingen (wegverkeer, industrie en cumulatief) voor diverse referentiewoningen.



Figuur 6.2a: Huidige en autonome geluidbelasting (in dB) referentiewoningen Macharen (bron gegevens: gemeente Oss en Omgevingsdienst Noord-Brabant in M+P, 2017)

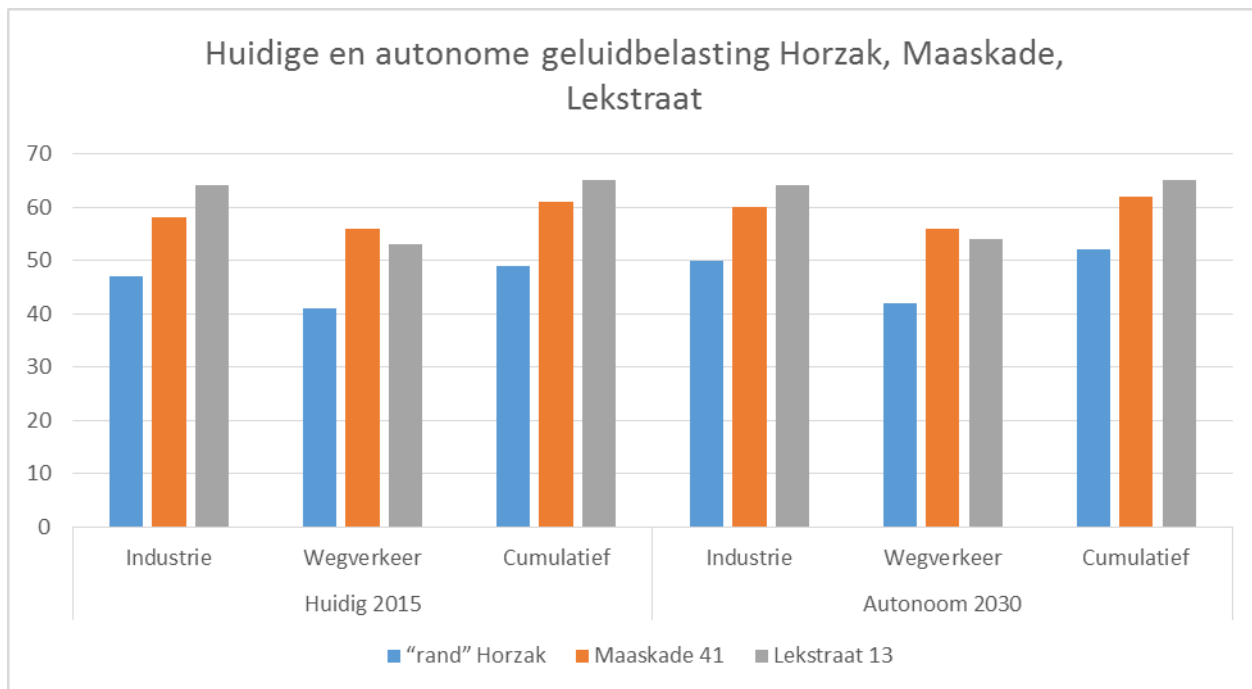


Figuur 6.2.b: Huidige en autonome geluidbelasting (in dB) referentiewoningen Haren (bron gegevens: gemeente Oss en Omgevingsdienst Noord-Brabant in M+P, 2017)

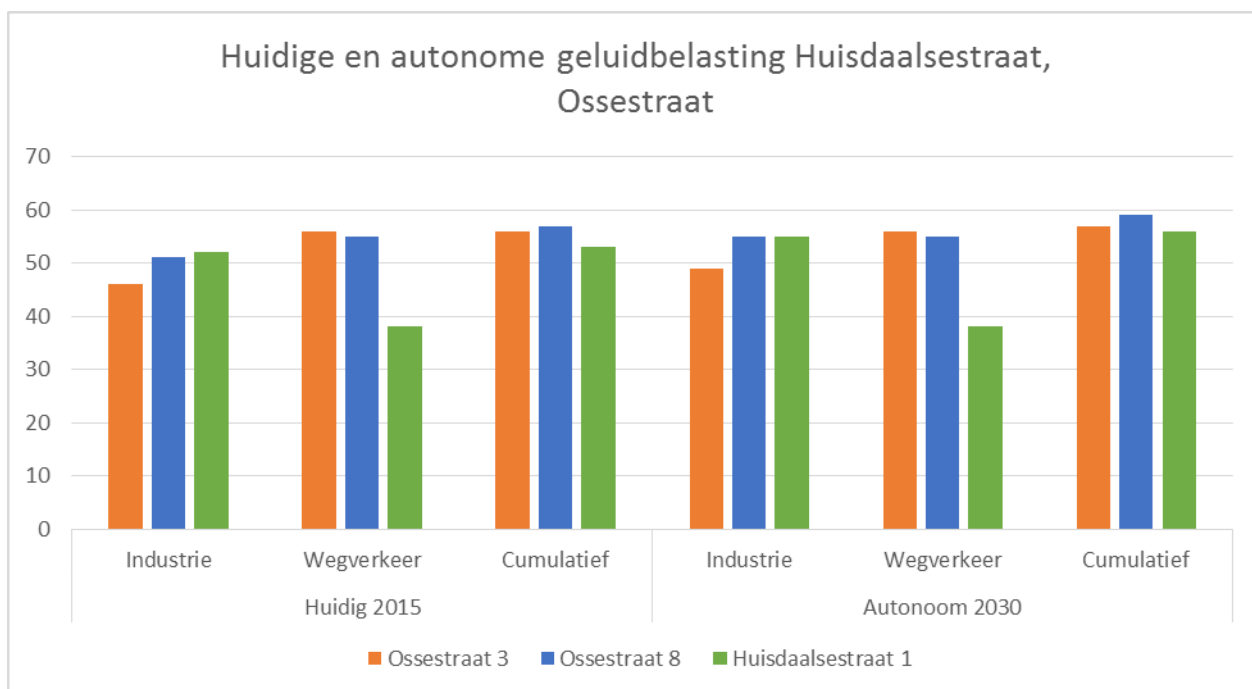


Figuur 6.2.c: Huidige en autonome geluidbelasting (in dB) referentiewoningen Berghem, Gement, Duurendseind, Harenseweg (bron gegevens: gemeente Oss en Omgevingsdienst Noord-Brabant in M+P, 2017)





Figuur 6.2.d: Huidige en autonome geluidbelasting (in dB) referentiewoningen Horzak, Maaskade, Lekstraat (bron gegevens: gemeente Oss en Omgevingsdienst Noord-Brabant in M+P, 2017)



Figuur 6.2.e: Huidige en autonome geluidbelasting (in dB) referentiewoningen Huisdaalsestraat, Ossestraat (bron gegevens: gemeente Oss en Omgevingsdienst Noord-Brabant in M+P, 2017)

## 6.3 Effecten

### 6.3.1 Inleiding

Zoals in paragraaf 6.1 is gesteld is voor alle alternatieven de geluidbelasting (dB Lden en dB Lnight) berekend voor een referentiewindmolen. Daarnaast is gekeken in hoeverre effecten veranderen bij een worst-case (lawaaige) windmolen en een best case (stille) windmolen. Dit nog zonder maatregelen om de effecten te beperken (die worden pas in paragraaf 6.5 beschouwd). Uitzondering hierop zijn de zogenaamde serrated edges (gekartelde randen), een technische aanpassing aan de bladen, die voor 1 tot 3 dB geluidreductie zorgt. Een aantal windmolens waaronder de referentiewindmolen wordt (al) standaard met deze serrated edges uitgevoerd. Dit geldt ook voor de onderzochte stille windmolen, maar nog niet voor de onderzochte lawaaige windmolen.

De geluideffecten zijn in eerste instantie beschreven en beschouwd voor de 29 referentiewoningen (figuur 4.19 en bijlage D akoestisch rapport).

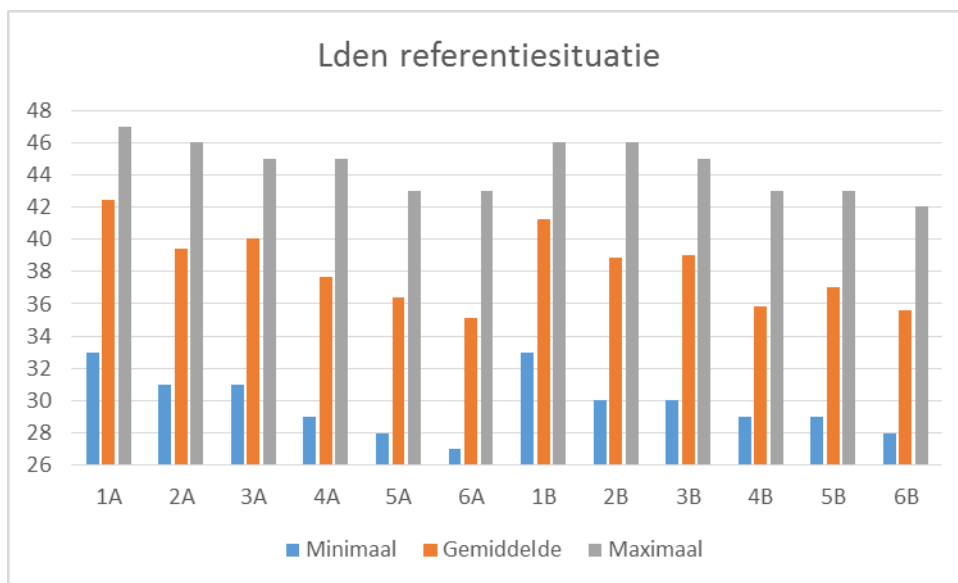
### 6.3.2 Geluidbelasting door windmolens

Bijlage E van het akoestisch rapport geeft de geluidbelastingkaarten (Lden contourkaarten) van de referentiewindmolen voor alle 12 alternatieven. Bijlage F geeft de contourkaarten voor dB Lnight. Op basis hiervan is in tabel VIII in het akoestisch rapport voor de 29 referentiewoningen per alternatief de geluidbelasting Lden door windmolens gegeven. In tabel X is de geluidbelasting dB Lnight gegeven. Maar omdat deze standaard 6,3 dB lager ligt dan Lden, is het beeld tussen de alternatieven voor Lnight niet anders dan bij Lden. Vandaar dat in onderstaande volstaan wordt met een analyse op basis van Lden op de verschillen tussen de alternatieven te bepalen.

Figuur 6.3 geeft per alternatief de gemiddelde (over de 29 referentiewoningen) geluidbelasting dB Lden door windmolens en de minimale en maximale geluidbelasting door windmolens.

Figuur 6.4a t/m c geven ter illustratie de Lden contourkaarten voor:

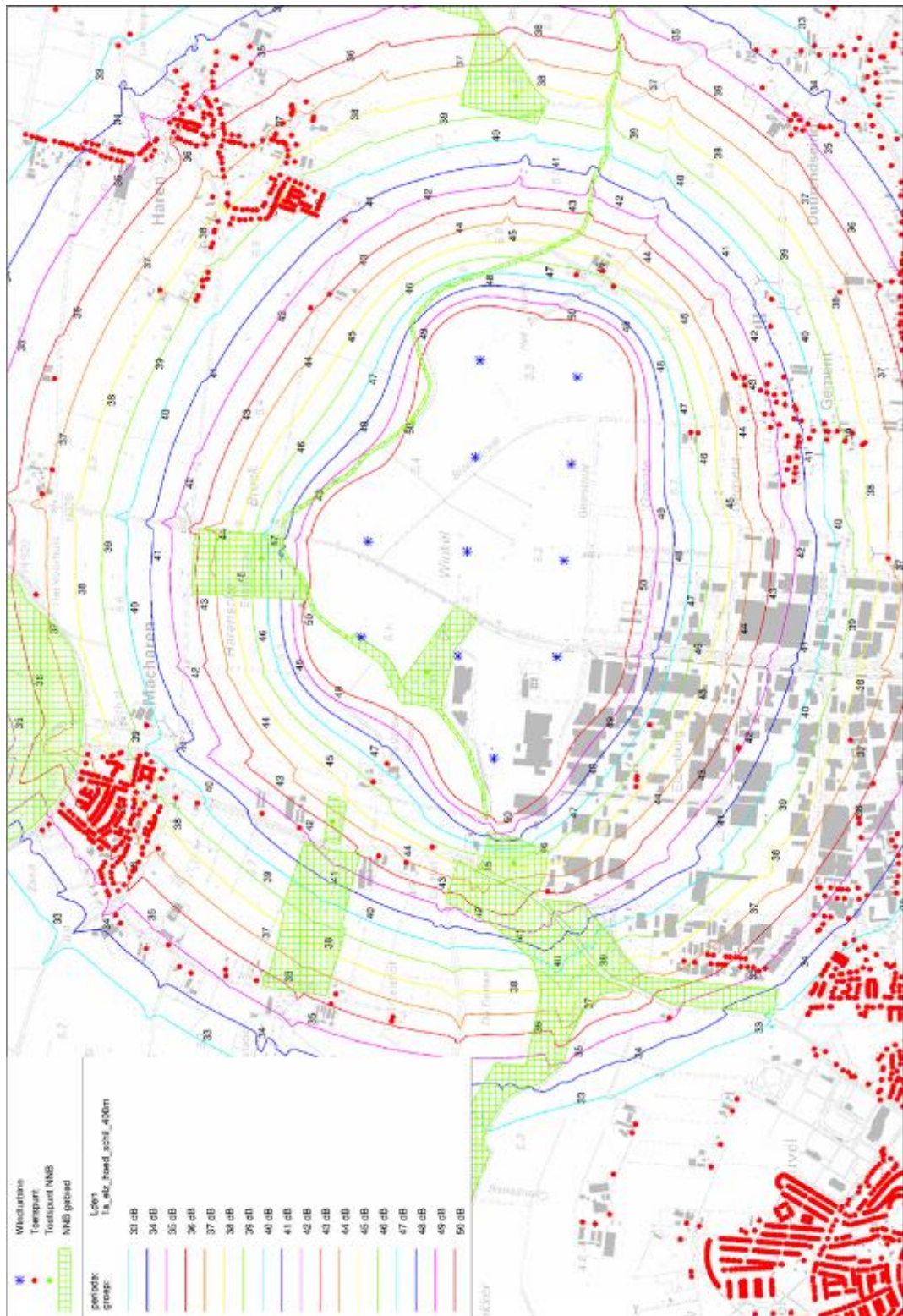
- Alternatief 1A: het alternatief met het grootste aantal (lage) windmolens;
- Alternatief 1B: het alternatief met het grootste aantal (hoge) windmolens;
- Alternatief 6a: het alternatief met de minste geluidbelasting (lage molens, minste aantal).



Figuur 6.3: Minimale, gemiddelde en maximale geluidbelasting (in dB Lden) door windmolens per alternatief voor de referentiewindmolen (bron gegevens: M+P, 2017)

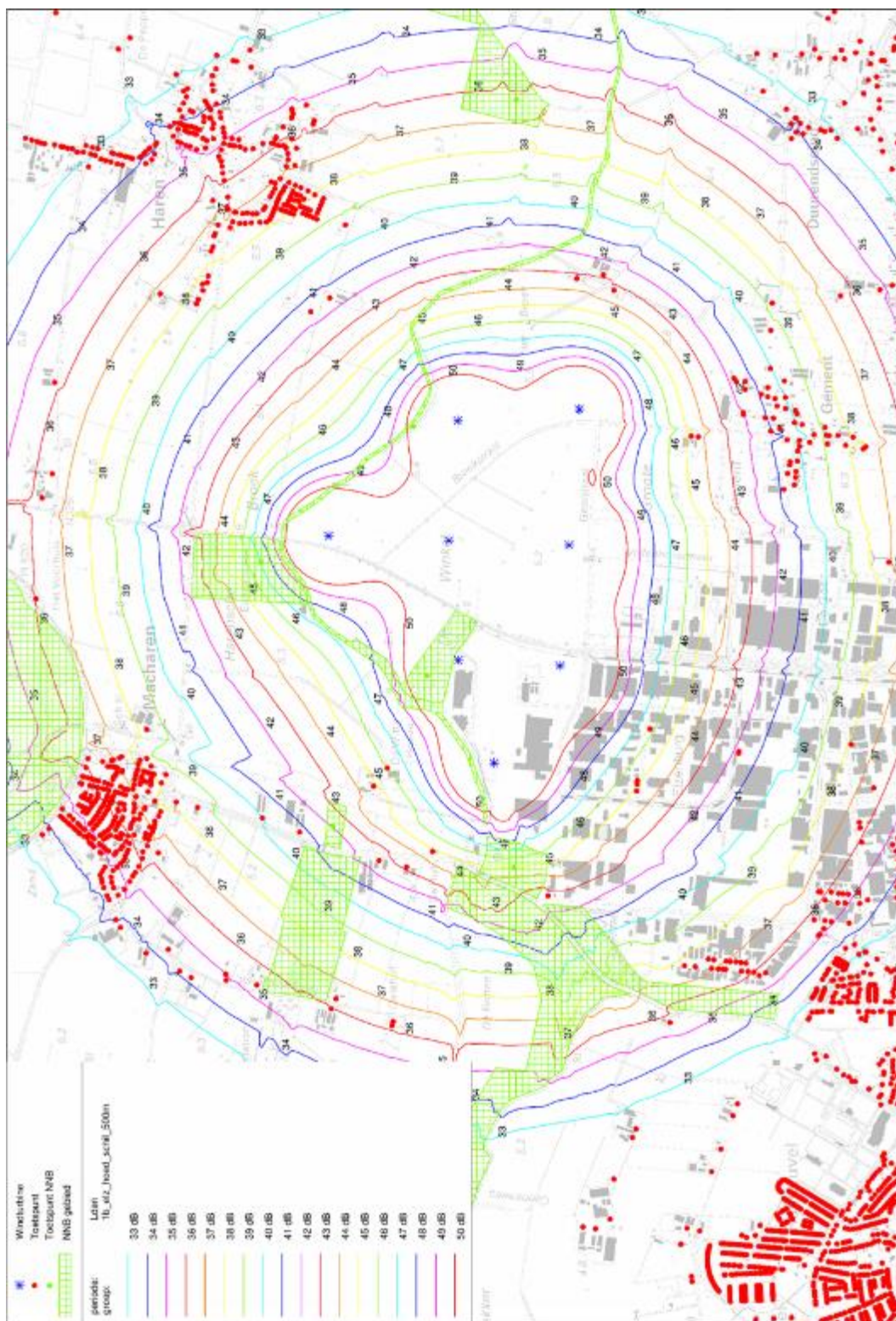
De gemiddelde geluidbelasting van de referentiemolen varieert van 35 dB Lden in alternatief 6A tot maximaal 42 dB Lden in alternatief 1A. De volgorde meest lawaaiig-minst lawaaiig is alternatief 1-3-2-4-5-6.

Het verschil in de gemiddelde geluidbelasting tussen de A alternatieven (lage molens) en de B-alternatieven (hoge molens) is relatief beperkt: 0 tot 2 dB Lden. Dit terwijl hogere molens over het algemeen tot meer geluidbelasting leiden dan lagere molens. Locatie en aantal windmolens zijn meer bepalend voor de (verschillen in) geluidbelasting dan de hoogte. Bij de B-alternatieven wordt de grotere geluidbelasting van de windmolen deels gecompenseerd door een kleiner aantal windmolens en/of meer afstand tot de referentiewoningen.

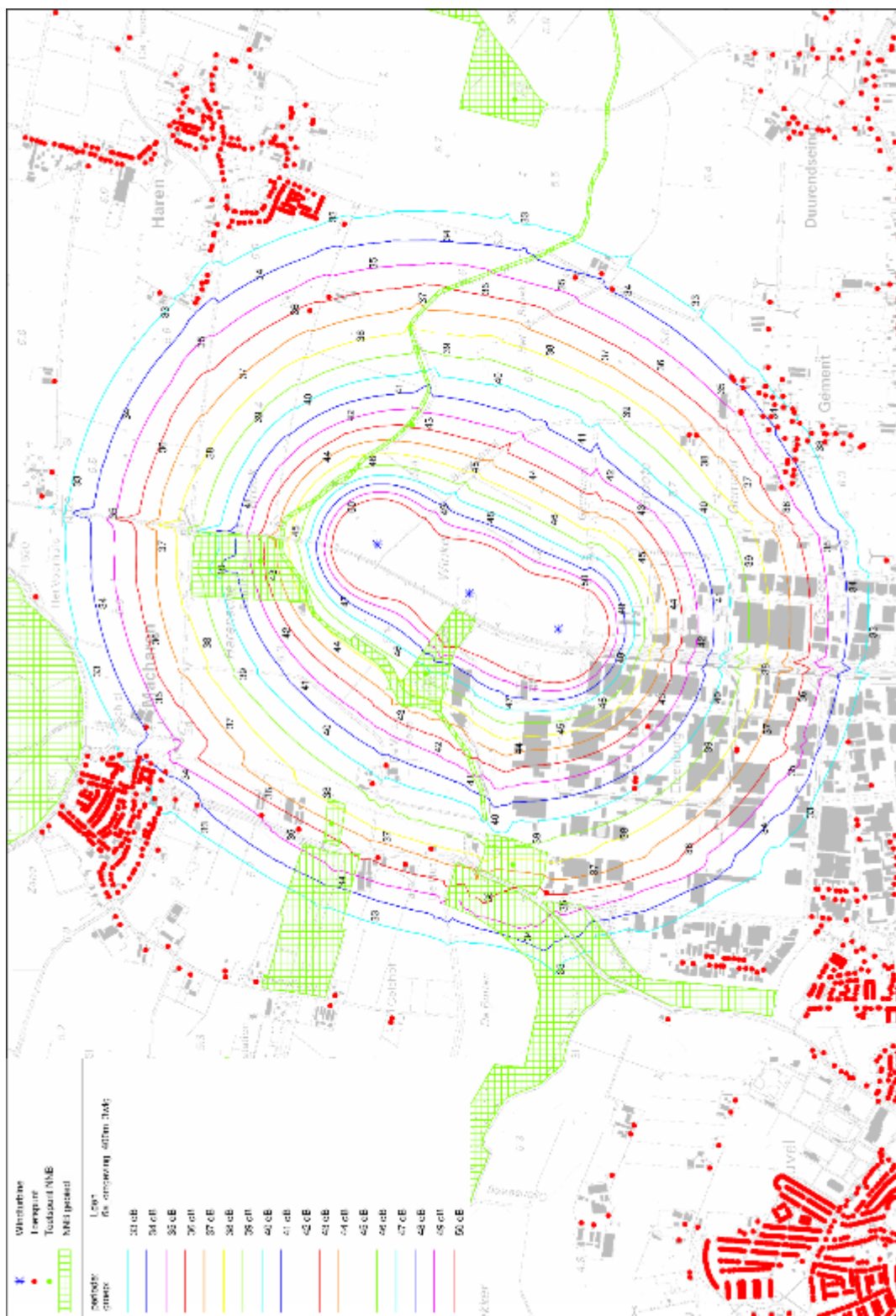


Figuur 6.4a: Contourenkaart geluidbelasting (dB Lden) windmolens alternatief 1A (referentiemolen)  
 (bron: M+P, 2017)





Figuur 6.4b: Contourenkaart geluidbelasting (dB Lden) windmolens alternatief 1B (referentiewindmolen)  
(bron: M+P, 2017)



Figuur 6.4c: Contourenkaart geluidbelasting (dB Lden) windmolens alternatief 6A (referentiewindmolen)  
(bron: M+P, 2017)

De windmolens leiden op de referentiewoningen minimaal tot 27 dB Lden geluidbelasting in alternatief 6A tot minimaal 33 dB Lden in alternatief 1A.

De windmolens leiden op de referentiewoningen maximaal tot 43 dB Lden geluidbelasting in alternatief 6A tot maximaal 47 dB in alternatief 1A. 47 dB Lden is (net) binnen de wettelijke norm. Daarmee kan geconcludeerd worden dat bij gebruik van de referentiemolen alle alternatieven voldoen aan de wettelijke norm.

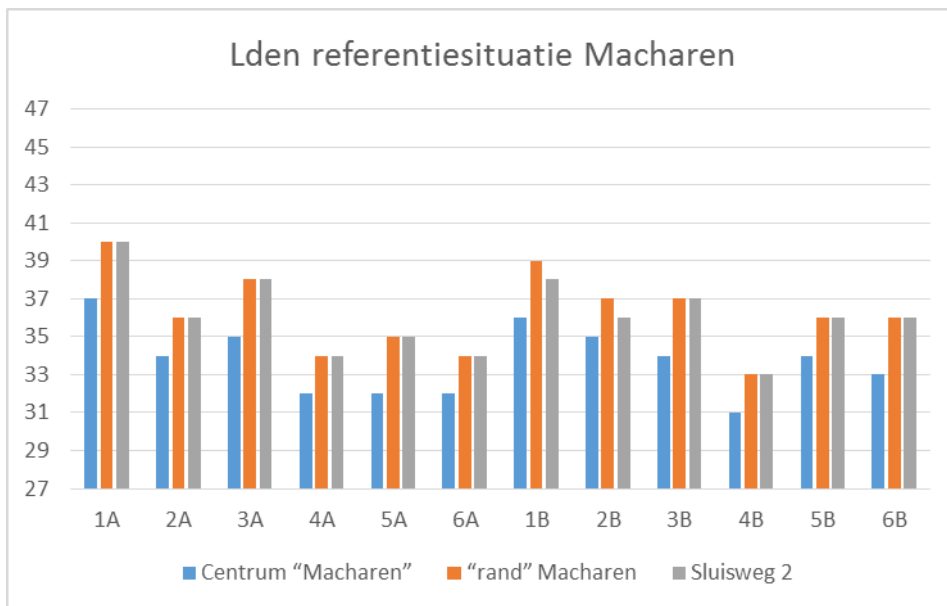
Figuren 6.5a t/m g geven de geluidbelasting dB Lden door de referentiewindmolen voor de maatgevende referentiewoningen. Hieruit kan afgeleid worden hoe de geluidbelasting varieert in het gebied (en daarnaast per alternatief) (tabel 6.4).

De woningen in de directe omgeving van het zoekgebied (Harenseweg, Huisdaalsestraat, Broekstraat, Lekstraat) krijgen de hoogste geluidbelasting, bij de referentiewindmolen maximaal 46/47 dB in alternatief 1A. De afname in de alternatieven met minder molens varieert, in alternatief 6A van -12 dB langs de Harenseweg (34 dB Lden) tot -6 dB langs de Huisdaalsestraat. Op de randen van de omliggende kernen varieert de geluidbelasting in alternatief 1A van 33 dB (Horzak) via 36 dB (Berghem, Duurendseind) naar 39-41 dB (Haren, Macharen, Gement). In alternatief 6A neemt dit 5 dB (rand Macharen) tot 9 dB (Gement) af.

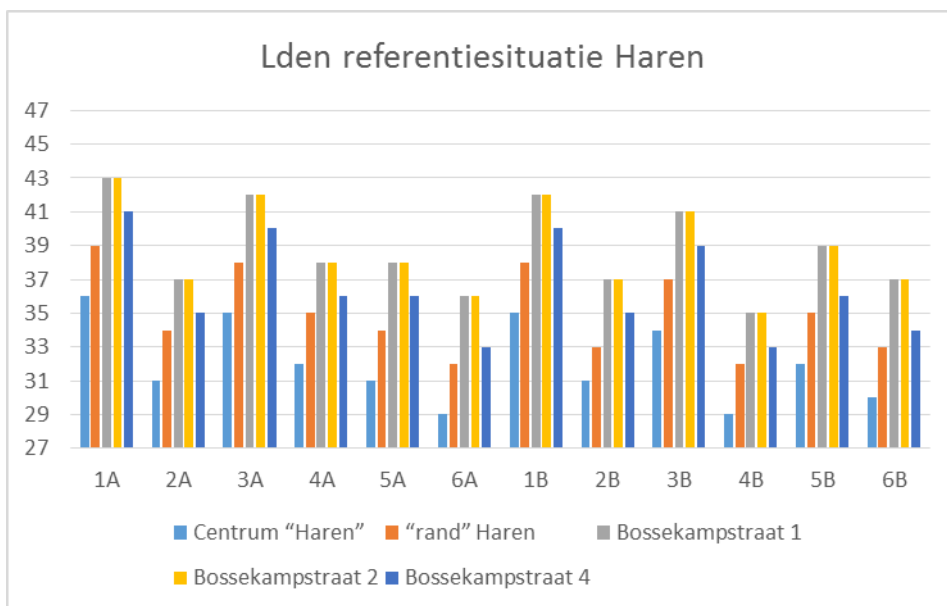
Tabel 6.4: Geluidbelasting Lden referentiemolen (bron gegevens: M+P, 2017)

Geluidbelasting dB Lden	Minimaal	Maximaal
	Alt 6a	Alt 1A
<b>Huisdaalsestraat</b>	41	47
<b>Harenseweg</b>	34	46
<b>Broekstraat</b>	37	46
<b>Lekstraat</b>	43	43
<b>Bossekampstraat</b>	36	43
<b>Macharen kern</b>	32	37
<b>Macharen rand</b>	34	39
<b>Haren kern</b>	29	35
<b>Haren rand</b>	32	39
<b>Gement</b>	32	41
<b>Duurendseind</b>	29	36
<b>Berghem rand</b>	29	36
<b>Horzak rand</b>	27	33

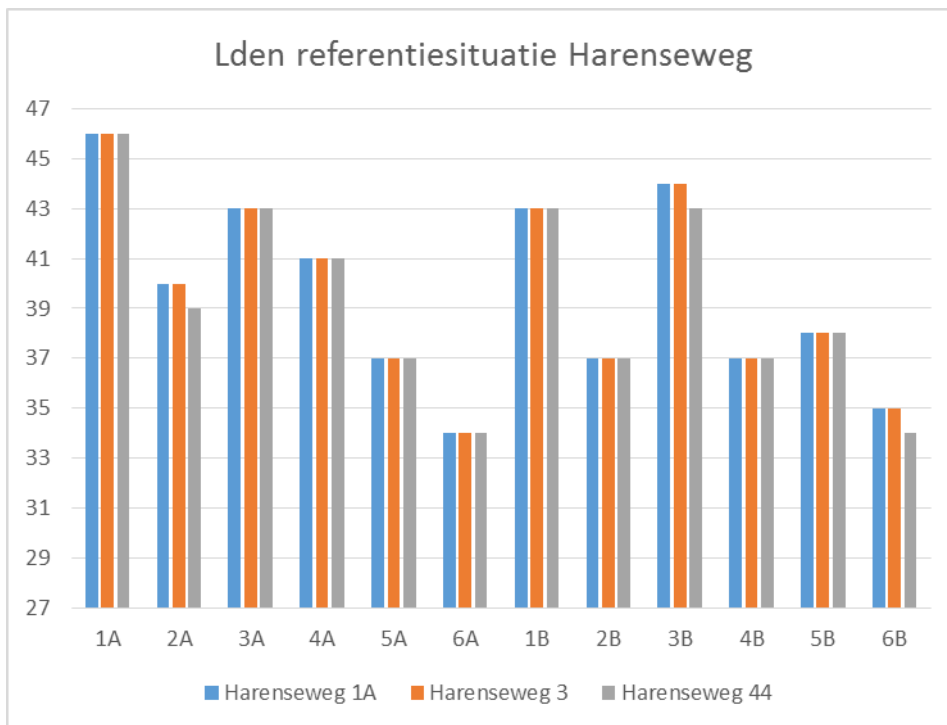




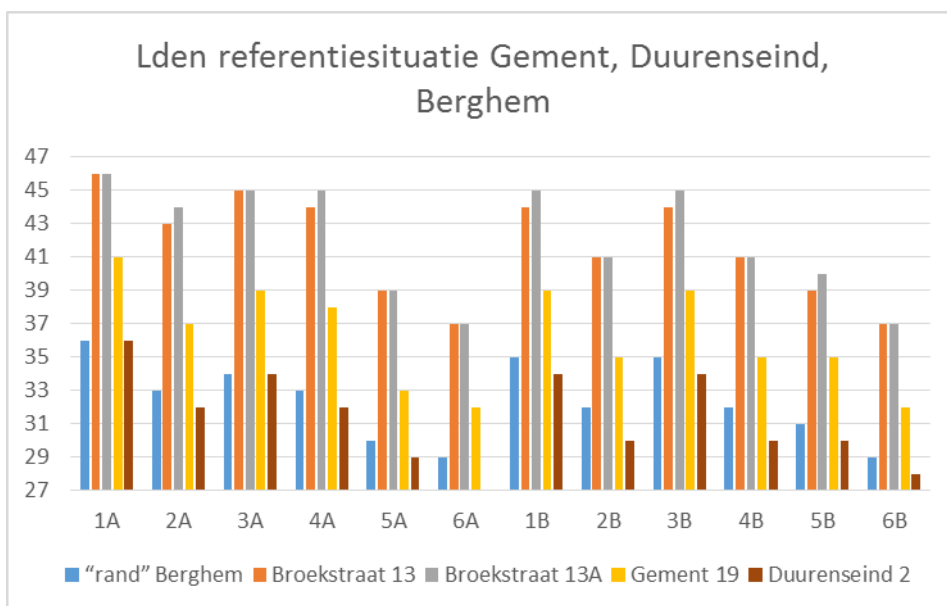
Figuur 6.5a: Gemiddelde geluidbelasting door windmolens (dB Lden) per alternatief voor de referentiewindmolen op referentiewoningen in Macharen (bron gegevens: M+P, 2017)



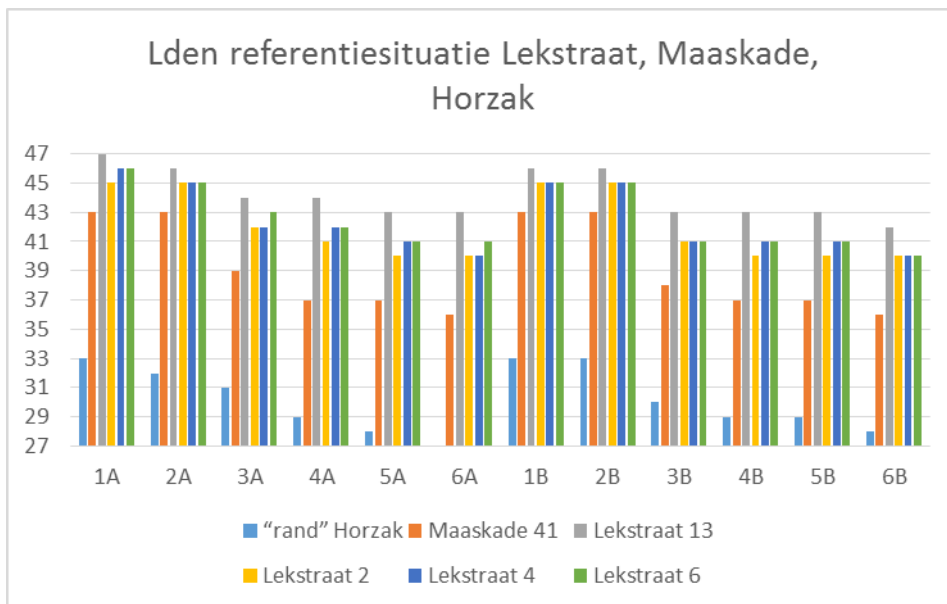
Figuur 6.5b: Gemiddelde geluidbelasting door windmolens (dB Lden) per alternatief voor de referentiewindmolen op referentiewoningen in Haren (bron gegevens: M+P, 2017)



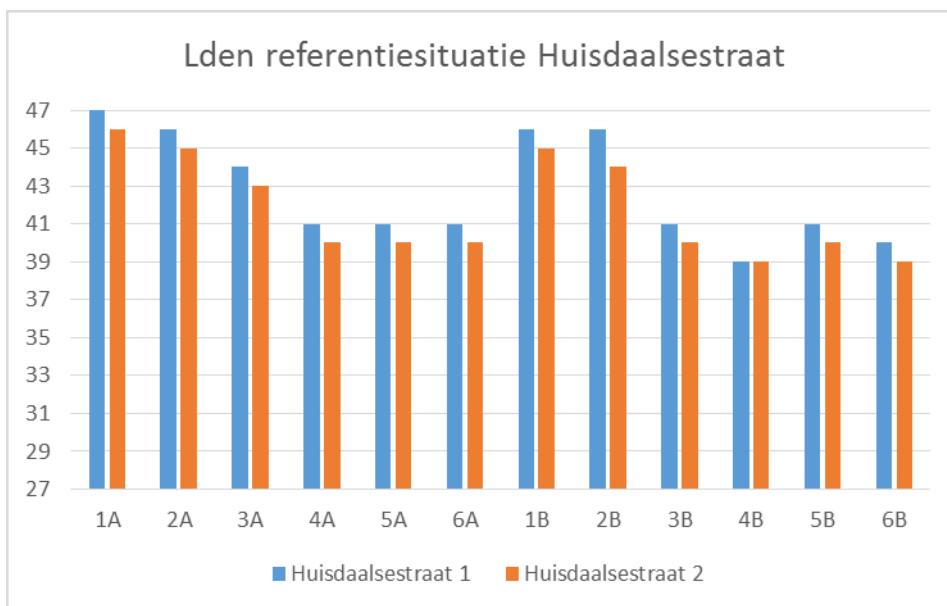
Figuur 6.5c: Gemiddelde geluidbelasting door windmolens (dB Lden) per alternatief voor de referentiewindmolen op referentiewoningen langs Hareneweg (bron gegevens: M+P, 2017)



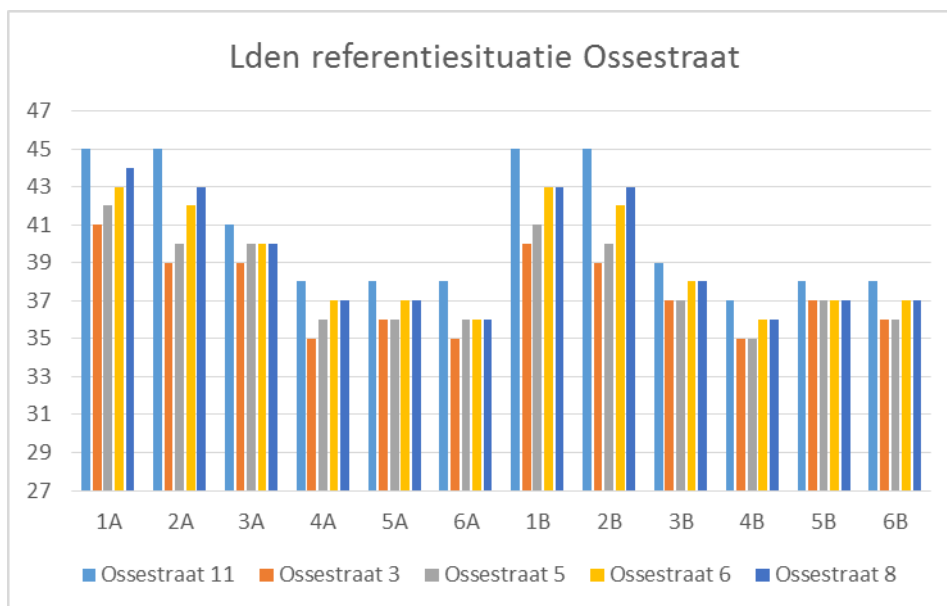
Figuur 6.5d: Gemiddelde geluidbelasting door windmolens (dB Lden) per alternatief voor de referentiewindmolen op referentiewoningen in Gement, Duurenseind, Berghem (bron gegevens: M+P, 2017)



Figuur 6.5 e: Gemiddelde geluidbelasting door windmolens (dB Lden) per alternatief voor de referentiewindmolen op referentiewoningen in Lekstraat, Maaskade en Horzak (bron gegevens: M+P, 2017)



Figuur 6.5f: Gemiddelde geluidbelasting door windmolens (dB Lden) per alternatief voor de referentiewindmolen op referentiewoningen in Huisdaalsestraat (bron gegevens: M+P, 2017)



Figuur 6.5g: Gemiddelde geluidbelasting door windmolens (dB Lden) per alternatief voor de referentiewindmolen op referentiewoningen in Ossestraat (bron gegevens: M+P, 2017)

#### Verskil referentiewindmolens- lawaaiige windmolens –stille windmolens

Bij gebruik van de meest lawaaiige windmolens uit de selectie van onderzochte windmolens (Vestas V112 en Vestas V 126 beide zonder serrated edges) neemt de geluidbelasting toe met ca. 1 dB voor de A alternatieven en ca 3 dB voor de B-alternatieven (toename ten opzichte van de geluidbelasting van de referentiewindmolens). Daarmee nemen ook de gemiddelde, minimale en maximale geluidbelastingen met dezelfde dB's toe.

Bij gebruik van de minst lawaaiige windmolens uit de selectie van onderzochte windmolens (Lagerwey L100 SE, en de Nordex 131 SE, beide met serrated edges) neemt de geluidbelasting af met ca. 2 dB (zowel voor de A- als B-alternatieven, afname ten opzichte van de geluidbelasting van de referentiewindmolens). Daarmee nemen ook de gemiddelde, minimale en maximale geluidbelastingen met dezelfde dB's af.

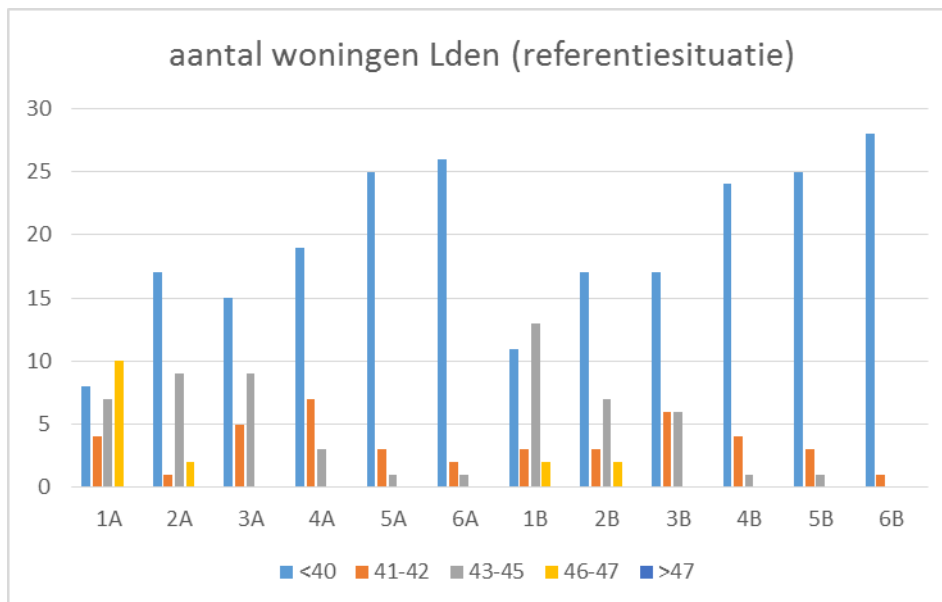
### 6.3.3 Aantal referentiewoningen binnen geluidcontouren

Op basis van de contourenkaarten in het akoestisch rapport is berekend hoeveel referentiewoningen binnen bepaalde geluidcontouren liggen (figuur 6.6).

Bij de referentiewindmolen liggen alle referentiewoningen binnen de wettelijke norm (47 dB Lden). In alternatieven 1 en 2 ligt een aantal referentiewoningen > 45 dB Lden, bij de andere alternatieven niet. In alle alternatieven ligt een aantal referentiewoningen > 42 dB Lden, het aantal varieert van 13 referentiewoningen (alternatief 1B) tot 1 (alternatieven 5,6).

De meest lawaaiige molens leidt tot een aantal referentiewoningen > 47 dB Lden (maximaal 8 woningen bij alternatief 1B, maar ook bij alternatieven 1A, 2B, 3B). Voor deze alternatieven bij de worstcase molen zijn zondermeer mitigerende maatregelen nodig.

De minst lawaaiige molen leidt ertoe dat alle referentiwoningen < 45 dB Lden zijn en dat alternatieven 5 en 6 nog maar 1 woning > 40 dB Lden hebben.



Figuur 6.6: Aantal (referentie)woningen binnen geluidklassen (dB Lden) windmolengeluid per alternatief voor de referentiwindmolen (bron gegevens: M+P, 2017)

### 6.3.4 Totaal aantal woningen binnen geluidcontouren

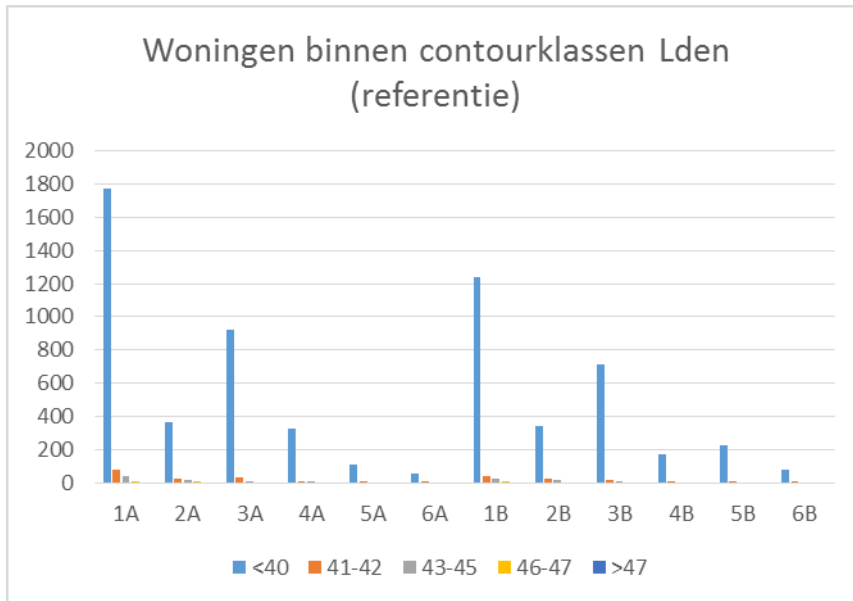
In het akoestisch rapport is binnen een studiegebied van 10 x 8 km (ca 25.000 woningen) onderzocht hoeveel woningen binnen de diverse geluidcontouren liggen (tabellen XII, XIII en XIV). Hierbij is 35 dB als ondergrens van het invloedsgebied genomen (bij lagere geluidbelastingen gaat het windmolengeluid op in het achtergrondgeluid, zeker in kernen). Het aantal woningen binnen > 35 dB Lden varieert fors: voor de referentiemolen van minimaal 62 in alternatief 6A tot maximaal 1902 in alternatief 1A (zie figuur 6.7a). Ook alternatief 1B, 3A en 3B hebben relatief veel meer woningen > 35 dB Lden dan de andere alternatieven. Dit komt door de ligging van de kernen Haren en Macharen in het invloedsgebied van met name alternatieven 1 en 3.

Het merendeel van de woningen ligt in geluidklasse 35 tot 40 dB (minder relevant voor de afweging): 60 van de 62 woningen (96%) in alternatief 6a), 1770 van de 1902 woningen (93%) in alternatief 1A.

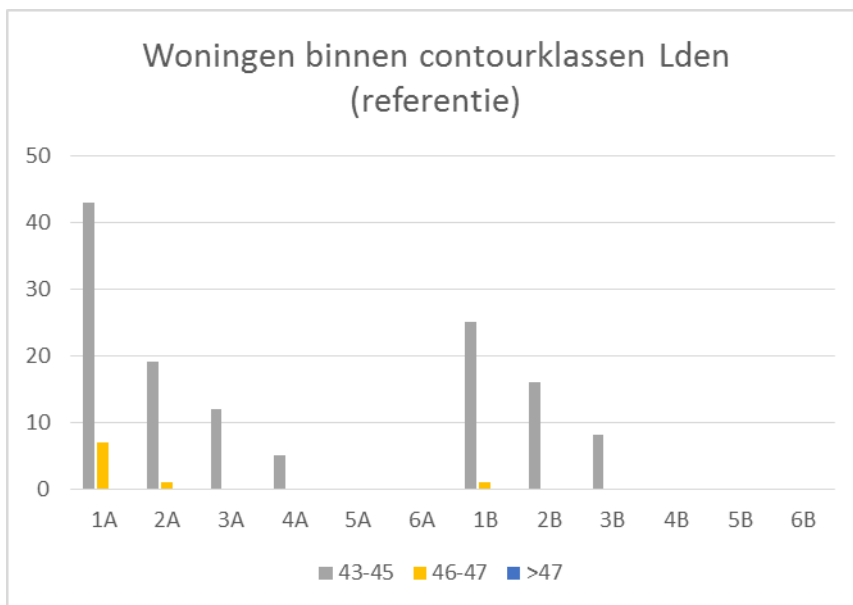
Het aantal woningen > 42 dB (figuur 6.6b) varieert van 0 in alternatief 6A tot 50 in alternatief 1A. En zoals eerder gesteld ligt bij de referentiemolen geen woning > 47 dB Lden.

De meest lawaaiige molen geeft meer gehinderde woningen > 35 dB Lden. Uitgaande van de aantallen woningen bij de referentiemolen leidt de meest lawaaiige molen tot een verschuiving naar hogere geluidklassen. Het aantal woningen > 42 dB Lden neemt tot 1 in alternatief 6A tot 78 in alternatief 1A. (zie ook tabel 6.5).

De minst lawaaiige molen (zonder mitigatie) geeft minder woningen > 35 dB Lden. Uitgaande van de aantallen woningen bij de referentievariant leidt de minst lawaaiige molen tot een verschuiving naar lagere geluidklassen. Het aantal woningen > 42 dB Lden neemt af tot 0 (alternatief 6A) en 19 (alternatief 1A) (zie ook tabel 6.5).



Figuur 6.7a: Aantal woningen in geluidklassen dB Lden voor referentiewindmolen (bron gegevens: M+P, 2017)



Figuur 6.7b: Tabel Aantal woningen in geluidklassen dB Lden voor referentiewindmolen (bron gegevens: M+P, 2017) (deze figuur is een uitsnede van figuur 6.7a)

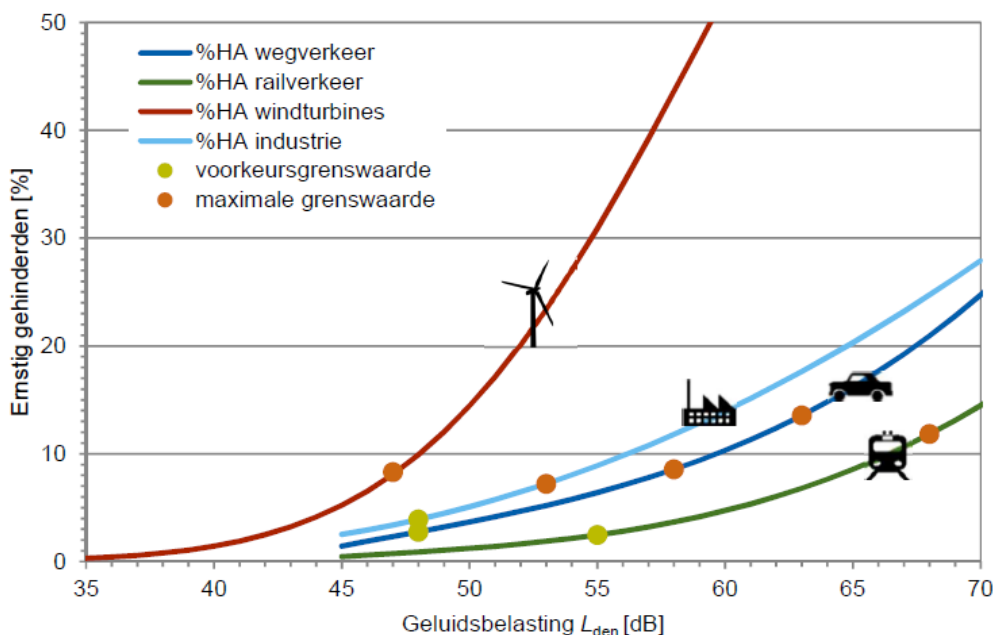


Tabel 6.5: Minimaal en maximaal aantal woningen < 40 dB Lden, > 42 dB Lden en > 47 dB Lden voor referentiewindmolen, meest lawaaiige windmolen en minst lawaaiige windmolen (bron gegevens: M+P, 2017)

	< 40 dB		>42 dB		>47 dB	
	Min (6A)	Max (1A)	Min (6A)	Max (1A)	Min(6A)	Max(1A)
Referentie	60	1770	0	50	0	0
Worst case	56	1706	1	78	0	1
Minst lawaaiig	62	1850	0	19	0	0

### 6.3.5 (Ernstig) Gehinderden en slaapgestoorden door windmolengeluid

Er is een relatie tussen de geluidbelasting en de mate waarin mensen zich gehinderd voelen dan wel gestoord worden in hun slaap. Deze relaties zijn door TNO op basis van enquêtes bepaald. Op woningen bij windmolenparken is de geluidsbelasting gemeten, terwijl tegelijk aan de bewoners is gevraagd in hoeverre deze geluidsbelasting als ernstig hinderlijk of hinderlijk ervaren wordt, en/of men gestoord is in de slaap. Op basis van statistieken geeft dit de relatie tussen geluidsbelasting en hinderbeleving weer. Figuur 6.8 laat de relatie zien tussen geluidbelasting van diverse geluidbronnen (windmolens, wegverkeer, industrie en railverkeer) en het % ge-enquêteerden dat zich bij die geluidbelasting ernstig gehinderd voelt. Uit de figuur is af te leiden dat windmolengeluid sneller en erger als hinderlijk wordt ervaren dan andere vormen van geluid.



Figuur 6.8: Relatie tussen geluidbelasting en % ernstig gehinderden (bron: M+P, 2017)

Op basis van de geluidscontouren is conform de daarvoor geldende rekenmethodieken (zie paragraaf 3.7 van het akoestisch rapport, bijlage 3) het aantal ernstig gehinderden binnenshuis, het aantal gehinderden buitenshuis en het aantal slaapgestoorden berekend voor alle 25.000 woningen in het studiegebied (Tabel 6.6 en figuur 6.9 a t/m c). Hierbij is rekening gehouden met het gegeven dat windmolengeluid sneller en erger als hinderlijk wordt ervaren dan andere vormen van geluid.

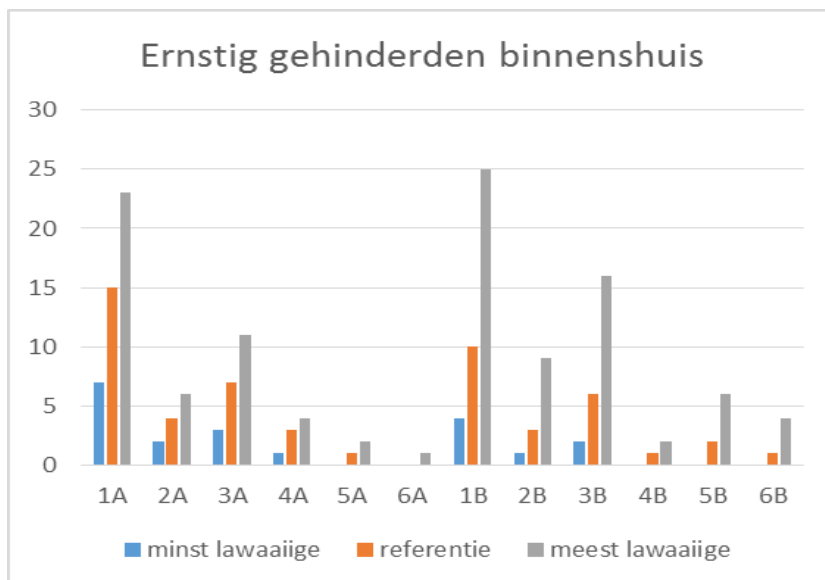
Het aantal ernstig gehinderden binnenshuis (vaak als maatgevend beschouwd) varieert bij de referentiewindmolen van 0 in alternatief 6a tot 15 in alternatief 1A. Bij de meest lawaaiige windmolen neemt dit toe tot maximaal 25 in alternatief 1B. Bij de minst lawaaiige windmolen neemt het aantal ernstig gehinderden af tot maximaal 7 in alternatief 1A.

De aantallen gehinderden buitenshuis en slaapgestoorden zijn groter, de verschillen tussen de alternatieven geven hetzelfde beeld als dat van ernstig gehinderden binnenshuis

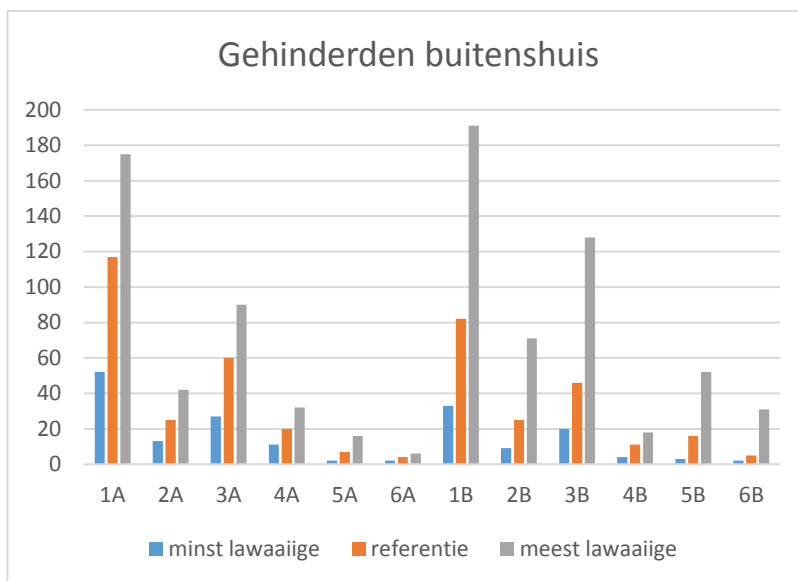
Bij deze aantallen moet opgemerkt worden dat het uitgaat van alleen windmolengeluid en (nog) geen rekening houdt met het gegeven dat er in de huidige situatie ook al gehinderden zijn als gevolg van wegverkeer en industrie. De bijdrage van windmolengeluid aan cumulatieve hinder is beschreven in paragrafen 6.3.6 en 6.3.7.

Tabel 6.6: Minimaal en maximaal ernstig gehinderden binnenshuis, gehinderden buitenshuis en slaapgestoorden voor referentiemolen, meest lawaaiige windmolen en minst lawaaiige windmolen (bron gegevens: M+P, 2017)

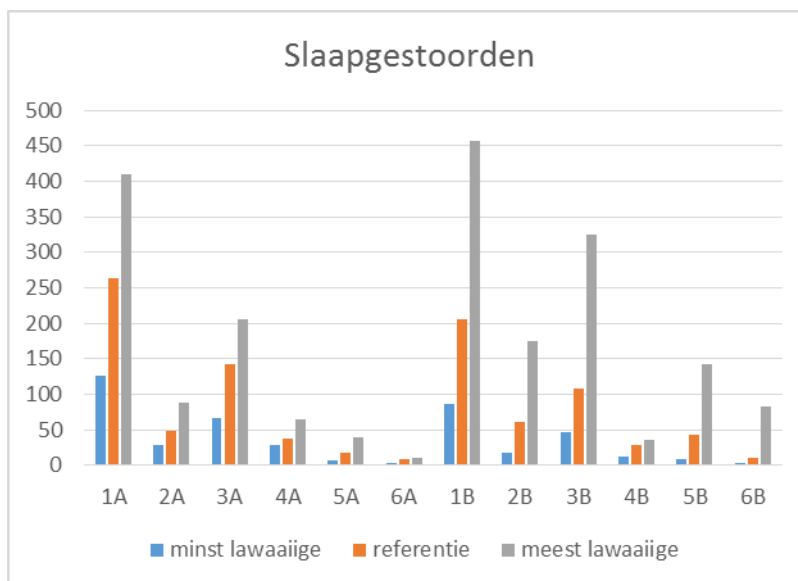
	Binnenshuis		Buitenshuis		Slaapgestoorden	
	Min (6A)	Max (1A)	Min (6A)	Max (1A)	Min(6A)	Max(1A)
<b>Referentie</b>	0	15	4	117	8	264
<b>Worst case</b>	1	25	6	191	11	456
<b>Minst lawaaiig</b>	0	7	2	52	4	126



Figuur 6.9a: Aantal ernstig gehinderden binnenshuis voor referentiewindmolen, meest lawaaiige windmolen en minst lawaaiige windmolen (bron gegevens: M+P, 2017)



Figuur 6.9b: Aantal gehinderden buitenshuis voor referentiewindmolen, meest lawaaiige windmolen en minst lawaaiige windmolen (bron gegevens: M+P, 2017)



Figuur 6.9c: Aantal slaapgestoorden voor referentiewindmolen, meest lawaaiige windmolen en minst lawaaiige windmolen (bron gegevens: M+P, 2017)

### 6.3.6 Effect windmolengeluid op cumulatief geluid

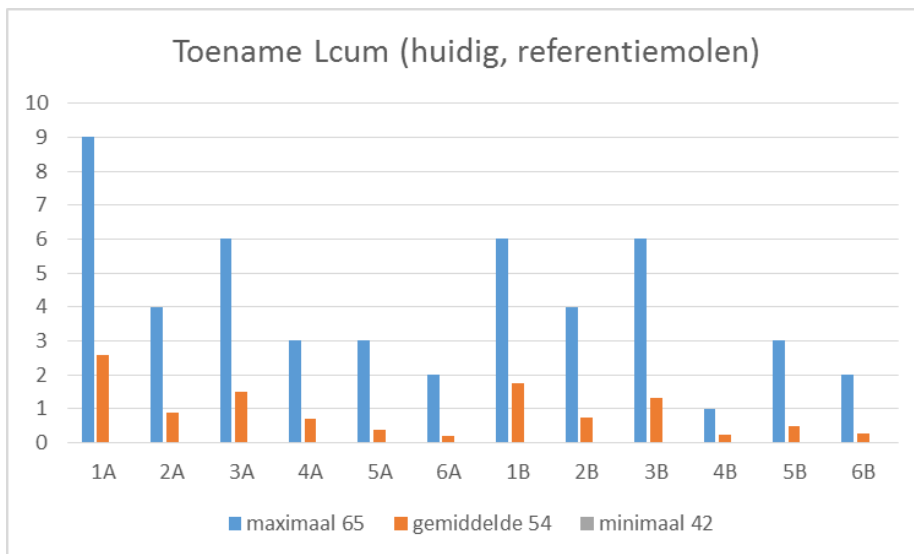
Zoals in paragraaf 6.2 al is gesteld is windmolengeluid niet de enige geluidbron in het gebied. Het gebied ervaart nu ook al geluid van o.a. wegverkeer, industrie, railverkeer, scheepvaartverkeer en vliegverkeer. Windmolens zorgen voor een toename van geluid op de al bestaande geluidbelasting. Vraag is hoeveel of de toename wezenlijk is. In het akoestisch onderzoek is daarom voor de alternatieven berekend wat de cumulatieve geluidbelasting met en zonder windmolens is, met andere woorden wat de windmolens bijdragen aan het al bestaande geluid. Dit is gedaan voor de referentiewindmolen op de 29 referentiewoningen, voor de huidige situatie (2015/2016) en de autonome situatie (2030). De resultaten zijn weergegeven in bijlage H van het akoestisch rapport. Figuur 6.10 a en b geven voor respectievelijk de huidige en autonome situatie de gemiddelde (over de 29 referentiewoningen), maximale en minimale toename van de cumulatieve geluidbelasting door windmolengeluid.

Gemiddeld gezien zorgen windmolens voor een beperkte toename van de cumulatieve geluidbelasting: variërend van geen toename in alternatieven 4, 5 en 6, tot 1 dB in alternatieven 2 en 3 en maximaal 3 dB in alternatief 1. De cumulatieve geluidbelasting neemt gemiddeld voor de 29 referentiewoningen toe van 54 dB naar 54 tot 56 dB. Er is hierbij nauwelijks verschil tussen de A- en B- alternatieven.

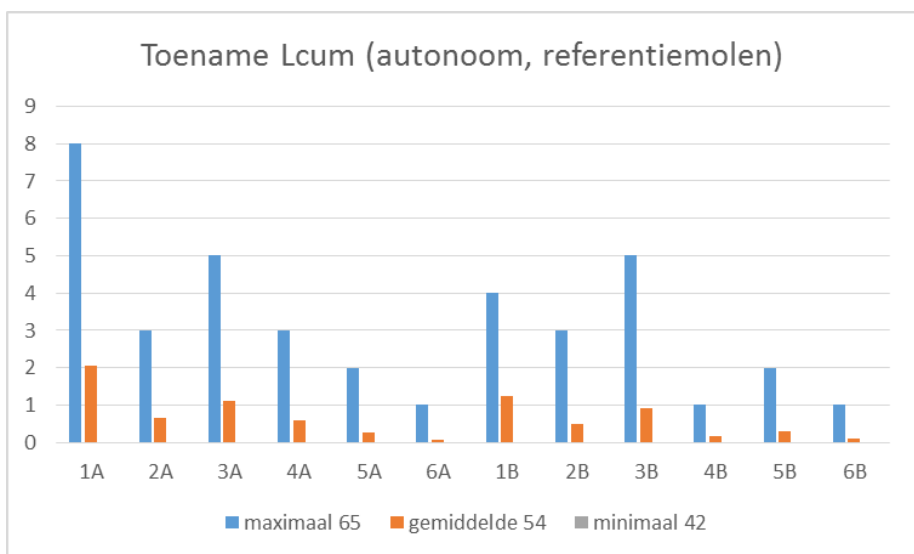
Een groot aantal referentiewoningen ondervindt een zeer geringe toename (0 tot 1 dB): 17 referentie woningen in alternatief 1A tot bijna alle referentiewoningen in alternatieven 4,5 en 6. Het betreft woningen in en aan de rand van Oss, Berghem, Gement, Duurendseind, Macharen, kern Haren (relatief lage beluidbelasting windmolens) en woningen op het bedrijventerrein (geluidbelasting bepaald door industrie).

De maximale toename van cumulatieve geluidbelasting door windmolengeluid bedraagt 1 tot 3 dB Lcum (cumulatiegeluidsbelasting) voor alternatieven 4, 5 en 6 tot maximaal 9 dB Lcum voor alternatief 1A. Het betreft de woningen in de directe omgeving van het zoekgebied (hogere geluidbelasting windmolens, beperkte geluidbelasting verkeer en industrie): Broekstraat, Harenseweg, Huisdaalsestraat, Bossekampstraat en rand Haren (zie figuur 6.11). De maximale toename treedt op in alternatief 1A, gevolgd door 1B, 3A, 2A, 3B en 2B. De Huisdaalsestraat ligt in de geluidzone van het bedrijventerrein en beleidstechnisch in een gebied waar hogere geluidwaarden worden geaccepteerd (landelijk gebied met hoge geluiddruk). De Bossekampstraat ligt deels in, deels buiten "landelijk gebied met hoge geluiddruk). Harenseweg en Broekstraat liggen in landelijk gebied met lage geluiddruk, waar beleidsmatig terughoudender wordt omgegaan met hogere geluidniveaus.

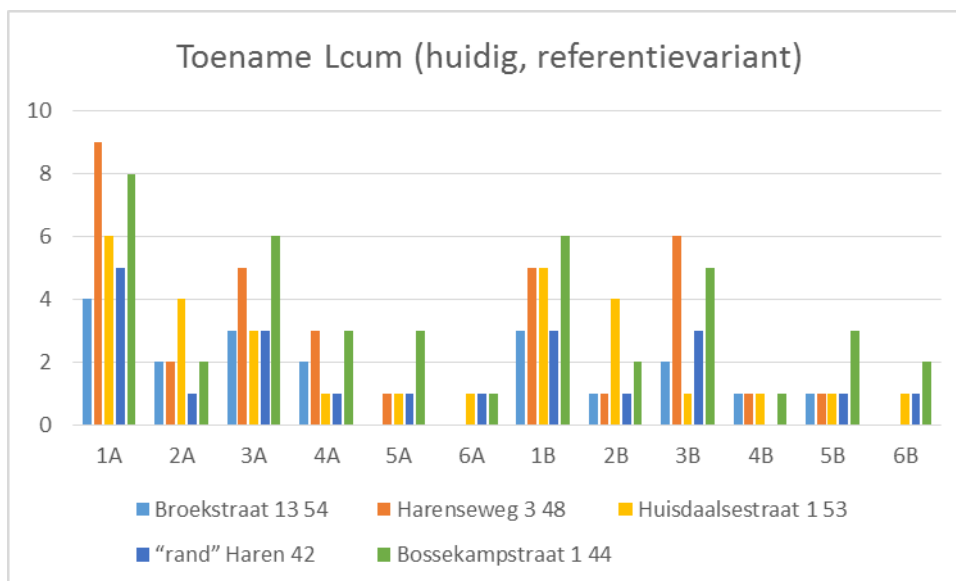
In de autonome situatie (2030) neemt de autonome geluidbelasting toe (zie paragraaf 6.2) , maar blijft het windmolengeluid gelijk. Daarmee neemt de bijdrage van het windmolengeluid aan de cumulatieve geluidbelasting enigszins af en bedraagt maximaal 1 a 2 dB Lcum.



Figuur 6.10a: Minimale, gemiddelde en maximale toename cumulatieve geluidhinder (dB Lcum) door windmolens voor referentiemolen in huidige situatie (bron gegevens: M+P, 2017). Waarde achter maximaal, gemiddelde, minimaal is de absolute maximale waarde Lcum (excl. windmolens)



Figuur 6.10b: Minimale, gemiddelde en maximale toename cumulatieve geluidhinder (dB Lcum) door windmolens voor referentiemolen in autonome situatie (bron gegevens: M+P, 2017). Waarde achter maximaal, gemiddelde, minimaal is de absolute maximale waarde Lcum (excl. windmolens)



Figuur 6.11: Minimale, gemiddelde en maximale toename cumulatieve geluidhinder (dB Lcum) door windmolens voor referentiewindmolen in huidige situatie voor aantal referentiewoningen (bron gegevens: M+P, 2017). Waarde achter huisnummer is de absolute waarde Lcum (excl. windmolens).

### 6.3.7 Cumulatief ernstig gehinderden (binnenshuis)

Tabel 6.7 en figuur 6.11 geven de toename door windmolengeluid van het aantal ernstig gehinderden binnenshuis door de cumulatieve geluidbelasting van wegverkeer, industrie en windmolens.

In de huidige situatie met de referentiemolen leidt windmolengeluid tot maximaal 10 extra ernstig gehinderden (alternatief 1A). In de andere alternatieven is het minder tot een minimum van 0 toename in alternatief 6A. Met de meest lawaaiige molen is de toename maximaal 16, met de minst lawaaiige molen maximaal 4 extra ernstig gehinderden.

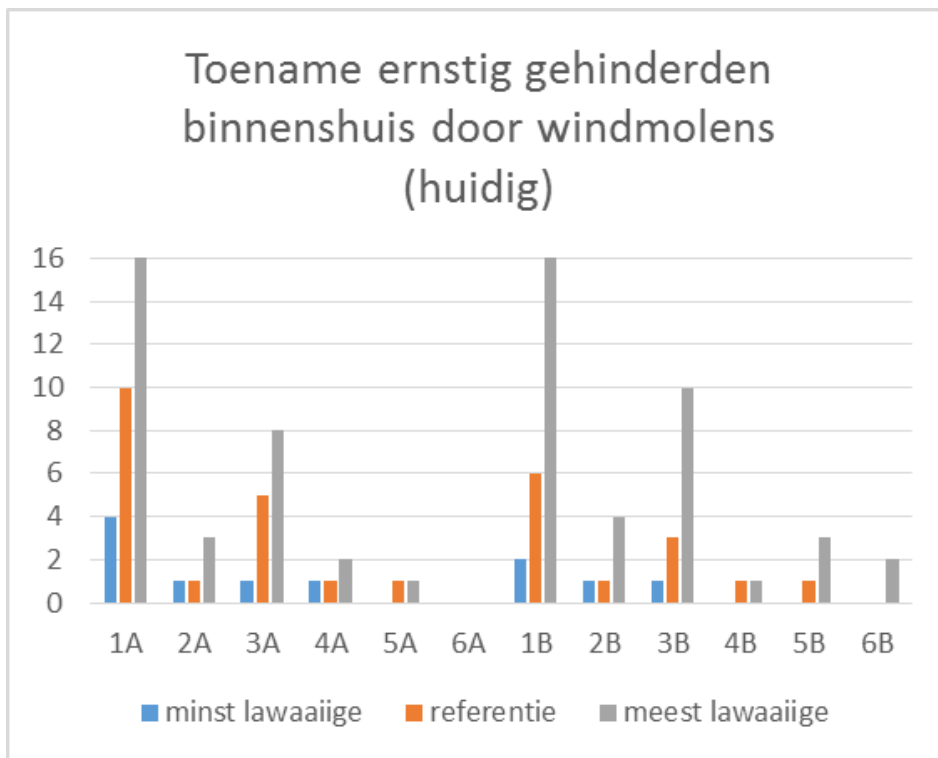
In de autonome situatie (2030) zijn de toenames iets kleiner, maar het beeld blijft hetzelfde.

De toename van cumulatief ernstig gehinderden door windmolens is absoluut gezien gering. Maar zoals al eerder gesteld (zie figuur 6.7): windmolengeluid wordt wel eerder en ernstiger als hinderlijk ervaren.

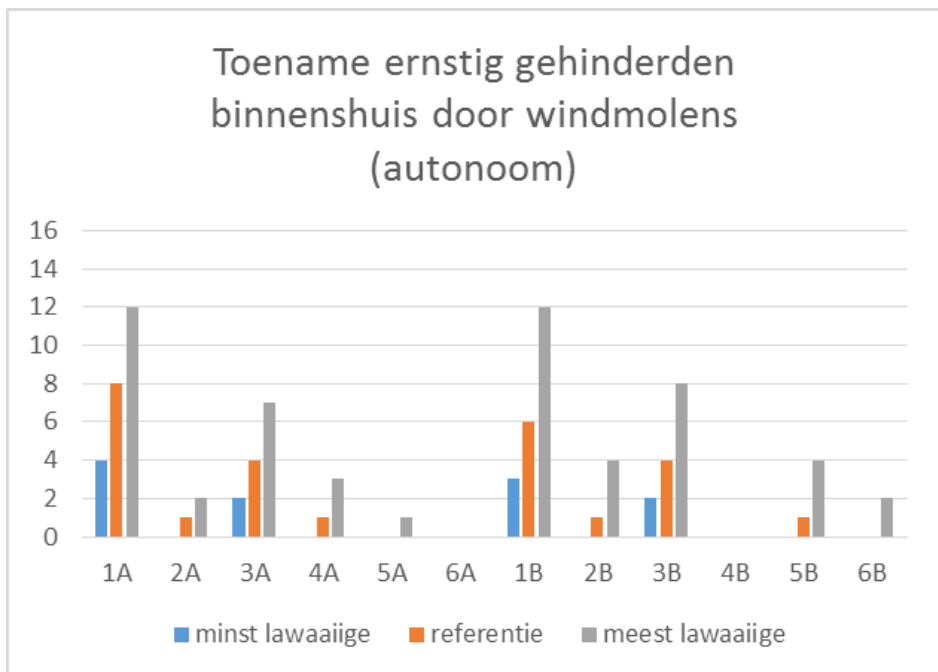
Tabel 6.7: Toename ernstig gehinderden binnenshuis als gevolg van windmolens huidig en autonoom (bron gegevens: M+P, 2017)

	Huidig (2015)		Autonoom (2030)	
	Min (6A)	Max (1A/B)	Min (6A)	Max (1A/B)
Referentie	0	10	0	8
Worst case	0	16	0	12
Minst lawaaiig	0	4	0	4





Figuur 6.11a: Toename cumulatief ernstig gehinderden door windmolens voor referentiewindmolen, minst lawaaiige windmolen en meest lawaaiige windmolens in huidige situatie (bron gegevens: M+P, 2017).



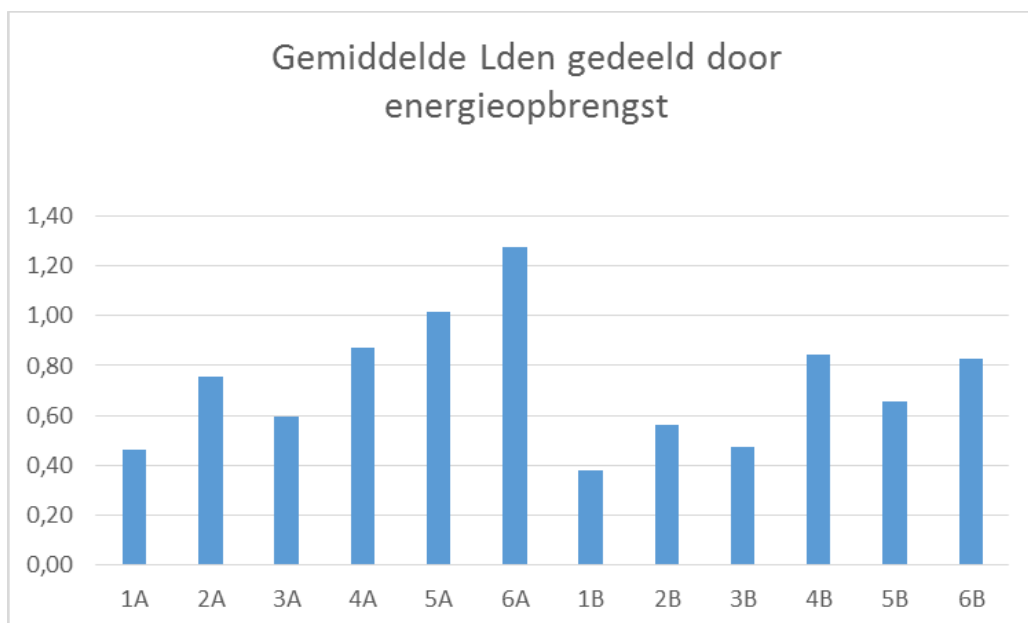
Figuur 6.11b: Toename cumulatief ernstig gehinderden door windmolens voor referentiewindmolen, minst lawaaiige windmolen en meest lawaaiige windmolens in autonome situatie (bron gegevens: M+P, 2017).

### 6.3.8 Geluideffecten in relatie tot energieopbrengst

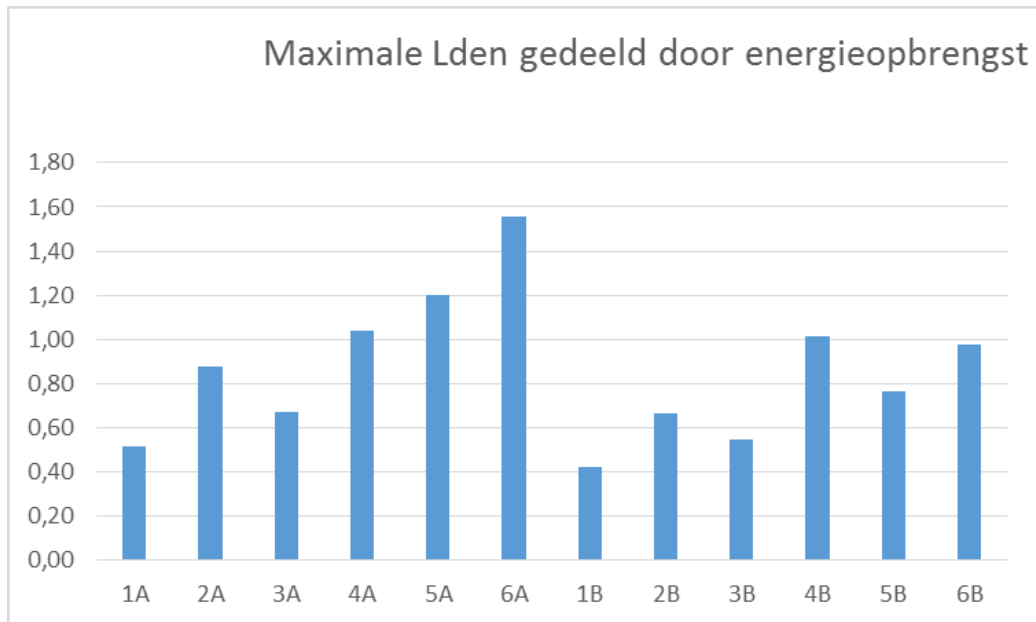
Alternatieven met meer windmolens geven meer geluidhinder dan alternatieven met minder windmolens. Daar staat tegenover dat alternatieven met meer windmolens tot een hogere energieopbrengst leiden ten opzichte van alternatieven met minder windmolens. Voor een viertal aspecten (Gemiddelde geluidsbelasting dB Lden, Maximale geluidsbelasting dB Lden, aantal woningen met een geluidbelasting > 42 dB Lden en aantal ernstig gehinderden binnenshuis is daarom een vergelijking gemaakt tussen geluidseffect en energieopbrengst (figuur 6.12 a t/m h). Dit twee kanten op: effect gedeeld door opbrengst en opbrengst gedeeld door effect. Voor de energieopbrengst is gebruik gemaakt van de rekenresultaten zoals gepresenteerd in hoofdstuk 14.

Het betrekken van de energieopbrengst brengt de (relatieve) effecten op geluid van de alternatieven dicht bij elkaar. Op een aantal aspecten scoren alternatieven 4, 5 en 6 beter dan alternatieven 1, 2 en 3. Dit geldt voor de aspecten waar de effecten van 4, 5 en 6 relatief gering zijn (bijvoorbeeld maar 1 ernstig gehinderde of 1 woning > 42 dB). Alternatief 1 heeft een veel hogere energieopbrengst, maar brengt naar verhouding ook veel geluideffect met zich mee. Met name ten aanzien van aantal woningen en aantal ernstig gehinderden is het verschil tussen alternatief 1 en 6 in effect veel groter dan in opbrengst.

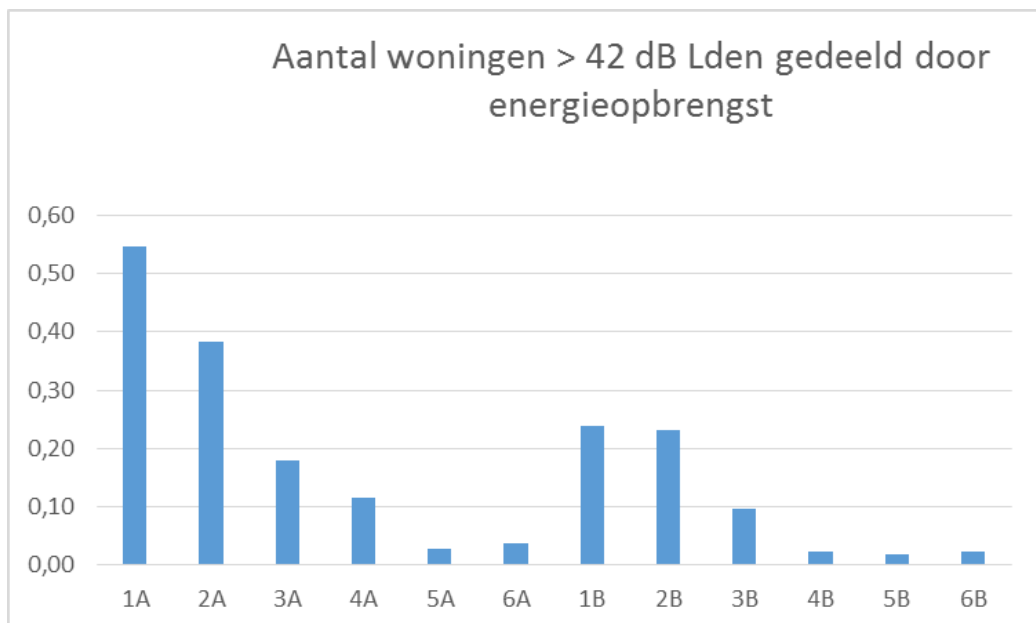
Vraag is hierbij wel of dit zo vergeleken mag worden: er zijn geen normen voor wat een acceptabele verhouding is tussen toename opbrengst versus toename hinder.



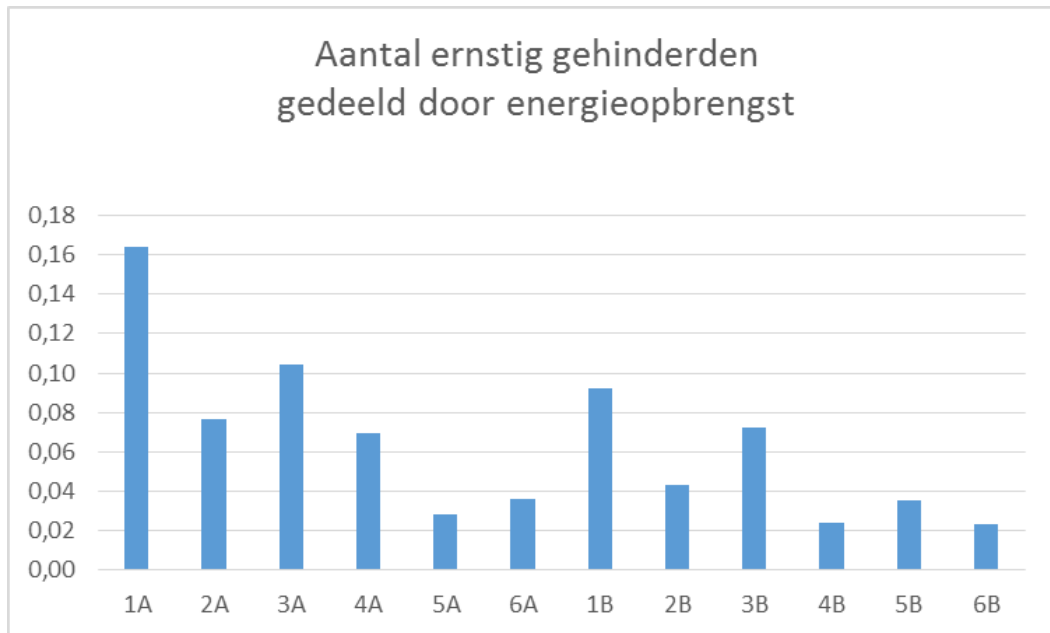
Figuur 6.12a: Gemiddelde Lden (referentiemolen) gedeeld door de energieopbrengst (bron gegevens: M+P, 2017, Antea Group, 2017).



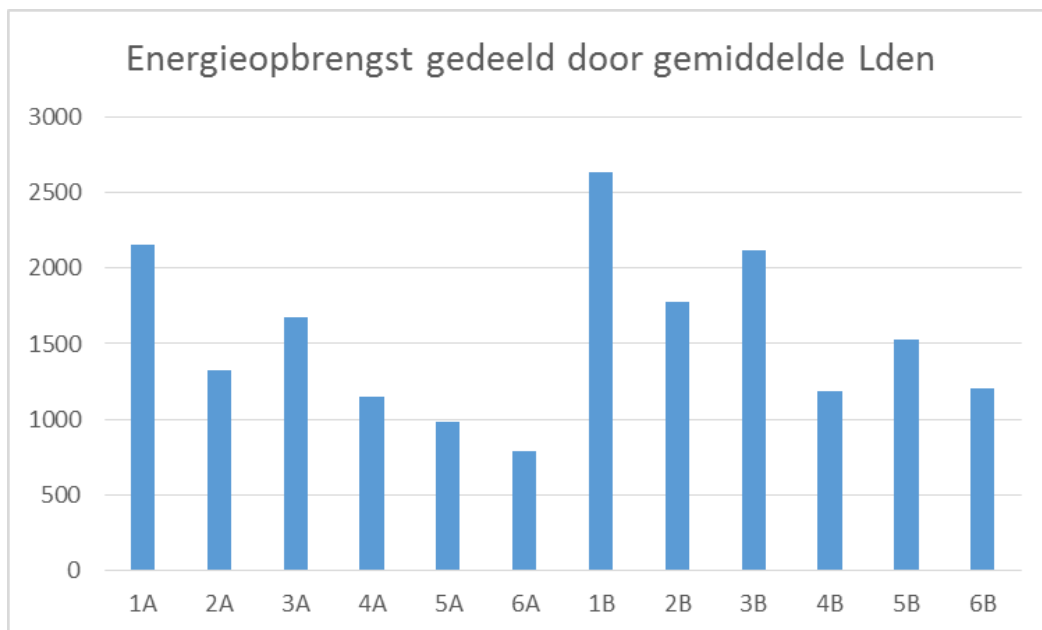
Figuur 6.12b: Maximale geluidsbelasting dB Lden (referentiewindmolen) gedeeld door de energieopbrengst (bron gegevens: M+P, 2017, Antea Group, 2017).



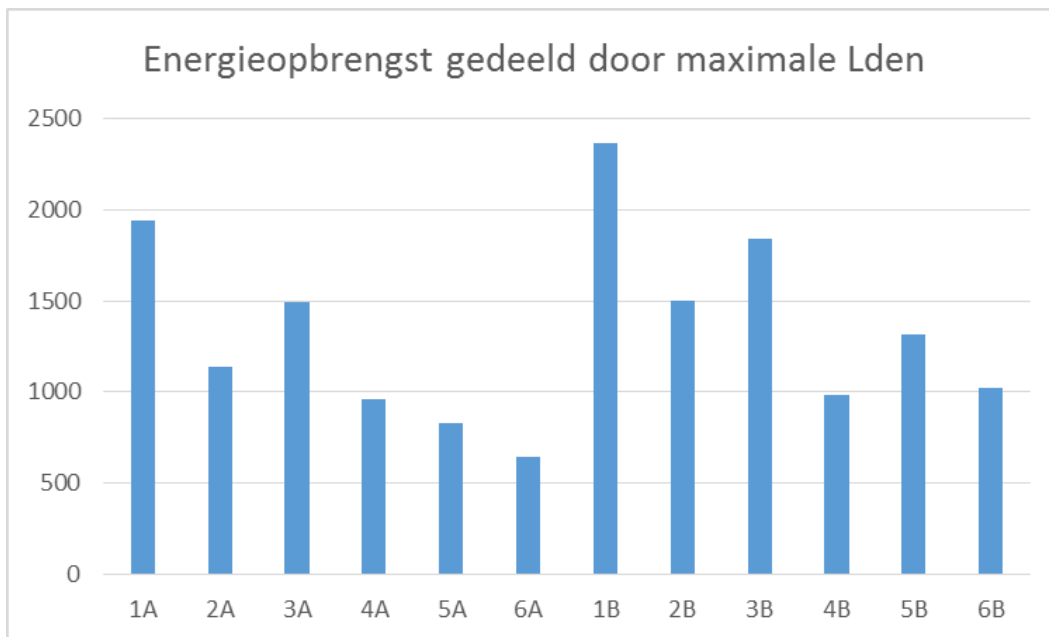
Figuur 6.12c: Aantal woningen geluidsbelasting > 42 dB (referentiewindmolen) gedeeld door de energieopbrengst (bron gegevens: M+P, 2017, Antea Group, 2017).



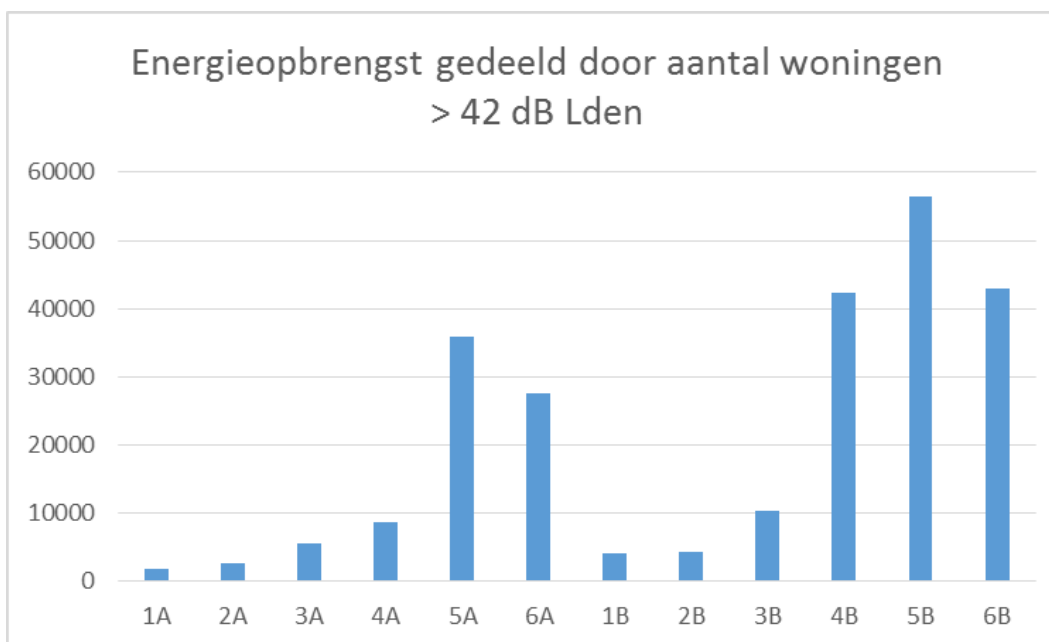
Figuur 6.12d: Aantal ernstig gehinderden binnenshuis (referentiewindmolen) gedeeld door de energieopbrengst (bron gegevens: M+P, 2017, Antea Group, 2017).



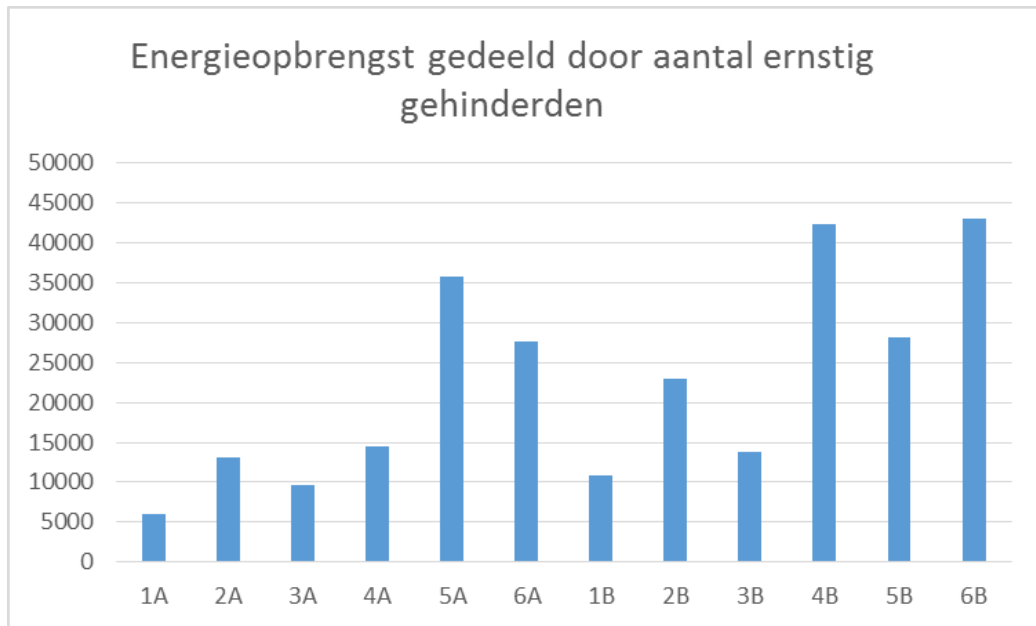
Figuur 6.12e: Energieopbrengst gedeeld door gemiddelde geluidsbelasting dB Lden (referentiewindmolen) (bron gegevens: M+P, 2017, Antea Group, 2017).



Figuur 6.12f: Energieopbrengst gedeeld door maximale geluidsbelasting dB Lden (referentiewindmolen)  
(bron gegevens: M+P, 2017, Antea Group, 2017).



Figuur 6.12g: Energieopbrengst gedeeld door aantal woningen > 42 dB (referentiewindmolen)  
(bron gegevens: M+P, 2017, Antea Group, 2017).



Figuur 6.12h: Energieopbrengst gedeeld door aantal ernstig gehinderden binnenshuis (referentiewindmolen) (bron gegevens: M+P, 2017, Antea Group, 2017).

### 6.3.9 Laagfrequent geluid

Er is bij omwonenden van (voorgenomen) windmolenparken zorg over de (gezondheid)effecten van laagfrequent geluid dat windmolens (zouden) produceren. Er wordt hierbij verwezen naar een paar buitenlandse onderzoeken (o.a. Portugees onderzoek). Er is echter naar het (gezondheid)effect van laagfrequent geluid nog weinig wetenschappelijk onderzoek gedaan en er zijn nog geen eenduidige conclusies te trekken. In de referentiesituatie is er ook laagfrequent geluid in het zoekgebied, geproduceerd door bedrijven. Hierover zijn geen klachten of meldingen bekend.

Onder hoorbaar laagfrequent geluid worden geluiden met een frequentie tussen circa 20 en 100 Hertz verstaan. 'Gewoon' geluid, dat wil zeggen geluid zoals dat in de buitenlucht natuurlijk voorkomt, ligt meestal in het frequentiegebied tussen 400 en 2500 Hertz. Geluid met frequenties onder 20 Hertz wordt infra-geluid genoemd (RIVM, 2013).

Het zoeven en zwiepen van de bladen van windmolens klinkt wellicht laag, maar is geen laagfrequent geluid. Het zoeven en zwiepen van de bladen zit in het hoorbare deel van het windmolengeluid. Het is ook niet zo dat een windmolen specifiek veel/meer laagfrequent geluid produceert. Het geluidsspectrum van windmolens komt overeen met dat van bijvoorbeeld wegverkeer en "standaard" industriegeluid (M+P, 2017).

Laagfrequent geluid is meegenomen in de hinderanalyses van windmolengeluid. De 47 dB Lden wettelijke norm is dan ook mede bepaald op laagfrequent geluid. Mocht het geluid van windmolens vanwege laagfrequent geluid hinderlijker zijn dan andere geluidsoorten, dan is dit al verwerkt in de Lden norm (M+P, 2017).

Staatssecretaris Mansveld heeft in een kamerbrief 'laagfrequent geluid van windmolens' d.d. 31 maart 2014 de Kamer geïnformeerd over de kennisontwikkeling van laagfrequent geluid van windmolens. De staatssecretaris constateert in deze kamerbrief, mede op basis van een aantal onderzoeken van het RIVM en een onderzoek van Agentschap NL (nu RVO NL), dat laagfrequent geluid wel voor een klein deel bijdraagt in de hinderervaring van windmolengeluid, maar dat deze hinder op een verantwoorde manier voldoende wordt beperkt door de huidige normen voor windmolengeluid conform het Activiteitenbesluit (47 dB Lden en 41 dB Lnight). Zij concludeert dat er geen aparte analyse en beoordeling van laagfrequent geluid nodig is bovenop de analyse en beoordeling van het windmolengeluid conform het Activiteitenbesluit en het bijbehorende reken- en meetvoorschrift.

In dit MER is toch ingegaan op het aspect 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 en de 86 dB 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.

Ten behoeve van het akoestisch onderzoek naar windpark Elzenburg-De Geer zijn de berekende geluidsniveaus vergeleken met de Vercammen curve (zie voor de methodiek, paragraaf 3.10 van het akoestisch rapport). Dit voor de referentiewindmolen en het worst case alternatief 1A. De geluidcontouren van het laagfrequent geluid voor alternatief 1A zijn opgenomen in bijlage I van het akoestisch rapport. Uit de berekening blijkt dat de 20 dB contour (maatgevend voor beoordeling van laagfrequent geluid) binnen de 47 dB Lden contour valt. Daaruit is geconcludeerd dat als het windmolengeluidniveau op de gevel beneden de wettelijke norm (47 dB Lden) blijft er ook geen onevenredige kans op laagfrequent geluid bestaat (M+P 2017).

Naast het geluideffect geeft laagfrequent geluid mogelijk ook trillingen die als hinderlijk kunnen worden ervaren en kunnen leiden tot gezondheidsklachten. Dit aspect is beschreven in Hoofdstuk 15 Gezondheid.

### 6.3.10 Geluid en bedrijven

Bedrijventerrein Elzenburg-De Geer ligt in het invloedsgebied van geluid van windmolenpark Elzenburg – De Geer (zie figuur 6.4). De (bedrijfs)woningen op Elzenburg (Lekstraat) zijn in het akoestisch onderzoek en dit MER in de analyse betrokken. De bedrijven zelf zijn dit niet: bedrijven zelf worden in wet- en regelgeving niet gezien als geluidgevoelig object. In het kader van een goede ruimtelijke ordening moet wel bekeken worden of de toename van de cumulatieve geluidbelasting door de windmolens acceptabel is. Bedrijventerrein Elzenburg – De Geer is een geluidgezoneerd bedrijventerrein, waarbinnen een hogere geluidbelasting acceptabel is geacht. De bijdrage van het windmolengeluid aan de cumulatieve geluidbelasting op bedrijventerrein Elzenburg-De Geer is beperkt (ca 1 dB). De cumulatieve geluidbelasting is en blijft na realisatie van windmolens vooral bepaald door het industrielawaai. In wet- en regelgeving is bepaald dat windmolengeluid niet betrokken hoeft te worden bij verdeling van geluidruimte binnen de geluidzone. Windmolens geven daarmee vanuit geluid gezien geen belemmeringen voor nieuwe bedrijfsactiviteiten met geluidproductie.



### 6.3.11 Effect windmolens op dieren etc.

Niet alleen mensen, maar ook dieren kunnen last hebben van windmolengeluid. In het hoofdstuk 13 Natuur wordt ingegaan op de geluideffecten op beschermde diersoorten. De geluidbelasting op het dierenpension (Huisdaalsestraat 1) in de verschillende alternatieven is aangegeven in tabel 6.8.

Tabel 6.8: Windmolengeluid op dierenpension (Huisdaalsestraat 1)

criterium	1A	2A	3A	4A	5A	6A	1B	2B	3B	4B	5B	6B
<b>Cumulatief geluid zonder windmolens</b>	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53
<b>Windmolengeluid Lden (dB)</b>	47	46	44	41	41	41	46	46	41	39	41	40
<b>Toename cumulatief geluid door windmolens</b>	6	4	3	1	1	1	5	4	1	1	1	1

In de huidige situatie is de geluidbelasting al aan de hoge kant (53 dB). Dit met name door het industrielawaai vanaf Elzenburg (Het dierenpension is in de geluidzone gelegen). Autonoom wordt verwacht dat ook zonder windmolens de geluidbelasting verder toe kan nemen tot 56 dB. De geluidbelasting van de windmolens varieert van 47 dB Lden in alternatief 1A tot 40 Lden dB in alternatief 6B. Alternatieven 1 (A en B), 2 (A en b) en 3A geven een geluidbelasting groter dan 42 dB Lden.

De toename van het cumulatieve geluid door windmolengebied varieert van 6 dB (alternatief 1A) tot 1 dB (alternatief 6). Alternatieven 1 (A en B), 2 (A en b) en 3A geven een beduidend grotere toename dan de andere alternatieven.

Over het effect op huisdieren, vee, hobbymatig gehouden dieren e.d. is in literatuuronderzoek geen informatie gevonden.

Dierenpension Hendrikshoeve nabij windpark Houten heeft desgewenst laten weten dat in hun ervaring de dieren niet wezenlijk last hebben van het geluid van de windmolens. Het geluid dat de molens produceren is voor de dieren merkbaar, maar na korte periode treedt gewenning op waardoor de dieren hier geen last van ondervinden. Honden zijn gedomesticeerde dieren. Dat betekent dat ze aangepast zijn aan het leven dichtbij de mens. Grenswaarden ter bescherming van mensen worden daarom ook geschikt geacht voor deze dieren.

Het dierenpension in Houten bevindt zich op 300 meter van de meest dichtbijgelegen windmolen. In Oss is de afstand groter zijn.

## 6.4 Beoordeling

Windmolens produceren geluid en leiden tot geluidbelasting. Alle alternatieven leiden daarmee tot een negatief geluideffect. Maar: in de huidige situatie ervaart het gebied ook al geluid door o.a. verkeer en industrie, geluid dat autonoom toeneemt.

Tabel 6.9 geeft een samenvattend overzicht van geluideffecten van de diverse alternatieven (voor de duidelijkheid: uitgaande van de referentiewindmolen, maar nog zonder mitigerende maatregelen of effecten te beperken, zie hiervoor paragraaf 6.5).

Tabel 6.9: Samenvattend vergelijkend overzicht geluideffect alternatieven  
 (voor referentiewindmolen, zonder mitigatie)

criterium	t.o.v. (1)	1A	2A	3A	4A	5A	6A	1B	2B	3B	4B	5B	6B
<b>Gem. Lden (dB)</b>	1	42	39	40	37	36	35	41	39	39	36	37	36
<b>Max. Lden (dB)</b>	1	47	46	45	45	43	43	46	46	45	43	43	42
<b>Aantal woningen &gt; 47 dB Lden</b>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Aantal woningen &gt; 45 dB Lden</b>	2	7	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<b>Aantal woningen &gt; 42 dB Lden</b>	2	50	20	12	5	0	0	26	16	8	0	0	0
<b>Aantal woningen &gt; 40 dB Lden</b>	2	132	46	46	18	3	2	67	38	29	2	2	1
<b>Aantal ernstig gehinderden binnenshuis</b>	2	15	4	7	3	1	0	10	3	6	1	2	1
<b>Aantal ernstig gehinderden buitenshuis</b>	2	117	25	60	20	7	4	82	25	46	11	16	5
<b>Gem. toename Lcum (huidig)</b>	1	3	1	1	1	0	0	2	1	1	0	0	0
<b>Max. toename Lcum (huidig)</b>	1	9	4	6	3	3	2	6	4	6	1	3	2

(1) 1=op basis van de 29 referentiewoningen / 2 = op basis van de 25.000 woningen in het rekenmodel

In tabel 6.10 is dit “vertaald” naar beoordeling in “plussen en minnen”. Dit om een onderlinge vergelijking tussen aspecten mogelijk te maken. Er is dit MER voor gekozen geen harde grenzen te definiëren voor het onderscheid in de diverse klassen, maar dit te baseren op een expert judgement beoordeling van de effecten. Dit omdat het voor veel aspecten in de praktijk lastig is harde klassegrenzen te definiëren. Bij de vertaling van een beoordeling naar plussen en minnen staat het effect ten opzichte van de referentiesituatie centraal. Daar waar sprake is van wezenlijke verschillen tussen alternatieven komt dit tot uiting in de score.

Ten aanzien van Lden zijn alle alternatieven negatief beoordeeld: ze leiden alle tot een toename van geluid in en rond het zoekgebied. Het windmolengeluid van alternatieven 1,2 en 3 (A en B) is groter dan dat van alternatieven 4, 5 en 6 en is daarom negatiever beoordeeld. Het verschil tussen A en B alternatieven is relatief beperkt en leidt niet tot een andere beoordeling. Aantal en locatie van molens zijn bepalender voor het geluideffect dan hoogte.

Geen van de alternatieven leidt (bij de referentiemolen) tot overschrijding van de wettelijke norm van 47 dB. Alle alternatieven zijn daarom op dit aspect neutraal beoordeeld.

Het aantal woningen > 45 dB Lden is relatief beperkt. Alleen alternatief leidt tot een zevental woningen en is negatief beoordeeld. Alternatieven 2A en 1B leiden tot 1 woning > 45 dB Lden en zijn neutraal tot enigszins negatief beoordeeld.

Het aantal woningen > 42 dB Lden is voor een aantal alternatieven aanzienlijk groter dan het aantal woningen > 45 dB Lden. Dit is dan ook negatiever beoordeeld. Het aantal woningen in alternatief 1A is aanzienlijk groter dan dat in de andere alternatieven en is het negatiefst beoordeeld. Het aantal woningen in alternatieven 1B, 2 en 3 is geringer dan in 1A en is negatief of neutraal tot negatief beoordeeld. Alternatieven 4B, 5 en 6 hebben geen woningen > 42 dB Lden en zijn neutraal beoordeeld.

Het beeld bij het aantal woningen > 40 dB Lden volgt het beeld bij woningen > 42 dB. De aantallen woningen zijn groter en ook alternatieven 4, 5 en 6 hebben woningen > 40 dB. Alternatief 1 is het negatiefst beoordeeld, gevolgd door 2 en 3. Alternatieven 4, 5 en zijn neutraal tot negatief beoordeeld.

Alle alternatieven (behalve 6A) leiden tot ernstig gehinderden binnenshuis en zijn negatief beoordeeld. Het aantal is verreweg het grootst het bij alternatief 1. Dit is dan ook het negatiefst beoordeeld. De overige alternatieven (behalve 6A) zijn negatief beoordeeld, alternatief 6A neutraal. Het beeld bij gehinderden buitenshuis en slaapgestoorden volgt dat van ernstig gehinderden binnenshuis.

De toename van de cumulatieve geluidhinder is gemiddeld genomen beperkt en is neutraal (alternatief 5 en 6) tot neutraal/negatief (alternatieven 1B, 2, 3 en 4) beoordeeld. De gemiddelde toename van cumulatieve geluidbelasting is alleen in alternatief 1A wezenlijk. Alternatief 1A is negatief beoordeeld.

De maximale toename van cumulatieve geluidbelasting is groter en is negatiever beoordeeld. Alternatief 1A leidt tot verreweg de hoogte maximale toename en is negatief beoordeeld. De maximale toename in de overige alternatieven is lager en is negatief (alternatief 1B, 2, 3, 4 en 4) tot neutraal/negatief (alternatief 6) beoordeeld.

Tabel 6.10: Beoordeling geluideffect alternatieven (voor referentiewindmolen, zonder mitigatie)

Criteriaum	1A	2A	3A	4A	5A	6A	1B	2B	3B	4B	5B	6B
Lden (dB)	--	--	--	-	-	-	--	--	--	-	-	-
Aantal woningen > 47 dB Lden	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aantal woningen > 45 dB Lden	-	0/-	0	0	0	0	0/-	0	0	0	0	0
Aantal woningen > 42 dB Lden	--	-	-	0/-	0	0	-	-	0/-	0	0	0
Aantal woningen > 40 dB Lden	--	-	-	-	0/-	0/-	--	-	-	0/-	0/-	0/-
Aantal gehinderden binnenshuis	--	-	-	-	-	0	--	-	-	-	-	-
Aantal ernstig gehinderden buitenshuis	--	-	-	--	-	-	--	-	--	-	-	-
Gem. toename Lcum (huidig)	-	0/-	0/-	0/-	0	0	0/-	0/-	0/-	0	0	0
Max. toename Lcum (huidig)	--	-	-	-	-	0/-	-	-	-	0/-	-	0/-

Uit de beide tabellen kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- Alternatief 1 geeft de grootste negatieve effecten en beduidend grotere negatieve effecten dan de andere alternatieven;
- Alternatieven 2 en 3 hebben (veel) minder negatieve geluideffecten dan 1 (aantallen woningen, aantal gehinderden, toename Lcum), maar meer dan alternatieven 4, 5 en 6;
- Alternatieven 5 en 6 geven relatief geringe negatieve effecten.
- Alternatief 1A heeft verreweg de meest negatieve geluideffecten, 1B is minder negatief dan 1A; Dit ondanks dat de molens in 1B hoger zijn en daarmee per molen meer geluid produceren. Niet zozeer de hoogte is maatgevend, maar meer de locatie en het aantal windmolens;
- Alternatief 2 geeft meer gehinderde woningen dan alternatief 3, alternatief 3 meer ernstig gehinderden dan alternatief 2;
- Alternatieven 2A en 3A hebben meer negatieve geluideffecten dan alternatieven 2B en 3B;
- Ook rekening houdend met de verschillen in energieopbrengst heeft alternatief 1 (veel) meer geluideffect dan alternatieven 2 en 3 en hebben alternatieven 4, 5, 6 de minste geluideffecten;
- Wel wordt het onderscheid tussen A en B alternatieven groter: alternatieven A en B hebben een vergelijkbaar geluideffect, maar de B –alternatieven hebben meer energieopbrengst dan de A-alternatieven (factor 1,5 tot 2, zie hoofdstuk 14).
- Bij de referentiewindmolen leidt geen enkel alternatief tot overschrijding van de wettelijke norm 47 dB Lden. Bij een meer lawaaiige molen is er wel sprake van overschrijding van 47 dB Lden (alternatieven 1A, 1B, 2B en 3B);

## 6.5 Mitigerende maatregelen

Geluidbelasting kan op diverse manieren worden beperkt (gemitigeerd):

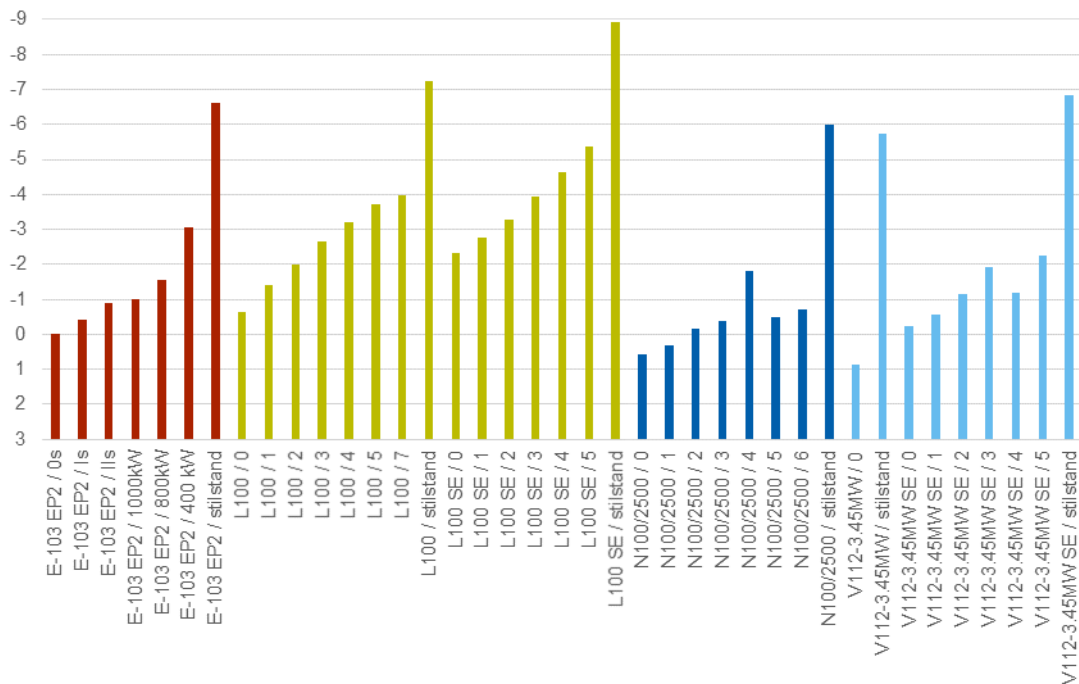
- Bronmaatregelen (maatregelen aan de molen): stiller type molen, serrated edges (gekartelde randen), noisemodes/stilstand;
- Overdrachtsmaatregelen (maatregelen tussen bron en ontvanger): niet geschikt voor windmolengeluid in tegenstelling tot bijvoorbeeld wegverkeer (stiller asfalt, geluidschermen/geluidwallen);
- Ontvangermaatregelen (maatregelen op de gevel van woningen): geluidisolatie

Bronmaatregelen moeten als eerste worden beschouwd, pas als bronmaatregelen onvoldoende geluidreducerend effect hebben, danwel niet doelmatig zijn, kunnen gevelmaatregelen overwogen worden.

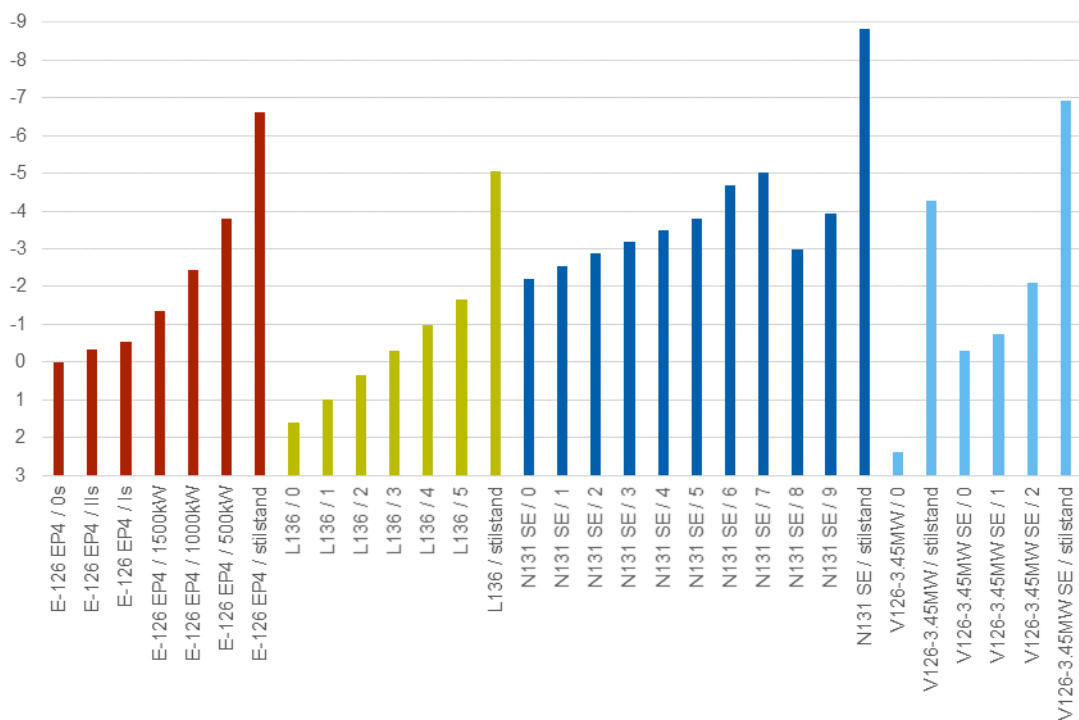
In het akoestisch rapport is een uitgebreid overzicht opgenomen van diverse mogelijke mitigerende maatregelen (tabel VI en figuren 1 en 2, zie ook onderstaande figuren 6.12 a en b):

- Een stiller type windmolen is al meegenomen in basisbeschouwing => geluidreducerend effect ca. 2 dB
- Serrated edges (gekartelde randen): zijn steeds meer standaard op windmolens => , geluidreducerend effect ca. 1 tot 3 dB, al deels meegenomen in basisbeschouwing (referentiewindmolen en minst lawaaiige windmolen zijn standaard uitgevoerd met serrated edges, bij andere molens nog mitigatiemogelijkheid);
- Noise modes: boven bepaalde windsnelheid / geluidproductie kan een molen op een lager vermogen draaien. Dit is vooral en voldoende effectief 's nachts. Geluidreducerend effect ca. 0,5 tot 4 dB;
- Stilstand: boven bepaalde windsnelheid / geluidproductie windmolen stilzetten, vooral en voldoende effectief 's nachts. Geluidreducerend effect ca. 6 tot 7 dB;

In het akoestisch rapport van M+P is een analyse opgenomen hoe effecten van de referentiewindmolen veranderen bij meer of minder geluidproductie (ook te lezen als met meer of minder mitigatie). Deze analyse is ook andersom te benaderen: als een bepaald geluideffect gewenst, kan bepaald in elk alternatief worden bepaald of en zo ja welke geluidreductie nodig is en met welke geluidreducerende maatregelen de gewenst-benodigde geluidreductie kan worden gehaald.



Figuur 6.12a: Geluidreducerende maatregelen (x-as) en geluidreducerend effect (y-as, in dB) A-alternatieven (bron: M+P, 2017)



Figuur 6.12b: Geluidreducerende maatregelen (x-as) en geluidreducerend effect (y-as, in dB) B-alternatieven (bron: M+P, 2017)

Onderstaand is een aantal voorbeelden gegeven hoe uitgaande van een bepaald ambitieniveau bepaald kan worden welke geluidreductie benodigd is per alternatief. Met behulp van

bovenstaande figuur 6.12 kan bepaald worden welk type windmolen / welke mitigerende maatregel hierbij past.

Tabel 6.1: Benodigde geluidsreductie Lden

Geluidsbelasting Lden (dB)	1A	2A	3A	4A	5A	6A	1B	2B	3B	4B	5B	6B
<b>Gem. Lden (dB) Referentiemolen</b>	42	39	40	37	36	35	41	39	39	36	37	36
<b>Benodigde geluidreductie (dB) als gem Lden max 42 dB</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Max Lden (dB) referentiemolen</b>	47	46	45	45	43	43	46	46	45	43	43	42
<b>Benodigde geluidreductie (dB) als Max Lden max 42 dB</b>	-5	-4	-3	-3	-1	-1	-4	-4	-3	-3	-1	0

Tabel 6.2: Aantal woningen en geluidsreductie

Woningen	1A	2A	3A	4A	5A	6A	1B	2B	3B	4B	5B	6B
<b>Aantal woningen &gt; 42 dB Lden</b>	50	20	12	5	0	0	26	16	8	0	0	0
<b>Benodigde geluidreductie als woningen &gt; 42 dB maximaal 10</b>	-4	-2	-1	0	0	0	-3	-2	-1	0	0	0
<b>Benodigde geluidreductie Als woningen &gt; 42 dB maximaal 0</b>	-6	-5	-4	-3	-1	-1	-5	-4	-3	-1	-1	0

Tabel 6.3: Aantal ernstig gehinderden

Ernstig gehinderden	1A	2A	3A	4A	5A	6A	1B	2B	3B	4B	5B	6B
<b>Aantal ernstig gehinderden binnenshuis</b>	15	4	7	3	1	0	10	3	6	1	2	1
<b>Benodigde geluidreductie als ernstig gehinderden binnenshuis maximaal 5</b>	-3	0	-1	0	0	0	-2	0	-1	0	0	0
<b>Benodigde geluidreductie als ernstig gehinderden binnenshuis maximaal 0</b>	meer dan -6	-5	meer dan -6	0	0	0	meer dan -6	0	0	0	0	0

Tabel 6.4: Toename cumulatieve geluidsbelasting dB

Toename cumulatieve geluidbelasting (dB)	1A	2A	3A	4A	5A	6A	1B	2B	3B	4B	5B	6B
<b>Max. toename Lcum (huidig)</b>	9	4	6	3	3	2	6	4	6	1	3	2
<b>Benodigde geluidreductie als max. toename Lcum max 3 dB</b>	-5	-1	-3	0	0	0	-3	-1	-3	0	0	0



<b>Benodigde geluidreductie als max. toename Lcum max 1 dB</b>	Niet mogelijk	-4	Niet mogelijk	-3	-3	-1	Niet mogelijk	-4	-5	-2	-3	-2
--	---------------	----	---------------	----	----	----	---------------	----	----	----	----	----

Conclusie is dat met mitigerende maatregelen veel negatieve geluideffecten van windmolens beperkt kunnen worden.

Maar daar staat één belangrijk aandachtspunt tegenover: mitigerende maatregelen als noise modes en stilstand hebben een negatief effect hebben op energieopbrengst en daarmee op de rendabiliteit van een alternatief. Dat betekent dat er ergens een omslagpunt is bij welke geluidreductie/mitigerende maatregelen alternatief niet meer rendabel is. Over het algemeen wordt stilstand in de nacht door exploitanten niet als rendabele optie gezien met een verlies aan draaiuren dat oploopt tot 30%. Ook de hogere noisemodes worden over het algemeen door exploitanten niet als rendabele opties gezien. Zie verder hoofdstuk 14 Energieopbrengst.

## 6.6 Leemten in kennis

Akoestisch onderzoek is en blijft een modelmatige inschatting van effecten. Hoewel het gebruikte rekenmodel up to date is en continue wordt geactualiseerd aan voortschrijdende inzichten is het een benadering van de werkelijkheid.

## 7 Slagschaduw en schittering

*In dit hoofdstuk zijn de effecten van het windmolenpark op slagschaduw en schittering beschreven. Voor het bepalen van de effecten zijn slagschaduwberekeningen uitgevoerd. Het rapport over de slagschaduwberekeningen (Antea Group, 2017) is in bijlage 4 bij dit MER gevoegd.*

### 7.1 Beoordelingskader en onderzoeksmethodiek

#### Slagschaduw

Het draaien van de wieken van een windmolen kan op momenten dat de zon schijnt leiden tot bewegende schaduw, de zogenaamde slagschaduw. Indien deze schaduw valt op woningen of kantoren kan dat als hinderlijk worden ervaren. De weersomstandigheden, de afstand tussen blootgestelde locatie en windmolen, de stand van de zon en de draaisnelheid van de rotor zijn bepalende factoren voor de duur van de periode waarin slagschaduw op een bepaalde locatie optreedt (slagschaduwduur).

Conform de Regeling algemene regels voor inrichtingen milieubeheer (Rarim) moeten windmolens voorzien zijn van een automatische stilstandvoorziening. Van deze voorziening moet gebruik worden gemaakt bij het optreden van slagschaduw op gevoelige objecten (zoals woningen, scholen, ziekenhuizen e.d.), voor zover:

- de afstand tussen de woningen of andere gevoelige objecten minder dan 12 maal de rotordiameter bedraagt (dus bij een rotordiameter van 100 m => 1.200 m en bij een rotordiameter van 140 m => 1.700 m) en;
- gemiddeld meer dan 17 dagen per jaar gedurende meer dan 20 minuten per dag slagschaduw kan optreden op de woning of het gevoelige object.

Deze norm wordt in plan- en besluitvormingstrajecten meestal vertaald in een maximale (totale) tijdsduur van 5 uur en 40 minuten per jaar (17 x 20 minuten) dat een woning slagschaduw mag ondervinden van een windmolen of windpark.

#### Schittering

Mensen kunnen last hebben van hinderlijke schitteringen van zonlicht op de bewegende rotorbladen van de windmolens. Een antireflecterende laag / matte coating op de rotorbladen voorkomt schittering. Alle nieuwe windmolens zijn tegenwoordig voorzien van een dergelijke matte coating, waardoor geen sprake meer kan zijn van schitteringseffect. Er wordt daarom in dit onderzoek geen aandacht besteed aan dit thema.

#### Onderzoeksmethodiek

In het kader van dit MER is voor elk alternatief de slagschaduw berekend. Voor zowel de A-alternatieven met lagere windmolens als de B-alternatieven met hogere windmolens is gerekend met de hoogste windmolens uit de selectie van te onderzoeken windmolens (worst-case benadering). Tabel 7.1 geeft de afmetingen van de onderzochte windmolens.

Tabel 7.1: Worst-case alternatieven voor slagschaduwberekeningen

	Type	Ashoogte (m)	Rotordiameter (m)	Tiphoogte (m)
A	Vestas V112	94	112	150
B	Nordex N131	144	131	210

Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van het softwarepakket WindPro, In WindPro is op basis van een reële gemiddelde klimaat-, weer- en zonneverwachting voor elk alternatief de 0 uur, 5 uur<sup>7</sup> (maat voor wettelijke norm) en 10 uur kans op slagschaduw per jaar contour berekend. Hierbij is geen onderscheid gemaakt naar ligging binnen of buiten het 12x rotordiameter criterium. Ook woningen buiten het wettelijk onderzoeksgebied zijn betrokken. En er is geen onderscheid gemaakt in duur van slagschaduw: alle (kans op) slagschaduw is berekend en er is geen onderscheid gemaakt of de 20 minuten norm wel of niet wordt overschreden.

De berekeningen geven vier klassen slagschaduw:

- 0 uur slagschaduw per jaar : woningen buiten de 0 uur contour hebben geen (kans op) slagschaduw (op basis van een reële gemiddelde klimaat-, weer- en zonneverwachting);
- 0 tot 5 uur slagschaduw per jaar: woningen tussen de 0 en 5 uur contour hebben kans op 0 tot 5 uur slagschaduw per jaar en daarmee per definitie minder kans op slagschaduw dan de wettelijke norm;
- 5 tot 10 uur per jaar: woningen tussen de 5 en 10 uur contour hebben kans op 5 tot 10 uur slagschaduw per jaar en daarmee meer kans op slagschaduw dan de wettelijke norm. Dit moet gemitigeerd worden door (tijdelijke) stilstand van windmolens;
- > 10 uur slagschaduw: woningen binnen de 10 uur contour hebben kans op meer dan 10 uur slagschaduw per jaar en daarmee meer kans op slagschaduw dan de wettelijke norm. Dit moet gemitigeerd worden door (tijdelijke) stilstand van windmolens.

In de berekeningen is het aantal gevoelige objecten (woningen) binnen de contourklassen bepaald (0-5 uur, 5-10 uur, > 10 uur schaduw per jaar). Daarnaast is voor aangewezen referentiewoningen bepaald wanneer en hoe lang sprake is van (kans op) slagschaduw. Voor deze referentiewoningen is ook bepaald hoelang de molens stil moeten staan om slagschaduw te voorkomen. Hierin is onderscheid gemaakt in woningen binnen de 5 uur contour (waarbij wettelijk mitigatie verplicht is) en woningen binnen de 0 tot 5 uur contour (waarbij wettelijk geen mitigatie niet verplicht is).

In tabel 7.2 zijn de beoordelingscriteria voor het thema slagschaduw weergegeven.

Tabel 7.2: Beoordeling thema Slagschaduw en Schittering

Aspect	Criterium
Slagschaduw	Effecten van slagschaduw op gevoelige objecten

## 7.2 Referentiesituatie en autonome ontwikkelingen

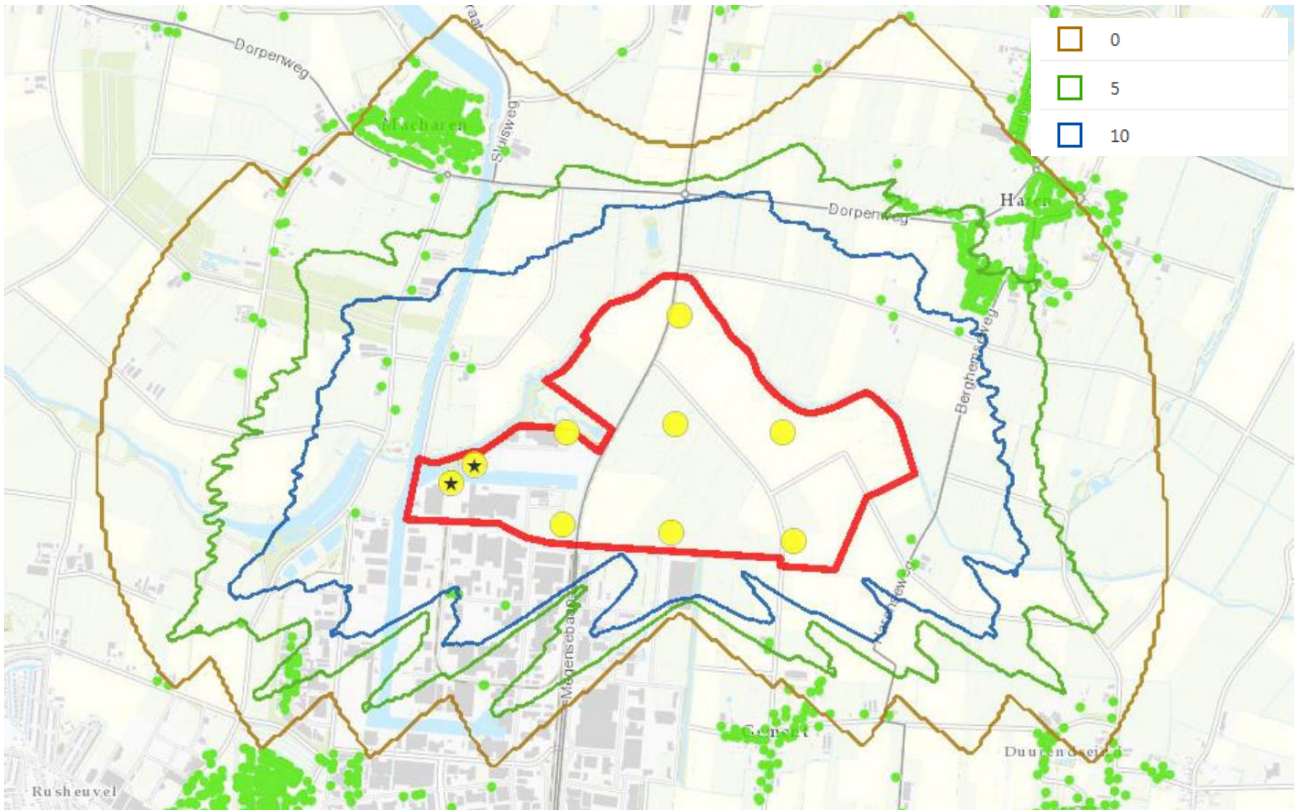
In het huidige zoekgebied staan nog geen windmolens. Er is daarom in de referentiesituatie geen sprake van slagschaduw.

<sup>7</sup> Commissie m.e.r. vraagt op 6 uur contour, 5 uur contour is veiliger, want scherper (norm ligt op 5 uur 40 minuten)

## 7.3 Effecten

### 7.3.1 Slagschaduwcontourkaarten: kans op slagschaduw

Voor de twaalf alternatieven zijn slagschaduwcontouren berekend. In figuur 7.1a en 7.1b zijn de uiterste alternatieven weergegeven: alternatief 1B en alternatief 6A, gevolgd door tabellen met het aantal gevoelige objecten binnen de contourklassen. De contouren en tabellen voor de overige alternatieven zijn opgenomen in bijlage 2.



Figuur 7.1a: Slagschaduwcontouren alternatief 1B

Schaduwcontour	Aantal gevoelige objecten
> 10 uur per jaar	14
5 tot 10 uur per jaar	100
<5 uur per jaar	416



Figuur 7.1b: Slagschaduwcontouren alternatief 6A

Schaduwcontour	Aantal gevoelige objecten
> 10 uur per jaar	3
5 tot 10 uur per jaar	2
<5 uur per jaar	379

### Kans op slagschaduw

Alle alternatieven leiden tot kans op slagschaduw op omliggend gebied en omliggende woningen. Hierbij moet worden opgemerkt dat de kans op slagschaduw niet overal hetzelfde is, maar varieert in omvang, duur en aard:

Slagschaduw is met name aanwezig in het voor- en najaar en aan het begin en einde van de dag => dan staat de zon laag, zijn de slagschaduwen lang en is het invloedgebied groot. Vandaar dat het invloedgebied in oostelijke en westelijke richting groter is dan in noordelijke en zuidelijke richting;

In de zomer en midden op de dag staat de zon (sneller) hoger, zijn de slagschaduwen korter en het invloedgebied kleiner. Het invloedgebied is daarom in noordelijke en zuidelijke richting (veel) kleiner dan in oostelijke en westelijke richting.

### *Elzenburg - De Geer*

Elzenburg - De Geer heeft kans op slagschaduw in de ochtend. De bedrijfswoningen aan de Lekstraat liggen in alternatieven 1 t/m 4 binnen de 5 uur contour, in alternatieven 5 en 6 deels binnen, deels buiten de 5 uur contour. Het aantal uren kans op schaduw per jaar varieert van 0 in alternatief 6A tot maximaal 20 in alternatief 1B (zie tabel 7.3a).

*Tabel 7.3a: Tijdstippen op de dag met kans op slagschaduw Lekstraat*

<b>Lekstraat</b>	<b>1B</b>	<b>6A</b>
Januari		
Februari		
Maart		
April	7.00-7.30	
Mei	6.00-7.15	
Juni	6.00-7.15	
Juli	6.00-7.15	
Augustus	7.00-7.30	
September		
Oktober		
November		
December		
Totaal aantal uren kans op slagschaduw per jaar (verwachting op basis van "reëel weerbeeld")	20	0

### *Gebied tussen Elzenburg – De Geer en Macharen: Huisdaalsestraat, Ossestraat*

Het gebied tussen Elzenburg – De Geer en Macharen heeft slagschaduw in de ochtend en begin van de middag.

De woningen langs de Huisdaalsestraat liggen in alle alternatieven binnen de 5 uur contour. Het aantal uren kans op schaduw per jaar varieert van 8 a 9 in respectievelijk alternatief 4A en 6A tot maximaal 41 in alternatief 1B (zie tabel 7.3b).

De woningen langs het zuidelijk deel van de Ossestraat liggen in alternatieven 1 t/m 3, 4B, 5B en 6B binnen de 5 –uur contour, in alternatieven 4A, 5A en 6A buiten de 5 uur contour. Het aantal uren kans op schaduw per jaar varieert van 2 in alternatief 4A en 6A tot maximaal 9 in alternatief 1B (zie tabel 7.3c).



Tabel 7.3b Tijdstippen op de dag met kans op slagschaduw Huisdaalsestraat

Huisdaalsestraat	1B	6A
Januari	9.30-11.00, 12.00-13.30	9.45-10.15
Februari	8.30-10.00	8.00-9.00
Maart	7.30-8.30, 9.00-10.00	
April	7.00-7.30	7.45-8.15
Mei	7.00-7.30	
Juni		
Juli		
Augustus	7.00-7.30	
September	8.30-9.00	7.30-8.00
Oktober	8.00-10.00	8.00-9.00
November	8.45-9.15, 10.00-11.00, 12.00-13.00	
December	10.00-11.00, 12.00-13.00	9.30-10.15
Totaal aantal uren kans op slagschaduw per jaar (verwachting op basis van "reëel weerbeeld")	41	9

Tabel 7.3c: Tijdstippen op de dag met kans op slagschaduw Ossestraat

Ossestraat	1B	6A
Januari	9.00-10.00	8.45-9.15
Februari	8.00-9.00	8.45-9.15
Maart	7.00-7.30	7.45-8.15
April		
Mei		
Juni		
Juli		
Augustus		
September	7.45-8.15	
Oktober	8.00-9.00	8.15-8.45
November	8.45-9.15	8.15-8.45
December	10.45-11.15	
Totaal aantal uren kans op slagschaduw per jaar (verwachting op basis van "reëel weerbeeld")	10	2

### Macharen

Macharen heeft een kans op slagschaduw in (aan het eind van) de ochtend. In alle alternatieven ligt Macharen buiten de 5 uur contour. In alternatieven 1, 3, 5 en 6 binnen de 0 tot 5 uur contour, in alternatieven 2B en 4B deels in de 0 tot 5 uur contour, in alternatieven 2A en 4A buiten de 0 uur contour (=geen kans op slagschaduw). Op de rand van Macharen is het aantal uren kans op schaduw per jaar 0 in alternatief 4A en 2A, 2 in alternatief 6A tot maximaal 3 in alternatief 1B (zie tabel 7.3d).



Tabel 7.3d: Tijdstippen op de dag met kans op slagschaduw (rand) Macharen

Rand Macharen	1B	6A
Januari		
Februari	8.45-9.15	9.15-9.45
Maart		
April		
Mei		
Juni		
Juli		
Augustus		
September		
Oktober		
November	8.30-9.00	8.45-9.15
December	9.45-10.15	9.00-9.30
Totaal aantal uren kans op slagschaduw per jaar (verwachting op basis van "reëel weerbeeld")	3	2

#### Haren, Bossekampstraat

De woningen langs de Bossekampstraat en in de kern Haren hebben een kans op slagschaduw in de middag en begin van de avond. De woningen langs de Bossekampstraat liggen in de alternatieven 1, 2B, 3, 4B, 5B en 6B binnen de 5 uur contour, in de alternatieven 2A, 4A, 5A en 6A in de 0 tot 5 uur contour. Het aantal uren kans op schaduw per jaar varieert van 3 in alternatief 6A tot maximaal 15 in alternatief 1B en 3B (zie tabel 7.3e).

Het zuidelijk deel van Haren ligt in alternatief 1B en 3B in de 5 uur contour, in de overige alternatieven in de 0 tot 5 uur contour. Het aantal uren kans op schaduw per jaar varieert van 1 in alternatief 6A tot maximaal 8 in alternatief 1B en 3B (zie tabel 7.3f).

In alle alternatieven ligt de kern Haren buiten de 5 uur contour. In alternatieven 1 en 3 binnen de 0 tot 5 uur contour, in alternatieven 5B en 6B deels in de 0 tot 5 uur contour, in alternatieven 2, 4, 5A en 6A buiten de 0 uur contour (=geen kans op slagschaduw).

Tabel 7.3e: Tijdstippen op de dag met kans op slagschaduw Bossekampstraat

Bossekampstraat	1B	6A
Januari	15.30-16.30	
Februari	15.30-17.30	16.30-17.00
Maart	17.30-18.00	17.15-18.15
April	19.00-19.30	
Mei		
Juni		
Juli		
Augustus		
September	19.00-19.30	18.30-19.00
Oktober	18.00-19.30	18.00-19.00
November	15.00-16.00	16.30-17.00
December	15.30-16.00	
Totaal aantal uren kans op slagschaduw per jaar (verwachting op basis van "reëel weerbeeld")	15	3

Tabel 7.3f: Tijdstippen op de dag met kans op slagschaduw (rand) Haren

Rand Haren	1B	6A
Januari	15.00-15.30	
Februari	16.30-17.30	17.15-17.45
Maart	18.15-18.45	
April		
Mei		
Juni		
Juli		
Augustus		
September	19.00-19.30	
Oktober	17.45-18.15	17.45-18.15
November	16.00-16.30	
December	15.00-15.30	
Totaal aantal uren kans op slagschaduw per jaar (verwachting op basis van "reëel weerbeeld")	8	1

#### Harenseweg

De woningen langs de Harenseweg hebben kans op slagschaduw in de avond. In alle alternatieven behalve 6A liggen deze woningen binnen de 5 uur contour, in 6A in de 0 tot 5 uur contour. Het aantal uren kans op schaduw per jaar varieert van 2 in alternatief 6A, 27 in alternatief 1B, tot maximaal 34 in alternatief 3B (zie tabel 7.3g).

Tabel 7.3g: Tijdstippen op de dag met kans op slagschaduw Harenseweg

Harenseweg	1B	6A
Januari		
Februari		
Maart		
April	19.00-20.00	19.30-20.00
Mei	19.00-21.30	20.30-21.00
Juni	19.00-21.30	
Juli	19.00-21.30	
Augustus	19.00-20.00	20.30-21.00
September		19.30-20.00
Oktober		
November		
December		
Totaal aantal uren kans op slagschaduw per jaar (verwachting op basis van "reëel weerbeeld")	27	2

### Duurendseind en Gement

De kernen Duurendseind en Gement hebben in de avond kans op slagschaduw. In geen van de alternatieven liggen deze kernen in de 5 uur contour. In alternatieven 1, 2, 3 en 4A deels (net) binnen de 0 uur contour, in de alternatieven 4B, 5 en 6 (bijna) geheel buiten de 0-uur contour. Het aantal uren kans op schaduw per jaar varieert van 1 in alternatief 6A tot maximaal 5 in alternatief 1B en 2B (zie tabel 7.3h en i).

Tabel 7.3h: Tijdstippen op de dag met kans op slagschaduw Gement

Gement	1B	6A
Januari		
Februari		
Maart		
April		
Mei		
Juni	20.45-21.30	
Juli	20.45-21.30	21.00-21.30
Augustus		
September		
Oktober		
November		
December		
Totaal aantal uren kans op slagschaduw per jaar (verwachting op basis van "reëel weerbeeld")	5	1

Tabel 7.3i: Tijdstippen op de dag met kans op slagschaduw Duurendseind

Duurendseind	1B	6A
Januari		
Februari		
Maart		
April		
Mei	20.30-21.00	
Juni		
Juli	20.30-21.30	
Augustus		
September		
Oktober		
November		
December		
Totaal aantal uren kans op slagschaduw per jaar (verwachting op basis van "reëel weerbeeld")	2	0

### Berchem, Oss/Horzak

De kern Berchem en Oss/Horzak liggen buiten het invloedsgebied met kans op slagschaduw.

Tabel 7.4 geeft een samenvattend overzicht van het aantal uren kans op slagschaduw per alternatief voor de hierboven benoemde referentiewoningen.

Tabel 7.4: Totaal aantal uren kans op slagschaduw per jaar (bij een reële zonneverwachting)

	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B
A Rand Macharen	2	3	0	1	2	3	0	0	2	2	2	3
B Rand Haren	7	8	2	2	6	8	3	3	2	5	1	3
C Ossestr.	7	9	4	8	6	6	2	4	3	6	2	6
D Bossekampstr	8	15	3	6	10	15	4	6	5	11	3	7
E Huisdaalsestr.	36	41	18	34	20	17	8	10	10	16	9	14
F Harenseweg	29	27	6	9	14	34	14	10	7	11	2	7
G Lekstraat	17	20	13	13	10	12	9	9	0	6	0	0
H Dommelstraat	2	4	2	4	1	3	1	3	1	3	1	3
I Broekstraat	4	5	4	5	1	0	1	0	1	0	1	0
J rand Duurendseind	1	2	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0

Afgerond op hele uren. Hoofdletters verwijzen naar letters in onderstaande 7.6.



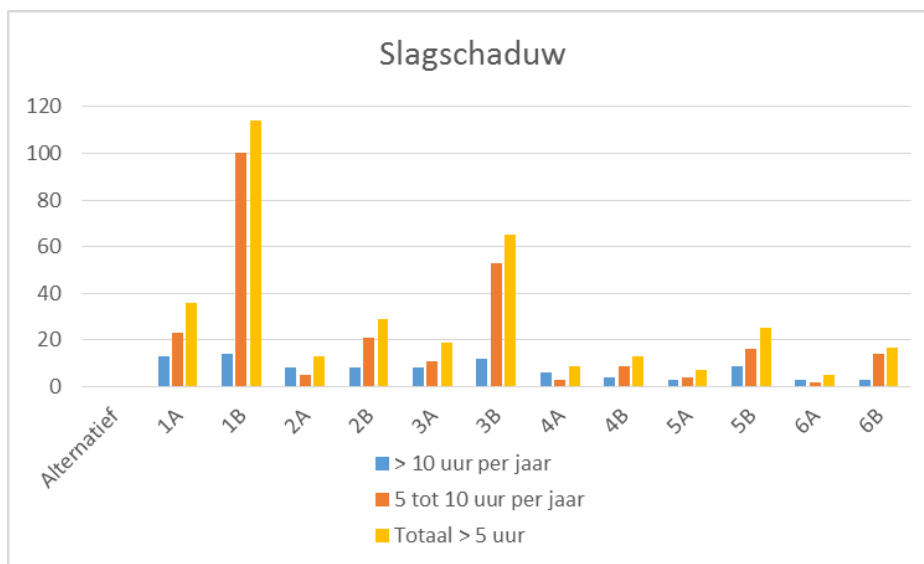
Figuur 7.2: Ligging referentiewoningen slagschaduw

### 7.3.2 Aantallen woningen met kans op slagschaduw

In tabel 7.5 en figuur 7.3 is per alternatief het aantal woningen met kans op slagschaduw binnen de contouren weergegeven. Hieruit komt naar voren dat alle alternatieven schaduwhinder op woningen veroorzaken. Deze hinder is bij alle alternatieven boven de wettelijke norm (> 5 uur). Het aantal woningen dat meer dan 5 uur kan ontvangen, varieert van 5 (in alternatief 6A) tot 114 (in alternatief 1B). Het aantal woningen boven de norm is met name hoog voor alternatieven met windmolens in noordelijk deel van de Schil (alternatief 1B en 3B). Dit komt omdat deze alternatieven effect hebben op de woningen in de kern Haren.

Tabel 7.5 Woningen met kans op slagschaduw binnen contouren

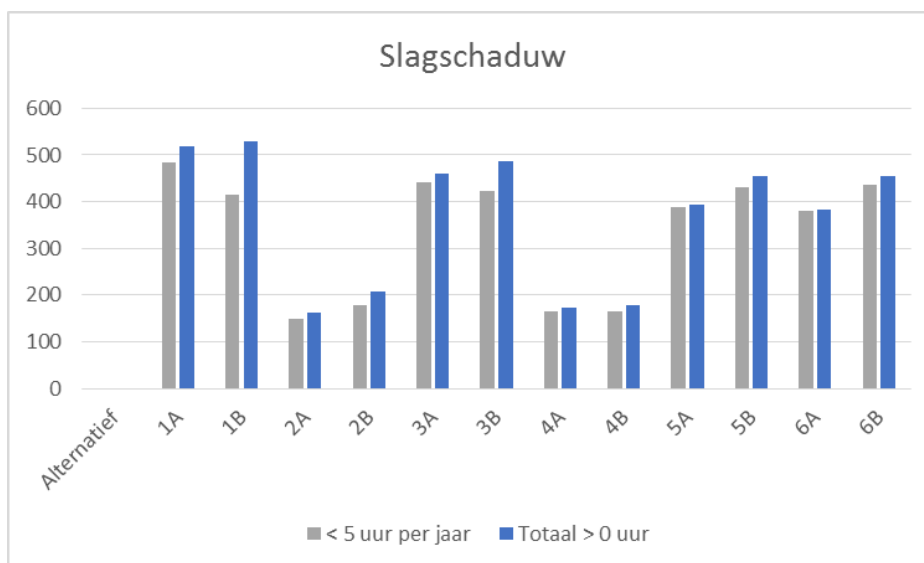
Alternatief	Aantal molens	>10 uur per jaar	5-10 uur per jaar	< 5 uur per jaar	Totaal > 5 uur per jaar	Totaal > 0 uur per jaar
1A	11	13	23	483	36	519
1B	8	14	100	416	114	530
2A	6	8	5	149	13	162
2B	5	8	21	178	29	207
3A	8	8	11	442	19	461
3B	6	12	53	422	65	487
4A	5	6	3	164	9	173
4B	3	4	9	166	13	179
5A	4	3	4	387	7	394
5B	4	9	16	430	25	455
6A	3	3	2	379	5	384
6B	3	3	14	437	17	454



Figuur 7.3: Woningen met kans op slagschaduw binnen contour >5 uur

In figuur 7.4 is het totaal aantal woningen met kans op slagschaduw (vanaf 0 uur) weergegeven. Het blijkt dat alle alternatieven tot een fors aantal woningen met 0 tot 5 uur slagschaduw per jaar leiden. Dit betreft vooral woningen in Macharen en Haren. In de klasse 0-5 uur slagschaduw leiden alternatieven 2 en 4 tot aanzienlijk minder gehinderde woningen. Dit komt omdat deze alternatieven geen windmolens in het noordelijk deel van de Schil hebben en daarmee minder/geen effect hebben op de kernen Macharen en Haren.

Alternatieven 1B en 3B leiden ook in deze klasse tot de meeste gehinderde woningen.



Figuur 7.4: Woningen met kans op slagschaduw (> 0 uur)

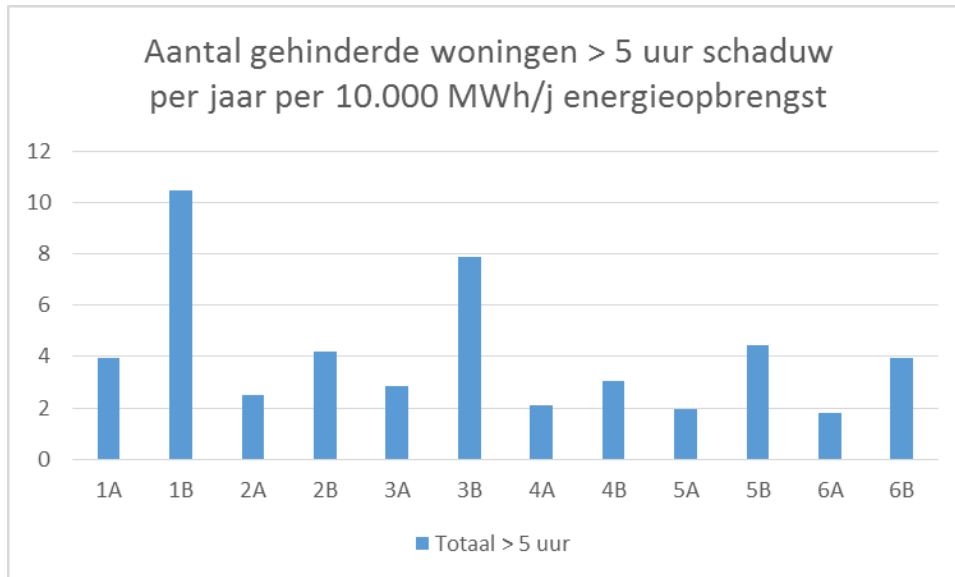
Ook gerelateerd aan de opbrengst leiden deze twee alternatieven tot het meeste gehinderde woningen bij meer dan 5 uur slagschaduw bij jaar (tabel 7.6 en figuren 7.5 a en b). Dit is aanzienlijk meer dan bij de andere alternatieven (of andersom gezegd: deze alternatieven leiden tot het minste energieopbrengst per gehinderde).

Alternatieven 4A, 5A en 6A leiden tot de minste woningen met kans op slagschaduw binnen de > 5 uur contour per energieopbrengst leiden (of andersom gezegd: tot de meeste energieopbrengst per gehinderde).

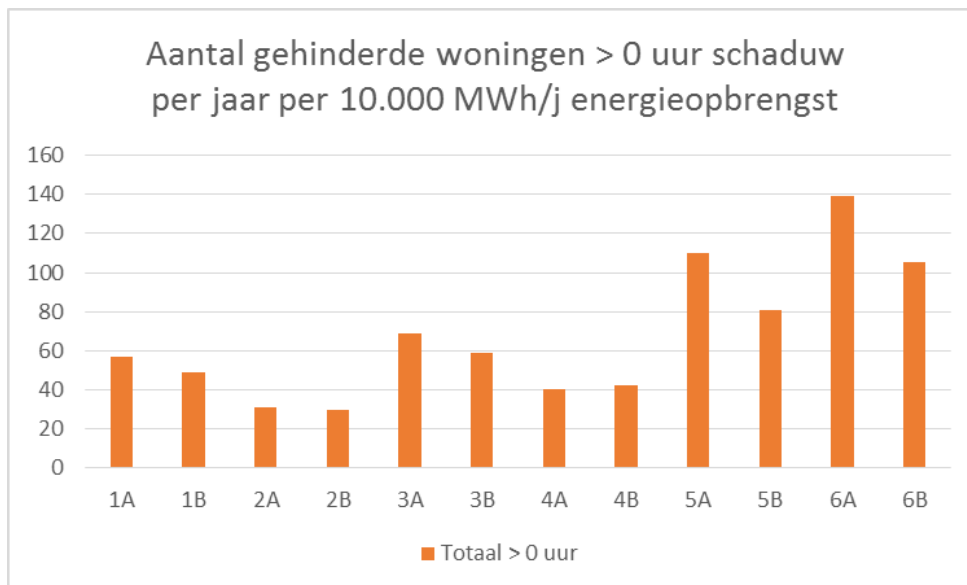
Als gekeken wordt naar het totaal aantal woningen met schaduw "scoren" alternatief 5 en 6 relatief slecht: tegenover een lage(re) opbrengst staat evengoed schaduwwerking op de kernen Macharen en Haren. Uit de contouren is op te maken dat het wel of niet plaatsen windmolens in de Schil bepalender is dan de hoogte van de molens in de verschillen tussen de A- en B-alternatieven.

Tabel 7.6: Slagschaduwgehinderde woningen gerelateerd aan opbrengst (per 10.000 MWh/j)

Alternatief	Energie Opbrengst (MWh/j)	Totaal > 5 uur per jaar	Totaal > 0 uur per jaar
1A	91.299	4	57
1B	108.735	10	49
2A	52.335	2	31
2B	69.002	4	30
3A	67.127	3	69
3B	82.681	8	59
4A	43.262	2	40
4B	42.399	3	42
5A	35.787	2	110
5B	56.469	4	81
6A	27.578	2	139
6B	42.973	4	106



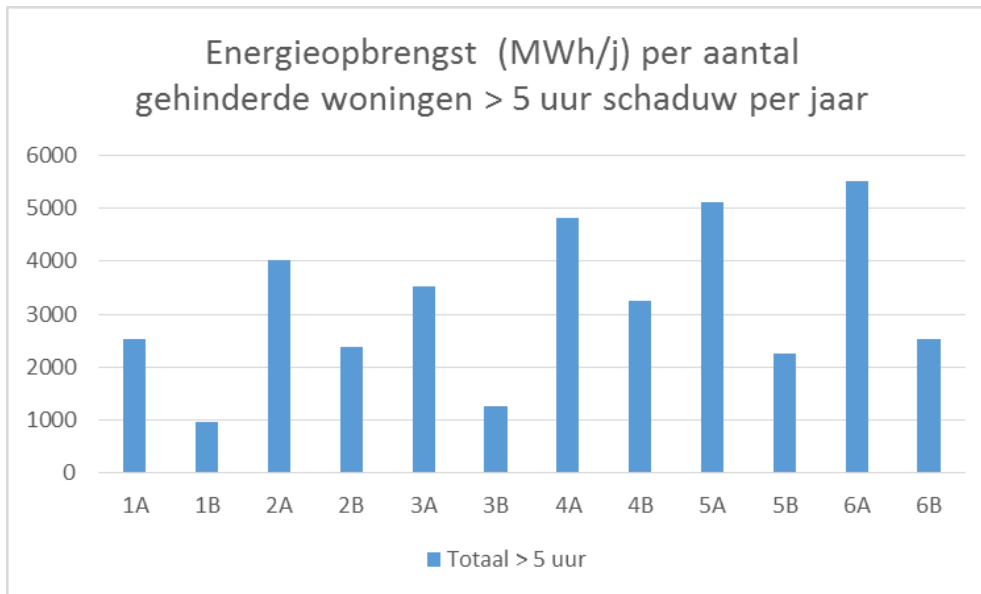
Figuur 7.5a: Aantal slagschaduwgehinderde woningen > 5 uur schaduw per 10.000 MWh/j energieopbrengst



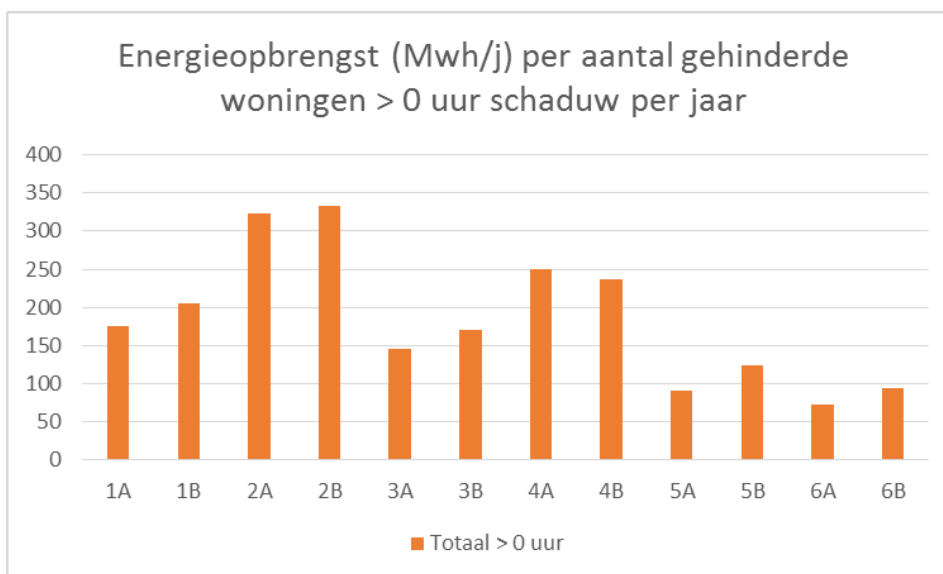
Figuur 7.5b: Aantal slagschaduwgehinderde woningen > 0 uur schaduw per 10.000 MWh/j energieopbrengst



In onderstaande figuren 7.6a en b is het omgekeerde weergegeven: de energieopbrengst per gehinderde woning in de >5 uren contouren (figuur 7.6a) en alle slagschaduwgehinderde woningen (figuur 7.6b).



Figuur 7.6a: Energieopbrengst (Mwh/j) per aantal slagschaduwgehinderde woningen > 5 uur schaduw



Figuur 7.6b: Energieopbrengst (Mwh/j) per aantal slagschaduwgehinderde woningen >0 uur schaduw

### 7.3.3 Slagschaduw bedrijven

Slagschaduw kan ook hinder geven op bedrijven. Dit is afhankelijk van de locatie van de bedrijven, waar het kantorengedeelte in de bedrijven zich bevindt en de oriëntatie van de ramen. Het Rarim heeft geen regels opgenomen over slagschaduw op bedrijven en kantoren, er gelden geen wettelijke normen voor slagschaduw op deze objecten.

In alle alternatieven ligt een deel van bedrijventerrein Elzenburg - De Geer binnen de slagschaduwcontouren. Alternatief 1 leidt tot de grootste slagschaduwhinder op Elzenburg en de Geer, namelijk:

- De 0-uur contour ligt op de Burgemeester Jansen Haven, Kanaalstraat;
- De 5 uur contour ligt op de Waalkade.

Alternatieven 2, 3, 4 leiden tot minder effect op bedrijven op De Geer dan alternatief 1, maar het effect op bedrijven op Elzenburg blijft vergelijkbaar. Alternatieven 5 en 6 leiden tot minder effecten op zowel De Geer als Elzenburg dan alternatieven 2, 3 en 4.

## 7.4 Beoordeling

### Beoordeling

Windmolens leiden tot slagschaduw op woningen en bedrijfspanden en hebben daarmee een negatief effect op de omgeving. In alle alternatieven veroorzaken de molens schaduwhinder op omliggende woningen. Hierbij geldt dat de slagschaduw in alle alternatieven ook boven de wettelijke norm (>5 uur) is.

Alternatieven 1B en 3B leiden tot aanzienlijk meer slagschaduwgehinderde woningen dan de andere alternatieven en zijn daarom als zeer negatief (--) beoordeeld. De andere alternatieven hebben allen een negatieve beoordeling omdat de wettelijke norm overschreden wordt (tabel 7.7).

Tabel 7.7: Beoordeling slagschaduw effect alternatieven (zonder mitigatie)

Aspect	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B
Slagschaduw	-	--	-	-	-	--	-	-	-	-	-	-
Aantal woningen > 0 uur	--	--	-	-	--	--	-	-	--	--	--	--
Bedrijven	--	--	--	--	-	-	-	-	0/-	0/-	0/-	0/-

## 7.5 Mitigerende maatregelen

### Mitigatie

Slagschaduw kan worden gemitigeerd door het (tijdelijk) stilzetten van de windmolens die de slagschaduw veroorzaken gedurende perioden waarin het waait en de zon schijnt op die momenten dat kans op slagschaduw op een woning bestaat. Deze stilstand heeft een negatief effect op de energieopbrengst en daarmee rendabiliteit: het effect daarvan is echter beperkt.

### Effect op energieopbrengst

Voor alternatief 1B (worst-case) is het totaal aantal uren berekend dat de windmolens (gezamenlijk) stil moeten staan om het effect van slagschaduw volledig te mitigeren. Uitgaande van een reëel weerbeeld is dit 374 uur op jaarbasis (gemiddeld ca 47 uur per windmolen). 80% hiervan (300 uur) betreft slagschaduw op woningen met meer dan 5 uur kans op slagschaduw per jaar. 20% (74 uur) betreft slagschaduw op woningen met minder dan 5 uur kans op slagschaduw per jaar.

374 uur is 0,53% van het totaal aantal (mogelijk) productieve uren per jaar (365 dagen x 24 uur x 8 windmolens = ca 70.000 uur). Maar windmolens draaien niet het hele jaar elke dag. Uitgaande van de helft van de maximale uren is het verlies aan productie uren ca 1 %.

### Wettelijk verplichte en bovenwettelijke mitigatie

Van het totaal aantal uren kans op slagschaduw moet een deel wettelijk verplicht gemitigeerd worden: bij woningen die meer dan 5 uur 40 kans op slagschaduw per jaar hebben bij meer dan 17 dagen meer dan 20 minuten.

De andere uren kans op slagschaduw zijn niet wettelijk verplicht te mitigeren. Dit geldt voor woningen die:

- meer dan 5 uur 40 kans op slagschaduw per jaar hebben maar minder dan 17 dagen meer dan 20 minuten;
- minder dan 20 minuten slagschaduw per dag hebben;
- minder dan 5 uur 40 minuten kans op slagschaduw per jaar hebben.

Voor deze mitigatie ligt de afweging bij de gemeente en is afstemming met/medewerking van de initiatiefnemer-exploitant nodig. Indien niet alle slagschaduw gemitigeerd wordt / kan worden blijft een resteffect bestaan.

### Afweging

Voor de mitigerende maatregelen moet worden afgewogen wat het effect van de maatregelen moet zijn. Indien alle slagschaduw volledig gemitigeerd wordt, heeft dit een groter effect op de opbrengst. Er kan ook gekozen worden voor maatregelen die ervoor zorgen dat exact de wettelijke norm gehanteerd wordt, of een 'middenweg', waarbij enige slagschaduw (onder de norm) aanwezig blijft. Bij de laatste varianten is het effect op de energieopbrengst kleiner dan bij volledige mitigatie.

## 7.6 Leemten in kennis

Er zijn geen leemten in kennis van belang voor de effectbepaling, de beoordeling en de vergelijking van alternatieven.

## 8 Externe veiligheid

*In dit hoofdstuk zijn de analyse van effecten van het windmolenpark op de externe veiligheid beschreven. Dit hoofdstuk richt zich op de kans dat personen in de omgeving van een activiteit slachtoffer worden van een ongeval. In hoofdstuk 10 komen effecten op ruimtegebruik aan de orde die een indirecte relatie hebben met veiligheidsaspecten, waaronder effecten op leveringszekerheid (via buis- en hoogspanningsleidingen), straalpaden en laagvliegroutes.*

### 8.1 Beoordelingskader

#### 8.1.1 Wettelijk kader

Windmolens moeten aan strenge internationale veiligheidseisen voldoen, die zijn geregeld via IEC- en NEN-normering. Het ontwerp van de molen wordt gecontroleerd op onder andere de sterkte van de constructie, elektrische veiligheid en bliksembeveiliging. In het Activiteitenbesluit is voorgeschreven hoe vaak een windmolen geïnspecteerd dient te worden en dat de molen buiten werking moet worden gesteld bij een redelijk vermoeden van een gebrek, waardoor de veiligheid van de omgeving in het geding is.

Een incident met windmolens is echter nooit geheel uit te sluiten, waardoor altijd risico's aanwezig zijn. Voorbeelden van incidenten zijn het afbreken van een blad, het doorbreken van de mast of ijsafwerping<sup>8</sup>. Er zijn twee risicoscenario's te onderscheiden:

1. direct risico voor aanwezige personen/passanten in de nabijheid van een windmolen;
2. het risico op domino-effecten met nabijgelegen risicobronnen (risicovolle inrichtingen, vervoer van gevaarlijke stoffen, buisleidingen), waardoor het risico voor omwonenden toeneemt.

Het borgen van de veiligheid is geregeld in diverse wetten en besluiten, waarvan het Activiteitenbesluit de belangrijkste is. Hierin zijn normen gesteld voor de minimale afstand die moet worden aangehouden tussen windmolens en (beperkt) kwetsbare objecten. Uit andere besluiten volgen eisen over de afstand tussen windmolens en bijvoorbeeld buisleidingen (Besluit externe veiligheid buisleidingen) of risicovolle bedrijven (Besluit externe veiligheid inrichtingen). Tenslotte adviseren verschillende belanghebbende partijen met eigendommen zoals gasleidingen en hoogspanningskabels (Gasunie en TenneT bijvoorbeeld) bepaalde afstanden in acht te nemen. In het Handboek risicozonering windmolens zijn de wet- en regelgevingen, richtlijnen en adviesafstanden gebundeld en toegelicht. Dit handboek is in 2000 opgesteld en geactualiseerd in 2005, 2013 en 2014 (versie 3.1). In de volgende paragrafen is per aspect omschreven welke wet- en regelgeving en beleidskaders van toepassing zijn.

Ook bij het plaatsen van windmolens op het terrein van een bedrijf (waarbij de windmolen behoort tot de eigen inrichting) gaat altijd aandacht uit naar de externe veiligheidstoets om zowel de veiligheid het eigen bedrijf als van de omliggende bedrijven te waarborgen.

---

(1) <sup>8</sup> Het risico op ijsafwerping is met moderne preventiesystemen te mitigeren. Met deze systemen worden windmolens preventief stop gezet wanneer er door de weersomstandigheden risico is op ijsvorming. Het risico op ijsafwerping wordt daarom niet nader beoordeeld.

### **(Beperkt) kwetsbare objecten**

Het Activiteitenbesluit geeft de normstelling voor het plaatsgebonden risico van windmolens. Kwetsbare objecten zijn niet toegestaan binnen de PR  $10^{-6}$  contour en beperkt kwetsbare objecten niet binnen de PR  $10^{-5}$ -contour<sup>9</sup> van windmolens. Het betreft niet alleen de feitelijk aanwezige objecten, maar ook geprojecteerde kwetsbare objecten. Dit zijn objecten die mogelijk opgericht kunnen worden binnen het vigerende bestemmingsplan.

Onder kwetsbare objecten vallen in ieder geval ziekenhuizen, verzorgingstehuizen, scholen en burgerwoningen, kantoren groter dan 1500m<sup>2</sup> en "gebouwen waarin doorgaans grote aantallen personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig zijn". Deze laatste categorie is niet nader gedefinieerd in het Bevi.

Onder beperkt kwetsbare objecten worden o.a. verstaan: Verspreid liggende woningen, dienst- en bedrijfswoningen, kantoren met minder dan 1.500 werknemers, restaurants, winkels kleiner dan 2000 m<sup>2</sup> en niet in een complex gelegen, sporthallen, zwembaden, speeltuinen, sportterreinen, kwampeerterreinen.

### **Risicovolle inrichtingen**

Risicovolle inrichtingen die vallen onder het Bevi dienen te voldoen aan de eisen voor het plaatsgebonden risico (geen kwetsbare objecten binnen de PR  $10^{-6}$  contour, beperkt kwetsbare objecten alleen onder zwaarwegende belangen). Bij de berekening van het plaatsgebonden risico van een risicovolle inrichting dient conform de voorgeschreven rekenmethodiek in de Handleiding Risicoberekening Bevi (HRB) ook de invloed van externe bronnen (zoals windmolens) meegenomen te worden.

Dit betekent dat de plaatsing van windmolens ertoe kan leiden dat het plaatsgebonden risico van een nabijgelegen risicovolle inrichting dusdanig toeneemt dat er een conflict ontstaat met kwetsbare objecten in de omgeving. In de HRB is als drempelwaarde opgenomen dat indien de additionele toename van de faalfrequentie door toedoen van een externe bron lager is dan 10%, dit bij voorbaat verwaarloosd kan worden.

In bovenstaande risico afweging is ook het risico van verspreiding van giftige stoffen bij een calamiteit betrokken. Windmolens kunnen een effect hebben op verspreiding van stoffen in de lucht (zie hoofdstuk 16). Er bestaan geen wettelijk of beleidsregels over de mogelijke interactie van windmolens en gifwolken bij calamiteiten.

De "omgekeerde werking" van domino-effecten -dat een incident in de omgeving een windmolen beschadigt- wordt niet beschouwd. Reden hiervoor is dat toxische- en plasbrand scenario's een windmolen niet zullen beschadigen. Bij een BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion) is dit in theorie wel mogelijk. Door de geleiding van een ronde mast is het echter niet aannemelijk dat een dergelijke schokgolf de molen zal doen omvallen.

### **Buisleidingen voor vervoer van gevaarlijke stoffen**

In het Besluit externe veiligheid buisleidingen zijn regels gesteld voor de aanleg van buisleidingen en de oprichting van objecten in de nabijheid daarvan. Hierin is geregeld dat binnen de PR  $10^{-6}$  contour van buisleidingen geen kwetsbare objecten zijn toegestaan. Ook is hierin vastgelegd dat indien risico verhogende objecten (zoals windmolens) in de nabijheid van de buisleidingen

---

<sup>9</sup> Plaatsgebonden risicocontouren zijn contouren waarbinnen een bepaald risico ( $10^{-5}/10^{-6}$ ) bestaat te komen te overlijden als gevolg van een incident met de windmolen.

worden gerealiseerd, er getoetst dient te worden of de buisleiding ook na plaatsing van de molen nog voldoet aan de grenswaarden van het plaatsgebonden risico.

Dit betekent dat de plaatsing van windmolens ertoe kan leiden dat het plaatsgebonden risico van een nabijgelegen buisleiding dusdanig toeneemt dat er een conflict ontstaat met kwetsbare objecten in de omgeving. In het Handboek risicozonering windmolens is als drempelwaarde opgenomen dat wanneer de additionele toename van de faalfrequentie door toedoen van een windmolen lager is dan 10%, dit bij voorbaat verwaarloosd kan worden.

### Spoor, weg en water

Indien een windmolen binnen het beheersgebied van Rijkswaterstaat of ProRail geplaatst wordt, dient een vergunning aangevraagd te worden. Bij de vergunningverlening zal onder meer getoetst worden aan het effect op vervoer van gevaarlijke stoffen en verkeersveiligheid van de relevante spoor-, vaar- of autoweg(en). Hier bestaat geen generiek toetsingskader voor. Voor de plaatsing van windmolens bij wegen die niet onder beheer van Rijkswaterstaat vallen bestaat geen vergunningplicht. Het effect op het vervoer van gevaarlijke stoffen dient dan in het kader van een goede ruimtelijke ordening beschouwd te worden.

Als een windmolen over het kanaal of de haven heen draait dient hiervoor toestemming van de beheerder verkregen te worden. Hierbij zal mede gekeken worden naar het aspect externe veiligheid, maar dit zal niet tot knelpunten leiden. Reden hiervoor is dat de vaarroute is gecategoriseerd als “groene vaarroute” in het Basisnet Water, wat betekent dat er geen tot weinig gevaarlijke stoffen worden vervoerd. Ten aanzien van de veiligheid voor het scheepvaartpersoneel geldt dat deze niet zijn aangemerkt als kwetsbare- of beperkt kwetsbare objecten vanwege de korte verblijftijd en dus de lage trefkans.

De “Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatswerken” van Rijkswaterstaat geeft een afstandscriterium van minimaal 50 meter (of minimaal de halve rotordiameter indien deze groter is) van windmolens tot rijkswaterstaatswerken. Plaatsing van windmolens binnen 50 meter uit de rand van de vaarweg wordt toegestaan indien uit aanvullend onderzoek blijkt dat er geen hinder voor wal- en scheepsradar optreedt. Deze beleidsregel hanteert Rijkswaterstaat bij het verlenen van watervergunningen voor windmolens nabij vaarwegen die onder hun beheer zijn.

Voor de haven van Oss is de gemeente beheerder en niet Rijkswaterstaat, waardoor de hierboven beschreven beleidslijn niet van toepassing is. Het is daarom aan de gemeente om de veiligheid te beoordelen in het kader van de vergunningverlening.

Schepen zijn conform het Activiteitenbesluit geen kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten (ook niet als ze ergens meerdere dagen stil liggen). Dit komt omdat ze niet continu aanwezig zijn. De trefkans van de schepen door het falen van een windmolen (onderdeel) is daardoor bijzonder klein. Daarnaast leiden de locaties van de windmolens in alle alternatieven er niet toe dat varende of manoeuvrerende schepen worden belemmerd in hun zicht op tekens of de vaarweg. Invloed van de windmolens op het zicht van de schepen is daarom niet (of zeer beperkt) aanwezig.

Schepen hebben een radarsysteem waarmee ze andere schepen en de wal kunnen detecteren. Dit geeft hen de mogelijkheid ook bij slecht zicht te varen. Het radarsysteem kan verstoord worden door de rotatie van de rotorbladen van een windmolen. Manoeuvreren in een havenarm gaat echter op zicht en op andere instrumenten, de radar wordt hier slechts beperkt gebruikt. De invloed van de windmolens op het radarsysteem kan wel aanwezig zijn bij slecht weer-omstandigheden. De haven van Oss heeft geen walradarsysteem.

## 8.1.2 Risicoafstanden en alternatieven

### Risicoafstanden

Het externe veiligheidseffect van een windmolen is sterk afhankelijk van het formaat en eigenschappen van de windmolen. Over het algemeen geldt: hoe groter de windmolen, hoe groter de veiligheidsafstanden. Dit verband is echter niet geheel lineair doordat kleinere windmolens hogere draaisnelheden hebben, waardoor de werpafstanden juist toe kunnen nemen. Voor de A en B alternatieven is uitgegaan van de grootst mogelijk type windmolens. Deze windmolens, hun eigenschappen en de relevante veiligheidsafstanden zijn weergegeven in tabel 8.1.

Tabel 8.1: Eigenschappen windmolens

	A-alternatief	B-alternatief	Bron
Windmolentype	Nordex N100	Nordex N131	Uitgangspunt MER
Ashoogte	100 meter	144 meter	Uitgangspunt MER
Rotordiameter	100 meter	131 meter	Opgave fabrikant
Gewicht rotorblad	11,2 ton	14,4 ton	Opgave fabrikant
Bladlengte	50 meter	65,5 meter	Opgave fabrikant
Zwaartepunt rotorblad	17,5 meter	22,9 meter	Vuistregel HRW
Nominaal toerental	14,4 RPM	12,1 RPM	Vuistregel HRW
Werpafstand bij nominaal toerental	140 meter	181 meter	Berekend conform HRW
Werpafstand bij overtoeren	371 meter	466 meter	Berekend conform HRW
Tiphoogte	150 meter	210 meter	Berekend conform HRW
Overdraaicirkel/PR 10 <sup>-5</sup> contour	50 meter	65,5 meter	Berekend conform HRW
PR 10 <sup>-6</sup> contour*	147 meter	182 meter	Berekend conform HRW

\*Berekend conform methodieken Handboek risicozonering windmolens (bijlage C), model zonder luchtkrachten

Bepalend voor het externe veiligheidseffect is de mate waarin windmolens in een bebouwde omgeving staan. Bij het vormen van de alternatieven is reeds rekening gehouden met externe veiligheid: er is afstand aangehouden tot bestaande (beperkt) kwetsbare objecten en andere relevante objecten in de omgeving. Op bedrijventerrein Elzenburg is dit gedaan, omdat er vanuit gegaan is dat als er windmolens op Elzenburg geplaatst worden dit door de bedrijven zelf of met akkoord van de bedrijven gebeurt. Als windmolens geplaatst worden door bedrijven zelf gelden andere regels ten aanzien van afstanden (zie ook verder).

Windmolens zonder bebouwing binnen de veiligheidscontouren hebben geen externe veiligheidseffect. Alternatieven die onderling alleen onderscheidend zijn voor de opstellingsalternatieven in een weiland zijn dus niet onderscheidend op gebied van externe veiligheid. Alleen de windmolenlocaties in het weiland die nabij het bedrijventerrein gelegen zijn, worden onderscheiden, omdat zij mogelijk een ander effect hebben. Voor de beoordeling van het aspect externe veiligheid zijn de alternatieven daarom gebundeld (tabel 8.2).

Tabel 8.2: Bundeling alternatieven:

Externe veiligheid alternatief	Representeert
EV1: lage windmolens op bedrijventerrein	Alternatieven 1A en 2A
EV2: hoge windmolens op bedrijventerrein	Alternatieven 1B en 2B
EV3: lage windmolens buiten bedrijventerrein	Alternatieven 3A, 4A, 5A en 6A
EV4: hoge windmolens buiten bedrijventerrein	Alternatieven 3B, 4B, 5B en 6B



### 8.1.3 Beoordelingskader

Het beoordelingskader voor het thema externe veiligheid is weergegeven in tabel 8.3.

#### Beoordeling plaatsgebonden risico

De wet- en regelgeving op gebied van externe veiligheid is streng. Binnen de PR  $10^{-5}$  contouren zijn geen beperkt kwetsbare objecten toegestaan en binnen de PR  $10^{-6}$  contour ook geen kwetsbare objecten.

##### *PR $10^{-5}$ contour*

De alternatieven zijn zodanig gekozen dat de PR  $10^{-5}$  contour van de windmolens binnen hetzelfde perceel zijn gelegen als het bedrijf waar deze geplaatst wordt. Hierdoor hoeft er niet getoetst te worden aan deze normwaarde en wordt deze ook niet beoordeeld in het MER. Uit het oogpunt van een goede ruimtelijke ordening verdient het aanbeveling om bij de concrete uitwerking van plannen toch een concrete afweging te maken over het plaatsgebonden risico ter plaatse van het bedrijf. Voor het MER is dit nu niet aan de orde.

##### *PR $10^{-6}$ contour*

De alternatieven zijn zodanig gekozen dat er geen knelpunten ontstaan met bestaande kwetsbare objecten. Echter, in het kader van een goede ruimtelijke ordening geldt deze norm niet alleen voor bestaande objecten, maar ook voor geprojecteerde objecten. Dit zijn objecten die er nog niet zijn, maar wel in een bestemmingsplan mogelijk gemaakt worden. Hierbij wordt uitgegaan van de maximaal toelaatbare uitbreidingsruimte die het bestemmingsplan biedt.

Het huidige bestemmingsplan beoogt geen kwetsbare objecten toe te staan op bedrijventerrein Elzenburg- de Geer, maar gelet op de ontstane jurisprudentie over kwetsbare objecten is het niet 100% uitgesloten dat er toch kwetsbare objecten gevestigd kunnen zijn/worden. Indien gekozen wordt voor windmolens op Elzenburg –De Geer of nabij Elzenburg –De Geer met overlap, betekent dit gronden binnen de PR  $10^{-6}$  contour zodanig herbestemd te worden dat hier geen kwetsbare objecten meer mogelijk zijn<sup>10</sup>. Andersom gezegd: indien op het bedrijventerrein kwetsbare objecten mogelijk moeten blijven, geeft dit beperkingen ten aanzien van plaatsing van windmolens. Gevolg is dat de herbestemde percelen een beperking voor toekomstige bouwmogelijkheden krijgen. Kantoren groter dan 1500m<sup>2</sup> zijn al uitgesloten in het vigerende bestemmingsplan. “Gebouwen waarin doorgaans grote aantallen personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig zijn” (artikel 1, lid L onder C van het Bevi) zijn dit echter nog niet. Het beoordelingskader houdt hier rekening mee door het aspect plaatsgebonden risico te beoordelen op het aantal hectares dat herbestemd moet worden binnen de PR  $10^{-6}$  contour.

Belangrijke noot is dat de normering voor het plaatsgebonden risico niet geldt voor bedrijfspanden/gronden welke onderdeel zijn van dezelfde inrichting / in bezit zijn van dezelfde eigenaar als de windmolens. Uit het oogpunt van een goede ruimtelijke ordening kan het echter toch wenselijk zijn het plaatsgebonden risico te beschouwen bij de concrete uitwerking van plannen. De uitzondering dat het plaatsgebonden risico niet geldt binnen de inrichting geldt niet als de PR  $10^{-6}$  contouren perceel-/eigenaarsgrenzen overschrijden.

---

<sup>10</sup> Deze nom geldt niet voor objecten welke onderdeel zijn van dezelfde inrichting als de windmolen.

## Beoordeling domino effecten

Naast een directe plaatsgebonden risico kan een windmolen ook domino effecten op risicovolle installaties of vervoer van gevaarlijke stoffen in de omgeving veroorzaken. Hierdoor kan de faalkans van deze installaties toenemen en mogelijk ook de PR  $10^{-6}$  contour en het groepsrisico, wat vervolgens weer tot knelpunten kan leiden als de PR  $10^{-6}$  contour over kwetsbare objecten in de omgeving komt te liggen of het groepsrisico onacceptabel toeneemt. De kans op domino effecten op huidige en toekomstige risicovolle installaties worden kwalitatief beschouwd waarbij rekening wordt gehouden met zowel de huidige invulling van het bedrijventerrein als mogelijke toekomstige invulling.

Voor de volledigheid is ook een beoordeling opgenomen van het risico op falen van een windmolen door een calamiteit vanuit de omgeving. Echter zoals al eerder gesteld is de kans hierop verwaarloosbaar.

Het mogelijk effect van windmolens op verspreiding van gifwolken is beschreven in hoofdstuk 16. In tabel 8.3. zijn de beoordelingscriteria voor het thema externe veiligheid opgenomen.

Tabel 8.3: Beoordelingskader externe veiligheid

Aspect	Criterium
Plaatsgebonden risico	Effect op aantal hectaren bedrijventerrein binnen PR $10^{-6}$ contour
Domino effecten	Kans op domino effecten op bestaande risicovolle installaties
	Kans op domino effecten op toekomstige risicovolle installaties.
	Kans op domino-effecten van calamiteit risicovolle installaties op windmolen (omgekeerde werking)

## 8.2 Referentiesituatie en autonome ontwikkelingen

In de huidige situatie staan er geen windmolens op het bedrijventerrein, de Hoed of de Schil. Op alle percelen met de bestemming "Bedrijf" zijn kwetsbare objecten toegestaan. Op bedrijventerrein Elzenburg - de Geer is in de nabijheid van het beoogde windpark één Bevi-inrichting aanwezig. Dit betreft een bedrijfspand van Aspen. Ook vindt er vervoer van gevaarlijke stoffen plaats over de N329. Dit is weergegeven in figuur 8.1. Over het spoor en over het water in de haven vinden geen relevante hoeveelheden vervoer van gevaarlijke stoffen plaats. Beide zijn niet opgenomen in het Basisnet.

Voor Aspen is in 2016 een QRA opgesteld<sup>11</sup>. Hieruit blijkt dat het bedrijf geen PR  $10^{-6}$  contour heeft en dat het groepsrisico lager is dan 0,1 x de oriëntatiewaarde.

Voor de N329 is in 2010 een QRA opgesteld<sup>12</sup>. Hieruit blijkt dat ter hoogte van het zoekgebied jaarlijks 560 tankauto's LF1/2 (brandbare vloeistof) passeren. Dit is een relatief laag aantal en er worden geen toxische/brandbare gassen vervoerd. De weg heeft dan ook geen PR  $10^{-6}$  contour en een groepsrisico dat is lager dan 0,1 x de oriëntatiewaarde, zo blijkt uit de QRA uit 2010.

<sup>11</sup> Kwantitatieve risicoanalyse Aspen – locatie de Geer. Antea Group: 5 juli 2016.

<sup>12</sup> QRA wegvervoer N329. Oranjewoud: 15 maart 2010.



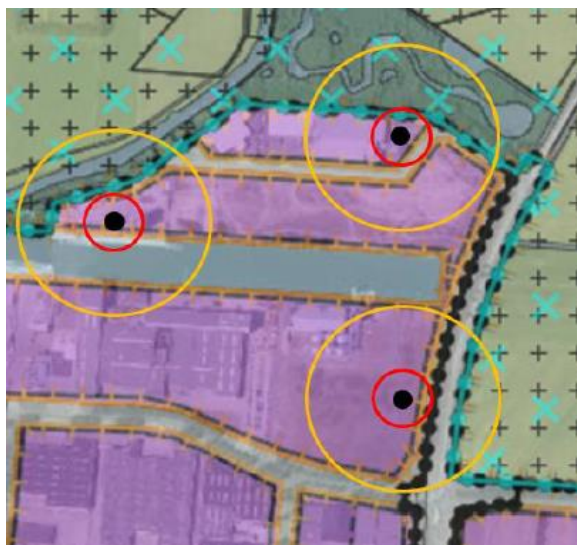
Figuur 8.1: Aanwezigheid Aspen en de N329

## 8.3 Effecten

### 8.3.1 EV 1 en EV2: Hoge en lage windmolens op het bedrijventerrein

#### Plaatsgebonden risico

De PR  $10^{-5}$  en PR  $10^{-6}$  contouren van variant EV1 en EV2 zijn weergegeven in figuur 8.2 en 8.3. De PR  $10^{-5}$  contour valt over de eigen percelen van de bedrijven die de windmolens mogelijk plaatsen, of valt over de bestemming verkeer/groen/water. Als gekozen wordt voor windmolens op Elzenburg vallen de PR  $10^{-6}$  contouren wel over de bestemming bedrijf. het gedeelte van de contour dat over de gronden van het bedrijf dat eigenaar is van de windmolen hoeft niet herbestemd te worden, evenals het deel dat valt over bijvoorbeeld de haven. In totaal betreft het te oppervlakte dat herbestemd dient te worden circa 2 ha (bij lage molens in EV1) en 4 ha (bij hoge molens in EV2) hectare.



Figuur 8.2: plaatsgebonden risico contouren alternatief EV1

Legenda:  
○ = PR  $10^{-5}$  contour  
○ = PR  $10^{-6}$  contour



Figuur 8.3: Plaatsgebonden risico contouren alternatief EV2

Legenda:  
○ = PR  $10^{-5}$  contour  
○ = PR  $10^{-6}$  contour



### Domino effecten

Domino effecten zijn mogelijk bij *overtieren* tot de maximale werpafstand. In het algemeen geldt dat domino-effecten bij *nominaal toerental* buiten de werpafstand verwaarloosbaar zijn. Beide werpafstanden zijn weergegeven in figuur 8.4 en 8.5 voor EV1 en EV2.



Figuur 8.4: Werpafstanden variant EV1



Figuur 8.5: Werpafstanden variant EV2

### Risicovolle inrichtingen

Op basis van de risicokaart blijkt dat zich binnen de werpstand bij overtoeren geen installaties bevinden die onder het Besluit externe veiligheid inrichtingen vallen.

Voor toekomstige risicovolle inrichtingen geldt dat deze onder voorwaarden mogelijk zijn binnen de werpafstanden van de windmolens. Het Bevi stelt hierover dat risicovolle installaties in de nabijheid van windmolens toegestaan zijn zolang het toegevoegde risico er niet toe leidt dat de PR  $10^{-6}$  contour van de installatie over (geprojecteerde) kwetsbare objecten in de omgeving komt te vallen. Of deze bepaling toekomstige risicovolle installaties gaan belemmeren is niet generiek te stellen. Dit is afhankelijk van het soort installaties, de afstand tot de windmolen en de aanwezigheid van (geprojecteerde) kwetsbare objecten. Wat wel gesteld kan worden is dat in de praktijk blijkt dat buiten de werpafstand bij nominaal toerental de trefkans van een molenblad dusdanig laag is, dat dit zelden leidt tot significantie risicotoenames voor installaties op de grond. Binnen de werpafstand bij nominaal toerental is dit wel het geval. Hierbij geldt echter veelal dat met maatwerk (positionering installatie, risico reducerende maatregelen) het risico voldoende gereduceerd kan worden. Mogelijk is er dus sprake van een belemmering, maar hier kan geen generieke uitspraak over gedaan worden.

### N329

Wel bevindt zich binnen de werpafstand bij overtoeren de N329 waar gevaarlijke stoffen over vervoerd worden. Voor de N329 is in 2010 een QRA opgesteld<sup>13</sup>. Hieruit blijkt dat ter hoogte van het zoekgebied jaarlijks 560 tankauto's LF1/2 (brandbare vloeistof) passeren. Dit is een relatief laag aantal en er worden geen toxische/brandbare gassen vervoerd. De weg heeft dan ook geen PR  $10^{-6}$  contour en een groepsrisico is lager dan  $0,1 \times$  de oriëntatiewaarde, zo blijkt uit de QRA uit 2010. De windmolens op Elzenburg- de Geer zullen tot gevolg hebben dat de faalkans van een tankauto die het windpark passeert toeneemt. Echter, de kans dat een rotorblad op de weg valt, precies op het moment dat er een tankauto met brandbare vloeistoffen voorbij rijdt is verwaarloosbaar en heeft geen significant veiligheidseffect.

## 8.3.2 EV3: lage windmolens buiten bedrijventerrein

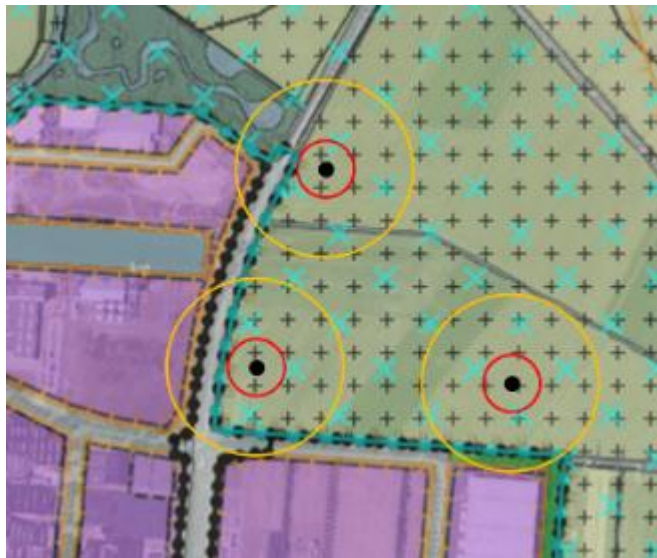
### Plaatsgebonden risico

Van de alternatieven zonder molens op het bedrijventerrein zelf hebben alternatieven 3 en 4 de meeste molens in de nabijheid van het bedrijventerrein (alternatieven 5 en 6 hebben één molen nabij het bedrijventerrein). Alternatieven 3 en 4 zijn dus worstcase binnen variant EV3. De PR  $10^{-5}$  en PR  $10^{-6}$  contouren deze variant zijn weergegeven in figuur 8.6.

De PR  $10^{-5}$  contour valt binnen het landelijk gebied. De PR  $10^{-6}$  contouren van de twee westelijke windmolens vallen wel gedeeltelijk over de bestemming bedrijf. In totaal betreft dit 1 hectare.

---

<sup>13</sup> QRA wegvervoer N329. Oranjewoud: 15 maart 2010.

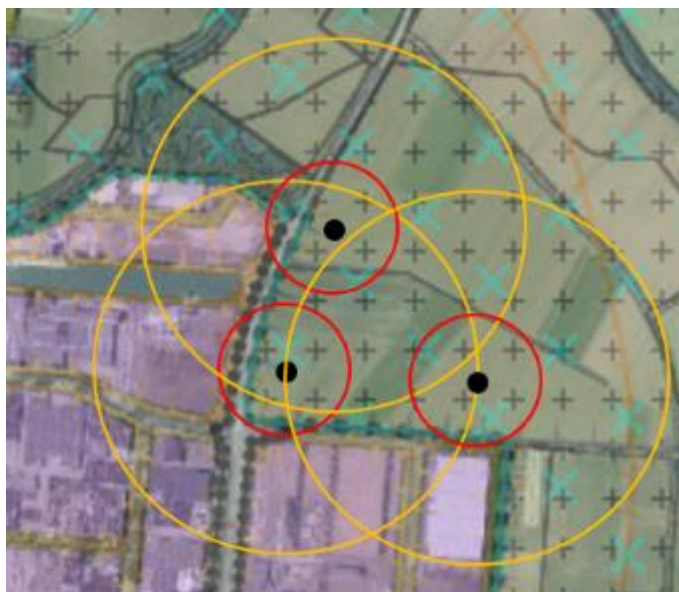


Legenda:  
○ = PR  $10^{-5}$  contour  
○ = PR  $10^{-6}$  contour

Figuur 8.6: Plaatsgebonden risico contouren alternatief EV3

### Domino effecten

Domino effecten zijn mogelijk tot de maximale werpafstand bij overtoeren. In zijn algemeenheid geldt echter dat domino effecten buiten de werpafstand bij nominaal toerental verwaarloosbaar zijn. Beide werpafstanden zijn weergegeven in figuur 8.7.



Legenda:  
○ = Werpafstand bij nominaal toerental  
○ = Werpafstand bij overtoeren

Figuur 8.7: Werpafstanden variant EV3



### Risicovolle inrichtingen

Op basis van de risicokaart blijkt dat zich binnen de werpstand bij overtoeren geen installaties bevinden die onder het Besluit externe veiligheid inrichtingen vallen. Voor toekomstige risicovolle inrichtingen geldt dat deze onder voorwaarden mogelijk zijn binnen de werpafstanden van de windmolens. Mogelijk is er dus sprake van een belemmering, maar hier kan geen generieke uitspraak over gedaan worden (zie 8.3.1).

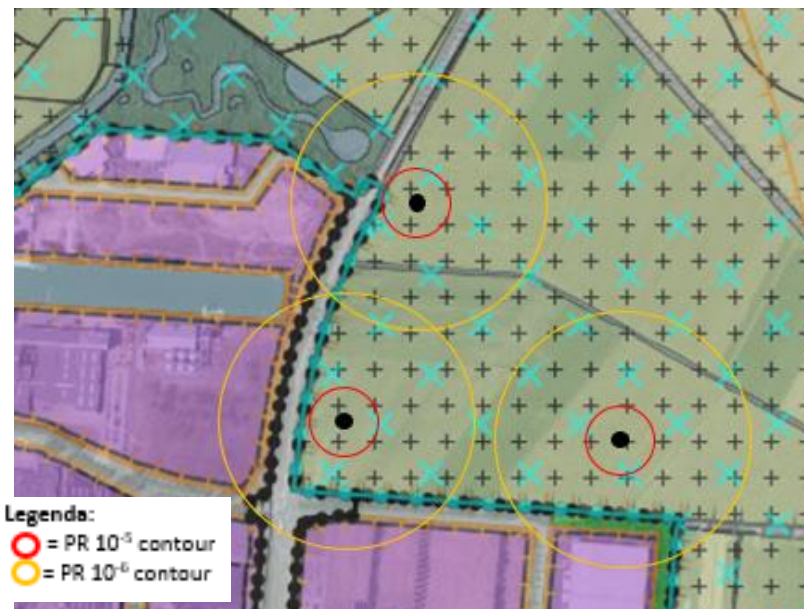
### N329

Wel bevindt zich binnen de werpafstand bij overtoeren de N329 waar gevaarlijke stoffen over vervoerd worden, zie hiervoor 8.3.1.

## 8.3.3 EV4: hoge windmolens buiten bedrijventerrein

### Plaatsgebonden risico

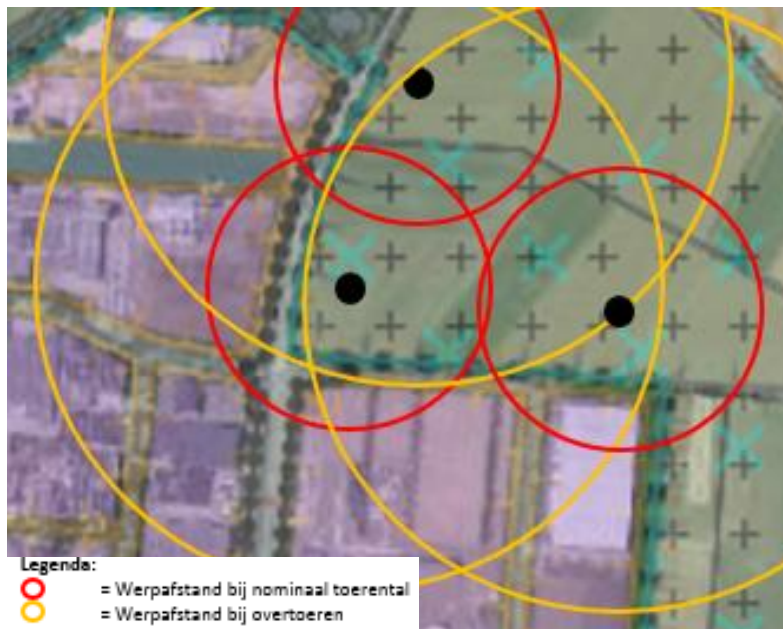
De PR  $10^{-5}$  en PR  $10^{-6}$  contouren zijn weergegeven in figuur 8.8. De PR  $10^{-5}$  contour valt binnen het landelijk gebied. De PR  $10^{-6}$  contouren van de drie westelijke windmolens vallen wel gedeeltelijk over de bestemming bedrijf. In totaal betreft dit 4 hectare.



Figuur 8.8: plaatsgebonden risico contouren alternatief EV4

## Domino effecten

Domino effecten zijn mogelijk tot de maximale werpafstand bij overtoeren. In zijn algemeenheid geldt echter dat domino effecten buiten de werpafstand bij nominaal toerental verwaarloosbaar zijn. Beide werpafstanden zijn weergegeven in figuur 8.9.



Figuur 8.9 Weropafstanden variant EV4

## Risicovolle inrichtingen

Op basis van de risicokaart blijkt dat zich binnen de werpstand bij overtoeren geen installaties bevinden die onder het Besluit externe veiligheid inrichtingen vallen. Voor toekomstige risicovolle inrichtingen geldt dat deze onder voorwaarden mogelijk zijn binnen de werpafstanden van de windmolens. Mogelijk is er dus sprake van een belemmering, maar hier kan geen generieke uitspraak over gedaan worden (zie 8.3.1).

## N329

Wel bevindt zich binnen de werpafstand bij overtoeren de N329 waar gevaarlijke stoffen over vervoerd worden (zie 8.3.1).

## 8.4 Beoordeling

### Plaatsgebonden risico

Alle alternatieven hebben plaatsgebonden risicocontouren die over de bestemming bedrijf vallen. Het aspect is niet als zeer negatief beoordeeld omdat het geen direct veiligheidsrisico betreft, maar een herbestemming van desbetreffende percelen die een toekomstige beperking opleveren. Zonder deze herbestemming kunnen de windmolens niet geplaatst worden. Alternatieven 1 en 2 (EV1/EV2) hebben een groter effect dan de overige alternatieven en zijn enigszins negatief beoordeeld. Alternatieven 3 t/m 6 (EV3/ EV4) hebben geen windmolens op het bedrijventerrein, alleen windmolens nabij het bedrijventerrein, hebben hiermee een kleiner effect dan alternatieven 1 en 2 en worden daarom beoordeeld als neutraal tot enigszins negatief (0/-).

Alternatieven 5 en 6 hebben een kleiner effect (want maar 1 windmolen nabij het bedrijventerrein) dan alternatieven 3 en 4 (3 windmolens nabij bedrijventerrein), maar dit kan niet tot uiting worden gebracht in de beoordeling.

### Domino effecten

Geen van de alternatieven heeft een domino-effect op bestaande risicovolle inrichtingen. Wel hebben alle alternatieven *mogelijk* effect op toekomstige risicovolle inrichtingen. Naar verwachting is dit effect klein. Alle alternatieven scoren daarom licht negatief (0/-) voor het aspect domino effecten.

Geen van de alternatieven leidt tot risico's op falen van windmolen door een calamiteit uit de omgeving (beoordeling neutraal (0)).

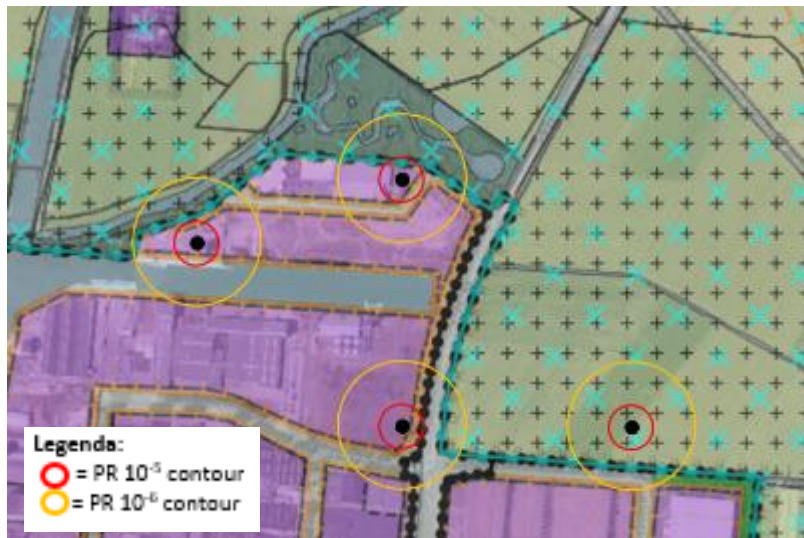
Tabel 8.4 geeft een samenvatting van de beoordeling van de alternatieven op het aspect externe veiligheid. Voor de totaalbeoordeling is de beoordeling van het plaatsgebonden risico leidend.

Tabel 8.4: beoordeling externe veiligheid

Aspect	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B
Plaatsgebonden risico	-	-	-	-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Domino-effecten van windmolen op omgeving	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Domino-effecten van omgeving op windmolen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Totaal</b>	-	-	-	-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-

## 8.5 Mitigerende maatregelen

Vooralsnog is onduidelijk welke windmolens er geplaatst gaat worden. Daarom is uitgegaan van twee (worst-case) type molens. Kleinere windmolens hebben kleinere risicocontouren. Dit is met name relevant voor de PR  $10^{-6}$  contour. De ervaring leert dat een molens met voldoende omvang om rendabel te zijn voor het windklimaat is Oss, een minimale PR  $10^{-6}$  contour heeft van 130 meter. Dit geldt voor zowel de "hoge" als de "lage" varianten. Deze contour is weergegeven in figuur 8.10.



Figuur 8.10: Plaatsgebonden risico contouren bij "best case" windmolens

In figuur 8.10 is te zien dat ook wanneer uitgegaan wordt van "best-case" windmolens, de PR  $10^{-6}$  contouren over de bestemming "bedrijf" vallen.

Een andere manier voor mitigatie is het opschuiven van de molens, zodat de PR  $10^{-6}$  contouren buiten het bedrijventerrein komt te liggen. Dit is uiteraard alleen een optie voor eventuele windmolens in de Hoed, niet voor eventuele windmolens op Elzenburg.

Als bij een calamiteit een gifwolk vrijkomt en als deze in het invloedgebied komt van de windmolens (zie hoofdstuk 16) kunnen de windmolens effect hebben op de verspreiding van de gifwolken. In veel gevallen zal de gifwolk (sneller) worden verdund. In enkele gevallen zal de gifwolk eerder neerlaan op de grond of juist verder weg neerslaan. Een mitigerende maatregel hiervoor is het stilzetten van de windmolens. Windmolens kunnen snel stilgezet worden. Dit kan op afstand, bijvoorbeeld door de veiligheids- en hulpverleningsinstanties.

## 8.6 Leemten in kennis

Er zijn geen leemten in kennis van belang voor de effectbepaling, de beoordeling en de vergelijking van alternatieven.



## 9 Hinder in aanlegfase

*In dit hoofdstuk is een beschrijving gegeven van de effecten van het windmolenpark op hinder voor de omgeving gedurende de aanlegfase van het park. De realisatiefase (bouw) duurt een paar maanden. De effectenanalyse is op kwalitatieve wijze uitgevoerd.*

### 9.1 Beoordelingskader

Gedurende de aanlegfase van een windmolenpark, die circa twee tot zes maanden in beslag neemt, kan tijdelijk hinder ontstaan voor de omgeving. De bouwwerkzaamheden in de aanlegfase bestaan uit:

- Grond bouwrijp maken;
- Aan- en afvoer materiaal;
- Graaf- en (als nodig) heiwerkzaamheden;
- Aanleg fundering (gemiddelde ondergrondse diameter van circa 20 meter)
- Opbouw van de molens.

Tijdens de aanlegfase is voorkomen van hinder op de omgeving en het optreden van hinder een aandachtspunt. Hierbij gaat het om het zoveel mogelijk voorkomen van het belemmeren van de doorgang op wegen, en het gebruik van bouwwerken of gebouwen die zich in de omgeving van het zoekgebied bevinden. Daarnaast moet de hinder door de toename van geluid, stof of trillingen zoveel mogelijk worden voorkomen.

Tijdelijke hindereffecten zijn met name het gevolg van vrachtverkeer en machines die de windmolens opbouwen: dit kan leiden tot verkeersoverlast, trillingen, luchtverontreiniging (o.a. stofhinder) en geluidsoverlast. Daarnaast is een windmolenpark in aanbouw verplicht obstakelverlichting aan te brengen op het tot dan toe hoogste punt van de molens. Het gaat hierbij om een rood vastbrandend, rondom schijnend obstakellicht met een minimale intensiteit van 50 candela.

Op basis van expert judgement is op kwalitatieve wijze de analyse van de hindereffecten tijdens de aanleg uitgevoerd. Ook is gekeken naar de eisen die het BOR/Bouwbesluit aan de bouw van de molens stelt. In paragraaf 1.2 worden de effecten op het voornemen toegelicht. In paragraaf 1.3 is een samenvattende effectbeoordelingstabel weergegeven. Uiteindelijk is er één samenvattende effectscore voor de hinder tijdens aanleg gegeven.

#### Beoordeling

De toetsingscriteria voor hindereffecten gedurende de aanlegfase zijn weergegeven in tabel 9.1.

Tabel 9.1: Beoordelingscriteria hinder tijdens aanleg

Aspect	Criterium
Verkeer	Effecten op verkeersafwikkeling
Luchtverontreiniging	Effecten op luchtverontreiniging
Geluid	Effecten op geluidsoverlast
Licht	Effecten op lichtoverlast
Trillingen	Effecten op trillingen
Zicht	Effecten op zicht op bouwwerkzaamheden
Aansluiting	Effecten op aansluiting op elektriciteitsnet

## 9.2 Effecten

### Algemeen

In het zoekgebied zijn geen woningen aanwezig. In de directe omgeving van het zoekgebied liggen enkele woningen, de minimale afstand van de grens van het zoekgebied tot de meest nabijgelegen woning is ca. 270 meter. Het zoekgebied is gesitueerd in agrarisch komgebied en op bedrijventerrein Elzenburg. Het aanbrengen van de funderingen en het opbouwen van de molens vindt daarom buiten de normale woonomgeving plaats. Voor de aan- en afvoer van materieel zal gebruik worden gemaakt van de ontsluitingswegen van het zoekgebied: de Broekstraat, Tussenrijtstraat, Geerstraat, Nieuwe Waterweg en de Megensebaan (N329 – Weg van de Toekomst). Langs deze wegen zijn geen woonbestemmingen aanwezig, waardoor de overlast naar verwachting minimaal is.

### Verkeer

De bouwterreinen van de windmolens dienen bereikbaar te zijn voor vrachtauto's, die materiaal (windmolenonderdelen, beton, bouw materiaal, e.a.) aan- en afvoeren. Gezien de goede ontsluiting door de ligging van de N329 in het zoekgebied, ondervinden bewoners van het omliggende gebied naar verwachting geen overlast van het bouwverkeer (figuur 9.1). Op een aantal dagen in de bouwperiode kan sprake zijn van verkeersoverlast voor de nabijgelegen bedrijven op Elzenburg door de aanlevering van bouw materiaal langs de zuidelijke ontsluitingswegen. Gedurende de periode waarin de rotorbladen geplaatst worden, kan extra verkeersoverlast ontstaan door de grootschalige operatie die dit vergt. Alle alternatieven hebben windmolens aan de zuidzijde van het zoekgebied (aan de Eemmeer/Geerstraat), die zullen mogelijk leiden tot meer overlast voor de bedrijven en woningen ten zuiden hiervan, omdat daarvoor gebruik gemaakt moet worden van de Eemmeer en de Geerstraat. De alternatieven met meerdere windmolens aan de zuidzijde (alternatief 1 tot en met 4) leiden mogelijk tot iets meer hinder dan de alternatieven met één zuidelijke molen (5 en 6), omdat hiervoor vaker gebruik gemaakt moet worden van de zuidelijke ontsluitingswegen. Er is echter geen sprake van structurele verkeersoverlast gedurende de aanlegfase.



Figuur 9.1: De aanvoerroutes voor bouw materiaal



Naast aanvoer van materialen over weginfrastructuur, kunnen de grotere materialen ook aangevoerd worden over het Burgemeester Delenkanaal en de Burgemeester van Veldhuizenhaven. Indien hier gebruik van wordt gemaakt, kan de overlast voor omwonenden verder beperkt worden.

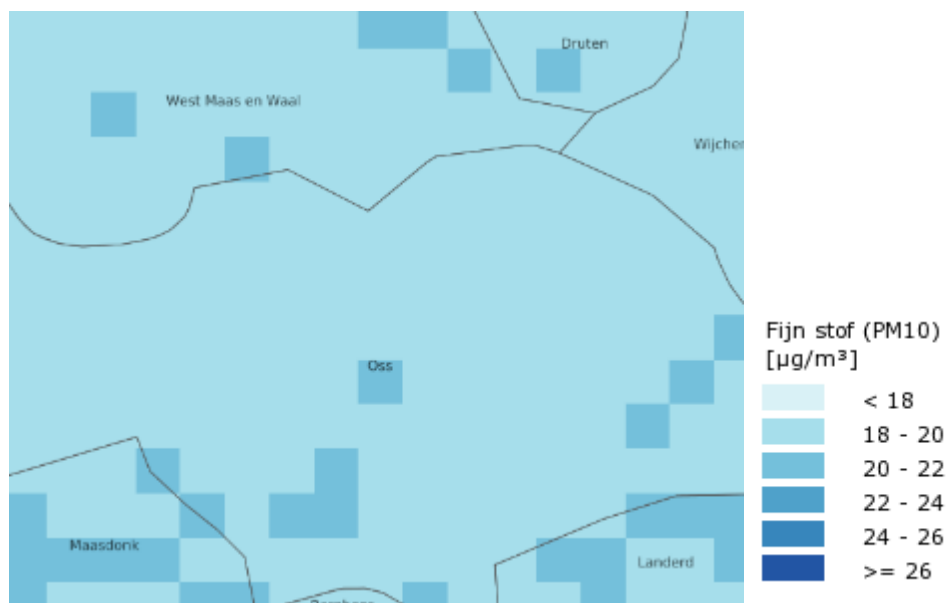
### Luchtverontreiniging

Tijdens de aanlegfase is tijdelijk sprake van uitstoot van luchtverontreinigende stoffen door aan- en afvoer van materiaal en machines.

De luchtverontreiniging door werkverkeer en -machines is naar verwachting zeer gering omdat de vervuilende activiteiten slechts tijdelijk en beperkt plaats vinden. In de aanlegfase is sprake van enkele verkeersbewegingen, die tijdelijk maximaal leiden tot een toename van enkele tienden  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Deze toename is beperkt ten opzichte van de achtergrondconcentratie (figuur 9.2 t/m 9.5: Stikstofdioxide  $\text{NO}_2$ :  $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$  / fijn stof  $\text{PM}_{10}$ :  $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . De concentraties blijven ver onder de wettelijke norm ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Alternatieven met meer windmolens (1 tot en met 4A) leiden tot (iets) meer luchtverontreiniging dan alternatieven met minder molens (4B, 5 en 6).

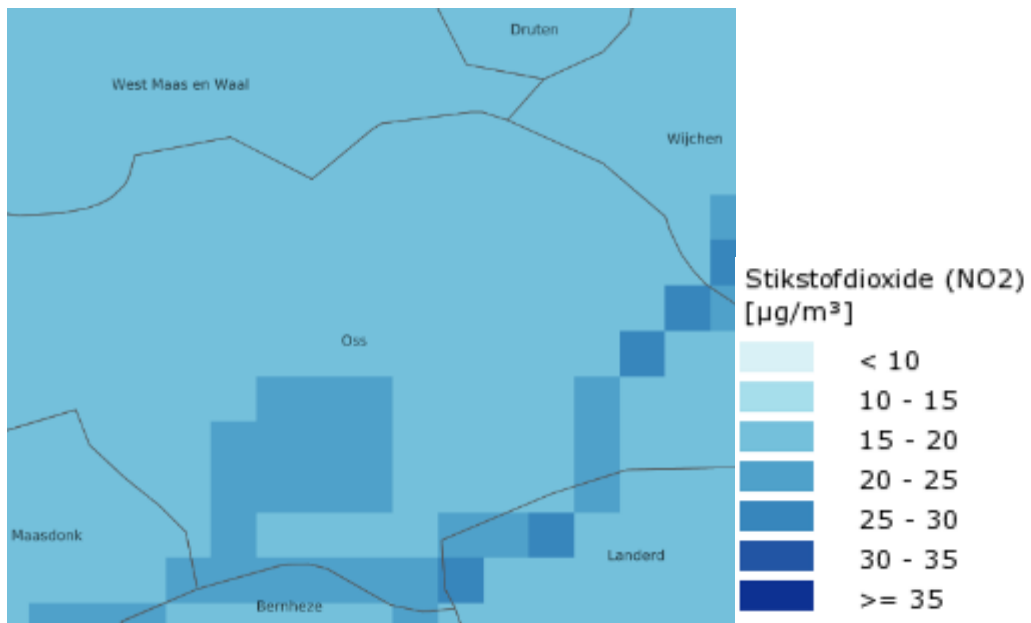
De opslag van zand en ander (fijnkorrelig) bouw materiaal dat benodigd is voor de aanleg van de windmolens, kan in perioden van droogte gaan stuiven met stofhinder tot gevolg. Omdat de bouwoppervlakten relatief klein zijn, het gebruik van zand beperkt zal zijn en er geen woonbebouwing direct naast de bouwlocaties is, zal er niet of nauwelijks sprake zijn van stofhinder.



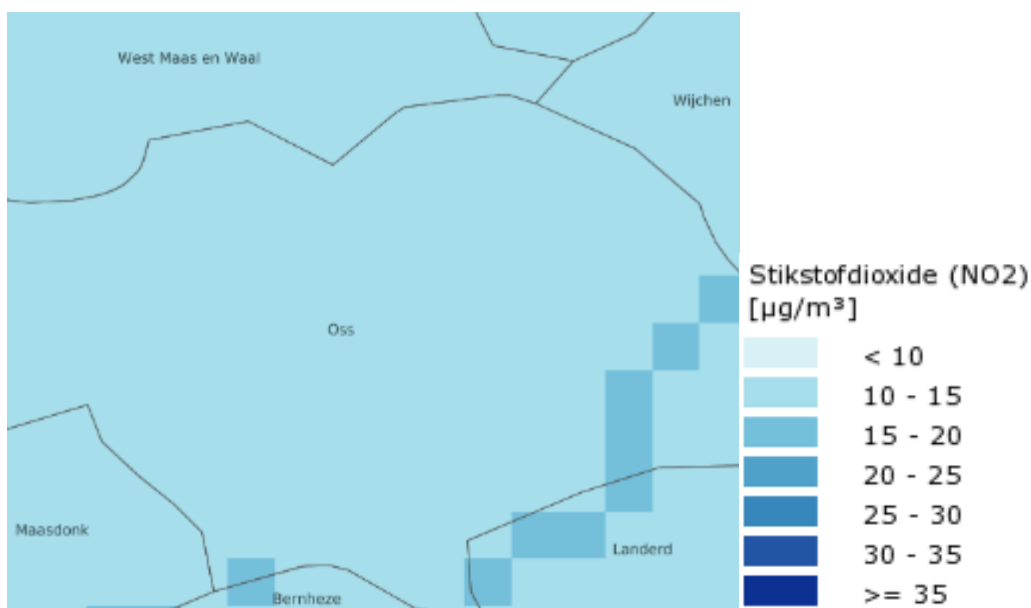
Figuur 9.2: Concentratiekaart fijnstof 2015 (Bron: RIVM 2016)



Figuur 9.3: Concentratiekaart fijnstof 2025 (Bron: RIVM, 2016)



Figuur 9.4: Concentratiekaart stikstofdioxide 2015 (Bron: RIVM, 2016)



Figuur 9.5: Concentratiekaart totaal stikstofdioxide 2025 (Bron: RIVM, 2016)

### Geluid

Grondwerk en heiwerkzaamheden gedurende de aanlegfase leiden tot geluid. Dit effect is alleen aanwezig gedurende een beperkt aantal dagen per windmolenlocatie. In de omgeving is nu al geluidsbelasting aanwezig, afkomstig van de bedrijven op Elzenburg – de Geer en het verkeer over de N329 (zie hoofdstuk Geluid). In de directe omgeving van het zoekgebied zijn geen woningen aanwezig, waardoor het effect van de tijdelijke geluidhinder op woningen naar verwachting minimaal is. Werknemers van de omliggende bedrijven kunnen wel enige tijdelijke geluidhinder ondervinden. Hierbij geldt dat de alternatieven met een windmolen op het bedrijventerrein (alternatief 1 en 2) meer geluidhinder kan veroorzaken dan alternatieven in de Hoed en de Schil. Alle hinder is echter tijdelijk.

### Licht (zie ook hoofdstuk 17)

De windmolens worden gedurende de aanlegfase voorzien van obstakelverlichting. Deze lichten worden op alle molens aangebracht en zijn zichtbaar vanaf grote afstand, zowel in de stad Oss als omliggende kernen. Deze verlichting zal (mogelijk in andere hoeveelheid en scherpste) ook aanwezig zijn na de aanlegfase, wanneer de windmolens gerealiseerd zijn. Er is in de donkere uren een rood brandend licht zichtbaar op het hoogste punt van de tot dan toe gebouwde windmolens. De lichten zijn zichtbaar voor alle bewoners. Alternatieven met meer windmolens (1 tot en met 4A) hebben meer lichtpunten dan alternatieven met minder windmolens, en leiden daarom mogelijk tot meer lichtoverlast gedurende de bouwperiode. De hinder blijft in alle gevallen beperkt tot vast brandende lichten op relatief grote afstand van de bewoning.

### Trillingen

Ten behoeve van de fundering moet naar verwachting geheid worden. Het heien leidt tot trillingen in de grond. Omdat de dichtstbijzijnde woningen op ca 400 meter van windmolens liggen, is trillingshinder van de aanleg van de windmolens niet te verwachten. Op Elzenburg liggen de bedrijven dicht bij de aanlegplaats. Bij de windmolens die hier gebouwd worden kunnen mogelijk trillingen van het heien gevoeld worden (in alternatief 1 en 2). De hinder is echter beperkt en tijdelijk.

### Zicht op bouwwerkzaamheden

Bewoners uit de kernen en noordelijke delen van Oss hebben tijdens de aanlegfase zicht op de bouwwerkzaamheden in het zoekgebied. Hierdoor wordt het huidige uitzicht tijdelijk verstoord. Omdat de werkzaamheden slechts tijdelijk zijn en overlast door geluid en trillingen beperkt zal zijn, zal het zicht op de bouwwerkzaamheden geen werkelijke hinder vormen. Het effect op het zicht op bouwwerkzaamheden is bij alle alternatieven hetzelfde.

### Aansluiting

Om de energie die wordt opgewekt door de windmolens te transporteren naar energieverbruikers, moeten de molens worden aangesloten op het elektriciteitsnet. De molens worden niet op het reguliere net aangesloten worden maar op middenspanningsnet. Het meest nabijgelegen geschikte onderstation hiervoor is gelegen aan de Landweerstraat-Zuid. Het effect van de extra toegevoegde elektriciteit op dit net zal niet tot een merkbaar effect leiden voor omwonenden.

## 9.3 Beoordeling

De hinder in aanlegfase heeft op alle bovengenoemde aspecten naar verwachting weinig tot geen effect op de omgeving. De bouwwerkzaamheden vinden tijdelijk plaats en de werkzaamheden die daadwerkelijk tot hinder kunnen leiden, nemen slechts enkele dagen in beslag. De woningen zijn op afstand van de windmolenbouwplaatsen gelegen en liggen niet langs de aanvoerroutes van materiaal. Op Elzenburg liggen enkele bedrijven dicht bij de windmolenbouwplaatsen. Bij deze bedrijven kan sprake zijn van tijdelijke geluid- en trillinghinder, met name bij de keuze voor alternatief 1 of 2, waar een molen op het bedrijventerrein geplaatst wordt. De beoordeling van het thema hinder tijdens aanleg is neutraal (0) beoordeeld (tabel 9.2).

Tabel 9.2: Beoordeling hinder in aanlegfase

Aspect	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B
Verkeer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Luchtverontreiniging	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Geluid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Licht	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trillingen	0/-	0/-	0/-	0/-	0	0	0	0	0	0	0	0
Zicht	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aansluiting	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Totaal</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

## 9.4 Mitigerende maatregelen

Omdat er weinig tot geen negatief effect op de omgeving zal zijn door de bouwwerkzaamheden van de windmolens zijn mitigerende maatregelen niet nodig. Het licht negatieve effect dat veroorzaakt wordt door de toename van trillingen (en eventueel geluid), is lastig te mitigeren, maar is beperkt: de hinder zal slechts gedurende enkele dagen aanwezig zal zijn (alleen tijdens de grond- en heiwerkzaamheden). De overlast die wordt veroorzaakt door het aanvoeren van materiaal over de ontsluitingswegen kan deels worden afgenomen door vervoer over het kanaal. Een juiste communicatie naar omliggende bedrijven en bewoners over de periode waarin de aanlegwerkzaamheden plaatsvinden, de momenten waarop mogelijk geluidsoverlast en trilling aanwezig is en er extra verkeer over de aanvoerroutes rijdt kan de eventuele ervaring van hinder verminderen. Deze communicatie en afstemming met de bouwbedrijven over het gebruik van aanleverroutes en – tijden, borgt dat hinder in de aanlegfase geen belemmering is voor het windmolenpark.

## 9.5 Leemten in kennis

Er zijn geen leemten in kennis relevant voor de conclusies in dit MER.



## 10 Ruimtegebruik

*In dit hoofdstuk zijn de gevolgen beschreven van het voornemen op andere vormen van ruimtegebruik zoals die nu in het studiegebied plaatsvinden.*

### 10.1 Beoordelingskader

De komst van windmolens heeft effect op het huidige gebruik van de grond, zowel boven- als ondergronds en in de lucht. Daarnaast kan er ook effect ontstaan voor het toekomstig gebruik van deze gronden.

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de directe effecten (ruimtebeslag, aantasting) van de windmolens op het ruimtegebruik. Het indirecte effect van de windmolens op het ruimtegebruik (zoals geluidhinder, slagschaduw e.d.) is beschreven in andere hoofdstukken.

Het effect op ruimtegebruik wordt ingedeeld in vier categorieën:

1. Effect op ruimtegebruik / grondfuncties;
2. Effect op ondergrondse infrastructuur en leveringszekerheid via leidingen;
3. Effect op bovengrondse infrastructuur: hoogspanningslijnen;
4. Effect op infrastructuur “in de lucht”: straalpaden en laagvliegroutes.

Radar is een specifiek aandachtspunt en is in een apart hoofdstuk (20) beschouwd.

#### **Effect op ruimtegebruik van grondfuncties**

Het ruimtegebruik van grondfuncties heeft betrekking op de bestaande bovengrondse functies, zoals bebouwing, de bedrijfsvoering van de functies in de bebouwing, effecten op agrarisch gebruik en effecten op recreatief gebruik van gronden. Daarnaast komen de effecten op toekomstige bouw mogelijkheden aan de orde, zoals eventuele bouwhoogtebeperkingen.

#### **Effect op ondergrondse infrastructuur en leveringszekerheid via leidingen**

Bij dit aspect wordt eerst bekeken of de windmolenlocaties op leidinglijnen liggen. Hierbij wordt gefocust op de “zwaardere” leidingen zoals gas- en andere brandstofleidingen, rioolpersleidingen e.d. Daarnaast wordt ingegaan op de mogelijke effecten van windmolens op de leveringszekerheid ondergrondse leidingen. Het is mogelijk dat de leveringszekerheid of de beschikbaarheid van leidingen verminderd wordt door aanwezigheid van de windmolens. De windmolens kunnen namelijk leiden tot een toename van de faalkans van de leidingen. Daarnaast kan aansluiting van de windmolens op het elektriciteitsnet leiden tot spanningsverschillen. In dit hoofdstuk wordt duidelijk tot welke verschillende gevolgen de keuze tussen windmolens en leveringszekerheid kan leiden.

#### **Effect op bovengrondse infrastructuur**

De bovengrondse infrastructuur bestaat allereerst uit hoogspanningslijnen die het elektriciteitsnetwerk vormen. Windmolens kunnen leiden tot een toename van de faalkans van de lijnen indien ze te dicht bij deze infrastructuur worden geplaatst. In het Handboek Risicozonering Windturbines zijn de gewenste afstanden opgenomen van windmolens tot hoogspanningslijnen, om veiligheid en leveringszekerheid te waarborgen.



## Effect op straalpaden en laagvliegroutes

### *Straalpaden*

Daarnaast kunnen windmolens van invloed zijn op de straalverbindingen van straalpaden. Windmolens kunnen door hun hoogte interfereren met een straalverbinding als zij binnen het straalpad staan. Het gevolg kan zijn dat niet meer wordt voldaan aan de kwaliteitseisen die aan de straalverbinding worden gesteld door de beheerder van de straalverbinding. Er bestaat geen algemene wet- en regelgeving waarin straalpaden worden beschermd. In gevallen worden bouwhoogtebeperkingen als gevolg van straalpaden opgenomen in het bestemmingsplan om ze op die wijze alsnog te beschermen.

Agentschap Telecom heeft in samenspraak met mobiele operators en andere vergunninghouders een toetsingscriterium opgesteld voor het bepalen van potentiële interferentie van straalverbindingen met windmolens, de zogenaamde fresnelzonetoets.

In de fresnelzonetoets wordt de lengte van de rotor opgeteld bij de variabele diameter van het straalpad, de zogenaamde fresnelzone. De variabele diameter van het straalpad is afhankelijk van de gebruikte frequentie en de afstand tot de antenne. De lengte van de rotor + de fresnelzone is de afstand die vrij moet zijn tussen de mast van de windturbine en het straalpad zodat verstoring uitgesloten kan worden. Valt een windmolen binnen deze afstand dan hoeft dit niet perse tot een volledige afdekking of ontoelaatbare verstoring te leiden, maar wordt overleg met de beheerder geadviseerd.

### *Laagvliegroutes*

Indien windmolens geplaatst worden in de door het ministerie van Defensie bepaalde laagvliegroutes, gelden hoogtebeperkingen, zodat deze routes niet verstoord worden. In dit hoofdstuk wordt duidelijk wat het effect op deze infrastructuur in de lucht is.

In paragraaf 10.3 worden de effecten van het windmolenpark op het thema ruimtegebruik toegelicht. In paragraaf 10.4 is een samenvattende effectbeoordelingstabel weergegeven. Uiteindelijk is er één samenvattende effectscore voor het ruimtegebruik gegeven.

## Beoordeling

De beoordelingscriteria voor het thema ruimtegebruik zijn weergegeven in tabel 10.1.

Tabel 10.1: *Beoordelingscriteria ruimtegebruik*

Aspect	Criterium
Ruimtegebruik via grondfuncties	Effecten op het ruimtegebruik via diverse grondfuncties
Ondergrondse infrastructuur en leveringszekerheid via leidingen	Effecten op ligging van leidingen en de leveringszekerheid/beschikbaarheid van leidingen en electriciteitsnetwerk.
Bovengrondse Infrastructuur	Effecten op de leveringszekerheid bovengrondse infrastructuur
Infrastructuur "in de lucht": Straalpaden en laagvliegroutes	Effecten op straalpaden en laagvliegroutes (Radar => zie hoofdstuk 20)

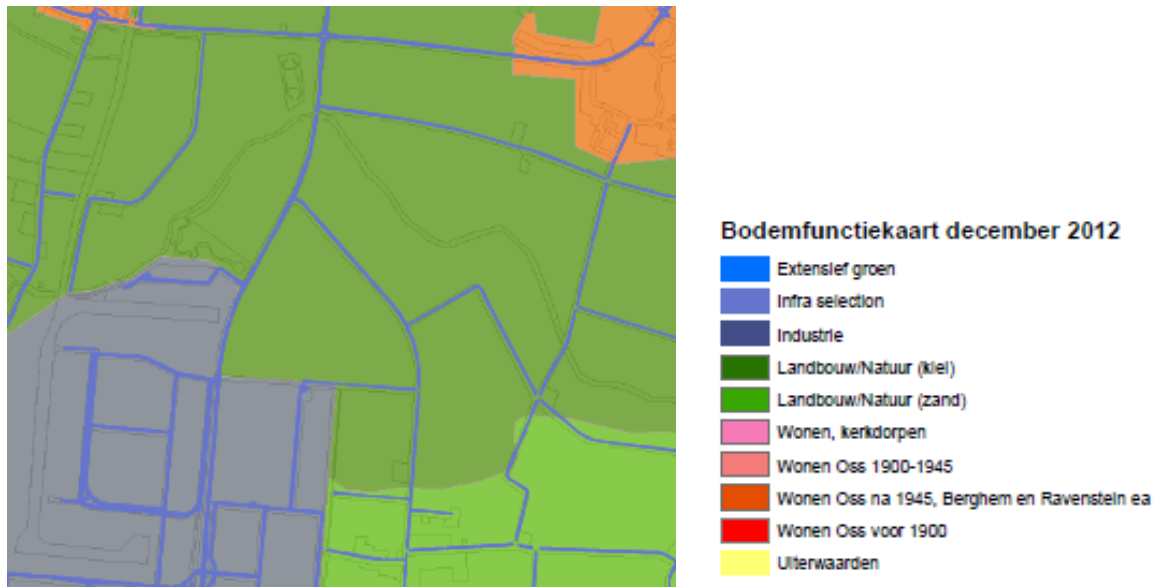
## 10.2 Referentiesituatie en autonome ontwikkelingen

### 10.2.1 Ruimtegebruik grondfuncties

Om de functionele structuur van het zoekgebied te kunnen beschrijven, is gekeken voor welke doeleinden de gronden worden gebruikt. De functionele structuur van het zoekgebied is divers.

#### Agrarisch

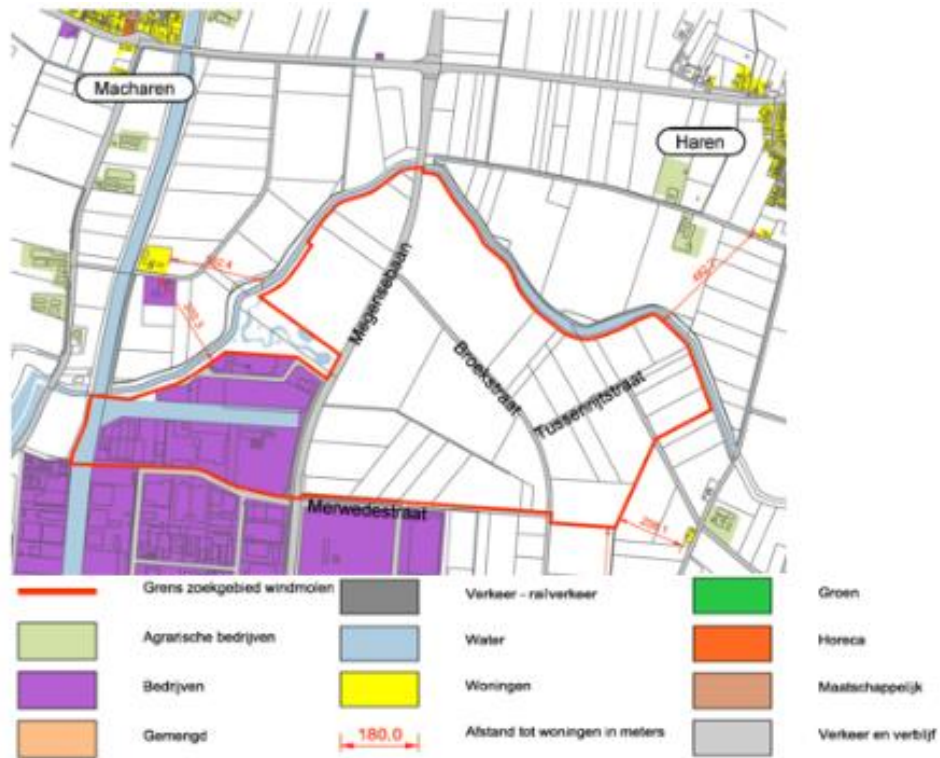
Een groot deel van het zoekgebied, met name in de Hoed en gedeeltelijk de Schil, heeft een agrarische functie. De gronden worden gebruikt als grasland en deels als akkerbouwfunctie (figuur 10.1).



Figuur 10.1: Bodemfuncties in het zoekgebied (bron: gemeente Oss)

## Bedrijven

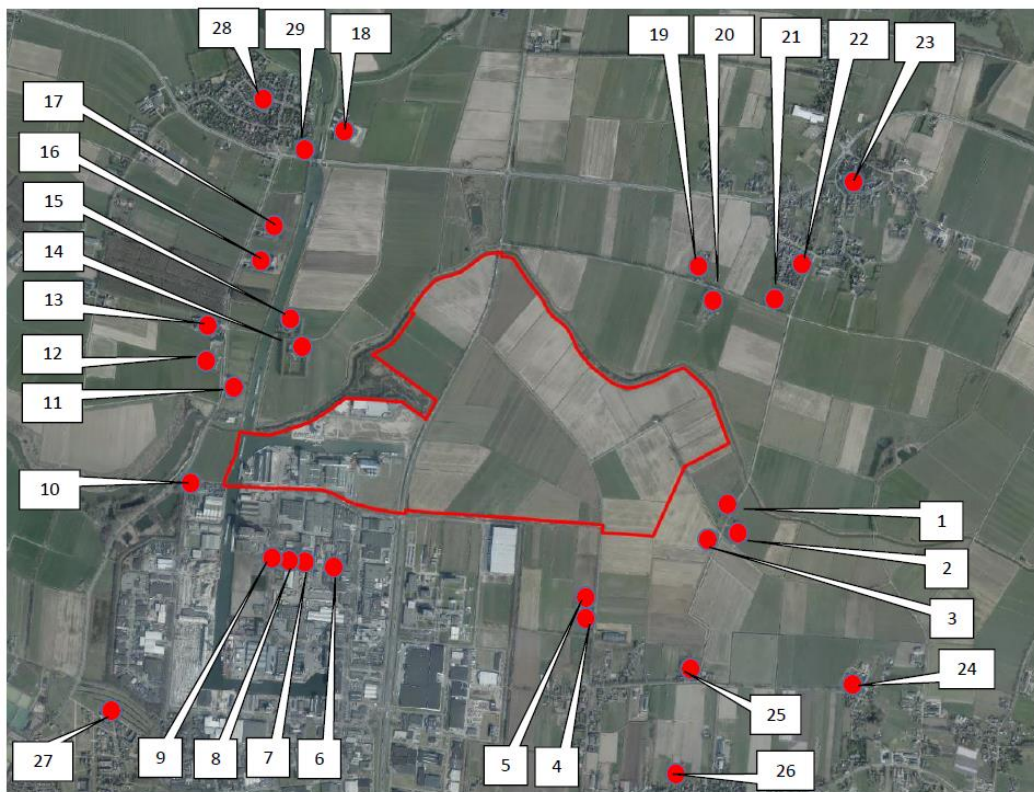
Het zuidwestelijke deel van het zoekgebied, Elzenburg, heeft een bedrijfsfunctie (figuur 10.2). Elzenburg ligt aan de haven van Oss, en heeft daarmee een directe verbinding naar de Maas. Dit beïnvloedt het soort bedrijven dat gevestigd is op het terrein: met name de bouwsector, groothandel, industrie en transport en logistiek zijn sterk vertegenwoordigd. Daarnaast zijn in de directe omgeving van zoekgebied bedrijven gelegen: zoals het dierenpension aan de Huisdaalsestraat.



Figuur 10.2: Wonen en werken in en rondom zoekgebied (bron: gemeente Oss, 2017)

## Wonen

In het zoekgebied liggen geen woningen. In de omgeving van het zoekgebied liggen wel verschillende woningen in kernen en langs linten en bedrijfswoningen op Elzenburg en De Geer (figuur 10.3 en tabel 4.3):



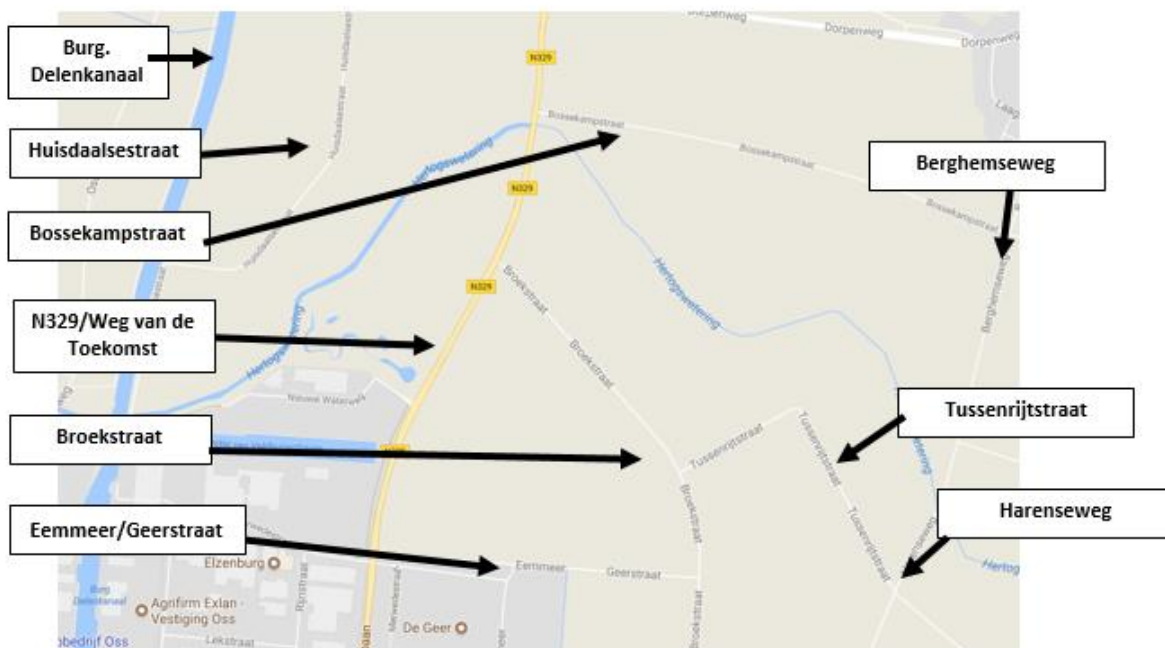
Figuur 10.3: Woningen nabij het zoekgebied

## Recreatie

In het zoekgebied zelf zijn geen recreatieve voorzieningen gelegen. In de directe omgeving van het zoekgebied liggen 2 horecagelegenheden: pannenkoekenhuis De Oude Maas ten westen van het kanaal en Café Herberg d'n Dort aan de Harenseweg. Daarnaast bevindt zich een kano- en roeivereniging aan de Hertogswetering. Het zoekgebied en omgeving heeft enige recreatieve waarde, met name voor extensieve en route gebonden vormen van recreatie (wandelen, fietsen, paardrijden).

### Infrastructuur

In en rond het zoekgebied is een aantal wegen gelegen (figuur 10.4). Het gebied wordt in noord-zuidrichting doorsneden door de N329, ook de Weg van de Toekomst genoemd. In noordwest-zuidoost richting ligt de Broekstraat. Aan de randen buiten het zoekgebied, liggen verschillende verbindingen: de Harenseweg/Berghemseweg, de Bossekampstraat en de Huisdaalsestraat. Op het bedrijventerrein Elzenburg - De Geer liggen onder andere de Geerstraat, en de Eemmeer. Elzenburg wordt aan de westzijde over het water ontsloten door het Burgemeester Delen kanaal.



Figuur 10.4: Infrastructuur in en rondom zoekgebied (bron: google maps)

## 10.2.2 Ondergrondse infrastructuur

### Ondergrondse buisleidingen

In en rond het zoekgebied bevinden zich geen ondergrondse buisleidingen voor het vervoer van gevaarlijke stoffen. De dichtstbijzijnde leiding ligt op ca. 50 meter ten noorden van het zoekgebied. Het gaat hier om een waterleiding. De meest nabijgelegen windmolen uit alle varianten ligt op ca. 200 meter afstand van deze waterleiding. De windmolens zullen dus geen effect hebben op de leveringszekerheid via deze infrastructuur.

### Riolering

In het zoekgebied ligt geen ondergrondse riolering of watertransportleidingen. De dichtstbijzijnde riolering ligt op ca. 1.600 meter van het zoekgebied.

## 10.2.3 Bovengrondse infrastructuur

### Hoogspanningslijnen

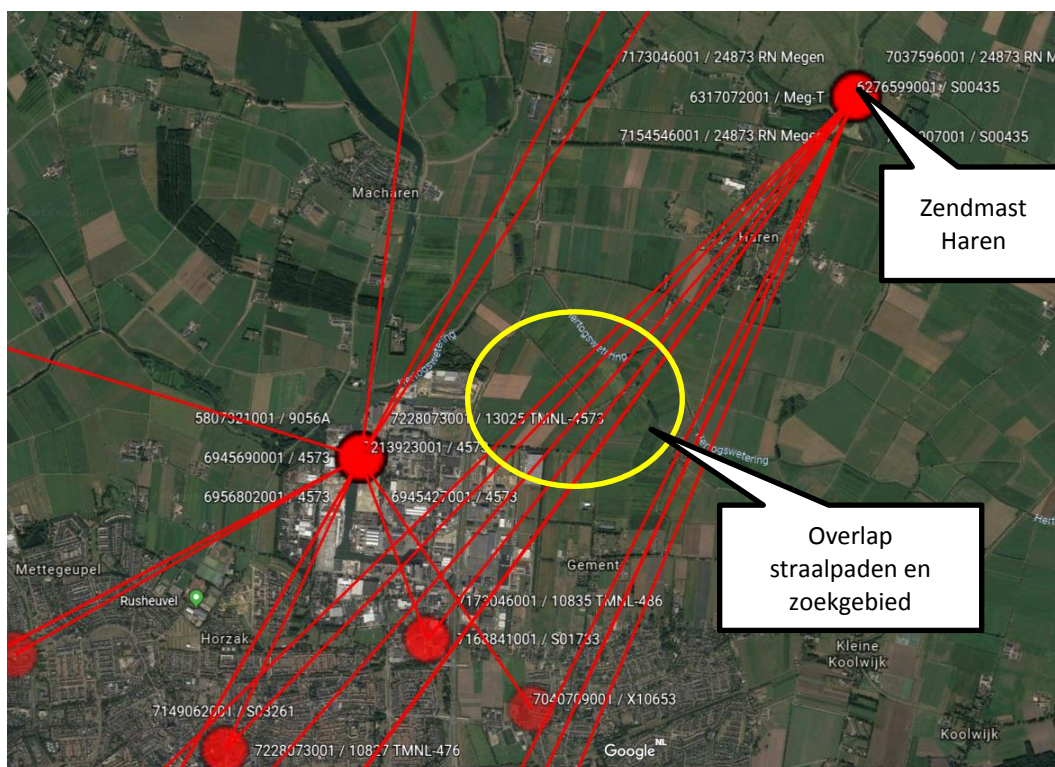
In de omgeving van het zoekgebied bevinden zich geen bovengrondse hoogspanningslijnen. De dichtstbijzijnde leiding ligt op ca. 1.500 meter ten zuiden van de grens van het zoekgebied.



## 10.2.4 Infrastructuur in de lucht

### Straalpaden

Door het oostelijk deel van het zoekgebied lopen straalpaden (figuur 10.5). Het betreft straalpaden tussen de zendmast bij Haren en lokale zendmasten in Oss (o.a. aan de Wethouder van Eschstraat 44 en de Oostwal 175). De zendmast bij Haren is in gebruik door Alticom en wordt gebruikt als datacenter en verzorgt signalen voor telecom, radio en televisie. Voor de straalpaden nabij Elzenburg-de Geer is de minimale afstand van het zoekgebied tot de zendmast ca. 2,3 km. Samen met de frequentie van 18 GHz geeft dit een worstcase fresnelzone van 22,35 m. De hoogte van de straalpaden varieert van ca 70 m bij de zendmast tot ca 20 m bij de lokale zenders.



Figuur 10.5: Straalpaden in en rondom het zoekgebied (bron: Agentschap Telecom, 2017)

### Laagvliegroutes

Het zoekgebied ligt niet in een laagvliegroute, maar wel in laagvlieggebied Maas en Waal, ten behoeve van militaire hefschroefvliegtuigen en voor opleidingsdoeleinden bestemde propellervliegtuigen (figuur 10.6). In dit gebied worden oefeningen gehouden ten behoeve van de opleiding van defensie-piloten. De minimum vlieghoogte in dit gebied is 30 meter. Er gelden geen bouwhoogtebeperkingen in dit gebied, anders dan onder een laagvliegroute voor straalvliegtuigen.



Figuur 10.6: Laagvliegroute Maas en Waal (bron: LVLN 2016)

## 10.3 Effecten

### 10.3.1 Effecten op ruimtegebruik grondfuncties

In alle alternatieven gaan de windmolens fysiek ten koste van agrarische grond. De ondergrondse fundering per molen heeft een doorsnede van circa 20 meter, waarmee de totale oppervlakte van de grond die 'ingenomen' wordt door de fundering circa 950 m<sup>2</sup> (in alternatief 6 met drie molens) tot 3.500 m<sup>2</sup> (in alternatief 1A met elf molens) is. Daarnaast is er nog verharding van grond benodigd voor wegen en opstelplaatsen. Deze grond wordt aangekocht of er wordt een vergoeding voor het gebruik aan de eigenaar gegeven. Hierbij geldt dat hoe meer windmolens er geplaatst worden, hoe groter het effect is op de afname van de fysieke hoeveelheid agrarische grond. Hetzelfde geldt voor grotere of hogere windmolens: bij grotere windmolens horen grotere opstelplaatsen en brede wegen van ca. 5 meter. Meer of hogere windmolens betekent dus meer effect op het ruimtegebruik.

Daarnaast zwaaien de wieken over omliggend agrarische grond. Het agrarisch gebruik "onder de windmolen" wordt hierdoor in principe niet beperkt.

Omdat er geen woningen of bedrijven in het zoekgebied liggen gaan er geen woningen of bedrijven verloren door plaatsing van de windmolens. Ook hebben de windmolens geen effect op de infrastructuur in het gebied.

In alternatief 1 en 2 zijn windmolens voorzien op Elzenburg. Als deze daadwerkelijk geplaatst worden is het op grond van en op initiatief van de eigenaar van het desbetreffende bedrijf en gaat daarmee niet ten koste van bedrijven.

Wel kunnen de windmolens beperkingen geven aan toekomstige bouw mogelijkheden. Dit geldt zowel voor de woningen (vanuit geluid gezien, zie hoofdstuk 6 Geluid, hoewel de mogelijkheden voor nieuwe woningen in het buitengebied planologisch beperkt zijn) als voor bedrijven op het bedrijventerrein (vanuit externe veiligheid gezien, zie hoofdstuk 8 Externe veiligheid). De



windmolens hebben een levensduur van circa 25 jaar, waardoor bouwmogelijkheden niet voor lange termijn uitgesloten zijn. Daarnaast wordt bebouwing niet in het volledige zoekgebied beperkt, maar alleen in de gebieden die binnen circa 350 meter van de windmolens liggen. Aanleg en gebruik van de windmolens heeft geen negatief effect op recreatie. De routes blijven intact, de beleving van het gebied ook, zij het dat hier de beleving van windmolens aan toe gevoegd wordt. Als de windmolens gecombineerd gaan worden met een energiepark (zie hoofdstuk 18) kan er sprake zijn van een recreatie stimulans en daarmee een positief effect.

### 10.3.2 Effecten op ondergrondse infrastructuur en leveringszekerheid via leidingen

In het zoekgebied bevinden zich geen ondergrondse buisleidingen voor het vervoer van gevaarlijke stoffen. Ook liggen er geen water- of riooltransportleiding in het zoekgebied. De windmolens zullen dus geen effect hebben op de leveringszekerheid via deze infrastructuur. De molens moeten daarnaast aangesloten worden op het elektriciteitsnet. Hierdoor zal er een toename plaatsvinden van de elektriciteitshoeveelheid die wordt aangeleverd op dit net. Dit heeft echter geen effect op de leveringszekerheid van het net.

### 10.3.3 Effecten op bovengrondse infrastructuur

Er lopen geen hoogspanningslijnen door of in de nabijheid van het zoekgebied. De windmolens hebben in alle varianten geen effect op de leveringszekerheid via deze infrastructuur.

### 10.3.4 Infrastructuur in de lucht

#### Straalpaden

Omdat er straalpaden in het oostelijk deel van het zoekgebied lopen, is er mogelijk sprake van effect van de windmolens op de straalverbinding. Dit geldt voor de alternatieven met windmolens in het oostelijk deel van het plangebied (tabel 10.2).

Tabel 10.2: Aantal windmolens nabij straalpaden

Aspect	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B
Aantal windmolens nabij straalpaden	5	3	2	1	4	3	3	1	1	1	0	0

De afstand die volgens de fresnelzonoets moet worden vrijgehouden bedraagt ca 90 m voor de B-alternatieven (hogere windmolens) en ca. 72 m voor de A-alternatieven (lagere windmolens). Tabel 10.3 geeft het aantal windmolens binnen de toetsafstand

Tabel 10.3: Aantal windmolens binnen toetsafstand

Aspect	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B
Aantal windmolens binnen toetsafstand	3	3	2	1	3	3	2	1	1	1	0	0

De straalpaden liggen op 20 tot 70 m hoogte en daarmee onder de tiplaatte van B-alternatieven (ca 70 m), maar mogelijk boven de tiplaatte van de A-alternatieven (ca 50 m).

### Laagvliegroutes

Het zoekgebied bevindt zich in laagvlieggebied Maas en Waal. Omdat hier geen bouwhoogtebeperkingen gelden, hebben windmolens in alle varianten geen effect op dit laagvlieggebied.

## 10.4 Beoordeling

Het effect van het windmolenpark op ruimtegebruik is minimaal. Het ruimtegebruik van grondfuncties wordt beïnvloed, omdat de toekomstige bouw- en uitbreidingsmogelijkheden van zowel woningen als bedrijven beperkt worden. Daarnaast vindt er een afname plaats van de agrarische grond. Het effect op de grondfuncties is bij alternatieven met meer windmolens groter dan bij alternatieven met minder windmolens. De windmolens die op het terrein van een bedrijf worden geplaatst, hebben geen effect op de toekomstige gronduitgifte van het eigen bedrijf. Daarom zijn de effecten van alle alternatieven op ruimtegebruik via grondfuncties beoordeeld met 0/-. De aanwezige onder en bovengrondse infrastructuur zal in geen enkel alternatief gehinderd worden door de windmolens (0). Alle alternatieven behalve 6 hebben een mogelijk effect op de straalpaden. Het effect bij de B-alternatieven is naar verwachting gering (0/-), gezien de ligging van de straalpaden onder de tiplaatte van de windmolen. Het effect bij de A-alternatieven is mogelijk groter (-). Geen van de alternatieven heeft effect op laagvliegroutes. .

Tabel 10.4: Beoordeling ruimtegebruik

Aspect	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B
Ruimtegebruik via grondfuncties	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Ondergrondse infrastructuur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bovengrondse Infrastructuur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Infrastructuur "in de lucht": Straalpaden en laagvliegroutes	-	0/-	-	0/-	-	0/-	-	0/-	-	0/-	0	0
<b>Totaal</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## 10.5 Mitigerende maatregelen

Indien bedrijven op Elzenburg in de nabije toekomst uitbreidingsplannen hebben, wordt dit mogelijk bemoeilijkt door de komst van een windmolen. Indien het bedrijf in kwestie zelf eigenaar is van de molen, behoort de molen tot de eigen inrichting. De normeringen voor externe veiligheid en geluid gelden in dat geval niet.

Effecten door windmolens op straalpaden zijn te mitigeren. Bijvoorbeeld door de windmolen te verplaatsen buiten de toetsafstand of het straalpad te verleggen door verplaatsing van de lokale, kleinere zendmast naar een alternatieve locatie of door het plaatsen van een ondersteunende lokale datamast.

## 10.6 Leemten in kennis

Er zijn geen leemten in kennis van belang voor de effectbepaling, de beoordeling en de vergelijking van alternatieven.

# 11 Landschap, cultuurhistorie en archeologie

*In dit hoofdstuk zijn de thema's landschap, cultuurhistorie en archeologie beschreven. Het hoofdstuk gaat in op de effecten van het windmolenpark op de landschappelijke, archeologische en cultuurhistorische waarden van het gebied. dit op basis van het onderzoek "Landschappelijke analyse en boordeling alternatieven Windpark Elzenburg – De Geer" (Bosch Slabbers, 2017). Het onderzoeksrapport voor dit thema inclusief fotovisualisaties is opgenomen in bijlage 5. De effectenanalyse is op kwalitatieve wijze uitgevoerd.*

## 11.1 Beoordelingskader

### Monumentenwet 1988 en Erfgoedwet

De Monumentenwet regelde de bescherming van rijksmonumenten in Nederland. Sinds 1988 is hieruit steeds meer gewerkt naar het delegeren van de verantwoordelijkheid voor de rijksmonumenten naar gemeenten. Sinds de Nota Belvedere (2000) is tevens gewerkt aan het implementeren en zoveel mogelijk verankeren van de zorg voor cultureel erfgoed (verdergaand dan alleen gebouwde monumenten) in de ruimtelijke ordening. Dit onder het motto "behoud door ontwikkeling". In dat kader is inmiddels in het Besluit ruimtelijke ordening ook geregeld dat bij ruimtelijke ontwikkelingen niet alleen rekening gehouden moet worden met de archeologische waarden, maar ook met andere cultuurhistorische waarden (art. 3.1.6 sub 5 onder a).

Op 1 juli 2016 is de Erfgoedwet in werking getreden. In de Erfgoedwet zijn bestaande wet- en regelgeving voor het behoud en beheer van het cultureel erfgoed (waaronder de Monumentenwet) in Nederland gebundeld. Onderdelen van de Monumentenwet die de fysieke leefomgeving betreffen, gaan naar de Omgevingswet, die in 2019 van kracht wordt. Voor deze onderdelen is een overgangsregeling in de Erfgoedwet opgenomen voor de periode 2016-2019.

- Vergunningen tot wijziging, sloop of verwijdering van rijksmonumenten;
- Verordeningen, bestemmingsplannen, vergunningen en ontheffingen op het gebied van archeologie;
- Bescherming van stads- en dorpsgezichten.

De Erfgoedwet regelt dat bij ruimtelijke ingrepen en de besluiten die daarover genomen moeten worden rekening gehouden moet worden met het erfgoed dat ter plaatse van de ingreep (en in de directe omgeving) aanwezig is. Dit houdt in dat een afweging gemaakt moet worden ten aanzien van eventueel aanwezige bouwkundige monumenten, archeologische (verwachtings-)waarden en historisch-landschappelijke structuren. De bescherming van stads- en dorpsgezichten vindt zijn herkomst in de Monumentenwet 1988. Voor beschermde stads- en dorpsgezichten gelden aparte regels met betrekking tot bestemmingsplannen. De gemeente is verplicht om een beschermend bestemmingsplan op te stellen.

### Structuurvisie ruimtelijke ordening provincie Noord-Brabant 2014

De provincie heeft in de Structuurvisie ruimtelijke ordening geen aparte ruimtelijke visie op het landschap ontwikkeld, maar geeft haar visie op het landschap vorm in de 'uitwerking gebiedspaspoorten'. In de gebiedspaspoorten wordt aangegeven welke landschapskenmerken op regionaal schaalniveau bepalend zijn voor de kwaliteit van een gebied of van een landschapstype. De structuurvisie geeft ook de ambities weer voor de ontwikkeling van de landschapskwaliteit in die gebieden. De kernkwaliteiten van Brabant komen in elk gebiedspaspoort terug. Zo wordt per laag de kenmerken zijn die de provincie belangrijk vindt. Die kenmerken zijn ook uitgangspunt en

inspiratiebron bij toekomstige ontwikkelingen. De provincie vindt het van belang dat ruimtelijke ontwikkelingen een bijdrage leveren aan de ruimtelijke kwaliteit van een gebied of een landschapstype. In de gebiedspaspoorten beschrijft de provincie de kenmerken van een landschapstype vanuit drie lagen van de cultuurgeschiedenis van het landschap. Een nieuwe ontwikkeling voegt kwaliteit toe, wanneer het een relatie aangaat met de kenmerken uit deze lagen.

#### Verordening Ruimte Provincie Noord-Brabant 2014

De te beschermen provinciaal ruimtelijke belangen zijn vastgelegd in de "Verordening ruimte 2014".

Het zoekgebied maakt onderdeel uit van het provinciaal aangeduide cultuurhistorisch vlak Beerse Overlaat.

#### Cultuurhistorische waardenkaart provincie Noord-Brabant

Zowel de cultuurhistorische vlakken als de complexen van cultuurhistorisch belang zijn opgenomen in de Cultuurhistorische Waardenkaart (CHW) van de provincie Noord-Brabant. De CHW is vastgesteld in 2010 en op kleine onderdelen aangepast in de herziening 2016. De kaart omvat het ruimtelijk erfgoed van de provincie Noord-Brabant. Op de cultuurhistorische waardenkaart zijn naast cultuurhistorische vlakken en complexen rijksmonumenten, overige bouwkunst, historisch waardevolle lijnstructuren, waardevolle stedenbouw benoemd.

#### Structuurvisie Buitengebied Oss 2015 en Landschapsbeleidsplan gemeente Oss

Het gemeentelijk beleid ten aanzien van landschap, cultuurhistorie en archeologie is verwoord in de Structuurvisie Buitengebied 2015, Nota Landschapsbeleid, Archeologie- en erfgoedbeleid. In de Structuurvisie Buitengebied wordt op basis van de Nota Landschapsbeleid onderscheid gemaakt in 5 landschapstypen. Het zoekgebied ligt in het landschapstype kom met openheid als belangrijkste waarde (zie verder paragraaf 11.3). In de Structuurvisie Buitengebied zijn op basis van het beleid en inventarisatie voor archeologie en erfgoed de belangrijkste en te behouden archeologische en cultuurhistorische waarden in beeld gebracht.

## 11.2 Beoordelingskader en onderzoeksmethodiek

### 11.2.1 Beoordelingstabel

Bureau Bosch Slabbers heeft de alternatieven voor Windpark Elzenburg – De Geer beoordeeld op effecten op landschap, cultuurhistorie en archeologie (Bosch Slabbers, 2017, bijgevoegd als bijlage 5 bij dit MER). Op basis van een analyse van het zoekgebied en omgeving en op basis van algemene inzichten over effecten van windmolens op landschap zijn de beoordelingscriteria bepaald zoals weergegeven in tabel 11.1.

Tabel 11.1: Beoordelingscriteria landschap, cultuurhistorie en archeologie

Aspect	Criterium
Landschap	Configuratie en herkenbaarheid van de opstelling
	Relatie met Elzenburg – de Geer
	Relatie met landschappelijke structuren
	Effecten van additionele ingrepen in het landschap
	Inbedding in gemeentebreed onderzoek 'Energie en Ruimte'
	Effecten op kenmerkende dorpsgezichten
Cultuurhistorie en archeologie	Effecten op bekende en verwachte archeologische waarden
	Effecten op beschermde en niet beschermde cultuurhistorische waarden

Aandachtspunt bij de beoordeling van effecten binnen het thema landschap, cultuurhistorie en archeologie is dat een deel van de aspecten beoordeeld wordt ten opzichte van referentiesituatie (de toekomstige situatie van het gebied zonder windmolens) en dat een deel van de aspecten beoordeeld wordt ten opzichte van een visie op het landschap en de mogelijkheden voor windenergie hierin, zoals verwoord in de onderzoeken “Energie en Ruimte” in het kader van de gemeentebrede energieverkenning (Bosch Slabbers, 2017, zie verder Hoofdstuk 19 en bijlage 11) en “Landschappelijke analyse en beoordeling alternatieven Windpark Elzenburg-De Geer (Bosch Slabbers, 2017, zie bijlage 5).

Aspecten, die beoordeeld zijn ten opzichte van de referentiesituatie zijn:

- Effecten op kenmerkende dorps(ge)zichten;
- Effecten van additionele ingrepen in het landschap;
- Effecten op cultuurhistorische en archeologische waarden.

Aspecten, die beoordeeld zijn ten opzichte van de visie op landschap in het kader van landschappelijke analyse voor Elzenburg - De Geer, zijn:

- Configuratie en herkenbaarheid van de opstelling;
- Relatie met Elzenburg – De Geer;
- Relatie met landschappelijke structuren;

Aspecten, die beoordeeld zijn ten opzichte van de visie op landschap in het kader van de gemeentebrede energieverkenning, zijn:

- Inbedding in gemeentebreed onderzoek Energie en Ruimte.

## 11.2.2 Landschap

### *Configuratie en herkenbaarheid van de opstelling*

Door het landschap overstijgende karakter van grote windmolens en de grote zichtbaarheid vanuit de omgeving heeft de wijze waarop windmolens in het landschap geplaatst worden (de opstelling) invloed op de landschapsbeleving. Een heldere en leesbare opstelling levert een rustiger landschapsbeeld op.

Windmolens geplaatst volgens het plaatsingsprincipe grid, lijn, of wolk kunnen kwalitatief goede opstellingen opleveren. Daarbij dienen de opstellingen aan een aantal voorwaarden te voldoen om uiteindelijk een fraai landschapsbeeld te geven. Zo wordt een grid opstelling doorgaans slechts vanuit enkele standpunten daadwerkelijk als grid ervaren, als molens die strak in het gelid staan en daarbij een geometrisch patroon aan het landschap toevoegen. Daarnaast verdraagt een grid geen onregelmatigheid. Bij afwijking van het geometrisch stelsel ontstaat een storende onrust. Dat maakt gridopstellingen kwetsbaar voor incidenten en verschuivingen in het planproces en/of de uitvoering.

Bij een lijnopstelling moet de afstand tussen de verschillende windmolens zo zijn dat de individuele molens samen als lijn herkenbaar zijn. Deze lijn kan ook een continue curve zijn. Het heeft de sterke voorkeur dat de onderlinge afstand van de windmolens op de lijn gelijk is. Windmolens kunnen niet of maar in zeer beperkte mate van de lijn of curve afwijken.

Een wolkopstelling bestaat uit windmolens die ogenschijnlijk ‘ad random’ over het gebied zijn uitgezet. Een kwalitatieve wolkopstelling wordt verkregen door een grote mate van regelmaat in onderlinge afstand tussen de windmolens, zonder dat er lijnen ontstaan.

De windmolens samen vormen een compact geheel. Vanuit alle standpunten van de waarnemer vormen de windmolens samen een compacte groep.

Binnen een heldere opstelling is er geen voorkeur voor wolk, grid, lijn of solitair. Wel dienen de windmolens van gelijke hoogte en type zijn.

De alternatieven zijn op basis van bovenstaande getoetst op herkenbaarheid en kwaliteit van de opstelling.

#### *Kenmerkende dorps(ge)zichten*

Plaatsing van windmolens heeft effect op het dorpszicht en het dorpsgezicht van omliggende kernen. De hoge windmolens kunnen gaan interfereren met de zichten op de verschillende (kerk)dorpen in het landschap. Naast het beeld van het landschap kan ook het beeld vanuit de dorpskernen (het dorpsgezicht) veranderen. Zij kunnen dan storend interfereren met het karakteristieke beeld van de dorpskern. De openheid van zal echter niet verloren gaan.

Met behulp van visualisaties (zie bijlage 5) is nagegaan hoe de windmolens vanuit diverse gezichtspunten in en rond het zoekgebied zichtbaar zijn en of en zo ja hoe de windmolens interfereren met bestaande hoge gebouwen in het gebied en dorpskernen.

Daarnaast is op basis van afstand tot de windmolens een oordeel gegeven over de acceptabele minimale afstand. Hierbij is een afstand van 800 m aangehouden voor de lage windmolens en 1000 m voor de hoge windmolens. Ervaringen elders en ruimtelijk-kwalitatieve inzichten geven aan dat buiten deze afstanden windmolens minder als beeldbepalend worden beschouwd dan binnen deze afstanden (figuur 11.1).

#### *Relatie met Elzenburg – De Geer en energiepark*

Door plaatsing van windmolens op of nabij Elzenburg – De Geer gaan deze een relatie aan met het bedrijventerrein. Daarnaast bieden de opstellingen in meer of mindere mate kansen voor verbreding van het windpark naar energiepark (zie ook Hoofdstuk 18).

Per alternatief wordt nagegaan in hoeverre er een relatie wordt aangegaan met Elzenburg – De Geer en in hoeverre er landschappelijk kansen zijn voor een verbreding naar een energiepark.

#### *Effect op landschappelijke structuren*

Windmolens kunnen afhankelijk van de opstelling nieuwe structuren aan een landschap toevoegen. Windmolens kunnen ook een effect hebben op bestaande landschappelijke structuren en deze versterken dan wel verzwakken. In het zoekgebied Elzenburg – De Geer zijn dit vooral de Hertogswetering, de wegen en landschappelijke kamers (zie paragraaf 11.3).

#### *Effecten van additionele maatregelen op het landschap*

Plaatsing van een windmolen vraagt ook lokaal om landschappelijke ingrepen zoals een opstelplaats voor de bouw en een weg voor aanvoer van bouwmaterialen en onderhoudsvoertuigen. De aanleg van deze additionele ingrepen is voor een deel permanent en zal lokaal een invloed op de kwaliteit van het landschap hebben.

#### *Effecten op inbedding gemeentebreed onderzoek 'Energie en Ruimte'*

De gemeente Oss heeft samen met Bosch Slabbers een gemeentebreed onderzoek 'Energie en Ruimte' opgesteld waarin onder andere uitspraken staan over plaatsing van windmolenparken op Oss' grondgebied. De alternatieven worden hieraan getoetst.

Voor een uitgebreidere beschrijving van de onderzoeksmethodiek, zie bijlage 5.



250 meter



450 meter



1000 meter

*Figuur 11.1: Visualisatie afstandscriterium beleefbaarheid hoge windmolens  
(bron: Bosch Slabbers, Imagineers 2017)*



### 11.2.3 Cultuurhistorie en archeologie

Windmolens kunnen bestaande cultuurhistorische en archeologische waarden aantasten. Onderzocht is welke waarden in het zoekgebied aanwezig zijn en hoeverre deze worden aangetast door de windmolens in de verschillende alternatieven.

## 11.3 Referentiesituatie en autonome ontwikkelingen

### 11.3.1 Landschap

Het zoekgebied ligt in de komgronden tussen Oss en de Maas en wordt ruimtelijk begrensd door industrieterrein Elzenburg, industrieterrein De Geer, het Burgemeester Delenkanaal en de Hertogswetering en de Geerstraat. Het landschapstype komgebied wordt gekenmerkt door:

- Een laaggelegen, kleiige gebied, op de overgang naar de zanderige, hogergelegen dekzandrand;
- Grootschalig open tot zeer open landschap;
- Rationeel (regelmatig en rechtlijnig) verkavelingspatroon, m.n. noord-zuid gericht;
- Eendenkooien;
- Resten van het systeem van de Beerse Overlaat met (dwars)dijken en kades;
- Hertogswetering (figuur 11.2);
- Donken (of rivierduinen), waarop kernen ontstaan zijn (niet in zoekgebied).



Figuur 11.2: De Hertogswetering

In de Structuurvisie Buitengebied 2015 en Nota Landschapsbeleid (gemeente Oss, 2015) wordt voor het komgebied ingezet op behoud, herstel en versterking van de rechtlijnige opbouw, openheid, rationaliteit, grootschaligheid en zichtrelaties.

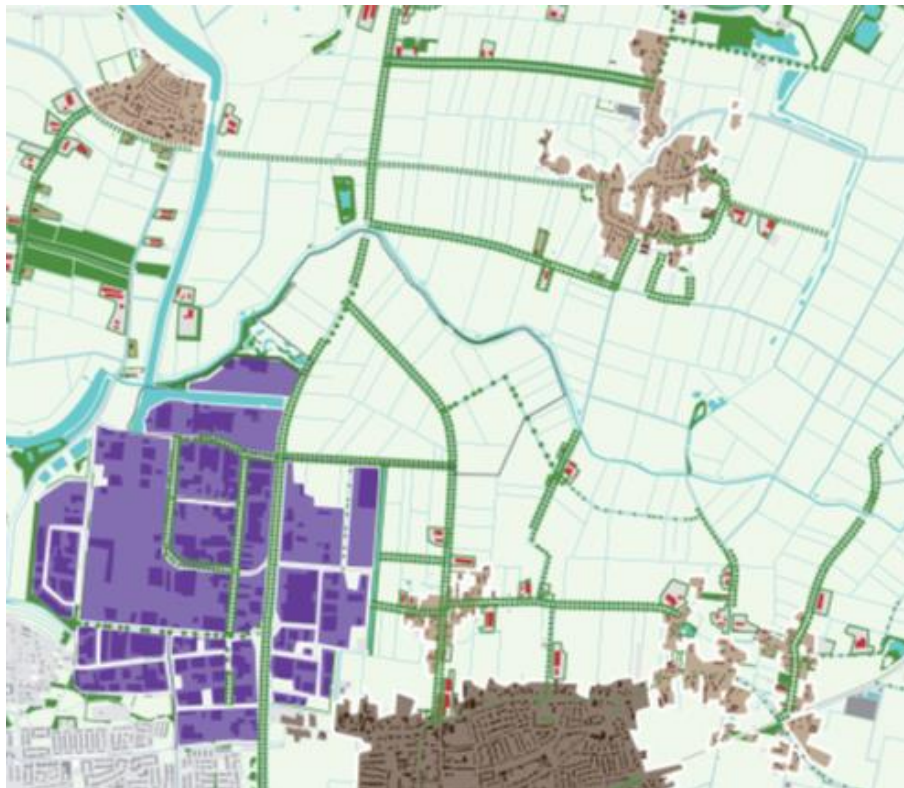
Het zoekgebied maakt geen onderdeel uit van provinciaal aangeduid aardkundig waardevol gebied.

Het zoekgebied kenmerkt zich door een afwisseling aan grotere en kleinere open ruimtes (figuur 11.4). Deze ruimtes worden gevormd door (land-)wegen en bijbehorende begeleidende beplanting, omliggende dorpen en gehuchten. De structuurbepalende beplanting bestaat

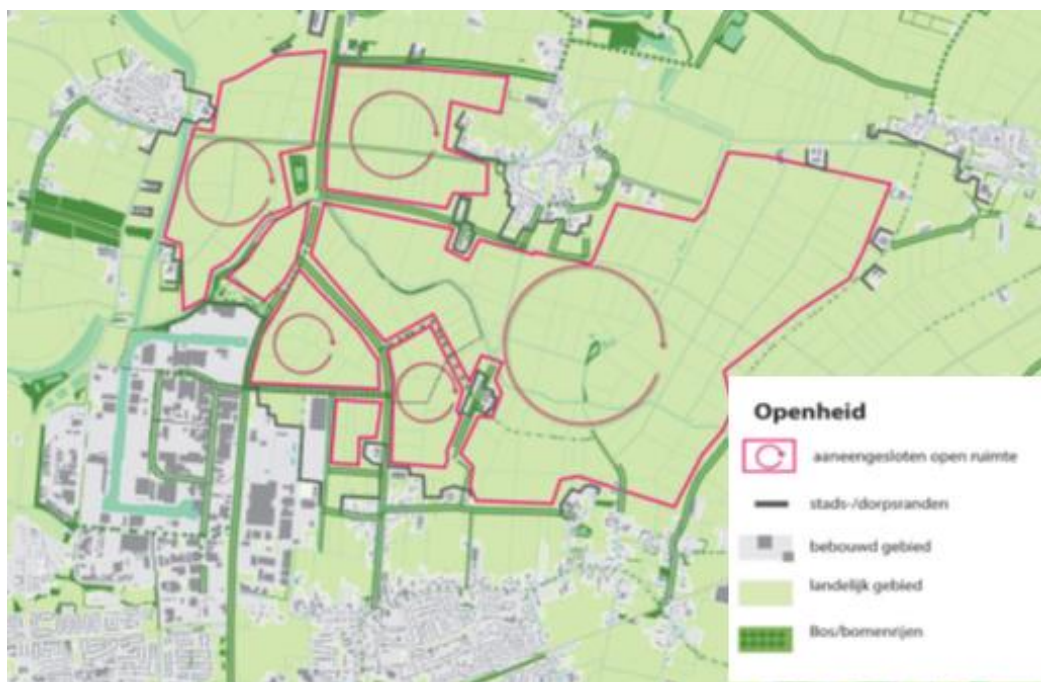
voornamelijk uit aaneengesloten dubbele bomenrijen langs wegen zoals bij de Broekstraat. Kleinere landwegen hebben een meer afwisselend beplantingspatroon; knobomen in combinatie met grotere bomen/bosjes zoals langs de Tussenrijtstraat. De hoofdroute door het zoekgebied; de N329; heeft maar deels weg begeleidende beplanting.

De individuele kavels binnen het zoekgebied zijn groot, deels als akker ingericht, deels als weiland. De kavelstructuur is recent (eind 20e eeuw, begin 21e eeuw). In het gebied zijn een aantal grotere opgaande groenstructuren aanwezig. Deze worden gevormd door (een deel van) de Hertogswetering en Groene Dijk, de Machareense Eendenkooi en het natuurgebied De Rietgors ten noorden van Elzenburg. In deze open tot halfopen ruimtes liggen enkele woonbestemmingen en agrarische bedrijven die gekenmerkt worden door grote stallen en soms omringend zijn door erfbeplanting. Er zijn relatief veel agrarische bedrijven in het gebied aanwezig. Binnen het zoekgebied zelf liggen geen boerderijen. Het zoekgebied ligt direct aan het industrieterrein Elzenburg - De Geer. Grote, hoge hallen en silo's bepalen hier het beeld. Met name het nieuwere gedeelte aan de noordzijde kent weinig landschappelijke inpassing. Deze bebouwing is vanuit de verre omtrek duidelijk zichtbaar. Aan de westgrens ligt het Burgemeester Delenkanaal, de verbinding tussen de haven van Elzenburg en de Maas. De noordelijk grens van het zoekgebied wordt gevormd door de Hertogswetering. Deze landschappelijk waardevolle structuur is door begeleidende beplanting beperkt zichtbaar in het landschap.

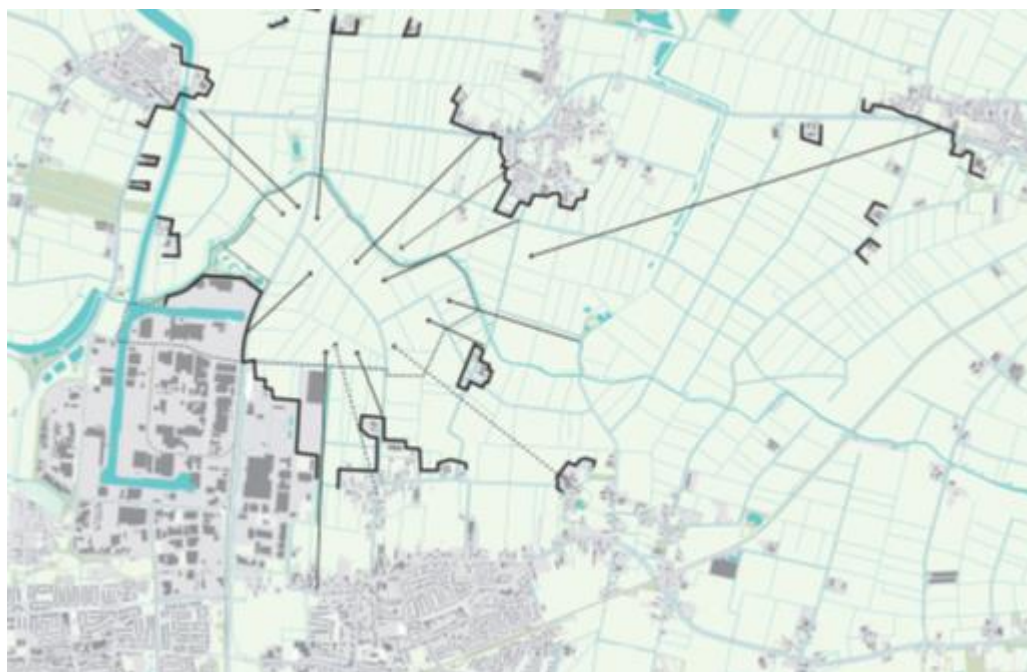
In de omgeving liggen een aantal kleine en grotere kernen. De kerktorens van deze woonkernen zijn duidelijk zichtbaar in het landschap en bepalen, samen met de grootschalige industriële gebouwen op Elzenburg en de TV toren nabij Haren, de oriëntatiepunten in het gebied. Met name Macharen, Haren en de gehuchten hebben direct zicht op het zoekgebied al wordt het zicht in meer of mindere mate onderbroken door de wegbeplanting.



Figuur 11.3: Landschapsskenmerken (bron: Bosch Slabbers, 2017)



Figuur 11.4: Openheid in het landschap (Bosch Slabbers, 2017)



Figuur 11.5: Zichtlijnen in het landschap (Bosch Slabbers, 2017)

## 11.3.2 Landschappelijke waarden

### Stad en land

Het zoekgebied ligt in de lage komgronden van de Beerse overlaat. Een landschap dat zich kenmerkt door zijn open tot halfopen karakter. Binnen deze komgronden liggen verschillende kleine dorpen zoals Macharen, Haren, Megen en Deursen-Dennenburg. Daarnaast zijn er enkele kleinere gehuchten en boerderijen aanwezig. Deze liggen als groene enclaves in het landschap, vormen de randen van de ruimtes en bepalen voor een groot deel de landschapsbeleving. Op het industriegebied Elzenburg-De Geer staan een aantal hoge bedrijfsgebouwen die sterk afsteken bij de omgeving. Elzenburg-De Geer is daardoor prominent aan de rand van het landschap aanwezig.

### Landschappelijke structuren

Het landschap van de oostelijke komgronden wordt gekenmerkt door een tweetal kenmerkende landschappelijke structuren:

- De landschappelijke kamers;
- De Hertogswetering

De landschappelijke kamers worden gevormd door de omgrenzende wegbeplanting en (in sommige gevallen) erfbepanting van boerderijen of bosjes. In het zoekgebied zijn 4 kamers te onderscheiden. De 2 oostelijk gelegen kamers liggen voor een deel binnen het zoekgebied. De kamers zijn herkenbaar als ruimtelijke eenheid.

Ten noorden van het zoekgebied loopt de Hertogswetering. Een oude wetering die, her en der begeleidt door beplanting, door het landschap en langs de polders voert. De Hertogswetering bestaat grotendeels uit een watergang met steile oevers met een tweetal bosjes/natuurgebieden (binnen het zoekgebied) en enkele rietoevers.

### Zichten (vanuit dorpen en uitvalswegen)

Vanuit de kernen is het gebied nu vooral opvallend vanwege de hoge industriële bebouwing van industrieterrein Elzenburg. Deze gebouwen zijn vanuit de verre omtrek te zien. Gezien de omvang van de kamers aan de noordzijde rondom Macharen, Haren en Deursen-Dennenburg vrij groot zijn is de zichtrelatie met het zoekgebied sterker dan bijvoorbeeld Berghem, waar de kamerstructuur kleiner is. Vanuit de voornaamste uitvalswegen, de N329 en de Dorpenweg, is het zoekgebied goed zichtbaar.

De kenmerkende kamerstructuur van de komgronden beperkt de negatieve zichtrelaties tussen de woonkernen en bestaande hoog opgaande elementen (op het bedrijventerrein).

## 11.3.3 Cultuurhistorie & archeologie

### Beerse Overlaat

Het noordelijk deel van het zoekgebied (de Schil) ligt op de rand / maakt onderdeel uit van het provinciaal aangeduide cultuurhistorisch waardevol vlak Beerse Overlaat (onderdeel van het cultuurhistorische landschap Beerse en Baardwijkse Overlaat (figuur 11.6 en 11.7).

De Beerse Overlaat is een overlaatsysteem tussen Grave bovenlangs Oss naar Den Bosch, die eeuwenlang gebruikt is in de regulering van wateroverlast van de Maas. De cultuurhistorische waarden in en nabij het zoekgebied zijn met name gelegen in de dijken en kades, de weteringen (o.a. Hertogswetering) en de eendekooien (o.a. de eendekooi van Macharen).

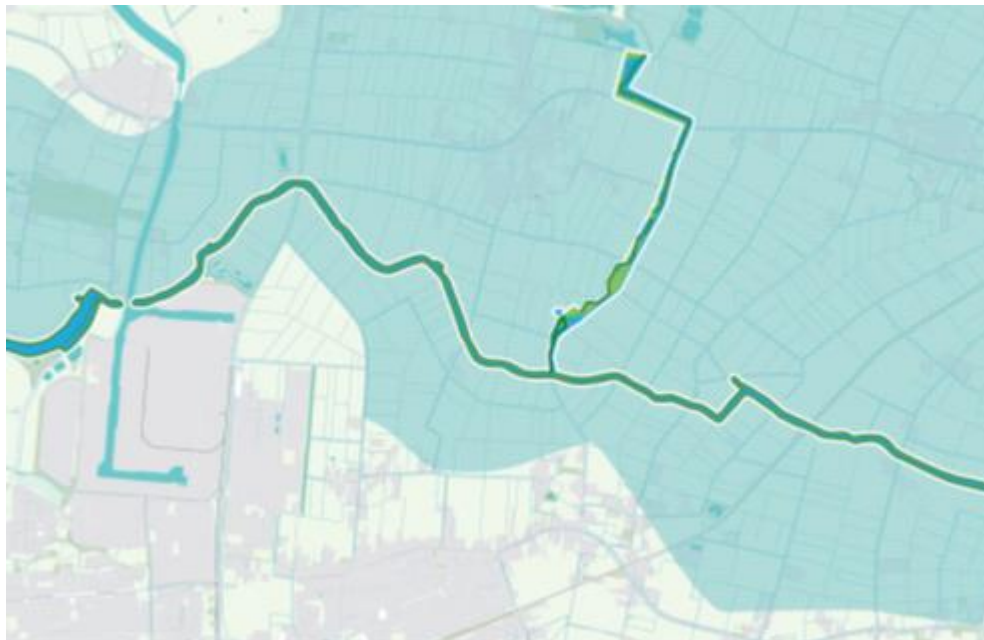
De relatie tussen de openheid en het vrijwel ontbreken van bebouwing met de Beerse Maas is waardevol. Door de periodieke overstromingen was het gebied van de Beerse Overlaat



onbebouwd en ontbrak opgaande begroeiing geheel. Het is een van de meest uitgestrekte open landschappen in ons land. Grote delen van de voormalige Beerse Overlaat zijn in de periode 1950 - 1980 onderhevig geweest aan ruilverkavelingen, waarbij de percelering grootschaliger is geworden en er voor het eerst boerderijen werden gebouwd in dit vroeger geheel onbebouwd gebied. Ondanks de bouw van nieuwe boerderijen heeft het gebied zijn weidse en open karakter behouden. Het gebied maakte als inundatiegebied onderdeel uit van de Zuiderwaterlinie.



Figuur 11.6: Zoekgebied Elzenburg –De Geer in cultuurhistorisch waardevol vlak Beerse Overlaat (bron: Provincie Noord Brabant, [www.kaartbank.brabant.nl](http://www.kaartbank.brabant.nl))



Figuur 11.7: Beerse Overlaat (Bosch Slabbers, 2017)

### Hertogswetering

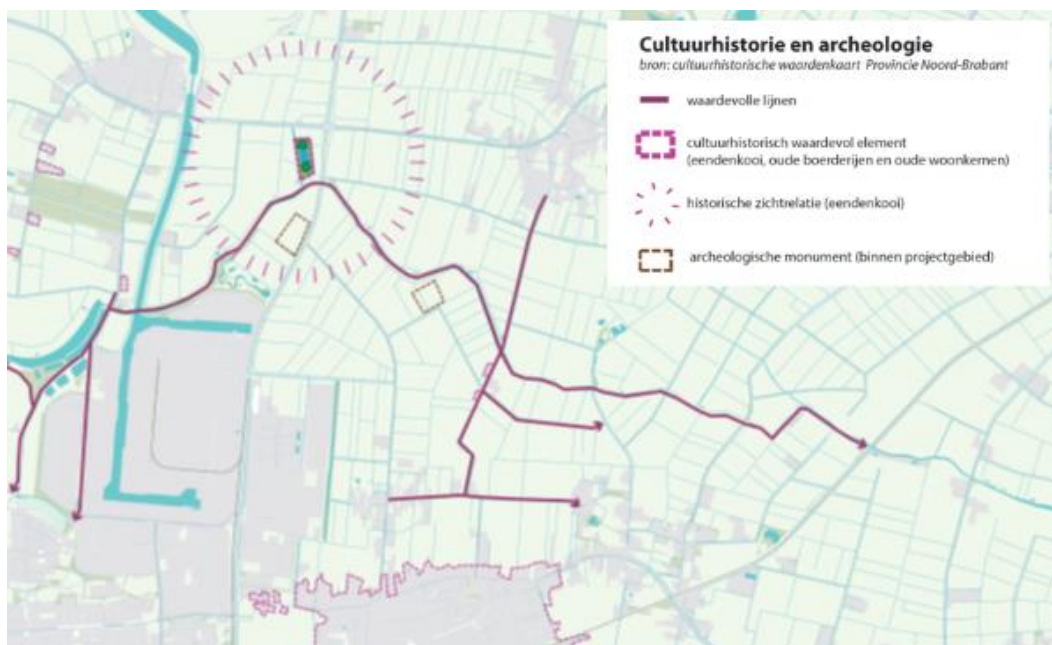
De Hertogswetering is op de provinciale en gemeentelijke cultuurhistorische waardenkaart aangeduid als historisch geografische lijn van hoge waarde. De Hertogswetering is in het begin van de veertiende eeuw gegraven en met zijn lengte van ruim dertig kilometer een van de langste weteringen van ons land (figuur 11.7 en 11.8).

### Eendenkooi Macharen

Ten noorden van de Hertogswetering ligt de Machareense eendenkooi. Dit landschappelijk element is van grote cultuurhistorische waarde. Evenals de zichtrelatie (blikveld) van de eendenkooi ten opzichte van het omringende landschap. Het is één van de oudste eendenkooien van Brabant. De eerste vermelding van de eendenkooi dateert uit 1670. Om zoveel mogelijk eenden te kunnen vangen, moest het rondom de kooi stil zijn. Om de eendenkooi werd een cirkel getrokken. Binnen deze cirkel mocht (de eigenaar uitgezonderd) niemand handelingen verrichten die de eenden zouden verstoren of verjagen (figuur 11.8).

### Overige cultuurhistorische waarden

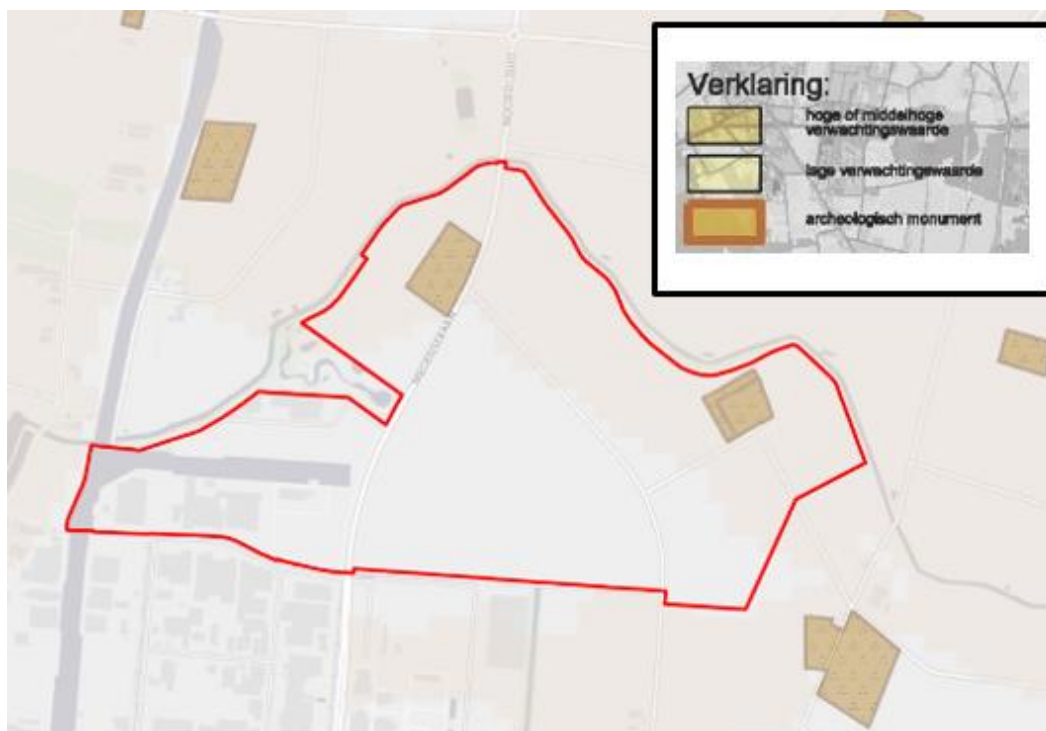
Binnen het zoekgebied zijn de cultuurhistorische waardevolle elementen verder beperkt. De kavel- en wegstructuur in het gebied is vrij recent, buiten het zoekgebied zijn enkele cultuurhistorisch waardevolle wegen en boerderijen te vinden. In het zoekgebied en de directe omgeving liggen geen beschermde cultuurhistorische waarden als monumenten of beschermd stads- of dorpsgezichten.



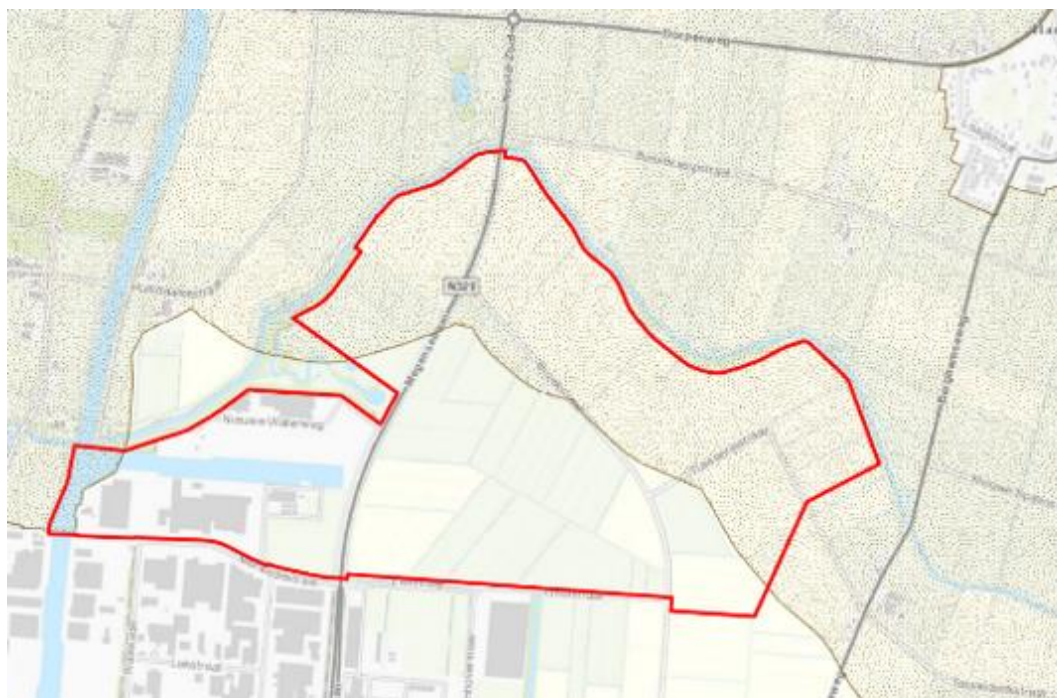
Figuur 11.8: Cultuurhistorie en archeologie (Bosch Slabbers, 2017)

### Archeologie

Het zoekgebied heeft deels een middelhoge tot hoge archeologische verwachtingswaarde (figuur 11.9). In en aan de rand van het noordelijk deel van het zoekgebied (de Schil) is een aantal archeologische monumenten gelegen (figuur 11.9). Het noordelijk deel van het zoekgebied (de Schil) ligt op de rand / maakt onderdeel uit van het provinciaal aangeduide archeologisch landschap Maaskant (figuur 11.10).



Figuur 11.9: Archeologische waardenkaart Oss (bron: gemeente Oss)



Figuur 11.10: Archeologisch landschap Maaskant  
(bron: Provincie Noord Brabant, [www.kaartbank.brabant.nl](http://www.kaartbank.brabant.nl))



## 11.4 Effecten

### 11.4.1 Vooraf

Moderne hoge windmolens zijn dermate groot en hoog dat zij zich niet in de traditionele zin in het landschap laten inpassen. De ruimtelijke invloed van de molens reikt veel verder dan de feitelijke locatie waar zij zijn geplaatst, afhankelijk van de aard van het landschap zijn de windmolens al van verre zichtbaar. Voormalig Rijksadviseur voor het landschap, ir Yttje Feddes, benadrukte dat huidige windmolens van een dusdanige maat en schaal zijn dat zij zich niet meer in een landschap laten inpassen. Windmolens dienen in het landschap toegepast te worden (Bosch Slabbers, 2017).

### 11.4.2 Configuratie en herkenbaarheid van de opstelling

Alternatief 1 tot en met 3A vormen een zogenaamde gridopstelling (figuur 11.11). Voor alle opstellingen geldt dat het grid niet compleet of niet goed uitgelijnd is en/of er buitenstaanders aanwezig zijn die leiden tot verstoring, met uitzondering van alternatief 3A. Dit laatste alternatief vormt een speels grid dat een duidelijk herkenbare eenheid is. De opstelling in alternatief 1A wordt afgezwakt door drie molens aan de buitenzijden, en in 1B is geheel geen sprake van een juist grid door het teveel aan buitenstaanders die de leesbaarheid verstoren. In alternatief 2A is sprake van een onvolledig grid (figuur 11.12). Alternatief 2B is onvolledig en onduidelijk. Alternatieven 3B tot en met 6 vormen driehoeken en lijnen (figuur 11.13). Alternatief 3B en 4B zijn een ongelijke driehoeken en niet goed uitgelijnd, maar wel duidelijk herkenbaar. Alternatief 4A is een driehoek die niet af, niet uitgelijnd en niet herkenbaar is. In alternatief 5A en 5B is het niet duidelijk of er sprake is van een driehoek of een lijn, wat leidt tot onrust. 6A en 6B zijn beide duidelijke lijnopstellingen, hoewel niet heel sterk omdat het aantal molens klein is.



Figuur 11.11: Volledige gridopstelling alternatief 1A (Bron: Bosch Slabbers, Imagineers 2017)



Figuur 11.12: Onvolledige gridopstelling alternatief 2A (Bron: Bosch Slabbers, Imagineers 2017)



Figuur 11.13: Driehoeks opstelling alternatief 4B (Bron: Bosch Slabbers, Imagineers 2017)

### 11.4.3 Kenmerkende (dorps)gezichten

Plaatsing van windmolens heeft in alle alternatieven effect op het dorpszicht en karakteristieke boerderijen. De openheid van het landschap gaat niet verloren, het beeld van het landschap en het zicht op de dorpen wel. Naast het beeld van het landschap op de dorpskernen kan ook het beeld vanuit de dorpskernen (het dorpsgezicht) veranderen.

De afstand tussen de molens en de dorpskernen is maatgevend voor het effect op de kenmerkende dorpsgezichten (zie figuur 11.14 en 11.15). Alternatief 1B/2B/3B/4A/4B/6B hebben allen molens die relatief dicht bij dorpskernen staan (de B alternatieven binnen 1000 meter, de A alternatieven binnen 800 meter). Alternatieven 1 tot en met 4 (A en B) en 6B hebben windmolens dichtbij karakteristieke boerderijen staan.



*Figuur 11.14 Visualisatie alternatief 1A vanuit rand Haren (Bron: Bosch Slabbers, Imagineers 2017)*



*Figuur 11.15 Visualisatie alternatief 6B vanuit rand Haren (Bron: Bosch Slabbers, Imagineers 2017)*



#### 11.4.4 Relatie met Elzenburg – de Geer en een nieuw energielandschap

In alternatief 1 en 2 (A en B) zijn windmolens gesitueerd op het bedrijventerrein en het aangelegen deel van de Hoed, waardoor de molens een relatie met dit gebied vormen (figuur 11.16). In alternatief 3 liggen de molens niet op het terrein, maar wel in de Hoed en langs de Weg van de Toekomst, waarmee een nieuw energielandschap gevormd kan worden. Alternatief 6 ligt alleen langs de N329 en heeft geen relatie met Elzenburg, en beperkt met de Hoed.



Figuur 11.16 Alternatief 1A vanaf bedrijventerrein Elzenburg (Bron: Bosch Slabbers, Imagineers 2017)



Figuur 11.17 Alternatief 6B vanaf bedrijventerrein Elzenburg (Bron: Bosch Slabbers, Imagineers 2017)

### 11.4.5 Landschappelijke structuren

Alternatief 1 en 2 (A en B) haken op geen enkele bestaande landschappelijke structuur aan en beïnvloeden de openheid in het gebied sterk omdat ze veel windmolens bevatten in meerdere landschappelijke kamers. Alternatief 1 interfereert met de Hertogswetering. In alternatief 3 en 4 worden herkenbare landschappelijke structuren gevolgd en vindt geen interventie met de Hertogswetering plaats. De opstellingen in alternatief 4 passen binnen de bestaande kamers. Alternatief 5 sluit aan bij bestaande landschapsstructuren (N329) maar past niet binnen de landschappelijke kamers. Alternatief 6 tenslotte volgt de bestaande structuur van de N329.

### 11.4.6 Effecten van additionele ingrepen op het landschap

Over het algemeen geldt dat windmolens in het agrarisch gebied een groter effect op het landschap hebben dan windmolens op het bedrijventerrein. Met name de additionele ingrepen in de nabijheid van de Hertogswetering zijn ongewenst. Alle alternatieven hebben windmolens in het poldergebied en hebben daarom effect op het landschap. In alternatief 4 tot en met 6 (A en B) lijken additionele ingrepen niet nodig, omdat alle molens gesitueerd zijn langs bestaande infrastructuur. Alternatief 2B heeft slechts één windmolen in het open gebied, waardoor het effect beperkt is. Het landschappelijk effect van additionele maatregelen is het grootst in alternatief 1, gevolgd door alternatief 3. De alternatieven hebben de meeste windmolens “in de polder” staan.

### 11.4.7 Cultuurhistorie en archeologie

In tabel 11.4 is per alternatief aangegeven hoeveel windmolens in het invloedsgebied van cultuurhistorische of archeologische waarden (Machareense eendenkooi, Hertogswetering, Beerse Overlaat, archeologisch monument) liggen en daarmee effect hebben op deze waarden.

Tabel 11.4 Windmolens in of nabij cultuurhistorische of archeologische waarden

Aantal molens in of nabij	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B
Eendenkooi	2	1	0	0	2	1	0	0	1	1	1	1
Hertogswetering	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1
Beerse Overlaat	4	3	0	0	3	3	0	0	1	1	1	1
Archeologisch monument	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0

Alternatieven 1, 3, 5 en 6 hebben negatieve effecten op cultuurhistorische en/of archeologische waarden. Ze hebben 1 a 2 molens in het invloedsgebied van de Machareense eendenkooi staan, 1 molen in het invloedsgebied van de Hertogswetering en een aantal molens in de Beerse Overlaat (3 tot 4 in alternatieven 1 en 3, 1 in alternatieven 5 en 6).

Alternatieven 1 en 3 liggen op of nabij archeologische monumenten.

Alternatieven 2 en 4 hebben geen negatieve effecten op cultuurhistorische en/of archeologische waarden.

### 11.4.8 Inbedding in gemeentebreed onderzoek 'Energie en Ruimte'

Windmolens gesitueerd op of langs het bedrijventerrein of vrij in het open landschap in de komgronden passen goed binnen het gemeentebrede onderzoek. Uitgangspunten van de visie is dat het minder gewenst is de windmolens verder het landelijk gebied van de komgrond in te plaatsen, en de relatie met Elzenburg – de Geer als positief effect wordt beschouwd.

Alternatief 1 en 2 hebben windmolens gesitueerd op en langs het bedrijventerrein en hebben daarom een sterke industriële binding. Bij de andere alternatieven is dit minder het geval. Alternatief 3 tot en met 6 hebben geen molens op het bedrijventerrein, maar wel er langs, waardoor er enige industriële binding is.

Alternatief 1 (met name B), 3 (met name B), 5B en 6B hebben windmolens (ver) in de Schil.

## 11.5 Beoordeling

De beoordeling van de windmolens op landschap, archeologie en cultuurhistorie is weergegeven in tabel 11.3. Zoals al eerder in de 11.1 gesteld wordt een deel van de aspecten beoordeeld wordt ten opzichte van referentiesituatie (de toekomstige situatie van het gebied zonder windmolens) en een deel van de aspecten beoordeeld wordt ten opzichte van de landschapsvisie in het kader van de gemeentebrede energieverkenning en de analyse van landschappelijke effecten van het windmolenpark (beide Bosch Slabbers, 2017).

Aspecten, die beoordeeld zijn ten opzichte van de referentiesituatie zijn:

- Effecten op kenmerkende dorps(ge)zichten;
- Effecten van additionele ingrepen in het landschap;
- Effecten op cultuurhistorische en archeologische waarden.

Aspecten, die beoordeeld zijn ten opzichte van de visie op landschap in het kader van landschappelijke analyse voor Elzenburg - De Geer, zijn:

- Configuratie en herkenbaarheid van de opstelling;
- Relatie met Elzenburg – De Geer;
- Relatie met landschappelijke structuren;

Aspecten, die beoordeeld zijn ten opzichte van de visie op landschap in het kader van de gemeentebrede energieverkenning, zijn:

- Inbedding in gemeentebreed onderzoek Energie en Ruimte.

Het is duidelijk dat de effecten van de molens op het landschap overwegend negatief zijn. Alle alternatieven behalve 3 worden negatief op configuratie beoordeeld (dit is wel te mitigeren, zie paragraaf 1.6). Alle alternatieven hebben een effect op kenmerkende dorpsgezichten en boerderijen. Hierbij scoren alternatieven 1, 3 en 4 negatiever dan de andere alternatieven. Alternatieven 1 en 3 worden negatief beoordeeld op effecten op landschappelijke structuren en cultuurhistorische waarden. Alle alternatieven hebben potentie voor een relatie met Elzenburg-De Geer en een energiepark.

Tabel 11.3: beoordeling thema Landschap, cultuurhistorie en archeologie zonder mitigerende maatregelen

Apect	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B
Configuratie en herkenbaarheid van de opstelling	0	-	-	--	+	0/+	--	0/+	--	-	+	+
Kenmerkende en dorps(ge)zichten	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0	0	--
Relatie met Elzenburg – de Geer	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0/+	0/+
Landschappelijke structuren	--	--	-	-	0/+	0	0/+	0	0/+	0/+	+	+
Cultuurhistorische en archeologische waarden	--	--	0	0	--	--	0	0	0/-	-	0/-	-
Additionele ingrepen in het landschap	--	--	0/-	0/-	-	-	0	0	0	0	0	0
inbedding gemeentebreed onderzoek 'Energie en Ruimte'	0/+	0/+	+	+	0	0	0/+	0/+	0/+	0/+	0/-	0/-

### Weging

Aan de beoordeling van de verschillende aspecten voor landschap, cultuurhistorie en archeologie zijn wegingsfactoren gehangen. Niet alle aspecten zijn even bepalend voor de beoordeling van de alternatieven. De weging van de aspecten is weergegeven in tabel 11.4.

Tabel 11.4: Wegingsfactoren beoordelingsaspecten

Wegingsfactor	
Configuratie	Zwaar
Relatie elzenburg – de Geer	Gemiddeld
Landschappelijke structuren	Gemiddeld
Additionele ingrepen	Licht
Inbedding gemeentebreed onderzoek	Gemiddeld
Archeologische waarden	Zwaar
Kenmerkende dorpsgezichten	Zwaar

## 11.6 Mitigerende maatregelen

Een aantal alternatieven kan geoptimaliseerd worden om het negatieve effect te verminderen. Onderstaand is voor elk van deze alternatieven aangegeven welke wijzigingen leiden tot een beter resultaat. De alternatieven die niet benoemd zijn kennen geen optimalisatiemogelijkheden.

### Alternatief 1A

Verwijder de bovenste twee windmolens en twee oostelijke windmolens, en plaats een windmolen op Elzenburg om zo twee lijnen van 4 windmolens te creëren (figuur 11.18a). Om de windmolen op Elzenburg te plaatsen dient het geheel wellicht oostelijk te verplaatsen en komt een windmolen alsnog dichtbij de Hertogswetering te staan. Doordat deze windmolen op het haverterrein staat is de interferentie met de Hertogswetering niet groot.

Deze optimalisatie creëert een duidelijkere configuratie en een leesbaardere opstelling. Daarnaast is het effect op de cultuurhistorische en archeologische waarden minder negatief.





Figuur 11.18a: Alternatief 1A na optimalisatie maatregelen (Bron: Bosch Slabbers, 2017)

#### Alternatief 1B

Door de noordelijkste en westelijkste molen te verwijderen ontstaat een duidelijk grid van drie bij twee molens (figuur 11.18b). Door het grid iets naar het westen te verplaatsen wordt het negatieve effect op archeologische en cultuurhistorische waarden verminderd.



Figuur 11.18b Alternatief 1B na optimalisatie maatregelen (Bron: Bosch Slabbers, 2017)

### Alternatief 2A

Door de losse molen op Elzenburg te verwijderen en met een nieuwe windmolen een wolkopstelling te maken ontstaat een aantrekkelijkere opstelling (figuur 11.18c). Door de complete opstelling te verplaatsen richting Elzenburg blijft de opstelling beperkt tot één landschappelijke kamer en wordt de N329 geaccentueerd.



Figuur 11.18c: Alternatief 2A na optimalisatie maatregelen (Bosch Slabbers, 2017)

### Alternatief 2B

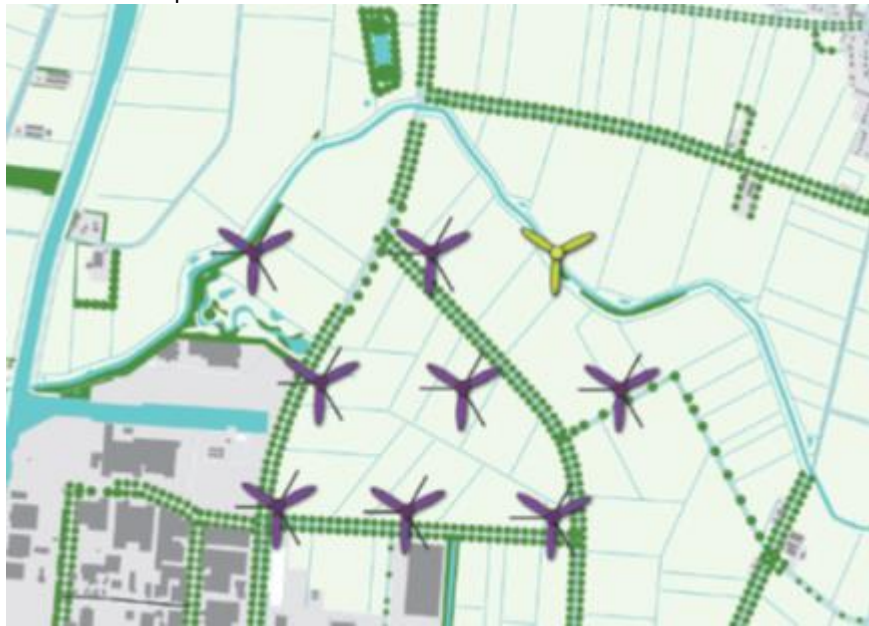
Door een wolkopstelling te maken die De Hoed en Elzenburg-De Geer overstijgt wordt de landschappelijke “kamer” aangezet en is de opstelling duidelijker als wolk leesbaar (figuur 11.18d).



Figuur 11.18d: Alternatief 2B na optimalisatie maatregelen (Bosch Slabbers, 2017)

### Alternatief 3A

De meest westelijke windmolen dient uit het gebied van archeologische waarde verplaatst te worden. Verdere optimalisatie van dit alternatief geeft een tegenstrijdigheid. Vanuit de het oogpunt van de configuratie dient de bovenste rij windmolens aangevuld te worden met een derde molen. Vanuit het oogpunt van de Hertogswetering is het negatief effect van de windmolen groot. Omwille van deze tegenstrijdigheid kent dit alternatief geen effect verbeterende optimalisatie.



Figuur 11.18e: Alternatief 3A na optimalisatie maatregelen (Bosch Slabbers, 2017)

### Alternatief 3B

De opstelling is te optimaliseren door een gelijkwaardige driehoekige opstelling te maken (figuur 11.18f). Met de hoogte van de windmolens in dit alternatief is het waarschijnlijk niet mogelijk meer afstand tot de Hertogswetering te maken.



Figuur 11.18f: Alternatief 3B na optimalisatie maatregelen (Bosch Slabbers, 2017)



#### Alternatief 4A

Optimalisatie van dit alternatief geeft een aantal tegenstrijdigheden. Optimaliseren van deze opstelling zou het beste kunnen door aan de noordelijke lijn een windmolen toe te voegen. Daardoor komt de nieuwe windmolen echter op een locatie te staan van archeologische waarde. Tevens is het effect op de leesbaarheid van de opstelling niet groot (figuur 11.18g). Omwille van deze tegenstrijdigheid kent dit alternatief geen effect verbeterende optimalisatie.



Figuur 11.18g: Alternatief 4A na optimalisatie maatregelen (Bosch Slabbers, 2017)

#### Alternatief 4B

Optimalisatie van deze opstelling kan door in de landschappelijke kamer op iedere hoek een windmolen te plaatsen en zo de kamer te accentueren (figuur 11.18h).



Figuur 11.18h: Alternatief 4B na optimalisatie maatregelen (Bosch Slabbers, 2017)

## Alternatieven 5 en 6

Voor deze alternatieven zijn geen optimalisaties mogelijk/zinvol.

Naast wijziging van de opstellingen kunnen er ook mitigerende maatregelen in het landschap plaatsvinden. Het landschap van de oostelijke komgronden wordt getypeerd door open landschappelijke kamers. Deze kamers worden gevormd door beplante wegen en omliggende kleine kernen. Wegbeplanting zal het zicht op de molens wegnemen, maar zal wel het landschap een sterker groen casco verschaffen voor het onderliggende landschap. Ook zal beplanting het zicht op de molens breken (naarmate men dichterbij of verder weg van de molens staat). Dit geldt voor zichten vanuit het landschap als vanuit zichten vanuit de dorpen. Daar waar de windmolens vanuit de dorpskernen zichtbaar zijn kan het toevoegen van beplanting in de dorpskernen eenzelfde effect hebben.

Deze optimaliserende maatregelen leiden tot een andere beoordeling van de effecten, zoals is weergegeven in tabel 11.5.

Tabel 11.5: beoordeling landschap, archeologie en cultuurhistorie na optimalisatie maatregelen

Aspect	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B
Configuratie en herkenbaarheid van de opstelling	0/+	+	0/+	0/+	+	+	--	+	--	-	+	+
Kenmerkende dorpsgezicht	0	--	0	--	--	--	--	--	0	0	0	--
Relatie met Elzenburg – de Geer	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0/+	0/+
Landschappelijke structuren	--	--	+	0/+	0/+	0	0/+	0	0/+	0/+	+	+
Inbedding gemeentebreed onderzoek 'Energie en Ruimte'	0/-	0/-	+	+	0	0	0/+	0/+	0/+	0/-	0/+	0/-
Cultuurhistorische en archeologische waarden	0/-	0/-	0	0	--	--	0	0	0/-	-	0/-	0/-
Additionele ingrepen in het landschap	-	-	0/-	0/-	-	+	0	0	0	0	0	0

## 11.7 Leemten in kennis

Er zijn geen leemten in kennis van belang voor de effectbepaling, de beoordeling en de vergelijking van alternatieven.

## 12 Bodem en water

*Dit hoofdstuk gaat in op de effecten van het windmolenpark op bodem en water. De effectenbeoordeling voor het thema bodem is op kwalitatieve wijze uitgevoerd. Op basis van beschikbare gegevens zijn de effecten van het windmolenpark kwalitatief getoetst op waterspecten.*

### 12.1 Beoordelingskader

#### Bodem

De Wet bodembescherming vormt het wettelijk beleidskader voor het thema bodem. Conform deze wet moet de bodemkwaliteit aansluiten op de functie (anders voor wonen dan bijvoorbeeld agrarisch). Het is verplicht lokale bodemverontreinigingen aan te pakken of functiegericht te saneren. Dit betekent dat niet de gehele locatie aangepakt hoeft te worden, maar enkel de locaties waar de windmolens geplaatst worden. Hierbij kan ook sprake zijn van deelsaneringen of een gefaseerde aanpak. Indien in verband met economische of maatschappelijke omstandigheden de aanpak van de verontreiniging uitgesteld moet worden, kunnen tijdelijke maatregelen worden genomen, op voorwaarde dat de risico's die daarbij ontstaan voldoende worden beheerst.

Bij de beoordeling van het effect op bodem wordt of onderzocht of het voornemen invloed heeft op de bodemopbouw en de bodemkwaliteit. Daarnaast wordt de kans op aantreffen van niet-gesprongen explosieven (NGE) beschouwd.

#### Water

Het beleidskader voor water wordt gevormd door de Waterwet, de provinciale Structuurvisie en Verordening ruimte, Het provinciale Milieu- en Waterplan en het beleid van het waterschap (o.a. Keur en waterbeheerplan). Het beleid geeft aandachtspunten ten aanzien van waterkwaliteit en –kwantiteit en regels/beperkingen in bepaalde zones, zoals grondwaterbeschermingsgebieden, waterbergingsgebieden of reserveringsgebieden hiervoor en langs watergangen.

In dit hoofdstuk wordt voor het thema water ingegaan op de effecten van het windpark op het grondwater, het oppervlaktewater, de waterveiligheid en waterkwaliteit. De effecten op de riool/afvalwaterpersleidingen is in hoofdstuk 8 (ruimtegebruik) behandeld. Later in de plan- en besluitvorming wordt bij het ruimtelijk besluit een Watertoets uitgevoerd. De waterparagraaf in dit MER kan hiervoor als basis dienen. Het waterschap Aa en Maas – waar het zoekgebied onder valt – heeft uitgangspunten voor de Watertoets opgesteld (zie volgende pagina).

#### Beoordelingskader

De beoordelingscriteria voor de thema's bodem en water zijn weergegeven in tabel 12.1.

Tabel 12.1: Beoordelingscriteria bodem en water

Aspect	Criterion
Bodem	Effecten op bodemopbouw
	Effecten op bodemkwaliteit
	Kans op niet-gesprongen explosieven
Water	Effecten op grondwater
	Effecten op oppervlaktewater
	Effecten op waterveiligheid
	Effecten op waterkwaliteit

## Uitgangspunten Watertoets waterschap Aa en Maas

### *1. Voorkomen van vervuiling Bouw en renovatie belast het milieu.*

Als waterschap streven we ernaar om verontreiniging zoveel mogelijk te voorkomen. Het voorkomen van vervuiling is een randvoorwaarde voor de Watertoets.

### *2. Wateroverlastvrij bestemmen*

Bij de locatiekeuze voor nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen zoekt u naar een plek die hoog en droog genoeg is. Mocht dit niet mogelijk of wenselijk zijn, dan zult u moeten compenseren. U neemt daarbij maatregelen om het gebied voldoende tegen wateroverlast te beschermen.

### *3. Hydrologisch neutraal Ontwikkelen (HNO)*

We hanteren het principe van hydrologisch neutraal ontwikkelen: de nieuwe watersituatie moet minimaal gelijk blijven aan de uitgangssituatie. Hierbij mag u de grondwaterstand niet verlagen. Bij transformatie van landelijk naar bebouwd gebied mag u de oorspronkelijke landelijke afvoer niet overschrijden. Het waterpeil moet aansluiten bij de optimale grondwaterstanden. In poldergebieden staan we seizoensfluctuaties toe.

### *4. Vuil water en hemelwater scheiden*

Vuil water hoort thuis in het riool. Schoon hemelwater voert u af naar de bodem of watergang. Soms is dit door ruimtegebrek niet mogelijk. Bij bebouwd gebied accepteren we daarom vaak een compromis: het gescheiden aanbieden van waterstromen aan het reeds aanwezige gemengde rioolstelsel. Het waterschap gaat niet akkoord met de aanleg van nieuwe gemengde rioolstelsels.

### *5. Hergebruik > infiltratie > buffering > afvoer*

Bij de afvoer van schoon hemelwater hanteert u de stappen hergebruik > infiltratie > buffering > afvoer. Hergebruik van regenwater is interessant bij grootschalige voorzieningen als scholen en kantoorgebouwen. Het verzamelde regenwater dient voor de spoeling van de toiletten, voor de tuin of voor wasmachines. Bij kleinere percelen is infiltratie in de bodem de beste oplossing. Dit kan bijvoorbeeld via de natuurlijke weg bij heel grof zand en een lage grondwaterstand, via kiezels of een infiltratiesysteem. Als dit geen optie is, kiest u voor de buffering van het water in een waterberging, om overstrooming tijdens zware regenval te vermijden. Een laatste mogelijkheid is het vertraagd afvoeren van een neerslagpiek naar een leggerwatergang.

### *6. Waterschapsbelangen*

Bij uw bouwproject kunnen verschillende waterschapsbelangen spelen:

- Ruimteclaims voor waterberging.
- Ruimteclaims voor de aanleg van natte ecologische verbindingzones en beekherstel.
  - Aanwezigheid en ligging watersysteem.
  - Aanwezigheid en ligging waterkeringen.
- Aanwezigheid en ligging van infrastructuur en ruimteclaims t.b.v. de afvalwaterketen in beheer bij het waterschap.

Spelen deze belangen een rol in uw plan? Dan benoemt u dit in uw planregels, -kaart (verbeelding) en -toelichting.

### *7. Meervoudig ruimtegebruik*

Gebruiksfuncties kunnen worden gecombineerd. Een wadi kan bovengronds ook worden ingericht en beheerd als speelterrein voor kinderen.

### *8. Water als kans*

Bouwkundigen zien water soms als een probleem. Water kan echter ook een meerwaarde geven aan uw plan. U kunt gebruik maken van de belevingswaarde van water. Veel mensen waarderen immers een mooie waterpartij met bijbehorend groen.



## 12.2 Referentiesituatie en autonome ontwikkelingen

### 12.2.1 Bodem

#### Bodemopbouw

##### Hoogteligging

Het zoekgebied is gelegen in het relatief laaggelegen rivierkomgebied tussen het Brabantse dekzandgebied (waar Oss op ligt) en de Maas. De hoogte van het maaiveld varieert in het zoekgebied tussen NAP +4 m en NAP +6 m (figuur 12.1). Het gedeelte van het zoekgebied op het bedrijventerrein heeft gedeeltes met een hogere bodemligging, tot NAP +10 m.



Figuur 12.1: Hoogteligging zoekgebied (bron: [www.ahn.nl](http://www.ahn.nl))

##### Geologische / geohydrologische opbouw

Het zoekgebied ligt in een komgebied op de overgang van het zuidelijker gelegen dekzandlandschap en het noordelijk gelegen rivierlandschap (figuur 12.2). Op een basis van pleistoceen zand is in het holoceen door rivieren zand en klei afgezet. Er is geen informatie bekend over de lokale geo(hydro)logische bodemopbouw in het zoekgebied.

##### Bodemsoort

Het bodemtype in het zoekgebied is rivierkleigrond. De bovenste laag van de ondergrond in het zoekgebied bestaat uit een kleilaag, variërend van 0.5 tot 1 meter dikte. Daaronder bevindt zich een zandlaag met variërend fijn en midden korrelig zand.



- Zwaklemig fijn zand
- Zwaklemig fijn zand op grof zand
- Sterk lemig fijn zand op (kei-)leem
- Enkeerdgronden (humeus fijn zand)
- Sterk lemig fijn zand
- Grof zand
- Zavel met homogeen profiel
- Lichte klei met homogeen profiel
- Klei met zware tussenlaag of ondergrond
- Klei op veen
- Klei op fijn zand
- Klei op grof zand

Figuur 12.2: Bodemopbouw zoekgebied (Bron: Wageningen UR, 2006)

### Bodemkwaliteit

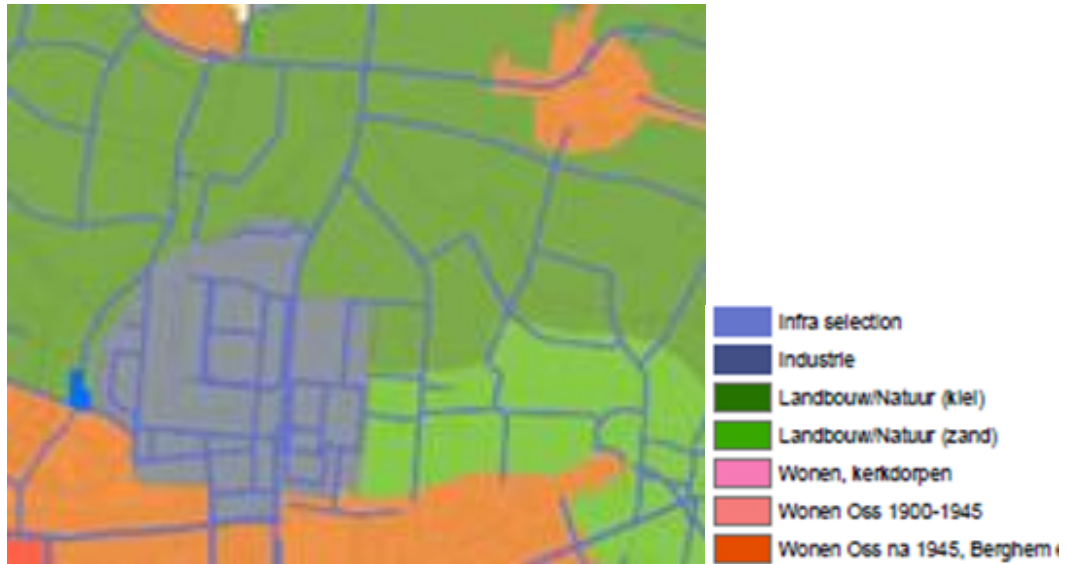
De bodemkwaliteit in het agrarisch deel van zoekgebied is niet vlakdekkend bekend. Naar verwachting is de bodemkwaliteit vooral bepaald door de natuurlijke ondergrond en het menselijke (agrarische) gebruik. Op Elzenburg zijn diverse bodemonderzoeken uitgevoerd (figuur 12.3). Uit deze onderzoeken bleek dat geen sanering noodzakelijk is. Op bedrijventerrein De Geer heeft wel sanering plaatsgevonden.



- Gesaneerd
- Onderzoek uitgevoerd, geen noodzaak tot verder onderzoek of sanering
- Onderzoek uitgevoerd, verder onderzoek kan noodzakelijk zijn
- Historische activiteit bekend

Figuur 12.3: Saneringsonderzoeken op de planlocatie (Bron: [www.bodemloket.nl](http://www.bodemloket.nl))

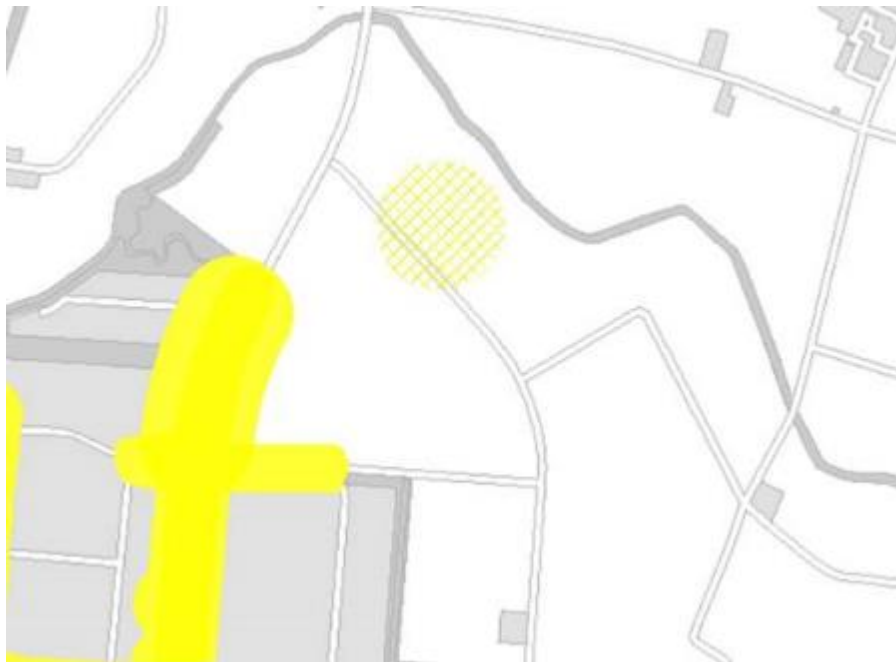
In het bodembeheerplan is voor het gehele buitengebied en daarmee ook het zoekgebied de bodemfunctie bepaald op “schoon” geschikt voor agrarisch en natuurgebruik (figuur 12.4). Daarmee is de bodemkwaliteit ook geschikt voor de plaatsing van windmolens.



Figuur 12.4: Bodemfunctiekaart (Bron: gemeente Oss, 2012)

#### *Niet gesprongen explosieven*

Een deel van het zoekgebied (geel gemarkeerd in figuur 12.5) is in een onderzoek door AVG in 2016 naar niet gesprongen explosieven (NGE) als ‘verdacht’ aangemerkt. Het geel geruite vlak op figuur 12.5 is verdacht als gevolg van een duikbombardement. Het verdachte gebied heeft een radius van 181 meter vanaf een inslag. Op grond van dat gegeven is een projectgebonden risico analyse geadviseerd.



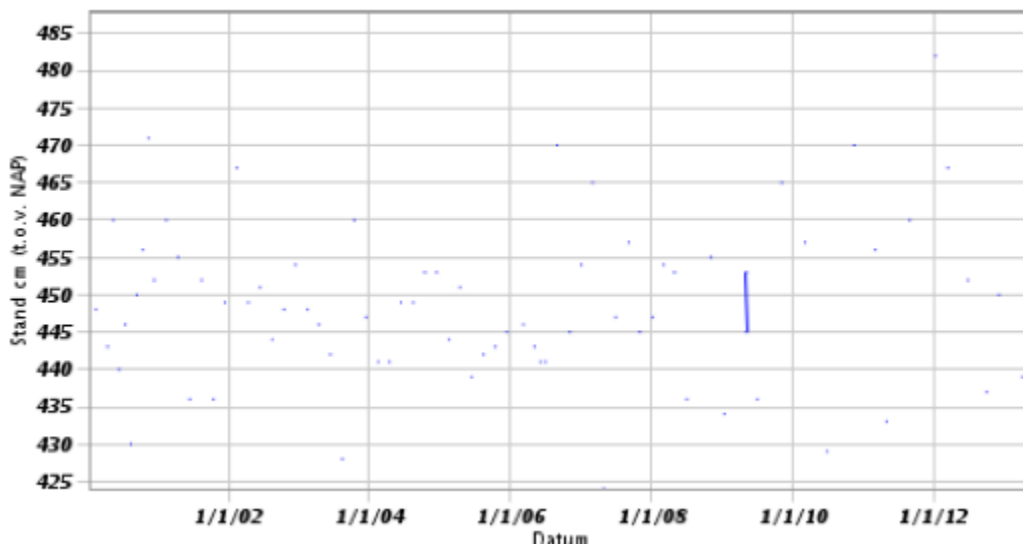
Figuur 12.5: Verdacht gebied met betrekking tot niet gesprongen explosieven

## 12.2.2 Water

### Grondwater

Het zoekgebied ligt op de overgang van het natte rivierengebied en de hoger gelegen droge dekzandgebied. Het grondwatersysteem kent twee watervoerende pakketten. De grondwaterstroming is noordwestwaarts gericht en komt grofweg overeen met de topografie (het ondiepe grondwater stroomt van de hogere delen richting de Maas). De stroming wordt mede beïnvloed door de neerslag op de hoge gronden ten zuiden van Oss, de waterwinningen, industrie en landbouw gerelateerde onttrekkingen) en de waterhoogte van de Maas. Ten noorden van de Hertogswetering is de stroming variabel: deels gericht op de drinkwaterwinningen en veelal van de rivier naar de hoofdwetering toe.

In het Dinoloket zijn geen gegevens van grondwaterboringen beschikbaar in het zoekgebied. Net ten noorden van het zoekgebied heeft tussen 2000 en 2013 wel een grondwaterstand-onderzoek plaatsgevonden. De resultaten hiervan zijn weergegeven in figuur 12.6. De grondwaterstand op de boring locatie schommelt tussen NAP +4.27 meter en NAP +4.85 meter.

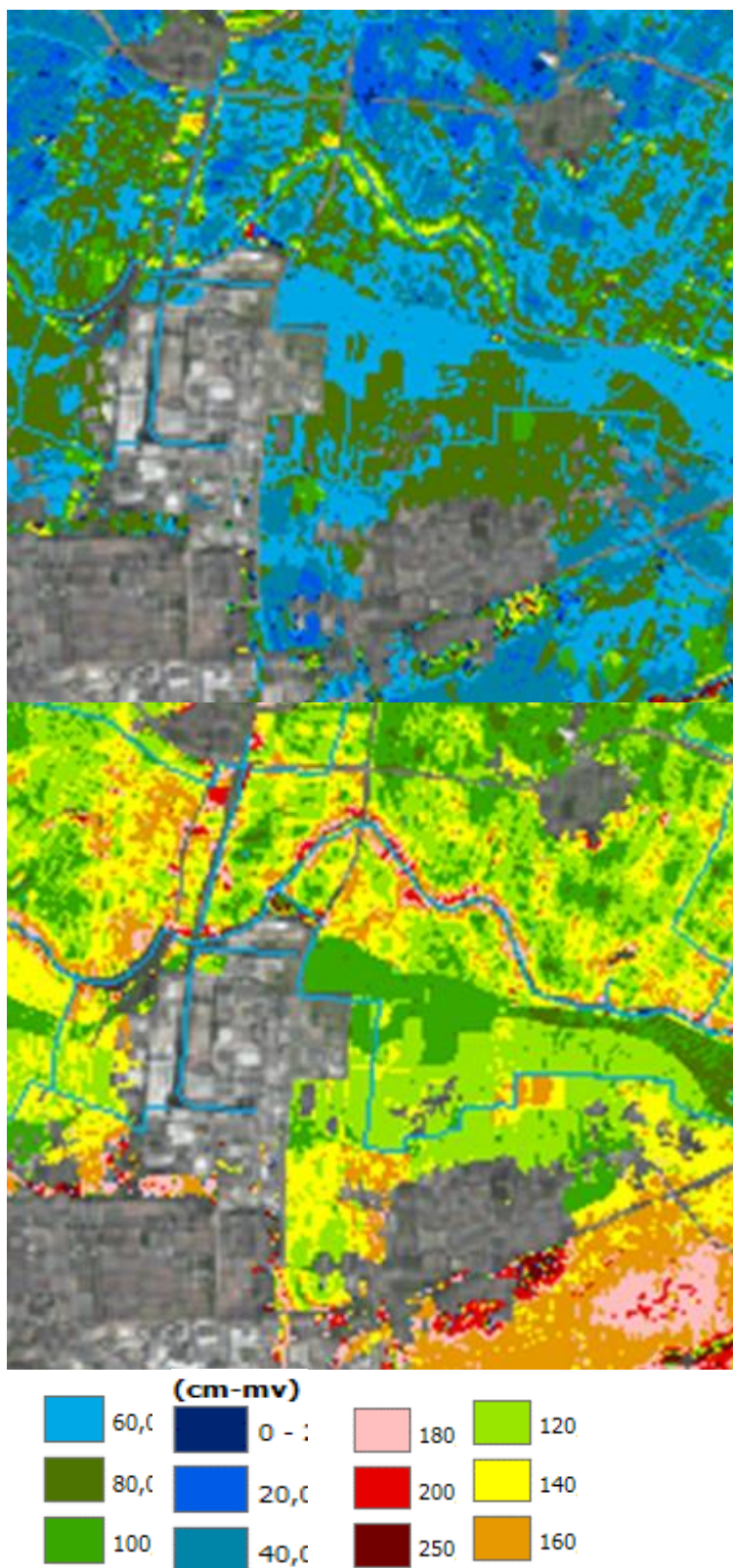


Figuur 12.6: Grondwaterstandmetingen tussen 2000 en 2013, op enkele meters ten noorden van de plangrens. (bron: [www.dinoloket.nl](http://www.dinoloket.nl))

Uit de grondwatertrappenkaart (figuur 12.6) blijkt dat langs de Hertogswetering de hoogste grondwaterstanden voorkomen. Verder naar het zuiden wordt het droger.

Het zoekgebied zelf bevindt zich niet in een waterwingebied, een grondwater-beschermingszone of een boringvrije zone. Ten westen van de Hertogswetering (buiten het zoekgebied) lag tot voor kort een drinkwatergebied met omliggend grondwaterbeschermingsgebied (figuur 12.8). De drinkwaterwinning in dit gebied wordt in de toekomst afgebouwd: vanaf 2018 wordt er geen drinkwater meer gewonnen (bron: website Brabant Water). De natuur gebieden in de directe omgeving van het zoekgebied zijn tevens aangewezen als gebieden met een beschermde waterhuishouding (figuur 12.9).



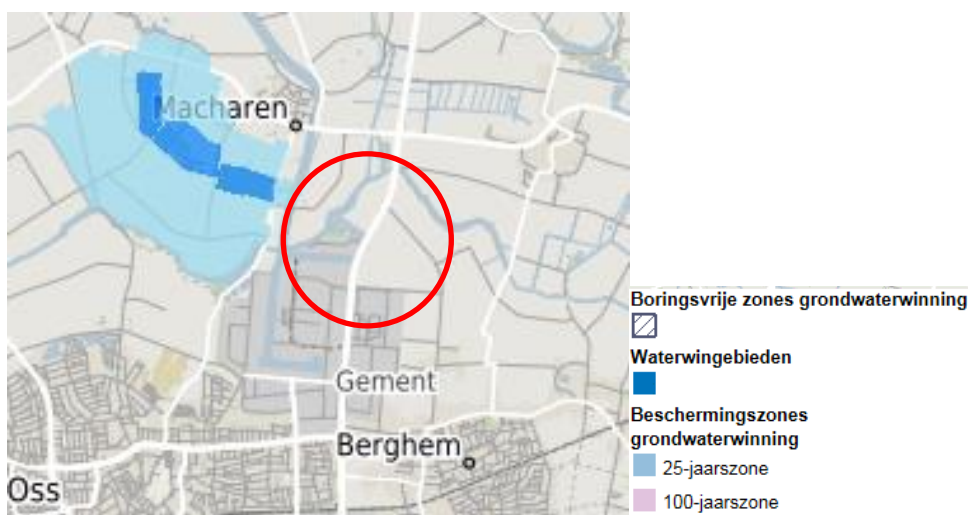


Figuur 12.7: Gemiddelde laagste (a) en hoogste (b) grondwaterstand t.o.v. maaiveld (wateratlas Noord-Brabant <http://www.brabant.nl/>)

### Oppervlaktewater

In het agrarische deel van het zoekgebied ligt een aantal sloten, op Elzenburg ligt de haven aan het Burgemeester Delenkanaal.

Aan de noordrand van het zoekgebied stroomt de Hertogswetering, een van de langste weteringen in Nederland met een lengte van ruim 30 kilometer. De wetering is in de veertiende eeuw gegraven uit een oude droge bedding van de Beersche Maas. Het traject van de Hertogswetering dat door Oss stroomt, heeft de functie van ecologische verbindingszone en is aangewezen als Kaderrichtlijnwater (KRW) waterloop. Daarnaast liggen er in het zoekgebied diverse sloten.



Figuur 12.8: Ligging waterwingebied (bron: [www.kaartbank.brabant.nl](http://www.kaartbank.brabant.nl)).

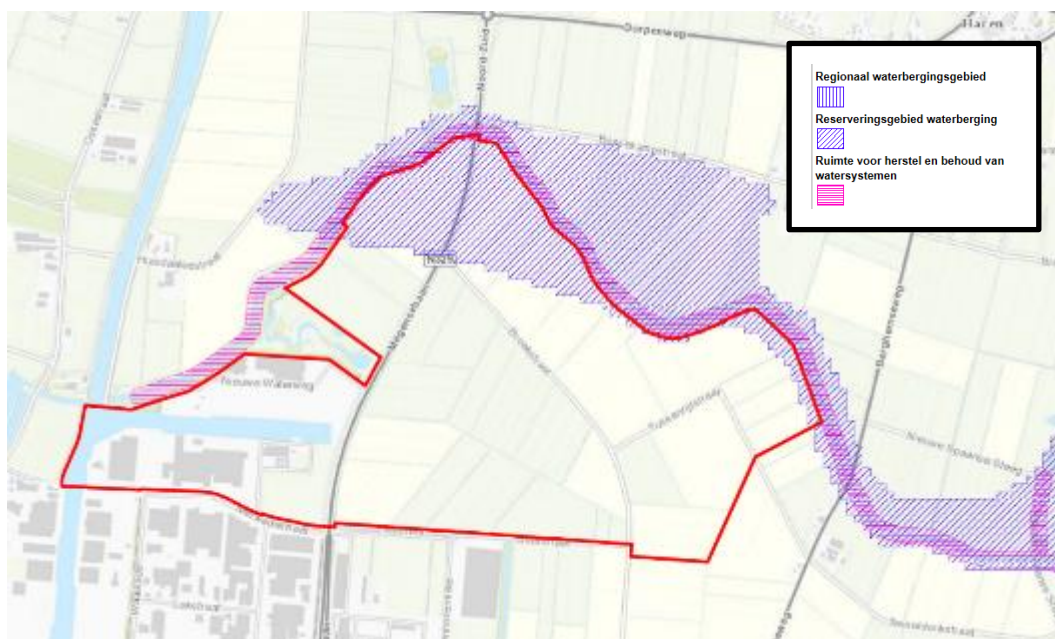


Figuur 12.9: Ligging beschermde gebieden waterhuishouding (bron: [www.kaartbank.brabant.nl](http://www.kaartbank.brabant.nl)).



## Waterveiligheid

Het noordelijk deel van het zoekgebied (de Schil) is reserveringsgebied voor waterberging (figuur 12.10). Daarnaast ligt de locatie in een potentieel overstromingsgebied (met een laag risico) vanuit de Maas. Mogelijk levert dit bij daadwerkelijke overstroming beperkingen in bereikbaarheid van de molens op.



Figuur 12.10: Waterbergingsgebied en reserveringsgebied waterberging ([www.kaartbank.brabant.nl](http://www.kaartbank.brabant.nl)).

## Waterkwaliteit

De waterkwaliteit in het agrarisch deel van zoekgebied is niet bekend. Naar verwachting is de waterkwaliteit vooral bepaald door de natuurlijke ondergrond en het menselijke (agrarische) gebruik). Ook op Elzenburg is de waterkwaliteit niet bekend. Deze hangt naar verwachting samen met het gebruik als bedrijventerrein.

Uit de Waterkwaliteitskaart van het Waterschap Aa en Maas blijkt dat er geen meldingen zijn gedaan over de waterkwaliteit in de omgeving van het zoekgebied.

## KRW

De Hertogswetering is aangewezen als Kaderrichtlijnwater (KRW)-watergang: NLD38-7D, type M3 gebufferde regionale kanalen. De Hertogswetering heeft een ecologische functie waarvoor een goede waterkwaliteit van belang is.

Het waterschap heeft in 2014 factsheets uitgebracht over de waterkwaliteit van de KRW-watergangen. Onderstaand een uitsnede van de belangrijkste informatie.

De Hertogswetering ligt in het rivierkleigebied, is gegraven, heeft een onnatuurlijk karakter, ligt deels in kades en ontvangt afhankelijk van de aanvoer water uit het waterlichaam Graafsche Raam, Lage Raam en Peelkanaal of uit de Maas. Primair vindt voeding plaats met water uit de Raam. In droge periodes wordt water vanuit de Maas ingelaten die via de Raam dan richting de Hertogswetering wordt gestuurd. Daarnaast ontvangt het jaarlijks circa 20 miljoen m3 aan effluentwater van de RWZI Oijen (Dit echter ten westen/stroomafwaarts van het zoekgebied).

## Chemie en chemische stoffen ecologie













### Normoverschrijding bij beoordeling in rapportagejaar 2014

Prioritaire stoffen (KRW)	Specifieke verontreinigende stoffen (KRW)
- 4-tertiair-octylfenol (4ttC8yFol)	- ammonium (NH <sub>4</sub> ) - zink (Zn)






















### Prognose normoverschrijding toestand 2021






Prioritaire Stoffen (KRW)	
(geen normoverschrijdingen)	

## Biologie

Beoordeling periode 2009-2015	GEP	Toestand 2009	Toestand 2010-2015	Prognose toestand 2021
Macrofauna (EKR)	≥ 0,60	 *		
Overige waterflora (EKR)	≥ 0,60	 *		
Vis (EKR)	≥ 0,60	 *		
Fytoplankton (EKR)	≥ 0,60	 *		

## Algemeen fysische chemie











Fosfor totaal (zomergemiddelde) (mg P/l)	≤ 0,15	 *		
Stikstof totaal (zomergemiddelde) (mg N/l)	≤ 2,40	 *		
DIN (winterperiode) (mg N/l)	NVT	NVT	NVT	
Zoutgehalte (zomergemiddelde) (mg Cl/l)	≤ 300	 *		
Temperatuur (max. waarde) (gr.C)	≤ 25,0	 *		
Zuurgraad (zomergemiddelde) (-)	5,5 - 8,5	 *		
Zuurstofverzadiging(sgraad)(zomergemiddelde) (%)	40 - 120	 *		
Doorzicht (zomergemiddelde) (m)	≥ 0,65	 *		

Legenda:  blauw = zeer goed,  groen = goed,  geel = matig,  oranje = ontoereikend,  
 rood = slecht, leeg = geen gegevens

### Motivering ecologische toestand:

Verwacht wordt dat het waterlichaam in 2021 nog niet in de goede ecologische toestand is, vanwege de volgende redenen:

- Effecten van getroffen maatregelen tot en met 2021 zijn niet direct na uitvoering volledig meetbaar. Na 2021 wordt nog verandering verwacht t.g.v. het systeemherstel.
- Nederland kiest ervoor om het KRW-maatregelprogramma in drie planperiodes uit te voeren. Mogelijk zijn in de derde planperiode (2022-2027) ook maatregelen nodig om dit waterlichaam te verbeteren.

Eindoordeel		2009	2010-2015
Chemie	Totaal	 *	
Ecologie	Totaal	 *	
	Biologie	 *	
	Fysische chemie	 *	
	Specifiek verontreinigende stoffen	 *	

Legenda:

- Chemie:  blauw = goed/voldoet,  rood = niet goed/voldoet niet
- Ecologie:  blauw = zeer goed,  groen = goed/voldoet,  geel = matig,  oranje = ontoereikend,  rood = slecht/voldoet niet

## 12.3 Effecten

### 12.3.1 Bodem

#### Bodemopbouw

Het plaatsen van windmolens heeft in principe geen invloed op de bestaande bodemopbouw. Lokaal zullen er enkele wijzigingen plaatsvinden op de plekken waar de funderingen van de molens worden gebouwd en er in de ondergrond wordt geheid. Het effect is lokaal en beperkt, er gaan geen bijzondere of beschermde bodemwaarden verloren. Het effect op de bodemopbouw is in alle alternatieven hetzelfde (zeer beperkt).

#### Bodemkwaliteit

Zoals in paragraaf 12.2.1 is aangegeven, is in een gedeelte van het zoekgebied (Elzenburg) in het verleden een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd. In dit gedeelte wordt alleen bij de keuze voor alternatief 1A of 1B een molen geplaatst. De andere windmolens (in alle alternatieven) zullen geplaatst worden op gronden waar in het verleden nog geen (verkennend) bodemonderzoek heeft plaatsgevonden. Dit betekent dat de locaties waar de molens komen te staan, nog onderzocht moeten worden. Dit onderzoek heeft in principe geen invloed op de bodemkwaliteit. Mogelijk kan het effect zelfs positief zijn, omdat de bodemkwaliteit wordt verbeterd door saneringen en na de onderzoeken vastgesteld kan worden dat is voldaan aan de gestelde bodemkwaliteitseisen.

De bouw en het gebruik van de windmolens leidt niet tot bodemverontreiniging. Het effect op de bodemkwaliteit is in alle alternatieven hetzelfde (zeer beperkt).

### Niet-gesprongen explosieven (NGE)

Alle alternatieven hebben molens in gebied dat is aangemerkt als verdacht op het voorkomen van nog niet gesprongen explosieven. Het aantal molens in verdacht gebied varieert van 1 tot 3.

Tabel 12.2: Aantal windmolens in verdacht NGE gebied

Aspect	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B
Bodemopbouw	2	2	2	2	3	1	3	1	2	1	2	1

## 12.3.2 Water

### Grondwater

De stand van het grondwater in het zoekgebied wordt niet beïnvloed door de plaatsing van windmolens. Voor de kwaliteit van het grondwater is het van belang dat de windmolens en de daarbij horende werken, zoals de fundering, geen uitlogende materialen bevatten. Daarnaast moet er tijdens de bouwfase op worden gelet dat er geen milieuvervuilende materialen en stoffen in het grond- en oppervlaktewater terecht komen, die mogelijk tot kwaliteitsvermindering kunnen leiden.

### Bemaling

Afhankelijk van de definitieve diepteligging van zowel de fundering als de kabels en de relatie tot de grondwaterstand moet mogelijk bemalen worden voor de aanleg van deze aspecten. Dit dient in een latere fase van het plan uitgewerkt te worden.

### Oppervlaktewater

De fundering van de windmolens vraagt per molen om circa 3.000 – 3.500 m<sup>2</sup> verhard oppervlak (bestaande uit plateaus, opstelplaatsen en onderhoudswegen). Door de komst van het windmolenpark vindt er een (beperkte) toename plaats van het hemelwater dat via het verharde oppervlak en de berm vertraagd wordt geloosd op de lokale watergangen. Omdat de toename van deze extra lozingen naar verwachting beperkt is, en de watergangen relatief snel afvoeren op de Hertogsweteringen kan het effect op eventuele wateroverlast in het gebied worden uitgesloten. Het effect op het oppervlaktewater zal groter zijn in alternatieven met meer windmolens (1 tot en met 4A) dan in alternatieven met minder windmolens (4B, 5 en 6) omdat bij meer windmolens meer oppervlak verhard wordt.

### Waterveiligheid

In het reserveringsgebied voor waterberging in het noordelijke deel van de schil wordt in alle alternatieven, met uitzondering van 2A, 2B, 4A en 4B een windmolen geplaatst. De fundering van de molen zorgt voor een afname van de ruimte voor waterberging. De komst van kapitaalintensieve bouwwerken mag niet tot een significante afname van het waterbergend vermogen van het gebied leiden. Het gebied moet kunnen overstroom (1,5 meter water). In alternatief 1, 3, 5 en 6 wordt er slechts één molen in het gebied geplaatst, met aan het oppervlak een fundering van circa 20 meter doorsnede (afhankelijk van het type molen). Omdat de afname van het waterbergingsgebied dus minimaal is (enkel de ruimte die de fundering en mast in beslag nemen), zal er geen significante afname van het waterbergend vermogen in het gebied zijn.

### Waterkwaliteit /KRW

De aanleg en het gebruik van de windmolens leidt niet tot waterverontreiniging en heeft daarmee ook geen invloed op KRW-waterlichaam Hertogswetering.

## 12.4 Beoordeling

Samenvattend kan gesteld worden dat plaatsing van windmolens niet of nauwelijks effect heeft op bodem- en wateraspecten. De funderingen van de molens leiden tot verharding, maar het effect hiervan is beperkt en moet bovendien conform de eisen van het waterschap gemitigeerd worden. Omdat het effect in de alternatieven met meer molen (1, 2, 3 en 4A) groter is dan het effect in de alternatieven met minder molens (4B, 5 en 6) zijn de eerste enigszins negatief beoordeeld (tabel 12.3). Alle alternatieven hebben molens in verdacht gebied voor niet-gesprongen explosieven (NGE). NGE is daarmee voor alle alternatieven een aandachtspunt voor het vervoltraject.

De ligging van molens in het reserveringsgebied waterberging is een aandachtspunt, niet een negatief effect: het waterbergend vermogen wordt niet (wezenlijk) minder.

Tabel 12.3: Beoordeling bodem en water

Aspect	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B
Bodemopbouw	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bodemkwaliteit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Niet-gesprongen explosieven	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Grondwater	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oppervlaktewater	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0	0	0	0	0
Waterveiligheid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Waterkwaliteit/KRW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Totaal</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## 12.5 Mitigerende maatregelen

Los van de retentie voor toename verharding zijn geen mitigerende maatregelen nodig.

## 12.6 Leemten in kennis

Er zijn geen leemten in kennis van belang voor de effectbepaling, de beoordeling en de vergelijking van alternatieven.





## 13 Natuur

*In dit hoofdstuk zijn de effecten van het windmolenpark op de natuur beschreven. De alternatieven zijn beoordeeld voor de verschillende (beschermde) natuurwaarden in de directe en bredere omgeving: Natura 2000, Natuurnetwerk Brabant en beschermde plant- en diersoorten. Het is een samenvatting van het onderzoeksrapport (Antea Group, 2017) dat is opgenomen in bijlage 6.*

### 13.1 Beoordelingskader

#### **Wet natuurbescherming (Wnb)**

Natuurwaarden worden op gebiedsniveau en op soortenniveau beschermd. De Wet natuurbescherming (hoofdstuk 2) regelt de bescherming van de beschermde Natura 2000-gebieden en in hoofdstuk 3 van de Wnb wordt de bescherming van soorten geregeld.

Voor Natura 2000-gebieden zijn instandhoudingsdoelstellingen geformuleerd. Significante negatieve effecten op deze doelstellingen zijn in beginsel niet toegestaan. De alternatieven worden beoordeeld op effecten op de instandhoudingsdoelstellingen.

De Wnb beschermt een groot aantal in Nederland voorkomende planten- en diersoorten. De wet verbiedt handelingen of ontwikkelingen die strijdig zijn met de verbodsbepalingen uit de wet. De alternatieven worden beoordeeld op effecten op aantasting van leefgebieden van beschermde soorten en effecten op populaties van beschermde soorten, in het bijzonder op populaties van vogels en vleermuizen.

#### **Natuurnetwerk Nederland/Natuurnetwerk Brabant**

Het Natuurnetwerk Nederland (NNN, voorheen Ecologische Hoofdstructuur) is een samenhangend netwerk van natuurgebieden en verbindingzones. In de Provincie Noord-Brabant wordt de NNN Natuurnetwerk Brabant (NNB) genoemd. Binnen het NNB kan uitwisseling van individuen van plant- en diersoorten plaatsvinden en wordt zo de instandhouding van populaties en de biodiversiteit in het algemeen bevorderd. Het ruimtelijke beleid voor het NNB is gericht op behoud en ontwikkeling van de wezenlijke kenmerken en waarden. Daarom geldt voor ruimtebeslag in het NNB het 'nee, tenzij'-regime. Een ingreep met wezenlijk negatieve effecten op NNB mag alleen doorgaan als er geen reële alternatieven zijn, er sprake is van groot openbaar belang en de effecten worden gecompenseerd. Als een voorgenomen ingreep de 'nee, tenzij'-toets met positief gevolg doorloopt kan de ingreep doorgang vinden. In principe zijn er dus geen ontwikkelingen toegestaan als deze ontwikkelingen de wezenlijke kenmerken of waarden van het NNB aantasten.

Voor wat betreft het NNB is er volgens het landelijk beleid (Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte) alleen bij *directe aantasting* sprake van benodigde vervolgstappen, waaronder compensatie.

Voor het NNB in de provincie Noord-Brabant moet ook rekening gehouden worden met *externe werking* (Verordening Ruimte 2014). Conform de Verordening Ruimte dienen negatieve effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNB (fysieke aantasting en externe werking) waar mogelijk worden beperkt en de overblijvende, negatieve effecten worden gecompenseerd.

Voor windmolengeluid hanteert de provincie Noord-Brabant een drempelwaarde van 52 dB Lden (opgemerkt moet worden dat momenteel (december 2017) deze normstelling en de rekenmethodiek nader afgewogen wordt door de provincie in het kader van de planvorming rond windmolens langs de A16). De provincie gaat er van uit dat bij een geluidbelasting groter dan 52 dB Lden sprake kan zijn van verstoring van wezenlijke waarden en kenmerken van het NNB. Hierbij mag/moet rekening gehouden worden met de bestaande geluidbelasting. Als de huidige geluidbelasting al groter is dan 52 dB Lden, leidt een (extra) toename van geluid niet (meer) tot een wezenlijke aantasting en daarmee niet tot een compensatieopgave. Als door windmolens de geluidbelasting op NNB groter wordt dan 52 dB Lden, kan sprake zijn van een compensatieopgave. Bij overschrijding van de 52 dB Lden) dient het oppervlak met een overschrijding te worden gecompenseerd. In de regel bedraagt de compensatiefactor 1/3. De bepaling tot natuurcompensatie is vastgelegd in de vigerende Verordening ruimte Noord-Brabant (geconsolideerde versie 15-07-2017).

De te toetsen criteria voor het thema natuur zijn weergegeven in tabel 13.1.

Tabel 13.1: Beoordelingscriteria natuur

Aspect		criterium
Beschermd plant- en diersoorten	Broedvogels met jaarrond beschermd nest	Aanvaringslachtoffers Effecten op leefgebied, foerageergebied, trekroutes en barrièrewerking
	Overige broedvogels	
	Niet-broedvogels	
	Vleermuizen	
	Overige soortgroepen	
NNB	Wezenlijke kenmerken en waarden	Effect op oppervlakte
		Effect op kwaliteit
		Effecten op samenhang
Natura 2000	Instandhoudingsdoelstellingen Natura 2000-gebied	Directe sterfte/aanvaringslachtoffers
		Effect op trekroutes
		Effect op foerageergebied
		Barrièrewerking
		Significantie effect

## 13.2 Referentiesituatie en autonome ontwikkeling

### 13.2.1 Beschermden soorten

In het zoekgebied zijn geen beschermde planten, vissen, reptielen en insecten waargenomen. Het zoekgebied is wel leefgebied van (streng) beschermde vleermuizen, landzoogdieren, vogels en één beschermde amfibieënsoort (zie tabel 13.2). Naast de genoemde soorten kunnen ook andere (algemeen) beschermde soorten voorkomen zoals gewone pad, groene kikker, bruine kikker, ree, konijn en mol. Deze soorten zijn echter vrijgesteld van de verbodsbepalingen in de Wnb en worden daarom verder niet meegenomen in de effectbeschrijving.

Tabel 13.2: Aanwezigheid van beschermde soorten in en rond het zoekgebied

Soortgroep	Toelichting
<b>Vleermuizen</b>	
<b>Gewone dwergvleermuis</b>	Ca. 10 individuen waargenomen in zoekgebied en langs Hertogswetering. Ook baltsend waargenomen. Zoekgebied is niet essentieel foerageergebied en geen essentiële vliegroute
<b>Ruige dwergvleermuis</b>	2 individuen waargenomen in zoekgebied en langs Hertogswetering:, zoekgebied is geen essentieel foerageergebied en geen essentiële vliegroute, geen migratieroute
<b>Laatvlieger</b>	1 individu waargenomen langs Hertogswetering: zoekgebied is geen essentieel foerageergebied
<b>Rosse vleermuis</b>	1 individu waargenomen langs Hertogswetering: zoekgebied is geen essentiële vliegroute
<b>Watervleermuis</b>	Waargenomen langs Hertogswetering: zoekgebied is geen essentieel foerageergebied en geen essentiële vliegroute
<b>Overige zoogdieren</b>	
<b>Bever</b>	Hertogswetering, Rietgors
<b>Bunzing</b>	Zoekgebied en omgeving
<b>Hermelijn</b>	Zoekgebied en omgeving
<b>Wezel</b>	Zoekgebied en omgeving
<b>Vogels met jaarrond beschermde nesten</b>	
<b>Boomvalk, buizerd</b>	(mogelijke) Territoria in bomenrij langs Broekstraat
<b>Huismus, gierzwaluw</b>	Foeragerend en broedend, mogelijk verblijfplaatsen in bebouwing Elzenburg
<b>Roek</b>	Kolonies, net ten zuiden van de Geerstraat en verder, buiten het zoekgebied
<b>Overige broed- en niet-broedvogels (alleen soorten met de grootste aantallen)</b>	
<b>Kievit</b>	Zoekgebied en omgeving
<b>Gele kwikstaart</b>	Zoekgebied en omgeving
<b>Zwarte kraai</b>	Zoekgebied en omgeving
<b>Wilde eend</b>	Hertogswetering, Rietgors
<b>Kuifeend</b>	Hertogswetering, Rietgors
<b>Fuut</b>	Hertogswetering, Rietgors
<b>Rietgors</b>	Hertogswetering, Rietgors
<b>Kokmeeuw,</b>	Zoekgebied en omgeving
<b>Grauwe gans</b>	Zoekgebied en omgeving
<b>Kolgans</b>	Zoekgebied en omgeving
<b>Toendrarietgans</b>	Zoekgebied en omgeving
<b>Houtduif</b>	Zoekgebied en omgeving
<b>Kauw</b>	Zoekgebied en omgeving
<b>Spreeuw</b>	Zoekgebied en omgeving
<b>Vink</b>	Zoekgebied en omgeving
<b>Amfibieën</b>	
<b>Alpenwatersalamander</b>	Eén waarneming in de Rietgors

De broed- en niet-broedvogels zijn te onderscheiden in:

- Weidevogels (met name de minder kritische soorten zoals kievit en scholekster) en vogels van open agrarisch gebied;
- Eenden en andere watervogels en moerasvogels door de aanwezigheid van de NNB-gebieden (zie paragraaf 13.2.2);
- Meeuwen die een slaapplek hebben in de Gouden Ham (gebied langs de Maas) en met name foerageren op de vuilstort;
- Ooievaars, die vooral foerageren op de vuilstort;
- Ganzen, met name in de winter kunnen soms grote groepen aanwezig zijn;
- Zangvogels.

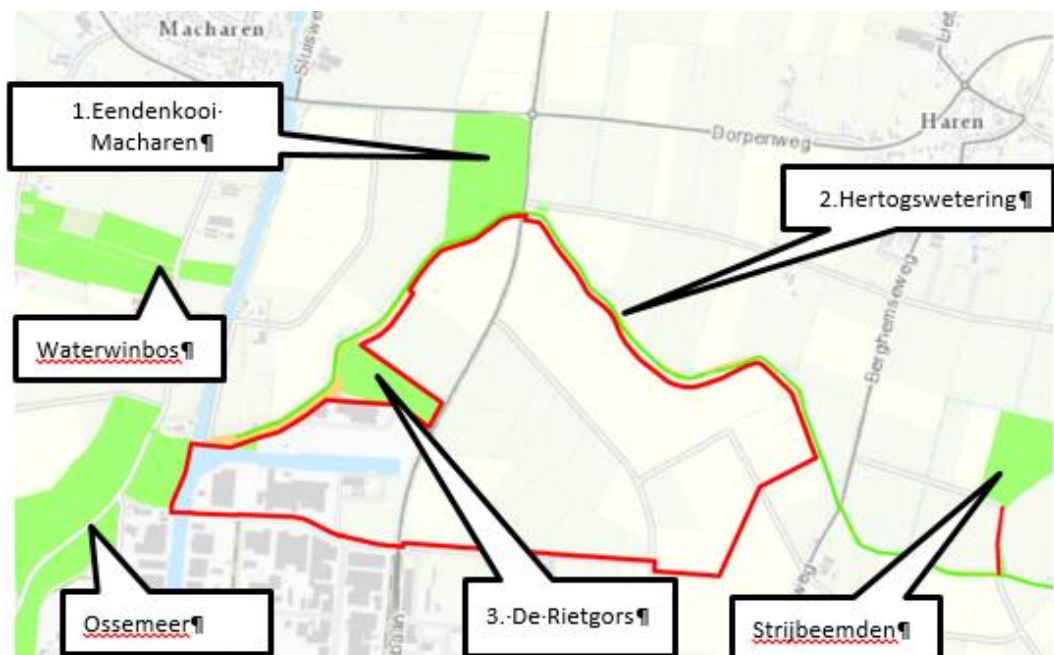
De seizoenstrek (trekvoegels) vindt ter plekke van het zoekgebied over een breed front plaats zonder duidelijke zones met een hogere dichtheid dan de omliggende gebieden.

### 13.2.2 Natuurnetwerk Brabant

In de omgeving van het zoekgebied liggen gebieden die behoren tot het Natuurnetwerk Brabant (NNB) (zie figuur 13.1). De natuurdoelen voor deze gebieden zijn gespecificeerd als natuurbeheertypen:

- De Rietgors is aangewezen voor de natuurbeheertypes N05.01 Moeras, N04.02 Zoete Plas en N12.02 Vochtig Hooiland;
- De Eendenkooi is aangewezen voor de natuurbeheertype N17.04 Eendenkooi en N12.02 Kruiden- en Faunarijk grasland en N10.02 Vochtig Hooiland;
- De Hertogswetering is aangeduid als N03.01 Beek en Bron.

De Hertogswetering is ook aangeduid als ecologische verbingszone. (EVZ).



Figuur 13.1: Ligging van het Natuurnetwerk Brabant (NNB) nabij het zoekgebied  
([www.kaartbank.brabant.nl](http://www.kaartbank.brabant.nl))

### 13.2.3 Natura 2000

In het zoekgebied zijn geen Natura 2000-gebieden gelegen. Dichtstbij gelegen Natura 2000-gebied is het op 10 km afstand gelegen Natura 2000-gebied Rijntakken (zie figuur 13.2).



*Figuur 13.2: Natura 2000-gebied Rijntakken in de omgeving van het zoekgebied  
(blauw = vogelrichtlijngebied, groen = vogel- en habitatrichtlijngebied)*

Voor de verschillende Natura 2000-gebieden gelden instandhoudingsdoelen (ISHD) die zijn onderverdeeld in doelstellingen voor verschillende habitattypen, habitatoorten, broedvogels en niet-broedvogels. Vanwege de ligging van het zoekgebied buiten de Natura 2000-gebied is er met zekerheid geen sprake van verlies van areaal of verstoring van de habitattypen en habitatoorten door ruimtebeslag. Ook is er geen sprake van relevante emissies van schadelijke stoffen naar lucht, water en/of bodem als gevolg van de windmolens. Effecten op habitattypen en habitatoorten kunnen op voorhand met zekerheid uitgesloten worden.

Ook ten aanzien van de broedvogels waarvoor het Natura 2000-gebied is aangewezen, is er geen sprake van een afhankelijkheidsrelatie tussen het zoekgebied en het Natura 2000-gebied Rijntakken.

Voor de niet-broedvogels waarvoor het Natura 2000-gebied is aangewezen, zijn er enkele soorten waarvan een afhankelijkheidsrelatie tussen het zoekgebied en het Natura 2000-gebied niet uitsloten is (zie tabel 13.3). Voor deze soorten is in paragraaf 13.3.2. beschreven of het windmolenpark effecten heeft op de populatie.

Tabel 13.3: Relatie niet-broedvogels Natura 2000-gebied Rijntakken met zoekgebied

Niet-broedvogels ISHD Rijntakken	Waargenomen in omgeving zoekgebied (NDFF)	Foerageerafstand	Geschikt foerageergebied binnen zoekgebied?	Mogelijk effect door windpark?
Toendrarietgans	Ja (max 1.100)	Onbekend	Ja	Ja
Kolgans	Ja (max 2.500)	30 km (Nolet et al. 2009)	Ja	Ja
Grauwe Gans	Ja (max 140)	30 km (Nolet et al. 2009)	Ja	Ja
Brandgans	Ja (max 2)	30 km (Nolet et al. 2009)	Ja	Ja
Wilde eend	Ja (max 350)	26 km (Davis 2007)	Ja	Ja, maar volgens het Natura 2000-beheerplan geen duidelijke afhankelijkheidsrelatie met binnendijks agrarisch gebied.
Scholekster	Ja (max 6)	15 km (van der Hut et al. 2007)	Ja	Ja, maar volgens het Natura 2000-beheerplan geen duidelijke afhankelijkheidsrelatie met binnendijks agrarisch gebied.
Kievit	Ja (max 600)	Onbekend	Ja	Ja, maar volgens het Natura 2000-beheerplan geen duidelijke afhankelijkheidsrelatie met binnendijks agrarisch gebied.
Grutto	Ja (max 15)	Onbekend	Ja	Ja, maar volgens het Natura 2000-beheerplan geen duidelijke afhankelijkheidsrelatie met binnendijks agrarisch gebied.

ISHD=instandhoudingsdoelen, NDFF=Nationale Databank Flora en Fauna



## 13.3 Effecten

### 13.3.1 Beschermden soorten

#### Vleermuizen

De verstoring in de aanlegfase leidt niet tot een aantasting van de functionaliteit van verblijfplaatsen in de omgeving of het opzettelijk verstoren van vleermuizen. Er is daarom geen sprake van een overtreding van verbodsbepalingen van de Wet natuurbescherming.

In de exploitatiefase vindt geen ruimtebeslag (direct effect) plaats op bomen of gebouwen. Daarom is er geen sprake van directe aantasting van vaste rust- en verblijfplaatsen. Het draaien van windmolens op plaatsen waar vleermuizen voorkomen, kan leiden tot het doden van vleermuizen als gevolg van (bijna) aanvaringen met rotorbladen; Ervaringen in andere windmolenparken geven als ordegrrootte één dode vleermuis per windmolen per jaar. In het open landschap zoals het zoekgebied met weinig individuen zal het om incidentele slachtoffers van de gewone dwergvleermuis en in mindere mate ruige dwergvleermuis (omdat deze soort in lagere aantallen aanwezig is) gaan. De voorziene 3 (alternatief 6) tot 11 (alternatief 1A) slachtoffers hebben geen effect op de gunstige staat van instandhouding van de gewone dwergvleermuis (de maatgevende 1% mortaliteitsnorm is 1.700 vleermuizen). Andere vleermuissoorten komen zo weinig voor in en rond het zoekgebied dat sprake is van een verwaarloosbare kans op sterfte.

#### Vogels

Het windmolenpark kan mogelijk leiden tot verstoren van het leefgebied van een aantal beschermde soorten en aanvaringsslachtoffers onder deze soorten. De omvang van het effect is afhankelijk van het aantal windmolens. Het effect is groter als er meer windmolens worden geplaatst. Ervaringen in andere windmolenparken geven aan dat er gemiddeld Nederland (net als in de rest van Europa) in vogelrijke gebieden ongeveer 20 vogelaanvaringsslachtoffers per windmolen per jaar vallen (zonder onderscheid te maken naar soorten). Dit aantal is inclusief hoge aantallen in vogelgebieden zoals in de Eemshaven of de Wieringermeerpolder. In andere windparken is het aantal slachtoffers lager. Zo vallen in het binnenland, in windparken in grasland, bouwland en heide (0,6 - 1,4 slachtoffers/turbine/jaar) (Hötker 2006, Drewitt & Langston 2008). In tabel 13.4 is op basis van de kentallen van vogelrijke gebieden (dus worst case benadering) het verwacht aantal vogelslachtoffers gegeven. Vooral in de kuststreken is de vliegintensiteit vaak hoger, en daarmee ook het aantal slachtoffers.

Tabel 13.4: Aantal vogelslachtoffers per alternatief (uitgaande van gemiddeld 20 vogelslachtoffers per windmolen per jaar)

	Alternatieven											
	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4B	4B	5A	5B	6A	6B
Aantal windmolens	11	8	6	5	8	6	5	3	4	4	3	3
aantal vogelslachtoffers per jaar	220	160	120	100	160	120	100	60	80	80	60	60

Voor de soorten die aanwezig zijn in het zoekgebied wordt de 1%-mortaliteitsnorm niet overschreden zodat er geen effect is op populatieniveau.

In tabel 13.5 zijn de effecten op vogels met een jaarrond beschermd nest beschreven.

Tabel 13.5: Samenvattend overzicht aanwezigheid van broedvogels met jaarrond beschermde nesten (\*=rode lijst soort)

Soort	Toelichting effect
<b>Havik, sperwer, slechtvalk*, kerkuil, ransuil*, steenuil*</b>	Geen verblijfplaatsen aangezien geschikte broedplaatsen ontbreken, dus ook geen effecten op functionaliteit jaarrond beschermde nesten
<b>Boomvalk*, buizerd</b>	(mogelijke) Territoria in bomenrij langs Broekstraat. Gezien het behoud van de bomenrij en het gering aantal windmolens in de directe omgeving is er geen effect te verwachten op de lokaal aanwezige buizerd- en boomvalkpopulatie
<b>Huismus</b>	Mogelijke verblijfplaatsen in bebouwing Elzenburg. Omdat de soort laag vliegt, leidt de plaatsing van windmolens niet tot aanvaringslachtoffers en is er geen effect te verwachten op de aanwezige mussenpopulatie.
<b>Gierzwaluw</b>	Mogelijke verblijfplaatsen in bebouwing Elzenburg. Omdat de soort hoog vliegt, leidt de plaatsing van windmolens mogelijk tot aanvaringslachtoffers. Er wordt nader onderzoek verricht naar het voorkomen van deze soort en mogelijk zijn aanvullende maatregelen nodig om aanvaringslachtoffers te voorkomen.
<b>Roek</b>	Net buiten de zuidgrens van het zoekgebied is een omvangrijke roekenkolonie aanwezig. Het risico op aanvaringslachtoffers onder roeken wordt als laag ingeschat. Roeken zijn 'slim' en zullen de windmolens goed kunnen ontwijken. Gezien het beperkt aantal slachtoffers zal de functionaliteit van de kolonie niet aangetast worden. De aanwezigheid van een windmolenpark in het zoekgebied Elzenburg – De Geer zal ook leiden tot verlies van geschikt foerageergebied voor de soort, aangezien de vogels de directe omgeving van de windmolens niet meer functioneel zullen gebruiken. Roeken hebben echter een grote actieradius waardoor een groot gebied onderdeel vormt van het foerageergebied van de soort. Het zoekgebied vormt daarbij een relatief klein onderdeel hiervan. Het zoekgebied is door de beperkte omvang ten opzichte van de totale actieradius dus geen essentieel foerageergebied voor het voortbestaan van de roekenkolonie.

In een straal van minimaal 100 en maximaal 200 m rondom een windmolen wordt het gebied minder aantrekkelijk voor vogels als foerageer- en broedgebied. Dit geeft per windmolen 3,1 tot 12,6 ha verlies aan foerageer- en broedgebied. De windmolens op het bedrijventerrein leiden niet tot verlies aan foerageer- en broedgebied. In tabel 13.6 is het verlies aan foerageer- en broedgebied weergegeven.

Tabel 13.6: Verlies foerageer- en broedgebied per alternatief

	Alternatieven											
	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	5A	6B
Verlies foerageer-gebied	25 ha tot 101 ha	16 ha tot 63 ha	9 ha tot 38 ha	6 ha tot 25 ha	25 ha tot 101 ha	19 ha tot 76 ha	16 ha tot 63 ha	9 ha tot 38 ha	12 ha tot 50 ha	12 ha tot 50 ha	9 ha tot 38 ha	9 ha tot 38 ha

Door de relatief geringe omvang van het windmolenpark en de brede niet gestuwde zone waarin de trekvogels overtrekken, is er geen sprake van barrièrewerking of negatief effect op trekroutes.

Ondanks dat effecten op soorten beperkt zijn is voor een aantal soorten een Wnb-ontheffing soortbescherming noodzakelijk (zie ook tabel 13.7). Effecten op de gunstige staat van instandhouding van de zoogdieren, vleermuizen, amfibieën, vogels en flora zijn echter uitgesloten.

Tabel 13.7: Conclusie Wet natuurbescherming, onderdeel soortbescherming

	Vleer- muizen	Bever, bunzing, hermelijn, wezel	Gier- zwaluw	Roek	Vogels met jaarrond beschermd nest (boomvalk, en buizerd	Algemeen (broed)vogels en weidevogels, trekvogels, wintergasten	Alpen- water- sala- mander	
						Nesten (broedvogels) (niet-jaarrond beschermd)	Slacht- offers	
Essen- tieel leef- gebied in zoek- gebied?	Nee	Ja (vooral Hertogs- wetering)	Onbekend	Neen	Neen	Ja (zoekgebied en Hertogs- wetering).	Deels	Nee
Is er sprake van een over- treding?	Nee 1)	Nee	Mogelijk	Ja	Neen	Nee, mits soortspecifieke maatregelen genomen worden.	Ja	Nee
Is een onthef- fing nood- zakelijk?	Nee 1)	Nee	Onbekend	Ja	Neen	Nee	Ja	Nee
Is het plan uitvoer- baar?	Ja	Ja	Ja, ont- heffing kan verleend worden.	Ja, ont- hef- fing kan ver- leend worden.	Jaa	Ja, door het nemen van soortspecifieke maatregelen.	Ja, ont- heffing kan verleend worden.	Ja

1) Het is verboden vleermuizen opzettelijk te doden (Wnb art. 3.5). Slechts indien het gaat om een zodanig kleine kans dat een vleermuis zal worden gedood dat sprake is van een zeer incidenteel geval, zou mogelijk kunnen worden gesproken van niet-opzettelijke doding. Gezien de beperkte waarde van het zoekgebied voor vleermuizen en de beperkte aantallen per soort kan worden geconcludeerd dat er sprake is van niet-opzettelijke doding. Dat leidt tot de conclusie dat er geen overtreding van het verbod plaatsvindt. Dan is er geen ontheffing nodig.

### 13.3.2 Natura 2000

De volgende mogelijke effecten van de windmolens op aangewezen broedvogel- en niet-broedvogelsoorten voor Natura 2000-gebied Rijntakken zijn onderzocht, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen effecten tijdens de aanleg en effecten in de gebruiksfase:

- Sterfte van vogels door aanvaring met de windmolens gedurende de gebruiksfase;
- Verlies van areaal of leefgebied door ruimtebeslag gedurende de aanleg- en gebruiksfase;
- Verstoring en barrièrewerking en effect op trekroutes door beweging, licht en geluid gedurende aanleg- en gebruiksfase.

#### Aanvaringslachtoffers

Aangezien de afstand van het zoekgebied tot het Natura 2000-gebied 10 kilometer bedraagt, er binnen het Natura-2000 gebied en op kortere afstand van het Natura 2000-gebied geschikte foerageergebieden liggen is het uit te sluiten dat het zoekgebied een belangrijke functionele relatie met Natura 2000-gebied Rijntakken heeft.

In tabel 13.8 zijn voor de soorten die in grotere aantallen voorkomen in het zoekgebied de 1%-mortaliteitsnormen weergegeven voor het Natura 2000-gebied Rijntakken.

Tabel 13.8: Beschrijven effect voor de soorten met een ecologisch relatie met de Rijntakken die in grotere aantallen in het zoekgebied voorkomen

Soort	1% mortaliteitsnorm	Toelichting
Toendrarietgans	6 vogels	Ganzen ontwijken windmolens gemakkelijk en slechts een kleine gedeelte van de groep heeft een ecologische binding met de Rijntakken.
Kolgans	378 vogels	
Grauwe gans	37 vogels	
Wilde eend	23 vogels	Voornamelijk een ecologische relatie met de Eendenkooi ten noorden van het zoekgebied
Kievit	22 – 28 vogels	Voornamelijk broedvogels en daarvoor is het Natura 2000-gebied niet aangewezen.

De te verwachten sterfte (variërend van 60 vogels in 6A tot 220 vogels in 1A) ligt in alle gevallen onder deze 1%-mortaliteitsnormen omdat slechts een klein gedeelte van de aanwezige vogels een ecologische binding met de Rijntakken heeft en daarvan een klein percentage aanvaringslachtoffer wordt. De brandgans, scholekster en grutto komen in dermate kleine aantallen voor dat – in combinatie met uitwijkgedrag – het aantal aanvaringslachtoffers te verwaarlozen zal zijn.

De verwachte aanvaringslachtoffers (variërend van 60 vogels in 6A tot 220 vogels in 1A, tabel 13.4) hebben hiermee geen meetbaar effect op de populaties in de Rijntakken. Er zijn tot nu toe geen aanwijzingen dat verliezen door aanvaringen met windmolens effect hebben op lokaal of breder populatieniveau (Krijgsveld *et al.* 2009). Er zijn wel aanwijzingen voor populatie-effecten bij langzaam reproducerende soorten, zoals bij zeevogels en grote roofvogels (gieren en arenden), maar dat is in het geval van het windmolenpark niet relevant.

Geconcludeerd kan worden dat het aantal aanvaringslachtoffers niet leidt tot een effect op de instandhoudingsdoelen voor Natura 2000-gebied Rijntakken.

### Verlies areaal of leefgebied

Het verlies van een relatief klein oppervlakte aan foerageergebied (in alle alternatieven) ten opzichte van het totaal beschikbare foerageergebied in het Natura 2000-gebied en in de omgeving ervan leidt niet tot een effect op de instandhoudingsdoelen.

### Verstoring en barrièrewerking

Door het beperkte aantal windmolens en de grote afstand tot de Rijntakken wordt geconcludeerd dat de opstelling van 3 tot 11 windmolens geen belemmering vormt in vliegbewegingen van deze vogels. Dit betreft zowel de hoge als de lage varianten. Dit betekent dat er geen sprake is van (significante) effecten als gevolg van barrièrewerking of versnippering op soorten waarvoor een instandhoudingsdoel geldt.

## 13.3.3 Natuurnetwerk Brabant

### Omvang NNB

Er bevindt zich geen NNB binnen het zoekgebied. Er is van directe aantasting van de NNB dan ook geen sprake. De omvang van het NNB wordt niet aangetast.

### Kwaliteit NNB

Tijdens de aanlegfase kan met name de aanleg van de windmolens die op enige tientallen meters afstand liggen van de verschillende NNB-gebieden voor verstoring zorgen, zoals verstoring door licht, geluid en optische verstoring (verstoring door zichtbaarheid van de windmolens en de beweging van de rotorbladen).

In de gebruiksfase is met name het effect van (de toename van) geluid van windmolens op NNB van belang.

In een deel van de NNB gebieden rondom het zoekgebied voor het windmolenpark heerst nu al een relatief hogere geluidsniveau door industrielawaai (vanaf bedrijventerrein Elzenburg - De Geer) en/of wegverkeer (met name van de N329). Het is de verwachting dat de geluidbelasting door industrie en verkeer in de nabij toekomst verder toe zal nemen (1 tot 3 dB).

Het windmolenpark in de alternatieven 1A, 2A, 3A, 1B en 2B leidt in het noordwestelijk deel van de Rietgors tot een aanvullende overschrijding van de 52 dB Lden geluidbelasting ten opzichte van de huidige situatie. De omvang van het extra oppervlakte (minus de delen waar de geluidbelasting in de huidige situatie al hoger is dan 52 dB Lden) waar de geluidsnorm als gevolg van de windmolens wordt overschreden, loopt uiteen van circa 4,7 ha (alternatief 1A) tot 1,6 ha (alternatief 3A en 2B).

Daarnaast leidt het windmolenpark in de alternatieven 1A en 3A tot een aanvullende overschrijding van de 52 dB Lden geluidbelasting in het westelijk deel van de Hertogswetering ten opzichte van de huidige situatie. De omvang van het extra oppervlakte (minus de delen waar de geluidbelasting in de huidige situatie al hoger is dan 52 dB Lden) waar de geluidsnorm als gevolg van de windmolens wordt overschreden loopt daarbij uiteen van circa 0,8 ha (alternatief 1A) tot 0,4 ha (alternatief 3A).

Deze overschrijdingen worden veroorzaakt door twee specifieke windmolenlocaties: de windmolen op het noordelijk deel van Elzenburg-De Geer (alternatieven 1A, 2A, 1B en 2B) en de windmolen in de Schil ten noorden van de Rietgors (alternatieven 1A en 3A).

In de overige alternatieven (3B, 4A, 4B, 5A, 5B, 6A, 6B) leidt het windmolenpark niet tot aanvullende overschrijding van de 52 dB Lden geluidbelasting in de Rietgors en de Hertogswetering.

Inde overige NNB-gebieden (Ossemeer, Waterwinbos, Eendenkooi, oostelijk deel van de Hertogswetering en Stijbeemden) leidt het windmolenpark in geen enkel alternatief tot aanvullende overschrijding van de 52 dB Lden geluidbelasting.

Bij (aanvullende) overschrijding van de 52 dB Lden-geluidnorm dient rekening gehouden te worden met het provinciaal beleid. Dit houdt in dat er eerst onderzocht dient te worden om het geluideffect voorkomen dan wel beperkt kan worden (mitigatie). Indien dit niet het geval is dient het (resterende) geluideffect gecompenseerd te worden.

Mogelijkheden voor mitigatie zijn: het verplaatsen van de windmolen verder van de Rietgors en Hertogswetering af, het inzetten van een ander type windmolen met minder geluidemissie, technische maatregelen op de windmolens (noise-mode) om de geluidemissie te beperken. In een later stadium van planvorming (bestemmingsplan, vergunning) zal op basis van een met de provincie afgestemde geluidnorm en berekeningsmethodiek nader onderzoek worden gedaan naar de mogelijke overschrijding van geluidnormen. Op basis van dit onderzoek wordt onderzocht of er overschrijding van de geluidnorm optreedt, of deze gemitigeerd kan worden dan wel gecompenseerd moet worden.

#### Samenhang NNB

De meeste soorten, die de gebieden van het NNB tot leefgebied hebben, zijn gebiedsgebonden. Het zoekgebied is geen onderdeel van het leefgebied. Bovendien verspreiden een groot aantal doelsoorten zich over het land zodat de windmolens geen (aanvarings)slachtoffers of een barrière veroorzaken. Dat betekent dat de samenhang van het NNB niet wordt aangetast.

## 13.4 Beoordeling

In tabel 13.9 is de totaalbeoordeling voor de drie natuuraspecten opgenomen. Samenvattend kan gesteld worden dat plaatsing van windmolens een beperkt effect heeft op beschermde soorten en Natura 2000-gebieden, met name door aanvaringsslachtoffers onder vogels die zich lokaal verplaatsen en – in mindere mate - onder trekvogels en op NNB als gevolg van geluidverstoring.

Het zoekgebied verliest gedeeltelijk de waarde als weidevogelgebied waarbij er momenteel voornamelijk minder kritische weidevogelsoorten voorkomen.

Er is geen sprake van significant negatieve effecten op Natura 2000.

In de gebieden De Rietgors en (met name) het westelijke deel van de Hertogswetering is er bij de opstellingsalternatieven 1A, 2A, 3A, 1B en 2B (geordend naar afnemende oppervlakte) sprake van een toename van de geluidbelasting die leidt tot een overschrijding van de provinciale drempelwaarde van 52 dB Lden. Daarmee is er volgens de provinciale norm voor deze alternatieven sprake van verstoring van de wezenlijke waarden en kenmerken van het NNB. Voor de opstellingsvarianten 4A, 5A, 6A, 3B, 4B, 5B en 6B is er geen sprake van een overschrijding van de drempelwaarde van 52 dB Lden. Daarmee is er voor deze opstellingsalternatieven ook geen sprake van de aantasting van de wezenlijke waarden en kenmerken van de NNB als gevolg van geluidseffecten.



Tabel 13.9: Beoordeling alternatieven windpark Elzenbrug - De Geer voor natuur

Aspect	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B
Beschermde plant- en diersoorten (totaalscore)	-	-	-	0/-	-	-	0/-	0/-	0/-	0/-	0	0/-
NNB (totaalscore)	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0
Natura 2000 (totaalscore)	-	-	-	-	-	-	-	0/-	-	-	0/-	0/-

## 13.5 Mitigerende maatregelen

De toets aan de Natura 2000-gebied leidt niet tot een mitigatieopgave; wel de toets aan het nee, tenzij-regime voor de NNB-gebieden. Voor alle alternatieven is een mitigerende maatregel nodig vanuit de toets aan NNB gezien de overschrijding van de geluidnorm ter hoogte van de Rietgors. Voor beschermde soorten zijn los van zorgplicht geen mitigerende maatregelen nodig. De zorgplicht houdt in dat planten en dieren niet onnodig vernield/gedood of verstoord mogen worden. De initiatiefnemer/ uitvoerder is verantwoordelijk voor een adequate naleving van de algemene zorgplicht tijdens de uitvoering van de werkzaamheden.

Om de geluidbelasting van de alternatieven te beperken, kan nagegaan worden of het effect beperkt wordt door het verplaatsen van de windmolen verder van de Rietgors en Hertogswetering af, het inzetten van een ander type windmolen met minder geluidemissie, technische maatregelen op de windmolens (noise-mode) om de geluidemissie te beperken.

In later stadium van planvorming (bestemmingsplan, vergunning) zal naar mogelijke mitigerende maatregelen worden gekeken.

## 13.6 Leemten in kennis

Ten aanzien van Natura 2000 zijn er geen leemten in kennis van belang voor de effectbepaling, de beoordeling en de vergelijking van alternatieven.

Bij de toetsing aan het beschermingsregime van de NNB is een leemte in kennis geconstateerd:

- De te hanteren methodiek voor het bepalen van het geluideffect op de NNB-gebieden en het bepalen van de compensatieopgave als gevolg van verstoring door geluid wordt momenteel in het kader van de planvorming rond het windpark bij de A16 uitgewerkt. Bij de uitwerking in een later stadium van planvorming (bestemmingsplan, vergunning) zal nagegaan worden of op deze methode nog steeds aansluit bij het provinciale beleid.

Bij de toetsing aan de soortbescherming zijn een aantal leemten in kennis geconstateerd:

- Het broedvogelonderzoek van de provincie omvat niet het gehele zoekgebied c.q. invloedsg gebied. Dit is opgevangen door de resultaten van de broedvogelinventarisatie te extrapoleren naar een groter gebied en ook mogelijk voorkomende broedvogels uit andere bronnen mee te nemen. Dit geeft voldoende beeld voor deze fase van besluitvorming..
- Het is onbekend of gierzwaluwen broeden ter plekke van het bedrijventerrein Elzenburg. Dit is in dit MER opgevangen door na te gaan of de aanwezigheid van verblijfplaatsen tot een onuitvoerbaar plan zouden leiden.  
De exacte vliegbewegingen van met name meeuwen tussen de Maas en de stad Oss zijn niet bekend. Dit is opgevangen door na te gaan of eventuele vliegbewegingen tot een onuitvoerbaar plan zouden leiden.
- Door genoemde werkwijze is er voldoende informatie voor plan- en besluitvorming.

Inmiddels (februari 2018) is een aanvullende inventarisatie naar het voorkomen van weidevogels en overige (zeldzamere) broedvogels, de gierzwaluwen en onderzoek naar de vliegbewegingen van meeuwen (en eenden) uitgevoerd en afgerond. Deze rapportages zijn opgenomen in de bijlage. Deze onderzoeken leiden niet tot andere conclusies.

## 14 Energieopbrengst/vermeden emissies

*Dit hoofdstuk gaat in op de elektriciteitsopbrengst en vermeden emissies door de aanleg van windmolenpark Elzenburg – de Geer. Van diverse windmolenvermogens is de elektriciteitsopbrengst en de CO<sub>2</sub> reductie berekend.*

### 14.1 Beoordelingskader en onderzoeksmethodiek

De beoordelingscriteria voor het thema energieopbrengst en vermeden emissies zijn weergegeven in tabel 14.1.

Tabel 14.1: Beoordelingscriteria

Aspect	Criterium
Energieopbrengst	Mate van elektriciteitsopbrengst
Vermeden emissies	Mate van vermeden emissies

De jaarlijkse hoeveelheid elektriciteit die windmolens produceren kan worden uitgedrukt in kWh, MWh of GWh (respectievelijk kilo (duizend)-, mega(miljoen)- en giga(biljoen)wattuur). De hoeveelheid opgewekte energie wordt beïnvloed door een aantal aspecten van de windmolens:

- De locatie en het windklimaat op deze locatie;
- Het type windmolen: het opgestelde vermogen en het rotoroppervlak;
- De oriëntatierichting;
- De hoogte;
- Aanwezigheid van mitigerende maatregelen.

De energieopbrengst van de verschillende alternatieven is berekend met softwarepakket WindPro. De resultaten zijn opgenomen in bijlage 7. In de berekeningen is voor zowel de A-alternatieven (lagere windmolens) als B-alternatieven (hogere windmolens) een minimale en maximale energieopbrengst berekend. Tabel 14.2 geeft hiervoor de uitgangspunten.

Tabel 14.2: Gegevens windmolens voor berekening energieopbrengst

		Type	MW	ashoogte	rotordiameter	tiphoogte
A	Minimaal	Lagerwey L100	2,5	99	100	150
	Maximaal	Vestas V112	3,45	94	112	150
B	Minimaal	Nordex N131	3,0	144	131	210
	Maximaal	Enercon 126	4,2	135	127	199

De energieopbrengst is berekend op basis van een reëel verwacht klimaat en windbeeld, maar nog zonder rekening te houden met opbrengstderving door mitigerende als noise modes (geluid) of stilstand (geluid, slagschaduw) en stilstand door onderhoud (over het algemeen ca 10% van de energieopbrengst)

De energieopbrengst per alternatief is omgerekend naar het aantal huishoudens wat hiermee voorzien kan worden. Ook dit op basis van een bandbreedte in gemiddeld verbruik (3500 tot 4500 kWh/j per huishouden).

Ook is de energieopbrengst omgerekend naar CO<sub>2</sub>-emissie die vermeden kan worden Bij de productie van energie wordt (nog) in veel gevallen gebruik gemaakt van fossiele brandstoffen

zoals kolen en gas, wat leidt tot emissies van onder andere koolstofdioxide (CO<sub>2</sub>), stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>) en zwaveldioxide (SO<sub>2</sub>). Indien windmolens elektriciteit produceren, wordt op dat moment minder “grijze” stroom geproduceerd door de kolen- en gascentrales, wat leidt tot het vermijden van CO<sub>2</sub> uitstoot. De hoogte van de vermeden emissies is afgeleid van de elektriciteitsopbrengst. We gaan uit van 0,06 kg NO<sub>x</sub>/GJ, 0,02 kg SO<sub>2</sub>/GJ (bron: ECN-c-05-090) en 68,9 ton/TJ CO<sub>2</sub> (Agentschap NL, 2010).

## 14.2 Effecten

### 14.2.1 Energieopbrengst

Tabel 14.3 en figuur 14.1 geven de berekende minimale en maximale verwachte energieopbrengst per alternatief.

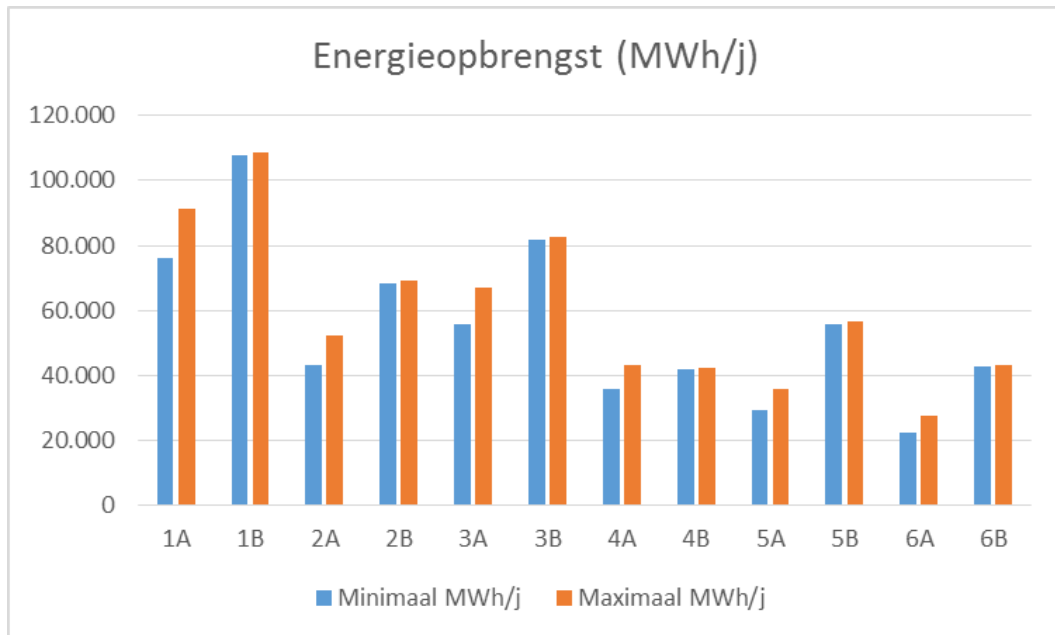
Let op: De getallen geven een eerste indicatie, te gebruiken voor een ordegrootte-inschatting en het in beeld brengen van verschillen tussen alternatieven. Aan de opbrengstberekeningen kunnen nog geen absolute conclusies en rechten worden ontleend. Daarvoor is gespecialiseerd nader onderzoek nodig (op basis van windmetingen ter plaatse), wat pas kan als een keuze is gemaakt voor de locatie, het aantal en het type windmolen.

Tabel 14.3: Resultaten energieopbrengstberekeningen

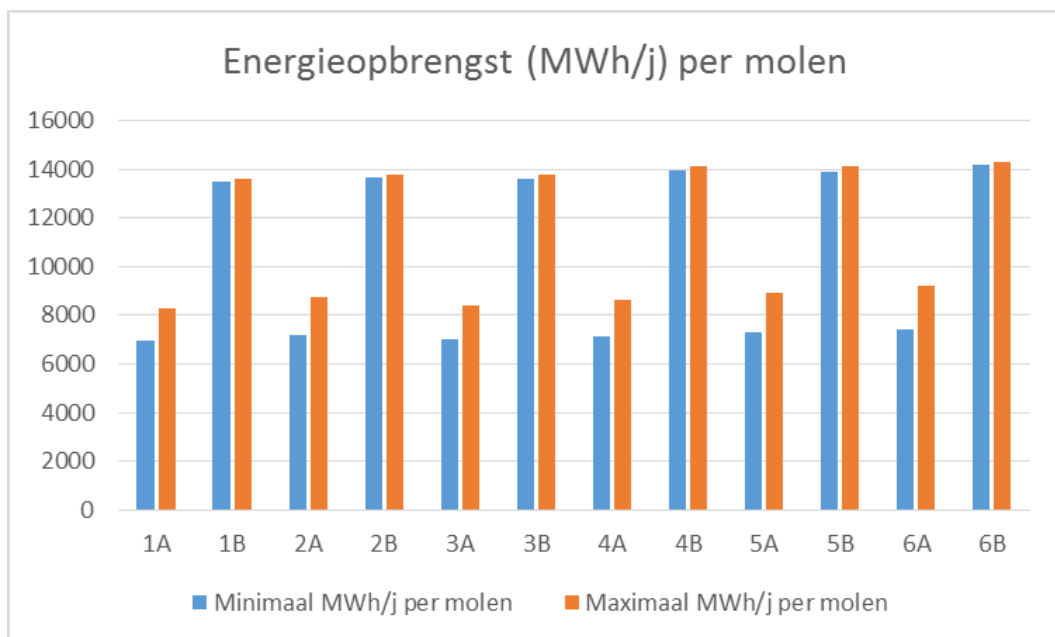
Alternatief	Aantal molens	Doorgerekend opgesteld vermogen		Energieopbrengst Totaal		Energieopbrengst Per windmolen	
		Minimaal (MW)	Maximaal (MW)	Minimaal (GWh/j)	Maximaal (GWh/j)	Minimaal (GWh/j)	Maximaal (GWh/j)
1A	11	27,5	38	76	91	6,9	8,38
1B	8	24	33,5	108	109	13,5	13,6
2A	6	15	21	43	52	7,1	8,7
2B	5	15	21	68	69	13,6	13,8
3A	8	20	28	56	67	7,0	8,4
3B	6	18	25	82	83	13,6	13,8
4A	5	12,5	17,5	36	43	7,1	8,7
4B	3	9	12,5	42	42	14,0	14,1
5A	4	10	14	29	36	7,3	9,0
5B	4	12	17	56	56	13,9	14,1
6A	3	7,5	10,5	22	27	7,4	9,2
6B	3	9	12,5	43	43	14,2	14,3

Uit de tabel en de figuren kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- De opbrengst voor een lagere windmolen (A-alternatieven) varieert van 7.000 tot 9.000 MWh/j per molen (2.600 tot 2.800 vollasturen per jaar);
- De opbrengst voor een hogere windmolen (B-alternatieven) varieert van 13.500 tot 14.500 MWh/j per molen (3.500 tot 4.000 per jaar vollasturen per jaar).
- Het verschil tussen de opbrengst van een hogere en een lagere windmolen bedraagt daarmee ca. een factor 1,5 tot 2;
- De (geringe) verschillen per molen/per alternatief worden veroorzaakt door efficiency/verlies door invloed omliggende molens;
- De totaalopbrengst per alternatief varieert van 22.000 tot 27.000 MWh/j (alternatief 6A) tot 108.000 tot 109.000 MWh/j (alternatief 1B);
- Het verschil tussen alternatief 1B en 6A is daarmee ca. een factor 4.



Figuur 14.1a: Energieopbrengst (MWh/j)



Figuur 14.1b: Energieopbrengst per molen (MWh/j)

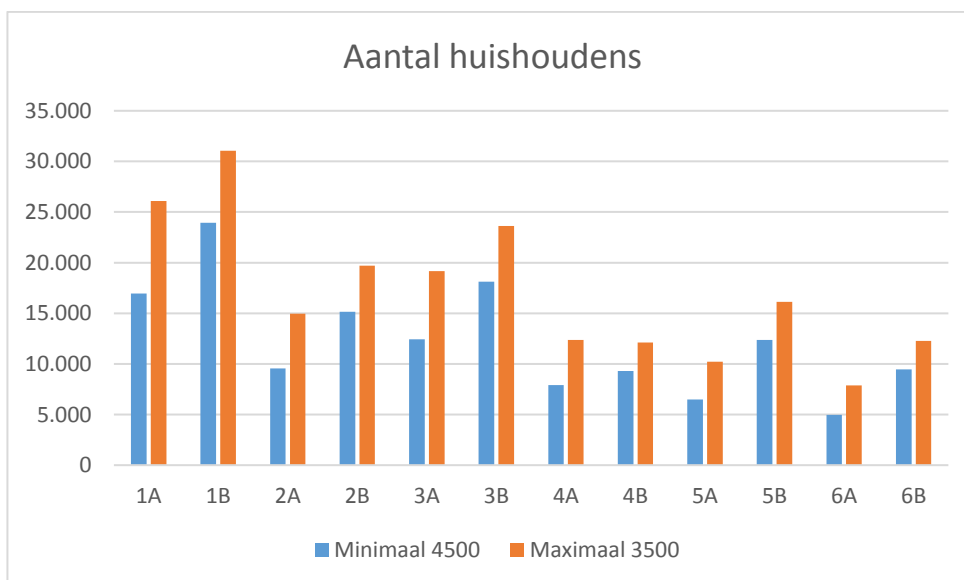
## 14.2.2 Aantal huishoudens dat voorzien kan worden

Tabel 14.4 en figuur 14.2 laten het aantal huishoudens zien dat kan worden voorzien met de windmolenenergie. Dit in een bandbreedte (minimale energieopbrengst-4.500 kWh/j verbruik tot maximale energieopbrengst-3.500 kWh/j verbruik).

Het aantal huishoudens varieert van minimaal 5 duizend (alternatief 6A) tot maximaal 31 (alternatief 1B);

Tabel 14.4: Resultaten energieopbrengstberekningen

Alternatief	Energieopbrengst		Aantal huishoudens (3500 kWh/j)		Aantal huishoudens (4500 kWh/j)	
	Minimaal (GWh/j)	Maximaal (GWh/j)	Minimaal X 1000	Maximaal X 1000	Minimaal X 1000	Maximaal X 1000
1A	76	91	22	26	17	21
1B	108	109	31	31	24	24
2A	43	52	12	15	10	12
2B	68	69	19	20	15	15
3A	56	67	16	19	12	15
3B	82	83	23	24	18	18
4A	36	43	10	12	8	10
4B	42	42	12	12	9	9
5A	29	36	8	10	6	8
5B	56	56	16	16	12	13
6A	22	22	6	8	5	6
6B	43	43	12	12	9	10



Figuur 14.2: Aantal huishoudens dat voorzien kan worden van energie

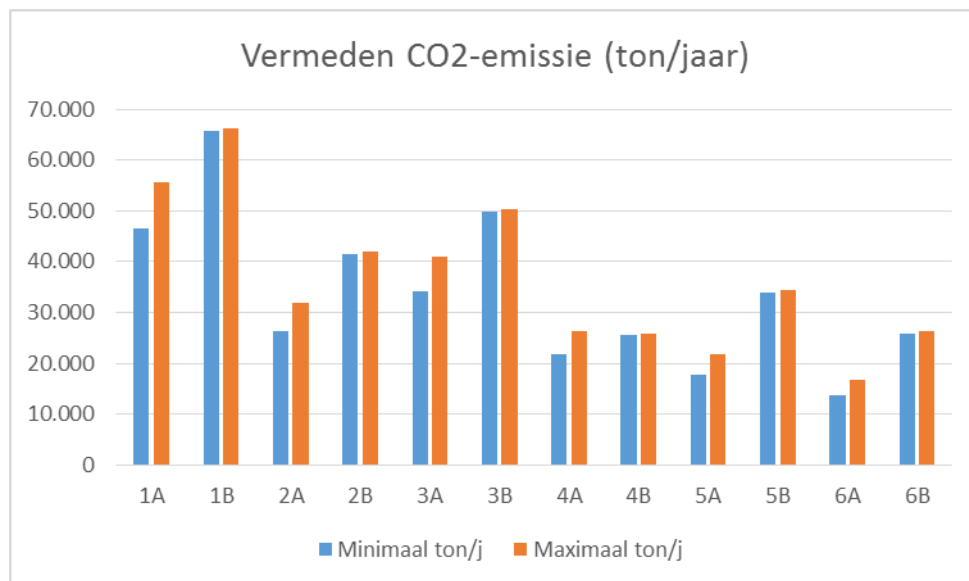


### 14.2.3 Vermeden CO2-emissie

Tabel 14.5 en figuur 14.3 laten de vermeden CO2 emissie zien: varieert van 14 kton /j (alternatief 6A) tot maximaal 66 kton (alternatief 1B).

Tabel 14.5: Vermeden CO2-emissie (ton/j)

Alternatief	Aantal molens	Doorgerekend opgesteld vermogen		Energieopbrengst Totaal		Energieopbrengst Per windmolen	
		Minimaal (MW)	Maximaal (MW)	Minimaal (GWh/j)	Maximaal (GWh/j)	Minimaal (GWh/j)	Maximaal (GWh/j)
1A	11	27,5	38	76	91	6,9	8,38
1B	8	24	33,5	108	109	13,5	13,6
2A	6	15	21	43	52	7,1	8,7
2B	5	15	21	68	69	13,6	13,8
3A	8	20	28	56	67	7,0	8,4
3B	6	18	25	82	83	13,6	13,8
4A	5	12,5	17,5	36	43	7,1	8,7
4B	3	9	12,5	42	42	14,0	14,1
5A	4	10	14	29	36	7,3	9,0
5B	4	12	17	56	56	13,9	14,1
6A	3	7,5	10,5	22	27	7,4	9,2
6B	3	9	12,5	43	43	14,2	14,3



Figuur 14.3: Vermeden CO2-emissie (ton/j)

#### 14.2.4 Opbrengstderving door stilstand / mitigerende maatregelen geluid, slagschaduw en onderhoud

Stilstand door onderhoud of mitigerende maatregelen als noise modes (geluid) of stilstand (geluid, slagschaduw) hebben een nadelig effect op de energieopbrengst. Vuistregel voor het verlies door onderhoud of mitigatie is 10%, maar de daadwerkelijke derving hangt sterk af van de mate van mitigatie en het aantal molens in het park dat het betreft.

Om overlast vanwege geluid en slagschaduw boven de wettelijke norm te voorkomen, kan het noodzakelijk zijn windmolens gedurende de dag, avond of nacht stil te zetten (slagschaduw en geluid) of in 'noise reduced mode' te laten draaien (geluid). Het stilzetten van windmolens en opereren in 'noise reduced modes' heeft een negatief effect op de productie en daarmee de inkomsten uit verkoop van elektriciteit en garanties van oorsprong.

*Slagschaduwhinder* is relatief eenvoudig te mitigeren door het toepassen van een automatische stilstand regeling op de windmolen. Toepassing van een stilstand regeling voor het voorkomen van (bovenwettelijke) slagschaduwhinder heeft beperkte negatieve invloed op de elektriciteitsproductie van de windmolens, omdat de stilstand voorziening slechts tijdens korte periodes van de dag hoeft te worden toegepast.

*Het geluidonderzoek* laat zien, uitgaande van een referentie windmolen, bij geen enkel alternatief woningen een geluidbelasting hebben van meer dan 47 dB Lden (wettelijke norm). Er is daarmee geen wettelijke noodzaak voor mitigatie. Indien geluidbelastingen beneden de norm van 47 dB nagestreefd worden is wel sprake van een mitigatieopgave. Dit met name voor alternatieven 1, 2 en 3. Alternatieven 4, 5, 6 hebben niet of nauwelijks woningen met een geluidbelasting groter dan 42 dB Lden.

Mitigatie van geluideffect kan op verschillende manieren met een verschillende impact op de energieopbrengst:

- Schrappen van een molen: fors effect op energieopbrengst van een park;
- Verplaatsen van een molen: hoeft geen negatief effect te hebben op de energieopbrengst, tenzij hierdoor minder windmolens in het windpark geplaatst kunnen worden;
- Ander type windmolen: kan een effect hebben op de energieopbrengst, maar hoeft niet;
- Lagere windmolens: kan een fors effect hebben op de energieopbrengst: het verschil in energieopbrengst tussen de onderzochte A(lage) en B(hoge) windmolens is een factor 1,5 tot 2;
- Serrated edges: een effect hebben op de energieopbrengst, maar hoeft niet;
- Noise modes (gedurende de nacht): effect op energieopbrengst varieert van beperkt tot fors (afhankelijk van de gekozen noise mode);
- Stilstand (gedurende de nacht): heeft een fors effect op de energieopbrengst.

De exacte stilstand periodes en periodes voor operatie in 'noise reduced modes' nodig om aan gewenste Lden waarden te voldoen kan en moet per windmolen worden berekend, niet voor het windpark als geheel, omdat vaak 1 windmolen bepalend is voor het geluideffect. Dat maakt het lastig om op voorhand te kunnen uitrekenen wat het verlies aan energieopbrengst is bij keuze voor een bepaalde geluidbelasting en daarbij benodigde geluidreductie en mitigatie.

Op basis van de berekenende geluidbelastingen en aantallen woningen binnen de 42 dB Lden contour, mag worden aangenomen dat voor de alternatieven 4, 5 en 6 de mitigatieopgave beperkt is en daarmee ook het verlies aan energieopbrengst.

Voor de alternatieven met meer (met name alternatief 1) is de geluidbelasting en het aantal woningen binnen de 42 Lden contour dermate groot, dat forse mitigerende maatregelen nodig zijn, wat zal leiden tot een fors verlies aan energieopbrengst. Vraag is of een dergelijk alternatief met een dergelijke geluidambitie economisch rendabel te exploiteren is. De “zwaardere” noisemodes en stilstand in de nacht worden door exploitanten vaak als niet rendabel beschouwd.

### 14.3 Beoordeling

Alle alternatieven produceren energie, voorzien huishoudens en leiden tot minder CO2-emissie. Alle alternatieven hebben daarmee een positief effect. Alternatieven 1 (zowel A als B) , 2B en 3B leveren meer op dan de alternatieven 2A, 3A, 4, 5 en 6 en worden daarom positiever beoordeeld.

Tabel 14.6: Beoordeling energieopbrengst en vermeden emissies

Aspect	1a	1b	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b
Energieopbrengst	++	++	+	++	+	++	+	+	+	+	+	+
Aantal huishoudens	++	++	+	++	+	++	+	+	+	+	+	+
Vermeden CO2-emissie	++	++	+	++	+	++	+	+	+	+	+	+

### 14.4 Mitigerende maatregelen

Er zijn geen mitigerende maatregelen van toepassing op dit thema.

### 14.5 Leemten in kennis

Er zijn op dit moment geen leemten in kennis die van belang zijn voor de effectbepaling en beoordeling en de vergelijking van alternatieven.

Let op: De getallen geven een eerste indicatie, te gebruiken voor een ordegrootte-inschatting en het in beeld brengen van verschillen tussen alternatieven. Aan de opbrengstberekeringen kunnen nog geen absolute conclusies en rechten worden ontleend. Daarvoor is gespecialiseerd nader onderzoek nodig (op basis van windmetingen ter plaatse), wat pas kan als een keuze is gemaakt voor de locatie, het aantal en het type windmolen.



## 15 Gezondheid

*In dit hoofdstuk is het thema gezondheid behandeld. Het hoofdstuk gaat in op de effecten van het windmolenpark op de gezondheid van omwonenden. Dit op basis van het onderzoeksrapport voor dit thema 'Gezondheidskundige beoordeling windmolenpark Oss' van de GGD. Dit rapport is te vinden in bijlage 8. De effectenanalyse is op kwalitatieve wijze uitgevoerd.*

### 15.1 Beoordelingskader

De GGD heeft de alternatieven voor Windpark Elzenburg – De Geer beoordeeld op effecten op gezondheid van omwonenden (GGD, 2017, bijgevoegd als bijlage 8 bij dit MER). Het gezondheidseffect kan ontstaan door toename van geluid, de aanwezigheid van laagfrequent geluid, het optreden van slagschaduw als effect van windmolens op de verspreiding van geur en stof (luchtkwaliteit). Op basis van een analyse van de onderzoeksresultaten van de thema's geluid, slagschaduw en verspreiding en de naslag van relevante wetenschappelijke literatuur zijn de beoordelingscriteria bepaald zoals weergegeven in tabel 15.1.

Tabel 15.1: Beoordelingscriteria gezondheid

Aspect	Criterium
Geluid	Ernstig gehinderden binnenshuis
	Slaapgestoorden
	Laagfrequent geluid
Slagschaduw	Aantal woningen met kans op slagschaduw (> 0 uur)
Luchtkwaliteit	Effect van windmolens op verspreiding geur en stoffen

### 15.2 Referentiesituatie en autonome ontwikkelingen

In het gebied in de referentiesituatie, waar geen windmolens staan, is reeds sprake van hinder door geluid en geur. Er is geen sprake van slagschaduw in de referentiesituatie.

#### Geluid

Door de aanwezigheid van weg- en railverkeer en bedrijfsvoering op bedrijventerrein Elzenburg – De Geer is er reeds geluidsbelasting aanwezig in het zoekgebied.

#### Luchtkwaliteit

De bedrijven op Elzenburg – De Geer en het weg- en railverkeer leiden in de referentiesituatie tot uitstoot van luchtverontreinigende stoffen. Daarnaast leiden bedrijven op Elzenburg – De Geer geur en agrarische bedrijven in de omgeving van het zoekgebied tot uitstoot van geur.

## 15.3 Effecten

### Algemeen

In het onderzoeksrapport van de GGD zijn de verschillende hindereffecten (zonder mitigatie) bij elkaar gezet (tabel 15.2) en vanuit gezondheidskundig optiek beoordeeld. Per deelaspect is een rangschikking gemaakt van minst naar meest ongunstig (vanuit gezondheid) gezien. Het is niet mogelijk een absoluut oordeel te geven over het wel of niet vanuit gezondheid acceptabel zijn van alternatieven. Het is ook niet mogelijk een totaaloordeel te vellen, omdat de effecten en beoordelingen per deelaspect niet zondermeer bij elkaar kunnen worden opgeteld.

Tabel 15.2: Indicatieve beoordeling gezondheidseffecten (GGD, 2017)

Alternatief	aantal windturbines	Te verwachten aantal ernstig geluidgehindeden / slaapverstorenden**	totaal aantal gevoelige bestemmingen geraakt door slagschaduw**	Mate van hinder door LFG	Verspreiding van geur/stoffen***
1a	11	15/264	519	Geen hinder verwacht	Verwaarloosbare invloed
2a	6	4/49	162	Geen hinder verwacht	Verwaarloosbare invloed
3a	8	7/143	461	Geen hinder verwacht	Verwaarloosbare invloed
4a	5	3/37	173	Geen hinder verwacht	Verwaarloosbare invloed
5a	4	1/18	394	Geen hinder verwacht	Verwaarloosbare invloed
6a	3	0/8	384	Geen hinder verwacht	Verwaarloosbare invloed
1b	8	10/205	530	Geen hinder verwacht	Verwaarloosbare invloed
2b	5	3/61	207	Geen hinder verwacht	Verwaarloosbare invloed
3b	6	6/108	487	Geen hinder verwacht	Verwaarloosbare invloed
4b	3	1/28	179	Geen hinder verwacht	Verwaarloosbare invloed
5b	4	2/43	455	Geen hinder verwacht	Verwaarloosbare invloed
6b	3	1/11	454	Geen hinder verwacht	Verwaarloosbare invloed

\*De resultaten uit deze tabel dienen met een slag om de arm te worden geïnterpreteerd, en kunnen vooral gebruikt worden om een grove indicatie van de onderlinge verschillen tussen de alternatieven te krijgen op de diverse aspecten.

\*\*mitigerende maatregelen kunnen mogelijke (grote) gevolgen hebben voor de beoordeling.

\*\*\*onduidelijk is of aanvullende berekeningen nog invloed kunnen hebben voor de beoordeling.

#### Legenda

Minst ongunstig
Minder ongunstig
Meest ongunstig



## Geluid

Alternatief 1 (A en B) leidt (verreweg) tot de meeste geluideffecten en wordt daarom vanuit gezondheid als meest ongunstig beschouwd. Alternatief 3 heeft minder effecten dan 1, maar meer dan de alternatieven 2,4, 5 en 6.

Windmolens dragen in meer of mindere mate bij aan cumulatieve geluidbelasting. Bij de meeste referentiewoningen blijft de toename in geluid door oprichting van het windmolenpark in absolute zin beperkt (tot 1-2dB). Een aantal woningen heeft door hun ligging te maken met een relatief hoge huidige achtergrondblootstelling, waarbij de windmolens geen verdere bijdrage leveren. Een aantal woningen krijgt in de referentievariant (actuele situatie) bij bepaalde alternatieven met een toename in geluidbelasting te maken (3-9 dB). De toename is met name merkbaar bij alternatief 1a (bij in totaal 10 woningen). Bij andere alternatieven is de toename beperkter. De mate waarin dit leidt tot extra hinder is moeilijk aan te geven:

- De hinderbeleving van windmolens verschilt ten opzichte van die van verkeer- en industriegeluid;
- De referentiegroep is klein, waardoor de invloed van niet-akoestische factoren (zoals geluidgevoeligheid en de persoonlijke houding ten opzichte van windmolens) mogelijk bepalend kan zijn.

In alternatief 1A (het worst case scenario) ontstaat geen hinder door laag frequent geluid. Op basis van dit gegeven wordt er van uitgegaan dat in de andere alternatieven ook geen hinder door laag frequent geluid op zal treden. Er wordt met de huidige wetenschap geen hinder door geluidstrillingen verwacht. Er is geen wetenschappelijk bewijs voor een direct van windmolengeluid op migraine en slaapapneu.

## Slagschaduw

In alle alternatieven ontstaat slagschaduw op omliggende woningen, waarbij geldt dat in alle alternatieven slagschaduw boven de norm (> 5uur en 40 minuten per jaar op minimaal 1 woning) plaatsvindt. Er dienen mitigerende maatregelen te worden genomen om minimaal aan de norm te voldoen. Alternatieven 2a en 4a geven ten opzichte van de overige alternatieven de minste blootstelling aan slagschaduw.

De alternatieven met de hogere windmolens (B) geven slagschaduw op meer woningen dan de alternatieven met de lagere windmolens (A). Ook de locatie van de windmolens is van invloed op de slagschaduw: windmolens die gepland staan in de Schil geven slagschaduw op meer woningen.

Er is geen wetenschappelijk bewijs voor een direct van windmolens op epilepsie: de draaifrequentie van de wieken is te laag om een aanval uit te lokken.

## Luchtkwaliteit

Het effect van windmolens effect op de verspreiding van geur, NO<sub>2</sub> en fijnstof is berekend voor de worst case scenario's met lage en hoge windmolens, alternatief 1A en 1B.

Bij de emissie van lagere bronnen (zoals verkeer en schoorstenen van 20 tot 25 meter hoog) veroorzaken windmolens geen verspreidingseffect.

Gezondheidskundig gezien zijn de zeer kleine effecten die windmolens op NO<sub>2</sub> en fijnstofconcentraties van hogere bronnen hebben verwaarloosbaar.

Er kan een lichte toename van geuroverlast in de directe omgeving van het bedrijventerrein optreden, met name door het plaatsen van lage windmolens. Dit heeft naar verwachting geen significant effect op de gezondheid van omwonenden.

## 15.4 Beoordeling

Het effect van het windmolenpark op de gezondheid van omwonenden is beoordeeld in tabel 15.3. De effecten van veranderende luchtkwaliteit op de gezondheid zijn in alle alternatieven niet aanwezig of zo minimaal dat deze verwaarloosbaar zijn, en zijn daarom als neutraal beoordeeld. Hetzelfde geldt voor laagfrequent geluid.

Alle alternatieven leiden tot toename van geluid en toename van geluidhinder en zijn daarom negatief beoordeeld. Het geluideffect van alternatief 1 (A en B) is veel groter dan dat van de andere alternatieven. Alternatief 1 is daarom zeer negatief beoordeeld.

Alle alternatieven leiden tot slagschaduw op woningen en tot slagschaduw boven de wettelijke norm en zijn daarom negatief beoordeeld. Het effect van alternatieven 2A en 4A is veel kleiner dan dat van de andere alternatieven. Alternatieven 2A en 4A zijn daarom minder negatief beoordeeld.

Tabel 15.3: Beoordeling gezondheid

Aspect		1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B
Geluid	Ernstig gehinderden/ slaapgestoorden	--	--	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Laagfrequent geluid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Slagschaduw		--	--	-	-	--	--	-	-	--	--	--	--
Luchtkwaliteit	Geur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Stoffen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## 15.5 Mitigerende maatregelen

De negatieve effecten op gezondheid kunnen deels worden gemitigeerd door maatregelen ter beperking van geluid en slagschaduw:

- Andere locatie molen;
- Ander type molen;
- Geluidreducerende maatregelen op de molen: serrated edges / noise modes;
- Stilstand ter voorkoming van slagschaduw.

Zie hiervoor de themahoofdstukken geluid (Hoofdstuk 6) en slagschaduw (Hoofdstuk 7)

## 15.6 Leemten in kennis

Het is niet mogelijk een absoluut oordeel te geven over het wel of niet vanuit gezondheid acceptabel zijn van alternatieven. Het is ook niet mogelijk een totaaloordeel te vellen, omdat de effecten en beoordelingen per deelaspect niet zondermeer bij elkaar kunnen worden opgeteld.

De GGD geeft de gemeente de volgende adviezen mee

- Zet in op windturbines die leiden tot zo min mogelijk blootstelling van omwonenden aan geluid, slagschaduw en laagfrequent geluid;
- Bij het nemen van (mitigerende) maatregelen, geniet het de voorkeur van de GGD om bronmaatregelen te nemen (stillere windmolens, stilstandsvoorziening, enzovoorts), zodat het leefklimaat binnenshuis en buitenshuis (zoals tuin) positief wordt beïnvloed. Indien bronmaatregelen niet mogelijk zijn is het advies om maatregelen op woningen (isolatie) te nemen om het geluidniveau binnenshuis verder te beperken. Let hierbij op dat bij beter isoleren ook aandacht moet zijn voor goed kunnen ventileren (denk aan toepassing van ventilatieroosters met een verhoogde geluidwering (suskasten));
- Overleg met bewoners wat acceptabel is voor bewoners en haalbaar is voor de gemeente en hoe omgegaan wordt met eventuele klachten (meting/monitoring/maatregelen);
- Zorg voor duidelijke communicatie naar alle bewoners over wat ze ten aanzien van de windmolens kunnen verwachten en waar men eventuele klachten/overlast kan melden;
- Aanvullend aan het participatiemodel kan overwogen worden om een soort leefbaarheidsfonds in te stellen die gemeente en bewoners ruimte geven om bij eventuele klachten maatregelen te kunnen nemen om de overlast verder te beperken.



## 16 Effect windmolens op verspreiding geur, stikstofdioxide en fijn stof

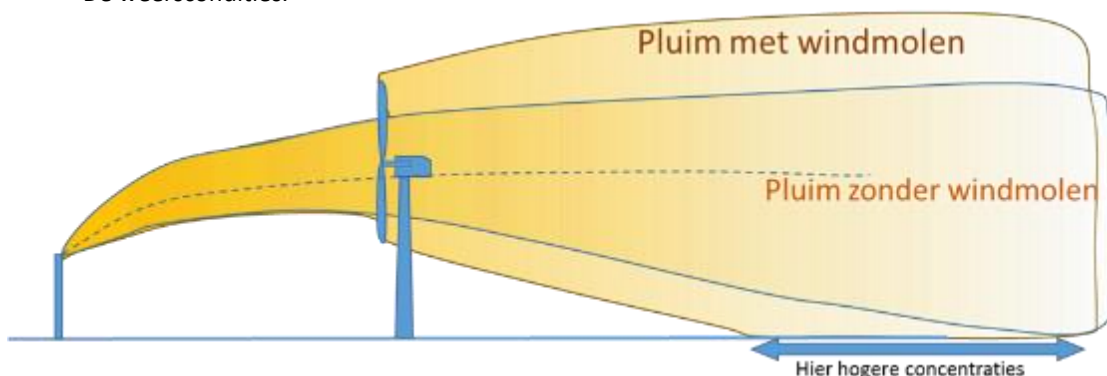
*In dit hoofdstuk wordt het effect van het windmolenpark op de verspreiding van geur, stikstofdioxide en fijnstof besproken. Voor het berekenen van dit effect is gebruik gemaakt van rekenmodel STACKS (Erbrink Stacks Consult). In de bijlage 9 vindt u het volledige onderzoeksrapport (Erbrink Stacks Consult, 2017).*

### 16.1 Beoordelingskader en onderzoeksmethodiek

Het plaatsen van windmolens kan (maar hoeft niet) effect hebben op de verspreiding van stoffen van andere bronnen in de lucht (bijvoorbeeld stikstofoxiden, fijnstof en geur) (figuur 16.1). Voor de duidelijkheid: windmolens zelf produceren geen stikstofoxiden, fijn stof en geur.

De aanwezigheid en mate van het mogelijk effect van windmolens hangt af van een aantal factoren:

- De locatie van de windmolen ten opzichte van de bron en gevoelige objecten (bovenwinds of benedenwinds);
- De hoogte van de windmolen in relatie tot de hoogte van bronnen (zit de pluim van de emissie uit de bron wel, niet of gedeeltelijk in het invloedsgebied van de windmolen);
- De aard van de uitstoot (temperatuur, snelheid e.d.);
- De weerscondities.



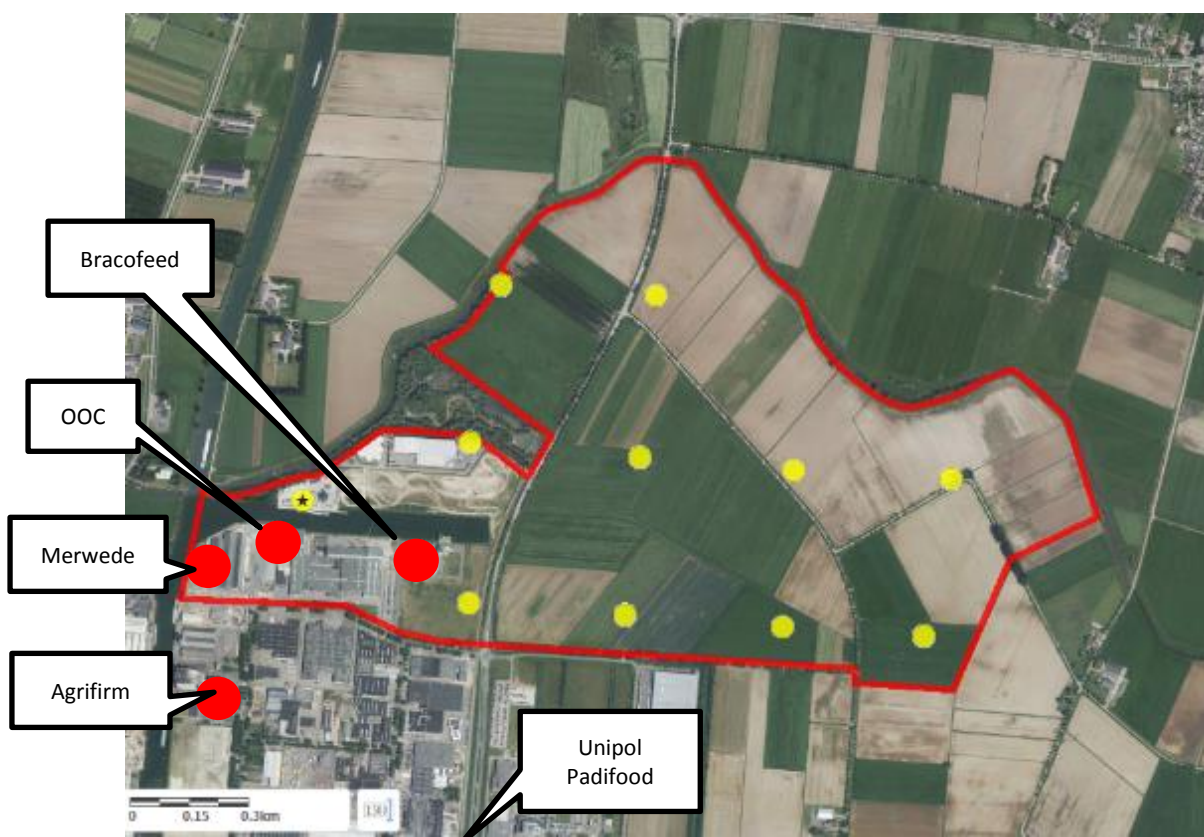
Figuur 16.1: Mogelijke invloed van windmolen op verspreiding stoffen (bron: Erbrink Stacks Consult, 2017)

Met behulp van een specifiek voor dit onderwerp gemaakt rekenmodel STACKS heeft Erbrink Stacks Consult het effect van windmolens op en nabij Elzenburg-De Geer op de verspreiding stoffen van omliggende bronnen onderzocht (Erbrink, 2017, bijlage 9 bij dit MER). De effecten van zijn berekend voor de worst-case alternatieven 1A (meeste lage molens) en 1B (meeste hoge molens).

In het onderzoek zijn de bronnen van 6 bedrijven op Elzenburg – De Geer betrokken (tabel 16.1 en figuur 16.2). Deze bedrijven hebben uitstoothoogtes (> 20 m) in het invloeds gebied van de windmolens. Lagere bronnen zijn niet betrokken: de uitstoot hiervan ligt niet in het invloeds gebied van de windmolens (Erbrink, 2017). Uitzondering is Unipol. Deze heeft een uitstoothoogte van 15 m, maar een specifieke warmte uitstoot die de pluim wellicht toch in het invloedsgebied van de windmolens brengt. Een deel van de onderzochte emissie is huidig bestaand, een deel betreft vergunde maar nog niet bestaande uitstoot ( de mogelijke mestfabriek bij OOC en de uitbreiding van Bracofeed Storage Oss).

Tabel 16.1: Relevante bedrijven voor onderzoek effecten windmolens op verspreiding stoffen  
 (bron: Erbrink, 2017)

Bedrijf	emissie van	hoogste emissie (m)	status
OOO Mestverwerking op Merwedestraat 5, Bracofeed, Merwedestraat 41	geur, NOx en PM10 geur, NOx en PM10	35 56	deels bestaand deels toekomstig
Merwede expl BV, Merwedestraat 1	geur, PM10	30	bestaand
Agrifirm, Waalkade 33	geur, PM10	58	bestaand
Padifood, Havenstraat 11.	geur, NOx	35	bestaand
Unipol Holland, Rijnstraat 15 a	NOx	15	bestaand

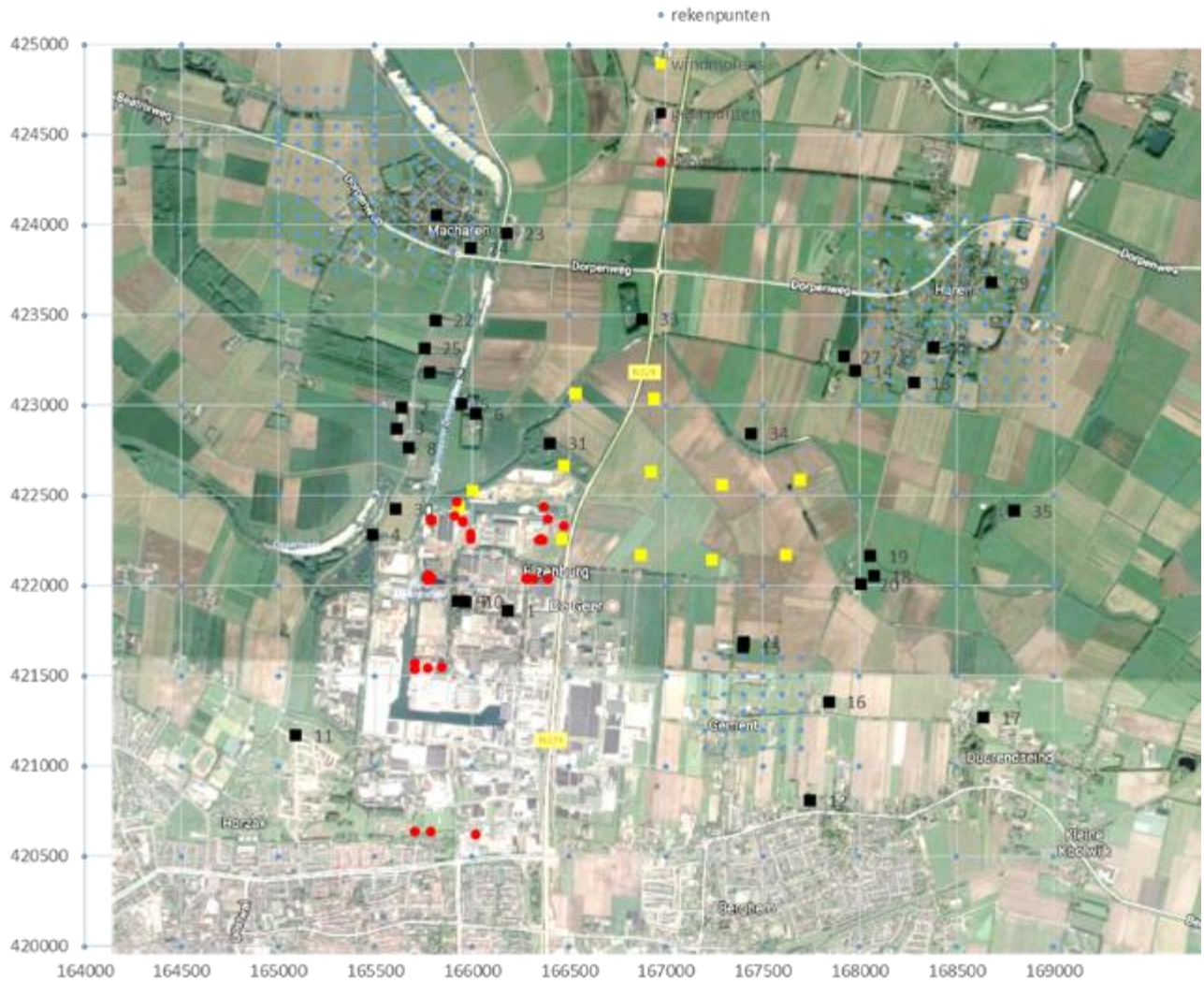


Figuur 16.2: Relevante bedrijven voor onderzoek effecten windmolens op verspreiding stoffen ten opzichte van de windmolens (gele bolletjes) in alternatief 1A

De effecten van de windmolens van alternatief 1A en 1B op de verspreiding van stikstofoxides (NOx), fijn stof (PM10) en geur zijn berekend. Deze berekeningen zijn gedaan met en zonder de invloed van bebouwing op de verspreiding. Met gebouwinvloed wordt het effect van windmolens enigszins kleiner, zonder gebouwinvloed wordt het effect van de windmolens enigszins overschat.

De effecten zijn berekend voor het gebied als geheel (contouren) en op 35 referentiepunten (waaronder de 29 referentiepunten zoals in Hoofdstuk 6 Geluid beschouwd). Figuur 16.3 geeft een overzicht van windmolens (geel), bronnen (rood) en referentiepunten (zwart) zoals opgenomen in het rekenmodel.





Figuur 16.3: Windmolens (geel), bronnen (rood) en referentiepunten (zwart) in het rekenmodel voor de effecten van windmolens op verspreiding van stoffen en geur (Erbrink Stack Consult, 2017).

De beoordeling van het thema verspreiding vindt op kwantitatieve wijze plaats middels berekeningen. De beoordelingscriteria zijn weergegeven in tabel 16.2.

Tabel 16.2: beoordelingscriteria verspreiding geur en fijn stof

Aspect	Criterium
Geur	Effect op geurverspreiding
Fijn stof	Effect op fijn stof verspreiding
Stikstofoxide	Effect op stikstofoxide verspreiding



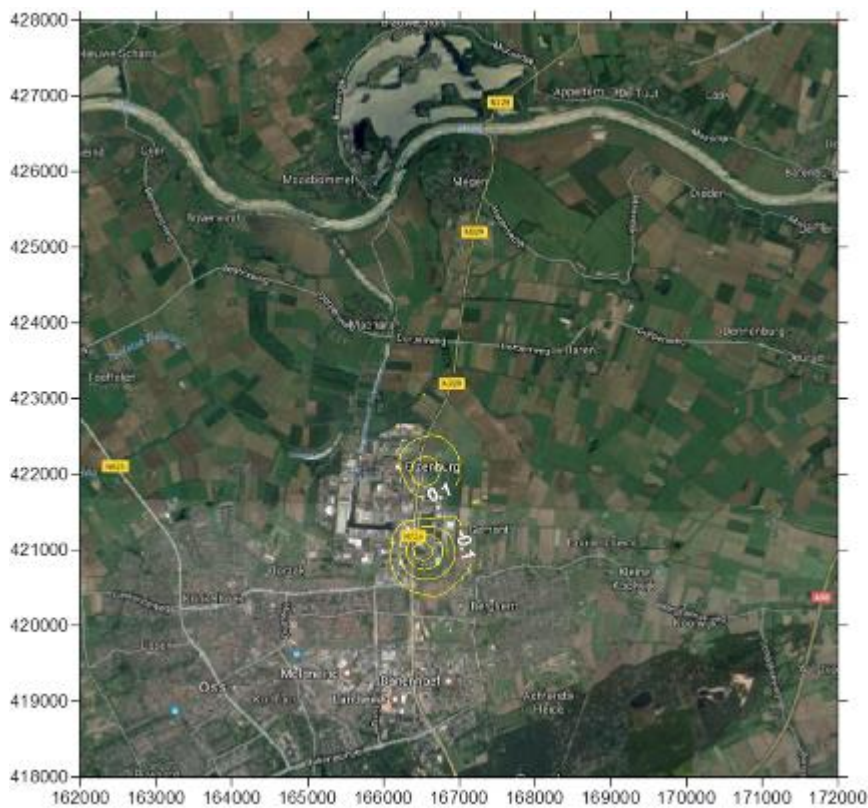
## 16.2 Referentiesituatie en autonome ontwikkelingen

In de huidige situatie staan er geen windmolens en er geen effect van windmolens op de verspreiding. Voor de huidige en autonome uitstoot van stoffen en geur van de diverse bedrijven wordt verwezen naar het onderzoeksrapport in de bijlage.

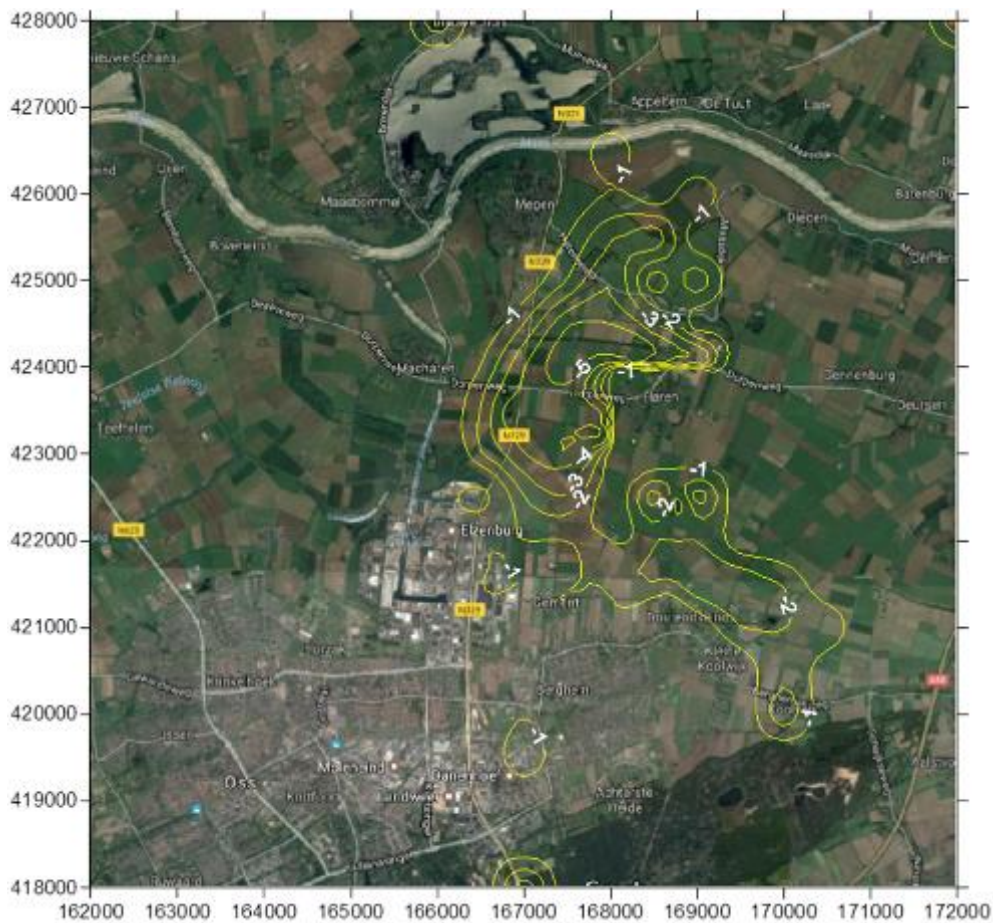
## 16.3 Effecten

### Stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>)

Figuur 16.4 geeft het effect van de windmolens op verspreiding van stikstofoxide. Dit absoluut en relatief ten opzichte van de achtergrondconcentratie.



Figuur 16.4a: Effect (absoluut in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) van windmolens in alternatief 1A op de verspreiding van stikstofdioxide (bron: Erbrink Stacks Consult, 2017)



Figuur 16.4b: Effect (relatief % ten opzichte van achtergrondconcentratie) van windmolens in alternatief 1A op de verspreiding van stikstofdioxide (bron: Erbrink Stacks Consult, 2017)

De NO<sub>2</sub> uitstoot van de onderzochte bronnen is minder dan 0,5 ug/m<sup>3</sup> en laag ten opzichte van de achtergrondconcentratie (15 tot 18 ug/m<sup>3</sup>). In noordoostelijke richting leiden de windmolens tot een verlaging van de NO<sub>2</sub>-concentraties ten opzichte van de achtergrondconcentraties (tot 5% met gebouwinvloed, tot 15% zonder gebouwinvloed). Op enkele locaties op Elzenburg zelf is er (gerekend zonder gebouwinvloed) enige toename (max 8%), met gebouwinvloed gerekend is er geen toename. De verlaging is gering: maximaal 0,1 ug/m<sup>3</sup> direct ten oosten van Elzenburg, maximaal 0,01 ug/m<sup>3</sup> op de referentiewoningen. In andere richtingen is geen effect waarneembaar. Wettelijke grenswaarden voor NO<sub>2</sub> (40 ug/m<sup>3</sup>) worden niet overschreden en dat verandert niet door de windmolens.

### Fijn stof (PM10)

De PM10 uitstoot van de onderzochte bronnen is minder laag (lokaal tot 5 a 6 ug/m<sup>3</sup>) ten opzichte van de achtergrondconcentratie (22 tot 25 ug/m<sup>3</sup>) dan die van NO<sub>2</sub>, met name door grondgebonden bronnen. De uitstoot uit schoorstenen is relatief laag. De windmolens hebben nauwelijks effect op de PM 10-concentraties (op enkele punten 4% afname ten opzichte van de achtergrondconcentratie). De verlaging is gering: maximaal 0,04 ug/m<sup>3</sup> op de referentiewoningen (gerekend met gebouwinvloed). Gerekend met gebouwinvloed zijn de afnames, vergelijkbaar met NO<sub>2</sub>, groter en is er op Elzenburg zelf lokaal een (geringe) toename (max 0,03 ug/m<sup>2</sup>). Wettelijke grenswaarden voor PM10 (40 ug/m<sup>3</sup>) worden niet overschreden en dat verandert niet door de windmolens.

### Geur

Figuur 16.5 geeft de gezamenlijke (cumulatieve) geurbelasting van alle beschouwde bronnen samen (98 percentiel van uurgemiddelde geurconcentraties) zonder windmolens, met gebouwinvloed.

Figuur 16.6 geeft het effect (relatief, %) van de a) lagere windmolens (alternatief 1A) en b) hogere windmolens (alternatief 1B) op de gezamenlijke (cumulatieve) geurbelasting van alle beschouwde bronnen samen (98 percentiel van uurgemiddelde geurconcentraties, met gebouwinvloed).

De hogere windmolens (alternatief 1B) leiden niet tot toename van geurconcentraties.

De lagere windmolens (alternatief 1A) leiden tot geringe verandering van de cumulatieve geurconcentratie bekeken voor alle bronnen samen. Ten noorden van Elzenburg neemt de cumulatieve geurconcentratie enigszins af: maximaal 0,1 ouE/m<sup>3</sup> (met gebouweffect) en maximaal 0,2 tot 0,3 ouE/m<sup>3</sup> (zonder gebouweffect), enkele procenten. Lokaal is er in een klein gebied ten noorden van Elzenburg een toename van maximaal 0,15 ouE/m<sup>3</sup> (zonder gebouweffect, met gebouweffect is er geen toename).

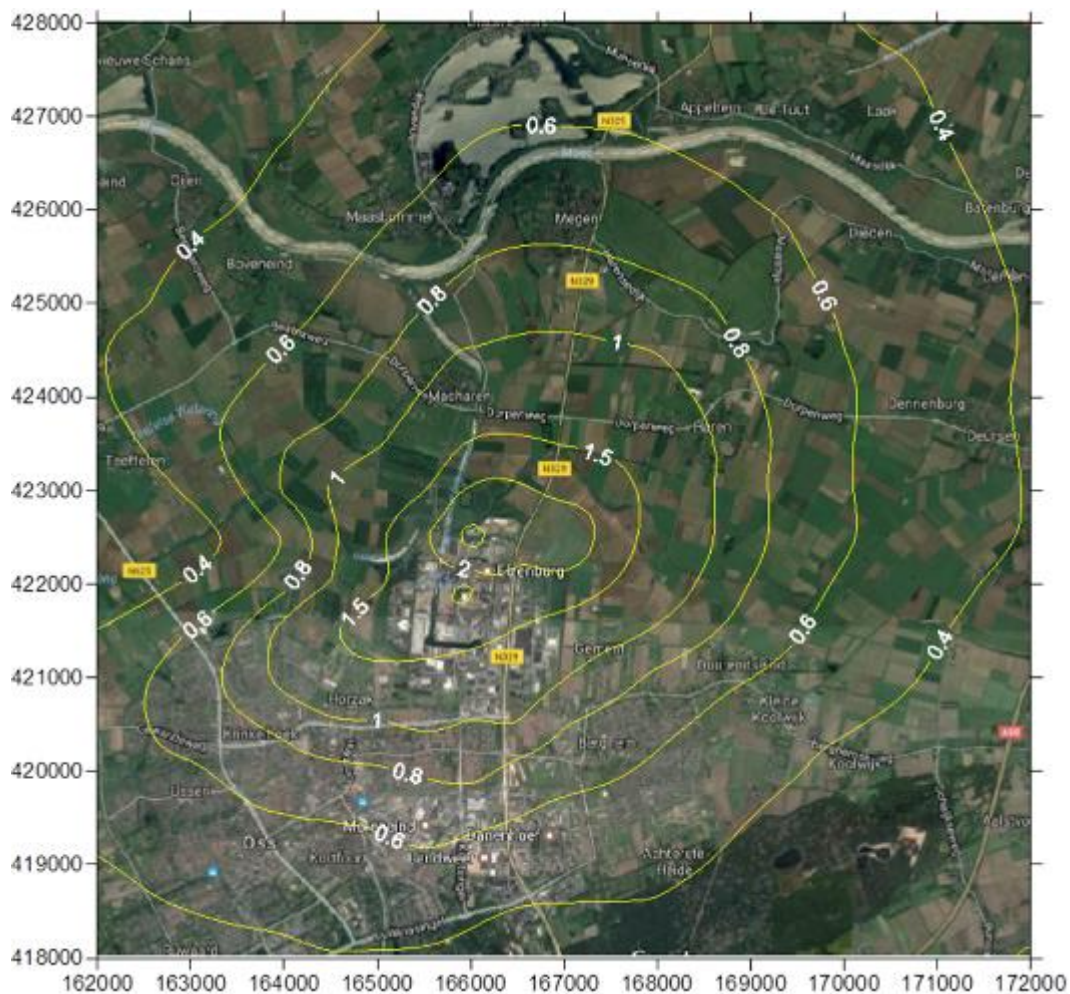
De lokale toename van cumulatieve geurbelasting leidt ertoe dat ter plaatse de geurconcentratie (verder) boven de richtwaarde komt.

Dit effect wordt veroorzaakt door de twee windmolens op het zuidelijk deel van Elzenburg in alternatief 1A.

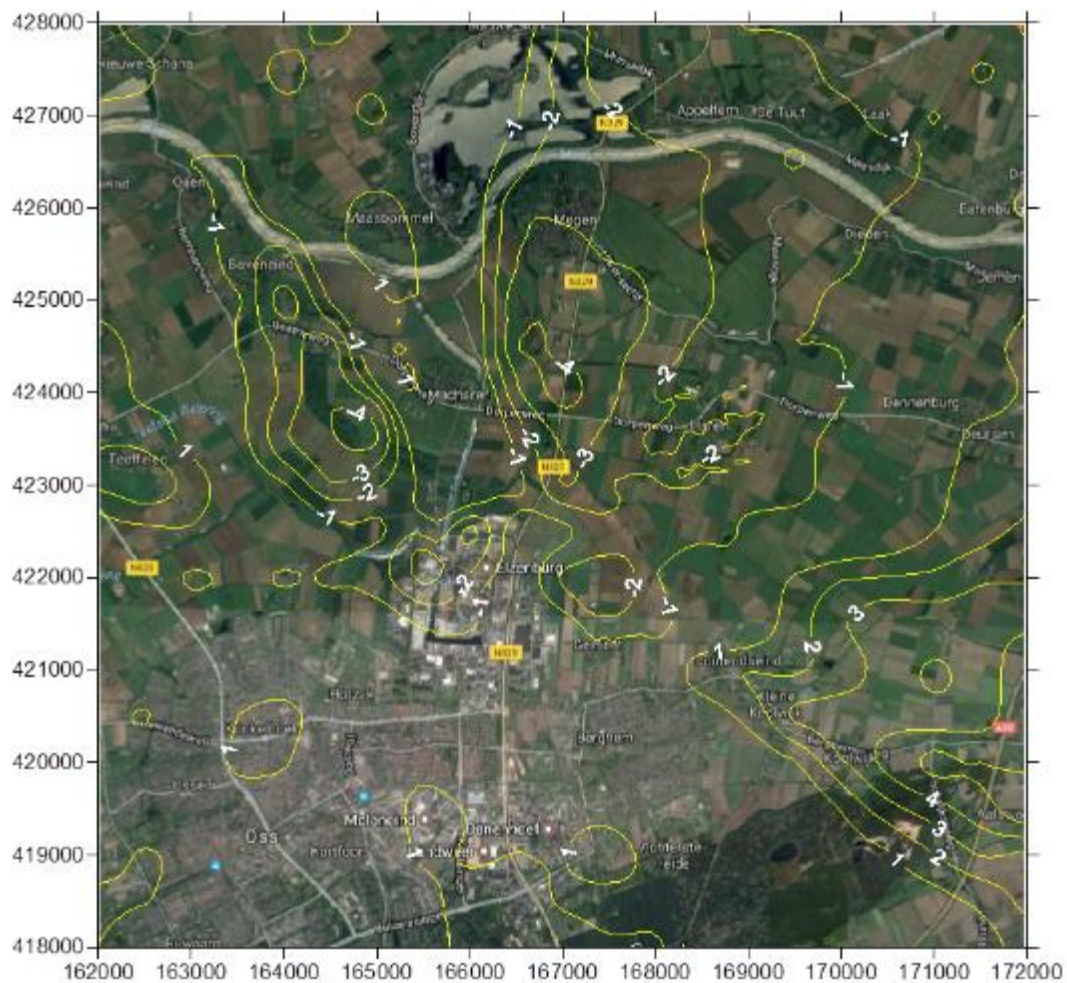
Als gekeken wordt naar het effect van windmolens op de verspreiding van geur van individuele bedrijven, kan gesteld worden dat de hogere windmolens (alternatief 1B) geen effect hebben. De lagere windmolens (alternatief 1A) hebben alleen een effect op de verspreiding van geur vanuit Bracofeed Storage Oss. Lokaal is er in een klein gebied ten noorden van Elzenburg een toename van maximaal 0,2 ouE/m<sup>3</sup> (met gebouweffect) tot 0,3 ouE/m<sup>3</sup> (zonder gebouweffect, figuur 16.7). Dit leidt echter niet tot overschrijding van normen. Hierbij moet worden opgemerkt dat de toename de uitstoot betreft van een vergund, maar nog niet gerealiseerd deel van het bedrijf. Ten noorden van Elzenburg neemt de geurblootstelling als gevolg van Bracofeed Storage Oss af. Agrifirm heeft de grootste uitstoot van geur van de onderzochte bronnen, maar de windmolens hebben hier geen effect op.

Ook de geuruitstoot van OOC (waaronder de voorgenomen mestfabriek) wordt niet beïnvloed door windmolens (figuur 16.8).



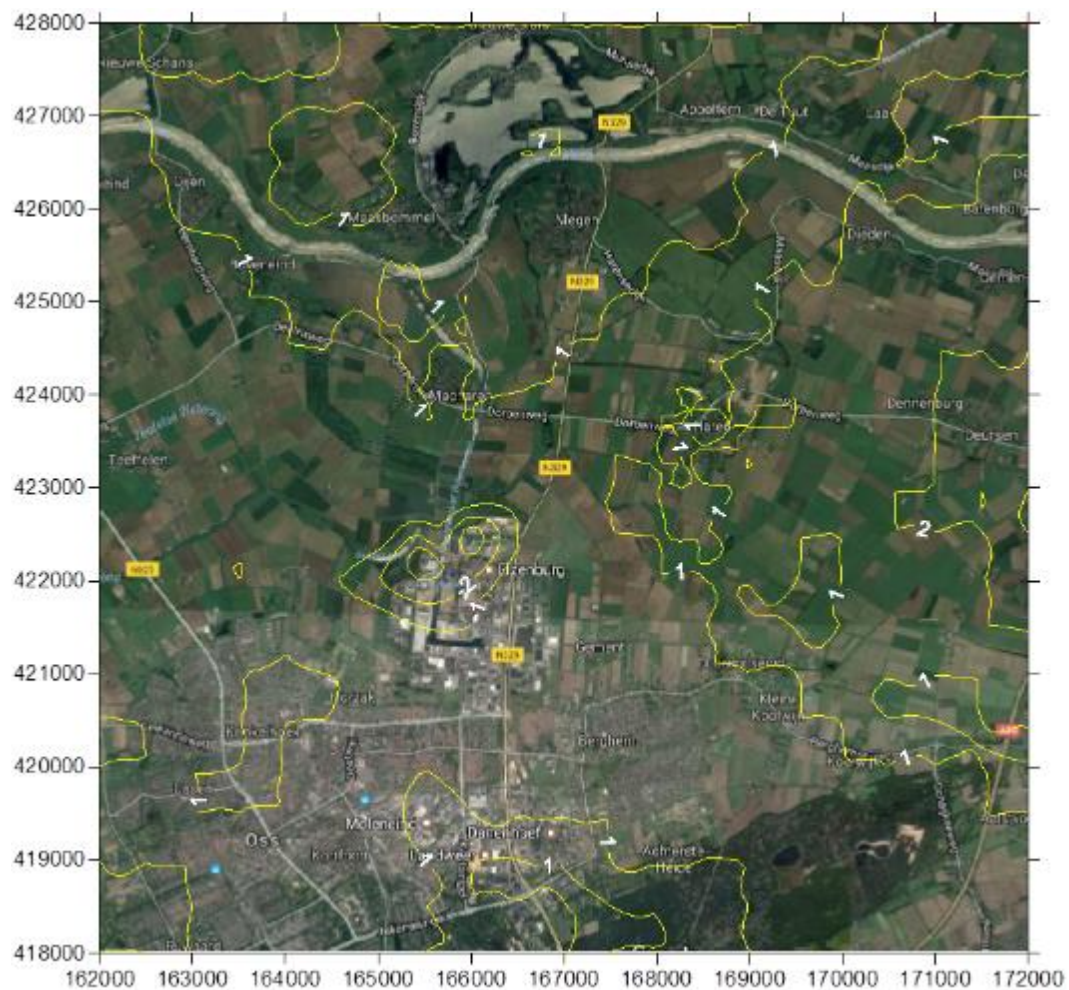


Figuur 16.5: Gezamenlijke (cumulatieve) geurbelasting van alle beschouwde bronnen samen (98 percentiel van uurgemiddelde geurconcentraties) zonder windmolens, met gebouwinvloed (bron: Erbrink Stacks Consult, 2017).



Figuur 16.6a: Effect (relatief % ten opzichte van achtergrondconcentratie) van windmolens in alternatief 1A op de verspreiding van geur (cumulatief) (bron: Erbrink Stacks Consult, 2017)



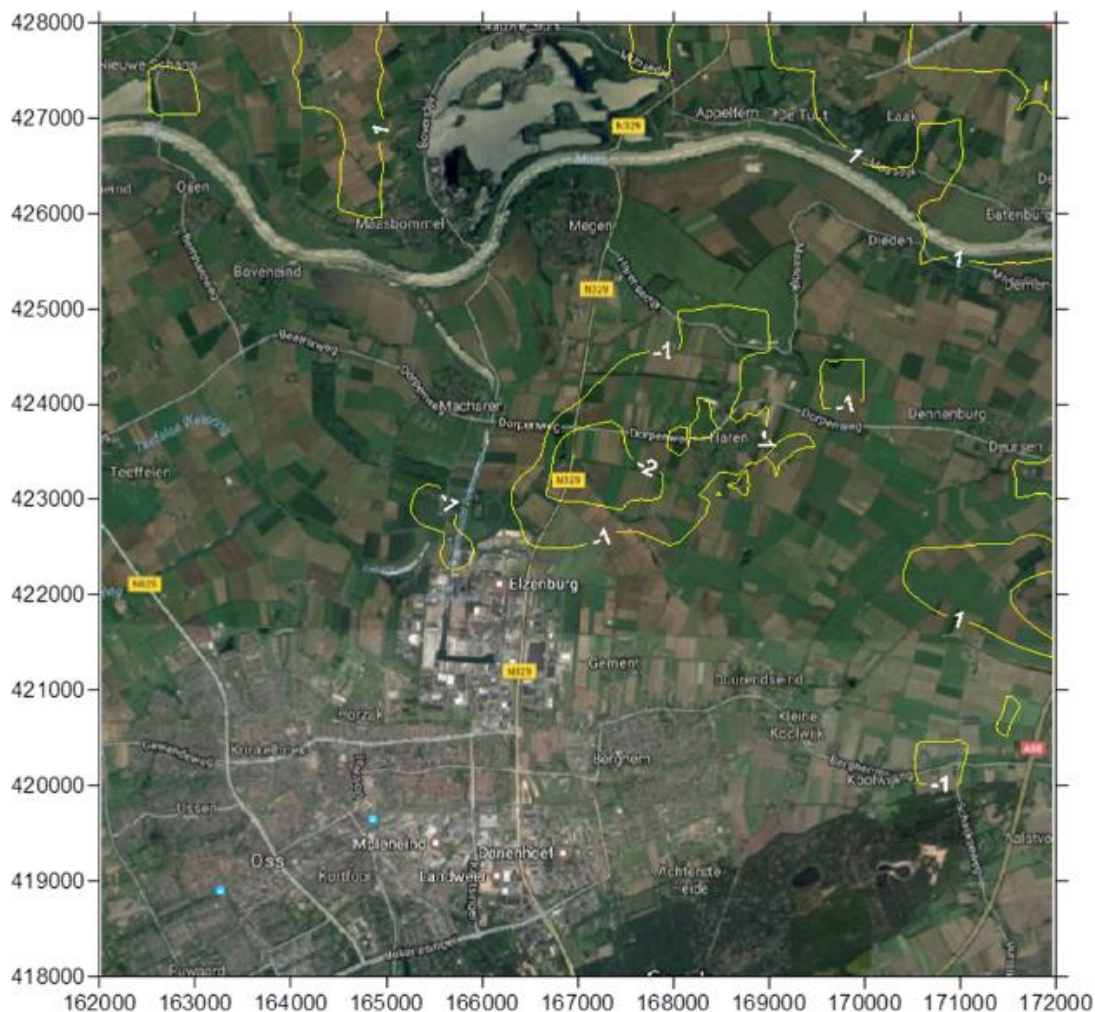


Figuur 16.6b: Effect (relatief % ten opzichte van achtergrondconcentratie) van windmolens in alternatief 1B op de verspreiding van geur (cumulatief) (bron: Erbrink Stacks Consult, 2017)



Figuur 16.7: Effect (absoluut in OuE/m<sup>3</sup>) van windmolens in alternatief 1A op de verspreiding van geur van Bracofeed Storage Oss (bron: Erbrink Stacks Consult, 2017)





Figuur 16.8: Effect (relatief % ten opzichte van achtergrondconcentratie) van windmolens in alternatief 1A op de verspreiding van geur van OOC (inclusief mestfabriek) (bron: Erbrink Stacks Consult, 2017)

De (hogere) windmolens in alternatief 1B hebben geen effect op de verspreiding van geur (Erbrink, 2017).

#### Effect van windmolens op verspreiding gifwolk bij calamiteit

Als bij een calamiteit op Elzenburg – De Geer of op de N329/Burgemeester Deelenkanaal een gifwolk vrijkomt en als deze in het invloedgebied komt van de windmolens, kunnen de windmolens effect hebben op de verspreiding van de gifwolken. Vergelijkbaar met het effect op verspreiding van stikstof, fijn stof en geur hangt dit af van een aantal factoren (locatie bron ten opzichte van windmolens, karakteristiek van de gifwolk (hoogte van de pluim, temperatuur). In veel gevallen zal de gifwolk (sneller) worden verdund. In enkele gevallen zal de gifwolk eerder neerslaan op de grond of juist verder weg neerslaan.

Er bestaan geen wettelijk of beleidsregels over de mogelijke interactie van windmolens en gifwolken bij calamiteiten.

## 16.4 Beoordeling

De hogere windmolens (B-alternatieven) hebben geen effect op de verspreiding van uitstoot van stoffen van omliggende bedrijven en worden neutraal (0) beoordeeld. De lagere windmolens (A-alternatieven) hebben geen effect op de verspreiding van uitstoot van stikstofoxiden (NOx) en fijn stof (PM10). Dit wordt neutraal beoordeeld (0). De zuidelijke windmolens op Elzenburg hebben mogelijk een gering negatief effect op de cumulatieve geurconcentratie in een klein gebied ten noorden van Elzenburg. Daarom worden alternatief 1A en 2A enigszins negatief beoordeeld (0/-). De windmolens hebben geen effect op de verspreiding van uitstoot van de (toekomstige) mestfabriek.

Tabel 16.3: Beoordeling effecten verspreiding geur en fijn stof

Aspect	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B
Geur	0/-	0	0/-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fijn stof	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stikstofoxide	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Totaal</b>	0/-	0	0/-	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## 16.5 Mitigerende maatregelen

Mitigatie van het (geringe) geureffect is mogelijk door de zuidelijke molen op Elzenburg niet te realiseren of te kiezen voor hoge windmolens.

Een mitigerende maatregel voor het (mogelijke) effect van windmolens op de verspreiding van een gifwolk bij een calamiteit is het stilzetten van de windmolens. Windmolens kunnen snel stilgezet worden. Dit kan op afstand, bijvoorbeeld door de veiligheids- en hulpverleningsinstanties.

## 16.6 Leemten in kennis

Er zijn op dit moment geen leemten in kennis die van belang zijn voor de effectbepaling en beoordeling en de vergelijking van alternatieven.

## 17 Licht

*In dit hoofdstuk wordt het effect van het windmolenpark op licht beschreven. Dit onderzoek is op kwalitatieve wijze uitgevoerd.*

### 17.1 Beoordelingskader

In het Internationaal Verdrag van Chicago voor de burgerluchtvaart (ICAO) zijn de regels met betrekking tot obstakelverlichting geregeld. In Nederland wordt hierop toezicht gehouden door de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT). In de circulaire obstakelverlichting die de ILT heeft opgesteld zijn de regels uitgewerkt.

Conform dit beleid moeten windmolens die niet binnen de hindernis beperkende gebieden rondom luchthavens staan, worden voorzien van obstakellichten- en markering indien:

1. Ze een hoogte van 150 meter of meer ten opzichte van het maaiveld hebben;
2. Ze met een hoogte van 100 meter of meer ten opzichte van het maaiveld binnen een afstand van 120 meter van een snelweg of waterweg staan (bepalend hierbij is de som van de locatie van de ondersteunende mast van de windmolen en de halve rotordiameter);
3. Ze met een hoogte van 100 meter of meer ten opzichte van het maaiveld binnen laagvlieggebieden voor de luchtvaart staan;
4. Ze met een hoogte van 45 meter of meer ten opzichte van het maaiveld binnen een afstand van 950 m (ruim 0,5NM) tot een SAR route staan.

Het zoekgebied van en de alternatieven voor windmolenpark Elzenburg – de Geer voldoet in alle alternatieven aan voorwaarde a, en moet daarom voorzien worden van obstakellichten- en markeringen. Voor deze verlichting en markeringen gelden eisen die zijn opgesteld door het ministerie van Infrastructuur en Milieu.

#### *Kleur*

Conform de regelgeving van de Inspectie Leefomgeving en Transport moeten de rotorbladen, gondel en het bovenste 2/3 gedeelte van de ondersteunende mast uitgevoerd worden in de kleur wit (conform specificaties en RAL kleuren).

#### *Verlichting*

Een lijnopstelling van twee of meer windmolens wordt in de regelgeving beschouwd als een windmolenpark. Verlichting is hierin verplicht bij de volgende molens:

1. De molens op de hoekpunten van het windmolenpark;
2. Windmolens op de randen van het windpark, tenzij de maximale horizontale afstand tussen twee windmolens voorzien van obstakellichten minder dan 900 meter bedraagt;
3. Windmolens die in hoogte boven de hoogte van de andere molens van het windmolenpark uitsteken.

De regelgeving stelt ook eisen aan de locatie van en het type obstakellichten. Hierbij geldt dat gedurende daglicht op het hoogste vaste punt van de windmolen een wit flitsend licht met een gemiddelde lichtintensiteit type A moet branden.

Ook in de nachtperiode moeten windmolens vanuit elke vliegrichting zichtbaar zijn. Daarom gelden hiervoor andere eisen, namelijk:

1. Op het hoogste vaste punt een rood vastbrandend licht met een gemiddelde lichtintensiteit type C, of een roodflitsend licht met intensiteit type B. Dit geldt voor alle windmolens in het windmolenpark;
2. In geval van windmolens met een tiphoogte van 150 meter of meer: Halverwege de ondersteunende mast (gerekend vanaf de gondel) 4, rode, vastbrandende lichten met een lage lichtintensiteit van minimaal 50 candela;
3. In geval van windmolens met een tiphoogte van 210 meter of meer: op circa op 1/3 en 2/3 hoogte van de ondersteunende mast (gerekend vanaf de gondel) 5 rood vastbrandende lichten met een lage lichtintensiteit van minimaal 50 candela.

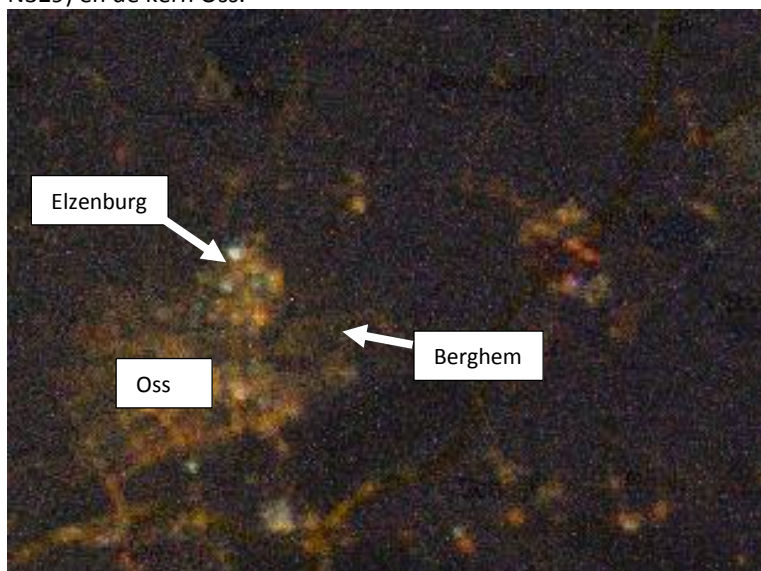
Het beoordelingscriterium voor het thema licht wordt weergegeven in tabel 17.1. De effectbeschrijving en-beoordeling gebeurt kwalitatief/beschrijvend op basis van expert judgement.

Tabel 17.1: Beoordelingscriteria licht

Aspect	Criterium
Licht	Effect op lichtoverlast van omwonenden

## 17.2 Huidige situatie

In de huidige situatie is het agrarische deel van het zoekgebied en de agrarische omgeving ten noorden en oosten van het zoekgebied relatief donker (figuur 17.1 Het zoekgebied en omgeving ervaart licht vanaf bedrijventerreinen Elzenburg en de Geer, de omliggende wegen (met name de N329) en de kern Oss.



Figuur 7.1: Lichtintensiteit nachtelijke uren omgeving Oss  
(Bron: ISS, RIVM 2012, [www.atlasleefomgeving.nl](http://www.atlasleefomgeving.nl))

## 17.3 Effecten

Conform het Luchthaven Indeling Besluit moet het windmolenpark in Oss voorzien worden van obstakellichten. In ieder geval moeten de molens op de hoekpunten van de lijnopstellingen verlicht zijn, evenals de molens op de randen van het park. Hoeveel molens van obstakellichten voorzien moeten worden is daarom per alternatief verschillend. Het aantal verlichtingspunten varieert van minimaal 2 (alternatief 6) tot maximaal naar verwachting 6 (alternatief 1). De verlichting is zichtbaar vanaf grote afstand, vooral omdat de lichten op hoogte worden geplaatst. In windmolenprojecten elders blijkt dat de verplichte obstakelverlichting soms als hinderlijk wordt ervaren door omwonenden. De absolute lichthinder is echter beperkt: er zijn vastbrandende rode lichten zichtbaar, maar het licht is niet knipperend of intens fel.

## 17.4 Beoordeling

In alle alternatieven neemt de hoeveelheid licht de omgeving van het zoekgebied toe. Dit licht is voor de omgeving wel zichtbaar, maar niet intens. Het effect is daarom beperkt aanwezig, en wordt als licht negatief beoordeeld (0/-). Hoe meer molens, hoe meer lichtpunten: de alternatieven met meer molens hebben een (iets) groter effect dan de alternatieven met minder molens, maar niet zodanig dat dit leidt tot een andere beoordeling.

Tabel 17.2: Beoordeling licht

Aspect	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B
Licht	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-

## 17.5 Mitigerende maatregelen

Het effect van lichtoverlast voor omwonenden kan op diverse manieren gemitigeerd worden. Het aanbrengen van kappen onder de lampen zorgt ervoor dat er een afscherming van de lichtstraling naar beneden plaatsvindt, waarbij het zicht op de lampen voor vliegtuigen niet beperkt wordt.

Ook het aanbrengen van een zichtbaarheidssensor en een dimmer behoren tot de opties om de overlast te mitigeren. In dat geval gaan de lampen feller branden indien er slecht zicht is – bijvoorbeeld met mist – en worden ze gedimd als het zicht goed is.

Daarnaast zijn er mogelijkheden voor het gestuurd aan en uitgaan van de lichten bij nadering en vertrek van vliegtuigen of het gebruik van infrarood nachtzichtapparatuur door vliegtuigen. Deze maatregelen zijn echter nu (nog) niet zijn toegestaan door het ministerie van Infrastructuur en Milieu.

Ondanks de mitigerende maatregelen zullen er altijd momenten zijn waarop de lampen branden, waardoor de zichtbaarheid niet helemaal te voorkomen is. De beoordeling van het thema licht blijft dan ook 0/-.

## 17.6 Leemten in kennis

Er zijn geen leemten in kennis van belang voor de effectbepaling, de beoordeling en de vergelijking van alternatieven.





## 18 Relatie tot energiepark

### 18.1 Inleiding

Als onderdeel van het raadsbesluit van juli 2016 om de mogelijkheden voor een windpark bij Elzenburg-De Geer te onderzoeken is ook onderzoeksoopdracht meegeven de mogelijkheden te onderzoeken voor het opwaarderen van het windpark tot een energiepark. Hierbij is energiepark gedefinieerd als een “combinatie van windmolens, zonne-energie, andere vormen van duurzame energie, natuurontwikkeling (rond Hertogswetering) en educatie in een uniek concept”.

In dit hoofdstuk wordt verkend wat de kansen, mogelijkheden, belemmeringen en aandachtspunten zijn voor een energiepark binnen het windpark. Ook wordt verkend wat de mogelijke effecten van het energiepark op de omgeving en aandachtspunten hierbij zijn.

Deze verkenning vindt plaats op een globaal en abstract niveau: er ligt nog geen concreet beeld, plan, ontwerp voor het energiepark.

De doelstelling om een energiepark te realiseren bij het windpark is een neven- of subdoelstelling bij de hoofdoelstelling: het realiseren van een windpark. De verkenning in dit hoofdstuk moet dan ook in dit perspectief worden gezien.

### 18.2 Hoe zit een energiepark eruit ?

In het raadsbesluit zijn de volgende onderdelen voor een energiepark genoemd:

- Zonne-energie;
- Andere vormen van duurzame energie;
- Natuurontwikkeling (rond Hertogswetering);
- Educatie in een uniek concept.

Dit is echter niet limitatief, het kan verder uitgebreid worden met bijvoorbeeld:

- Het leggen van een relatie met het bedrijventerrein Elzenburg-De Geer;
- Het leggen van een relatie met de weg van de toekomst;

Het is aan te bevelen in later stadium verder te verkennen wat er nog meer mogelijk en gewenst is op een energiepark.

#### Zonne-energie

Zonne-energie is er in allerlei vormen en maten. Het kan variëren van zonnepanelen op bestaande daken (woningen in de omgeving, bedrijven), zonnepanelen in het zoekgebied (zonneweiden/zonneakkers) of anders (bv de zonnebomen langs de N329, opslaan van zonnewarmte in asfalt e.d.).

### Andere vormen van duurzame energie

Andere vormen van duurzame energie zijn:

- Waterkracht;
- Geothermie;
- Bio-energie;
- Eventuele toekomstige nieuwe technieken.

Het energiepark zou hiervoor proeftuin kunnen zijn.

### Natuurontwikkeling

Voor natuurontwikkeling is het meest logisch aan te sluiten op de liggende ambities, beleidskaders en beleidsdoelstellingen langs de Hertogswetering. De Hertogswetering is aangewezen als ecologische verbindingzone en maakt onderdeel uit van de ecologische hoofdstructuur (Natuurnetwerk Brabant). Langs de Hertogswetering zijn al natuurvriendelijke oevers en natuurgebiedjes aangelegd. Dit kan verder worden ontwikkeld.

### Educatie

Educatie is een breed begrip en kan op allerlei manieren worden vormgegeven. Fysiek in de vorm van een bezoekerscentrum, infopanelen, wandelroutes of niet fysiek in de vorm van lesprogramma's, excursies, apps of andere vormen van informatievoorziening.

### Relatie tot bedrijventerrein

Het zoekgebied ligt op en nabij bedrijventerrein Elzenburg-De Geer. Op deze bedrijventerreinen is een variëteit aan bedrijven gevestigd, deels wellicht zonder relatie met het windpark en/of energiepark, maar deel wellicht wel met een relatie: hetzij vanuit energie gezien (gebruik van energie van het windpark/energiepark door de bedrijven, bijdragen van bedrijven aan energiewinning, bijvoorbeeld door zonnepanelen op het dak), hetzij vanuit educatie gezien (innovatieve bedrijfsvoering naast innovatieve energiewinning).

### Relatie tot N329

Door het zoekgebied loopt de N329, de Weg van de Toekomst. Op en langs de weg zijn diverse duurzame en innovatieve maatregelen gerealiseerd. Een energiepark zou hierop aan kunnen haken en dit verder kunnen uitwerken.

## 18.3 Wat zijn kansen en belemmeringen voor een energiepark ?

Transitie van het nu nog agrarische landschap van de Hoed en/of De Schil in een windpark legt een claim op de functiemogelijkheden van het gebied en biedt tegelijkertijd kansen voor gerelateerd gebruik als een energiepark.

Daarnaast zijn er zowel vanuit het zoekgebied als vanuit onderdelen van het energiepark aandachtspunten en mogelijk belemmeringen: mogelijk kunnen niet alle onderdelen van het energiepark overal en onbeperkt worden gerealiseerd. Tot slot moet er rekening mee gehouden worden dat een energiepark ook tot effecten op de omgeving kan leiden (zie volgende paragraaf).

Tabel 18.1 geeft een eerste verkenning van aandachtspunten/belemmeringen vanuit de omgeving voor een energiepark.

Tabel 18.2 geeft een eerste verkenning van aandachtspunten/belemmeringen vanuit onderdelen van het energiepark zelf.

Tabel 18.1: Eerste verkenning aandachtspunten/belemmeringen vanuit de omgeving voor een energiepark

Thema	Aandachtspunt	Aandachtspunt voor
Windpark	Veiligheid Geluid Schaduw	Bebouwing Routes Zonnepanelen, bio-energie
Bedrijven Elzenburg	Veiligheid Geluid Geur	Bebouwing Routes Zonnepanelen, bio-energie
Landschap	Openheid Agrarisch karakter Structuren: kamers, Hertogswetering	Bebouwing Zonnepanelen, bio-energie
Cultuurhistorie	Beerse Overlaat	Bebouwing Zonnepanelen
Archeologie	Archeologische monumenten	Bebouwing Zonnepanelen
Bodem	Draagkracht	Bebouwing Zonnepanelen
Water	Hertogswetering Reserveringsgebied waterberging	Bebouwing Zonnepanelen
Natuur	Natuurgebieden: Hertogswetering, overige Plant- en diersoorten	Bebouwing Zonnepanelen Routes

#### Windpark

Windmolens en daarmee een windpark vraagt om ruimte en leidt tot geluid, schaduw en risico's vanuit veiligheid. Het ruimtegebruik van het windpark geeft enerzijds een beperking van ruimte voor bijvoorbeeld zonnepanelen, anderzijds nodigt het wellicht uit om juist de gronden onder en rondom de windmolens ook een energie(park) functie te geven.

Geluid hoeft geen belemmering te zijn voor het energiepark (een bezoekerscentrum is geen geluidgevoelig object).

Schaduwwerking geeft een beperking van de opbrengst van zonnepanelen in de omgeving van een windmolen.

Vanuit veiligheid is het de vraag of bijvoorbeeld bio-energie in de omgeving van een windmolen wenselijk is: een bezoekerscentrum is een beperkt kwetsbaar object en mag niet in de directe nabijheid van een windmolen gerealiseerd worden.

#### Bedrijven Elzenburg

De bestaande bedrijvigheid geeft aandachtspunten voor de realisatie van energieparkfuncties op en nabij het bedrijventerrein: veiligheid (bezoekers, bio-energie), geluid, geur.

Voor zonnepanelen biedt de bestaande bedrijvigheid juist kansen (dakruimte).

#### Landschap

De landschappelijke waarden van het zoekgebied geven aandachtspunten en kansen voor het energiepark. Landschappelijk zal beoordeeld moeten worden of de diverse functies van het energiepark wenselijk en acceptabel zijn in relatie tot bijvoorbeeld de openheid en het komkarakter van het zoekgebied. Dit geldt bijvoorbeeld voor zonnepanelen, bio-energie en een bezoekerscentrum. Daarnaast biedt het huidige landschap kansen voor educatie en natuurontwikkeling.

### *Cultuurhistorie*

Vanuit cultuurhistorische waarden is vooral de ligging in de Beerse Overlaat en de Hertogswetering van belang. Hiervoor gelden dezelfde kansen en aandachtspunten als bij landschap. Ook vanuit cultuurhistorie zal beoordeeld moeten worden of de diverse functies van het energiepark wenselijk en acceptabel zijn in relatie tot bijvoorbeeld de openheid en het waterbergingskarakter van het zoekgebied. Dit geldt bijvoorbeeld voor zonnepanelen, bio-energie en een bezoekerscentrum. Daarnaast bieden de huidige cultuurhistorische waarden kansen voor educatie.

### *Archeologie*

Vanuit archeologie is vooral de ligging van de archeologische monumenten in de Schil van belang. Deze mogen niet (zondermeer) verstoord worden door bijvoorbeeld bebouwing. Daarnaast biedt het mogelijk wel een aanknopingspunt voor educatie.

### *Bodem*

Vanuit bodem is draagkracht/zetting van belang voor eventuele bebouwing. Geen knelpunt, wel een technisch aandachtspunt voor de uitvoering.

### *Water*

Vanuit water is met name het reserveringsgebied waterberging in de Schil langs de Hertogswetering van belang. Kapitaalintensieve ontwikkelingen (zonnepanelen, bezoekerscentrum, bio-energie) zijn hier niet gewenst. Daarnaast geldt bij ontwikkelingen met een toename van verharding dat infiltratie geborgd moet zijn of gecompenseerd moet worden (van belang bij bebouwing en zonnepanelen). Daarnaast biedt water en met name de Hertogswetering kansen voor natuurontwikkeling en educatie (en mogelijk waterenergie?).

### *Natuur*

De huidige natuurwaarden in het zoekgebied moeten gerespecteerd worden. Dit is met name van belang langs de Hertogswetering. Functies als zonnepanelen, bio-energie, bezoekerscentrum zien niet gewenst in het natuurgebied. Ook met overige functies (routes, excursies) dient rekening gehouden te worden met verstoringgevoeligheid van soorten. Daar staat tegenover dat de bestaande natuur langs de Hertogswetering aanknopingspunten biedt voor versterking van natuur, maar ook voor natuureducatie

*Tabel 18.2: Eerste verkenning aandachtspunten/belemmeringen vanuit onderdelen van het energiepark zelf*

Onderdeel energiepark	Aandachtspunt
Zonne-energie	Ruimte nodig Niet in schaduw
Andere vormen duurzame energie	Ruimte nodig Veiligheid
Natuurontwikkeling	Aansluitend op bestaand Rust en ruimte nodig
Educatie	Als fysiek: Gevoelig object i.r.t. geluid, geur?? Kwetsbaar object i.r.t. veiligheid?? Parkeren, ontsluiting
Relatie bedrijventerrein	Ruimte ? Veiligheid, geluid
Relatie N329	Ruimte ? Veiligheid, geluid

### *Zonne-energie*

Belangrijkste aspecten voor de realisatie van zonne-energie zijn beschikbare ruimte en beschikbare zon. Dit uiteraard afhankelijk van de ambitie en gewenste energieopbrengst. Bedrijventerrein Elzenburg biedt ruimte op daken en braakliggende terreinen (afhankelijk van de uitbreidingswensen van de bedrijven). Afhankelijk van de keuze wel of geen windmolens op Elzenburg is er wel of geen belemmering door schaduw. In de Hoed en Schil is er ruimte voor zonnepanelen. Dit afhankelijk van het aantal en de locatie van de windmolens en de wens / wil om omliggende agrarische grond in te zetten voor zonnepanelen.

De opbrengst van zonnepanelen wordt beperkt door schaduwwerking van de windmolens.

### *Andere vormen duurzame energie*

Bio-energie geeft aandachtspunten vanuit veiligheid, geluid, geur en verkeer op de omgeving en andere energiepark functies (educatie).

Waterkracht kan alleen in de Hertogswetering, waarbij (nog) de vraag is of het verval/stroomsnelheid in de Hertogswetering voldoende is.

Geothermie is met name afhankelijk van een geschikte bodemopbouw en afstand tot gebruikers. Het geeft relatief weinig effecten/aandachtspunten op de omgeving.

### *Natuurontwikkeling*

Natuurontwikkeling heeft vooral nut in samenhang met bestaande natuurgebieden en –waarden. Het geeft aandachtspunten en mogelijk belemmeringen voor andere (toekomstige) functies.

### *Educatie*

Het zoekgebied biedt zoals eerder gesteld voldoende kansen voor educatie op het gebied van energie, natuur, water, landschap/cultuurhistorie en/of bedrijven. Afhankelijk van de vorm heeft educatie meer of minder ruimte nodig. Aandachtspunt bij fysieke educatieve voorzieningen is de ontsluiting (bezoekers moeten er kunnen komen): routes en parkeerruimte. Een locatie nabij bestaande infrastructuur heeft daarmee de voorkeur.

## **18.4 Wat zijn effecten van een energiepark**

Naast het gegeven dat een energiepark ingepast moet worden in zijn omgeving leidt een energiepark zelf ook tot effecten op de omgeving. Effecten, waarvan afgewogen moet worden of deze acceptabel zijn.

Tabel 18.3 geeft een eerste verkenning van mogelijke effecten van een energiepark op de omgeving.

Tabel 18.3: Eerste verkenning van mogelijke effecten van een energiepark op de omgeving

Onderdeel energiepark	Mogelijke effecten
Zonne-energie	Als in De Hoed / De Schil: Landschap Hydrologie Grondgebruik Hinder: Reflectie ? Energieopbrengst
Andere vormen duurzame energie	Landschap Hydrologie Grondgebruik Hinder: geluid, geur Verstoring op natuur Veiligheidsrisico's ? Energieopbrengst
Natuurontwikkeling	Nieuwe natuur Hydrologie ? Nieuwe effecten van windmolens
Educatie	Als fysiek: Landschap Verkeer, geluid, luchtkwaliteit Verstoring op natuur Kennisvergroting
Relatie bedrijventerrein	Belemmeringen bedrijven ? Kennisvergroting Innovatie
Relatie N329	Energieopbrengst

#### Zonne-energie

Zonnepanelen op daken (van bedrijven) geven niet of nauwelijks effecten op de omgeving. Aandachtspunt is reflectie van zonlicht / schittering). Zonnepanelen "op de grond" gaan in de Hoed en de Schil ten koste van het huidig agrarisch grondgebruik en hebben een effect op het landschappelijk karakter en beleving van het gebied: van landschappelijk/agrarisch naar bebouwd/energie. Ook heeft het effect op het ecologisch functioneren van het zoekgebied: er gaat foerageergebied verloren (meer als bij windmolens alleen) en ook de potentie als weidevogelgebied verdwijnt. Daarnaast moet verlies van infiltratie voorkomen dan wel gecompenseerd worden. Ook bij zonnepanelen op de grond is reflectie van zonlicht / schittering een aandachtspunt. Positief effect is daarnaast natuurlijk de energieopbrengst en de bijdrage aan de duurzaamheidsambitie en doelstellingen van de gemeente.

#### Andere vormen duurzame energie

Waterkracht zal gerealiseerd moeten worden in de Hertogswetering en heeft daar mogelijk effect op waterhuishouding en natuurwaarden.

De effecten van bio-energie hangen sterk af van de omvang en locatie. Op Elzenburg zijn de effecten relatief gering. Aandachtspunt is wel de mogelijke beperking van uitbreidingsmogelijkheden van bestaande bedrijven. In de Hoed of Schil heeft bio-energie effect op landschap en natuur. Daarnaast leidt het tot toename van verkeer en hinder in het buitengebied.

Geothermie heeft, mits hydrologische neutraal uitgevoerd, weinig effecten op de omgeving. Positief effect bij alle vormen van duurzame energie is daarnaast natuurlijk de energieopbrengst en de bijdrage aan de duurzaamheidsambitie en doelstellingen van de gemeente.



### *Natuurontwikkeling*

Natuurontwikkeling heeft allereerst een positief effect voor natuur en landschap. Het heeft niet direct negatieve effecten, maar geeft mogelijk wel aandachtspunten en belemmeringen voor andere (toekomstige) functies.

### *Educatie*

De effecten van educatieve voorzieningen/functies zijn sterk afhankelijk van de aard en omvang. Fysieke voorzieningen leiden tot ruimtebeslag en aandachtspunten vanuit landschap, hydrologie en natuur. Educatie leidt tot een toename van bezoek en verkeer in het gebied en daarmee tot een toename van geluid en mogelijk verstoring. Positief effect van educatie is informatievoorziening, kennisontwikkeling, milieubewustwording e.d.

### *Relatie bedrijventerrein*

De effecten van eventuele energieparks op Elzenburg hebben naar verwachting weinig effecten op de omgeving. Aandachtspunt is wel de mogelijke beperking van uitbreidingsmogelijkheden van bestaande bedrijven.

### *Relatie N329*

Koppeling van energieparks met de N329 heeft mogelijk effecten op het gebied eromheen (landschap, water, natuur).

## **18.5 Energiepark in relatie tot alternatieven windpark**

### **Alternatief 1**

In alternatief 1 wordt het zoekgebied maximaal gebruikt voor windenergie. Dit geeft aan de ene kant kansen voor verbreding van het gehele zoekgebied naar een energieparks. Aan de andere kant geeft het beperkingen/aandachtspunten voor energieparks-functies in het gebied. Het gebied tussen de windmolens nodigt uit om opgevuld te worden met zonnepanelen (behalve De Schil). De schaduwwerking van de windmolens beperkt wel de energieopbrengst. Windmolens op het bedrijventerrein Elzenburg nodigen uit voor andere energieparks-functies hier. Natuurontwikkeling langs de Hertogswetering is mogelijk, maar geeft mogelijk ook extra effecten van de windmolens ter plaatse (meer slachtoffers). Educatie vindt plaats in een windenergieomgeving.

### **Alternatief 2**

In alternatief 2 wordt het zuidelijk deel van zoekgebied gebruikt voor windenergie. In het noordelijk deel van het zoekgebied geeft dit minder belemmeringen vanuit de windmolens voor andere energieparks-functies (zoals bijvoorbeeld natuurontwikkeling). Maar daar staat tegenover dat in dit deel van het zoekgebied andere beperkingen liggen vanuit landschap, cultuurhistorie en natuur. Daarnaast is het de vraag of het bij een concentratie van windenergie aan de zuidzijde logisch is andere energieparks-functies in het noordelijke deel van het zoekgebied te realiseren. Windmolens op het bedrijventerrein Elzenburg nodigen uit voor andere energieparks-functies hier.

### **Alternatief 3**

Alternatief 3 is vergelijkbaar met alternatief 1. De Hoed en Schil worden maximaal gebruikt voor windenergie. Dit geeft aan de ene kant kansen voor verbreding van het gehele zoekgebied naar een energieparks. Aan de andere kant geeft het beperkingen/aandachtspunten voor energieparks-functies in het gebied. Het gebied tussen de windmolens nodigt uit om opgevuld te worden met zonnepanelen (behalve De Schil). De schaduwwerking van de windmolens beperkt wel de energieopbrengst.

Als er op Elzenburg geen windmolens gerealiseerd worden is het de vraag of het logisch is hier andere energieparkfuncties wel te realiseren. Daar staat tegenover dat bijvoorbeeld zonnepanelen op daken van bedrijven minder belemmerd worden door schaduwwerking van windmolens.

#### **Alternatief 4, 5 en 6**

In alternatieven 4, 5 en 6 worden de windmolens geconcentreerd in de Hoed en langs de N329. In het noordelijk deel van het zoekgebied geeft dit minder belemmeringen vanuit de windmolens voor andere energieparkfuncties (zoals bijvoorbeeld natuurontwikkeling). Maar daar staat tegenover dat in dit deel van het zoekgebied andere beperkingen liggen vanuit landschap, cultuurhistorie en natuur. Daarnaast is het de vraag of het bij een concentratie van windenergie aan de zuidzijde logisch is andere energieparkfuncties in het noordelijke deel van het zoekgebied te realiseren.

Als er op Elzenburg geen windmolens gerealiseerd worden is het de vraag of het logisch is hier andere energieparkfuncties wel te realiseren. Daar staat tegenover dat bijvoorbeeld zonnepanelen op daken van bedrijven minder belemmerd worden door schaduwwerking van windmolens.

## **18.6 Beoordeling**

Een beoordeling van de geschiktheid van een alternatief voor een energiepark in “plussen en minnen” is op dit moment niet eenduidig te geven. Het hangt sterk af van de ambities en wensen ten aanzien van het energiepark en de uiteindelijke uitvoering. Alle alternatieven bieden kansen voor een energiepark en geven aan de andere kant ook aandachtspunten en belemmeringen.

## **18.7 Mitigerende maatregelen**

Eventuele effecten van het energiepark kunnen worden beperkt door:

- een optimalisatie van locatiekeuze;
- een goede landschappelijke inpassing;
- technische maatregelen ter beperking van geluid, geur e.d.

## **18.8 Leemten in kennis**

Er is nog geen concreet beeld bij wat de gemeente wil (en niet wil) met het energiepark. Bovenstaande blijft daarmee een inschatting op hoofdlijnen van mogelijkheden, kansen, belemmeringen, effecten en aandachtspunten. Voor een concretere analyse is een concreter beeld van het energiepark nodig, inclusief ruimtelijk-landschappelijk ontwerp.

## 19 Relatie tot het gemeentebrede onderzoek 'Energie en Ruimte'

*In dit hoofdstuk wordt de relatie beschreven van een windmolenpark op en nabij Elzenburg-De Geer en de parallel uitgevoerde gemeentebrede verkenning naar de kansen en mogelijkheden voor duurzame energie in Oss. Aangegeven wordt in hoeverre een windmolenpark bij Elzenburg-De Geer bijdraagt aan de gemeentelijke ambities ten aanzien van duurzame energie en hoe een windmolenpark bij Elzenburg – De Geer past in de gemeentebrede verkenning.*

### 19.1 Inleiding/kader

Parallel aan het raadsbesluit in juli 2016 om de mogelijkheden voor ene windmolenpark op en nabij Elzenburg – De Geer (verder) te onderzoeken, de aanleiding voor dit MER, heeft de gemeente ook besloten om de mogelijkheden voor duurzame energie in het algemeen te onderzoeken. Dit gemeentebreed en voor meerdere vormen van duurzame energie: naast windenergie ook zonne-energie, waterenergie, bodemenergie en bio-energie. Hiervoor zijn een drietal onderzoeken uitgevoerd en in een open communicatieproces gedeeld:

- Oss energieneutraal in 2050 (CE Delft, 2017):  
een onderzoek naar het huidige energiegebruik in de gemeente Oss en wat ervoor nodig is om Oss in 2050 energieneutraal te laten zijn.
- Ruimtelijke verkenning naar Duurzame Energie in Oss (Antea Group, 2017):  
een onderzoek naar de ruimtelijke mogelijkheden voor windenergie, zonne-energie, waterenergie, bodemenergie en bio-energie in Oss.
- Energie en ruimte, kansen voor opwekking van duurzame energie in Oss (Bosch Slabbers, 2017):  
een onderzoek naar de landschappelijke kansen en aandachtspunten voor duurzame energie: waar in Oss past het beste welke vorm van duurzame energie.

Dit hoofdstuk geeft eerst een samenvatting van de belangrijkste conclusies en aandachtspunten van de gemeentebrede verkenning. Vervolgens wordt een windmolenpark bij Elzenburg – De Geer in relatie met de gemeentebrede verkenning gebracht:

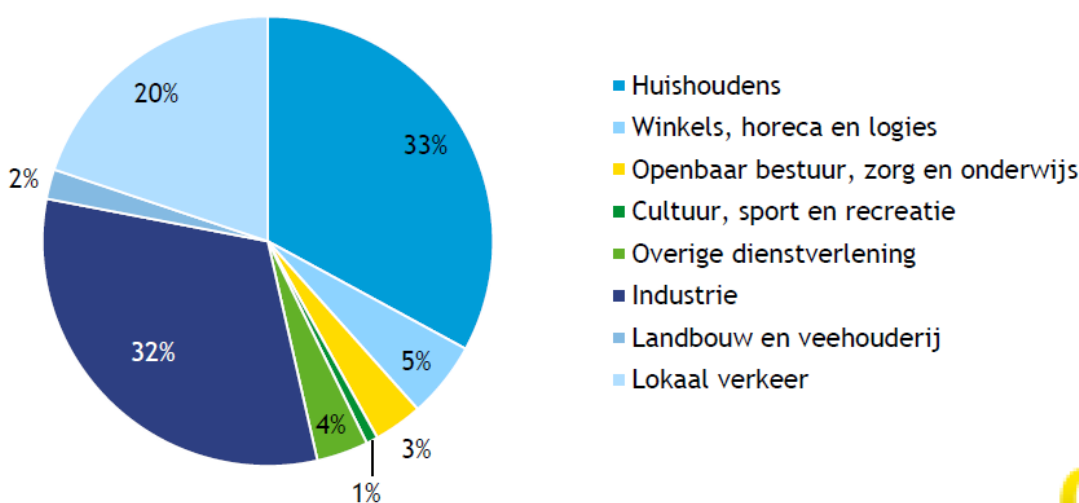
- Wat draagt een windmolenpark op en nabij Elzenburg – De Geer bij aan de ambitie van Oss voor duurzame energie?
- Hoe past een windmolenpark op en nabij Elzenburg – De Geer binnen de gemeentebrede verkenning?: Past een windmolenpark op deze plaats? Geeft het kansen of juist belemmeringen/aandachtspunten voor andere vormen van duurzame energie?
- Zijn er verschillen tussen de alternatieven in de beantwoording van bovenstaande vragen?

## 19.2 Gemeentebrede verkenning duurzame energie

### 19.2.1 Oss energieneutraal in 2050 (CE Delft, 2017)

#### Huidig energiegebruik

Het huidige energiegebruik in de gemeente Oss is ca 7.643 terajoule per jaar (7,6 petajoule=7,600.000.000.000.000 joule, vergelijkbaar met ca 2123 miljoen kWh elektriciteit of ca 241 miljoen m3 aardgas). Figuur 19.1 geeft een verdeling van dit energiegebruik per sector. Een derde van het energiegebruik komt voor rekening van huishoudens, een derde voor industrie, 20% voor verkeer en 15% voor overige bronnen (winkels, horeca, gemeente, cultuur, dienstverlening en landbouw).



Figuur 19.1: Verdeling energiegebruik Oss per sector (bron: CE Delft, 2017)

#### Energieneutraal

De gemeente Oss wil in 2050 energieneutraal zijn en wil dit bereiken door:

- 50 % besparing;
- 25% opwekking duurzame energie binnen de gemeente;
- 25% inkoop van duurzame energie van elders.

#### Besparing

50% van het energiegebruik besparen betekent ca. 3,8 petajoule per jaar. Mogelijkheden om te besparen op energiegebruik zijn o.a.:

- Isolatiemaatregelen;
- Zuinige installaties/procesoptimalisatie;
- Energiegedrag.

Tabel 19.1 geeft het besparingspotentieel in de diverse sectoren wonen.

Conclusie is dat maximaal ca. 46% van het huidige energiegebruik bespaard kan worden. Dit kan vergroot worden tot maximaal ca 62% als al het dakoppervlak in Oss benut zou worden voor zonnepanelen. Dit is echter inclusief onrendabele maatregelen. 50% besparing is daarmee realistischer (CE Delft, 2017).

Tabel 19.1: Besparingspotentieel sector wonen (bron: CE Delft, 2017)

	Wonen	
	Gas	Elektriciteit
Isolatie	50%	
Zuinige technieken	Nb	Nb
Gedrag	10%	10%
<b>Totaal</b>	<b>60%</b>	<b>10%</b>

	Dienstverlening		Industrie	
	Gas	Elektriciteit	Gas	Elektriciteit
Isolatie	50%		35%	
Zuinige technieken	10%	10%	20%	20%
Gedrag	5%	5%		
Procesoptimalisatie			10%	10%
<b>Totaal</b>	<b>65%</b>	<b>15%</b>	<b>65%</b>	<b>30%</b>

	Wonen	Dienst- verlening	Industrie	Verkeer	Totaal
<b>Gas (TJ)</b>					
2014	1.940	500	1.340		3.780
Na besparing	770	170	470		1.410
Absolute besparing	1.170	330	870		2.370
Relatieve besparing	60%	65%	65%		63%
<b>Elektriciteit (TJ)</b>					
2014	480	530	1.030		2.040
Na besparing	430	450	720		1.600
Absolute besparing	50	80	310		440
Toename elektr. rijden				130	130
Relatieve besparing	10%	15%	30%		15%
<b>Brandstof (TJ)</b>					
2014				1.520	1.520
Na besparing				970	970
Absolute besparing				550	550
Relatieve besparing				36%	36%
<b>Totaal</b>					
2014 optelling <sup>13</sup>					7.340
2014 incl. agr. sector en houtk.					7.640
Na besparing					4.310
Absolute besparing					46%

Totaal	TJ
2014 <sup>15</sup>	7.340
2014 incl. agrarische sector en houtk.	7.640
Na besparing	4.120
Na besparing met zon-PV op daken	2.890
Absolute besparing met zon-PV op daken	62%

### *Opwekking duurzame energie binnen de gemeente*

25% van het energiegebruik, ca 1,9 petajoule per jaar, duurzaam opwekken binnen de gemeente betekent:

- Ca 5,3 km<sup>2</sup> aan zonnepanelen (dit exclusief de zonnepanelen op daken, die onder besparing zijn meegenomen) of;
- 80 windmolens van ca 3 MW / tophoogte 180 meter of meer.

Een eerste inschatting laat zien dat ca 1 petajoule gerealiseerd kan worden door duurzame warmte (geothermie, WKO, groen gas e.d.). Het restant op te wekken duurzame energie komt overeen met ca 2,9 km<sup>2</sup> aan zonnepanelen of 44 windmolens van 3 MW.

### *Inkoop van duurzame energie van elders*

Duurzame energie van elders inkopen is bijvoorbeeld inkoop van windenergie van de Noordzee.

## **19.2.2 Ruimtelijke verkenning naar Duurzame Energie in Oss (Antea Group, 2017)**

In de ruimtelijke verkenning is onderzocht wat de kansen en belemmeringen/aandachtspunten zijn voor windenergie, zonne-energie, waterenergie, bodemenergie en bio-energie in Oss. Hierin is bekeken waar het mag, waar het kan en wat het kan bijdragen aan de energietransitie in Oss.

### *Windenergie*

Windenergie vraagt veel ruimte en heeft een impact in een wijde omtrek. Bij de inpassing van windenergie is diverse regelgeving van toepassing. Windenergie kan dus niet overal. Het Osse grondgebied is omvangrijk en kent grote open gebieden. Er is ruimte voor windenergie. Op enkele plekken is plaats voor kleine lijn- of clusteropstellingen. Een aantal gebieden binnen de gemeente biedt goede potentie voor de inpassing van grotere opstellingen van windmolens (figuur 19.2):

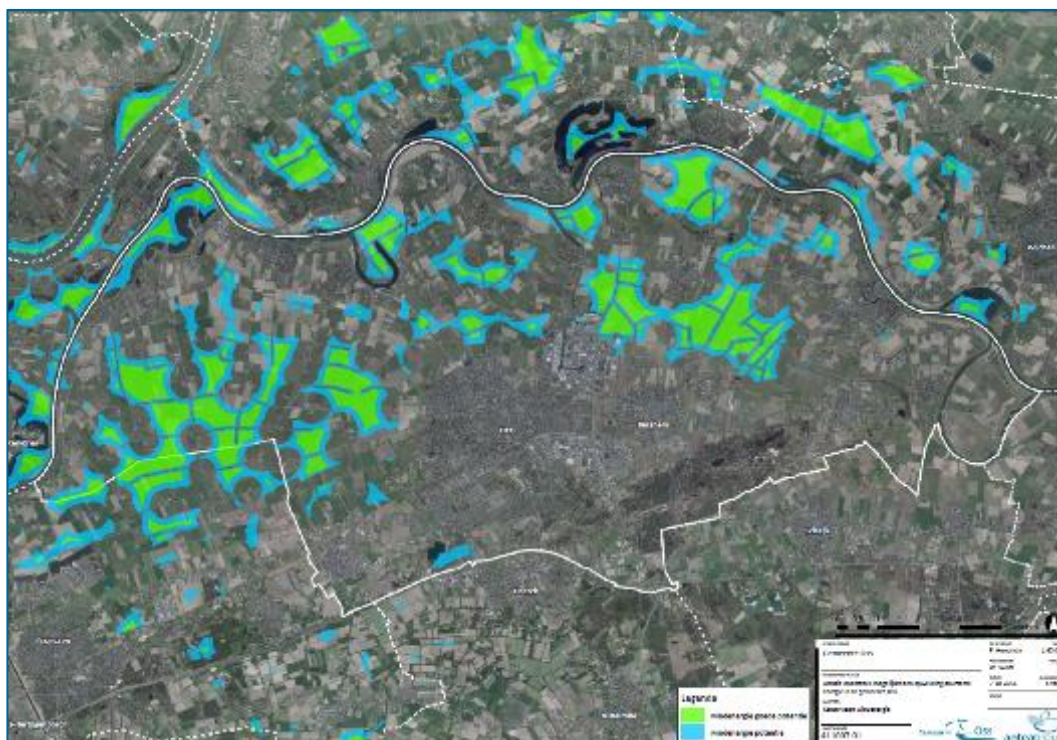
- het open agrarisch gebied aan de westzijde van de gemeente, tegen de grens met gemeente 's-Hertogenbosch;
- een gebied aan de noordoostzijde van de gemeente, aan de Maas;
- het gebied ten noordoosten van Oss, grofweg gelegen ten zuidoosten van het dorp Haren en ten noorden van de spoorlijn Oss-Nijmegen;
- het open gebied direct ten noordoosten van de kern Oss dat aansluit op bedrijventerrein Elzenburg-de Geer, met als mogelijkheid een directe verbinding met aanwezige bedrijfs- en industriële activiteiten als gebruikers.

Windenergie vraagt veel ruimte, maar is ook effectief. De grote windmolens wekken veel energie op.

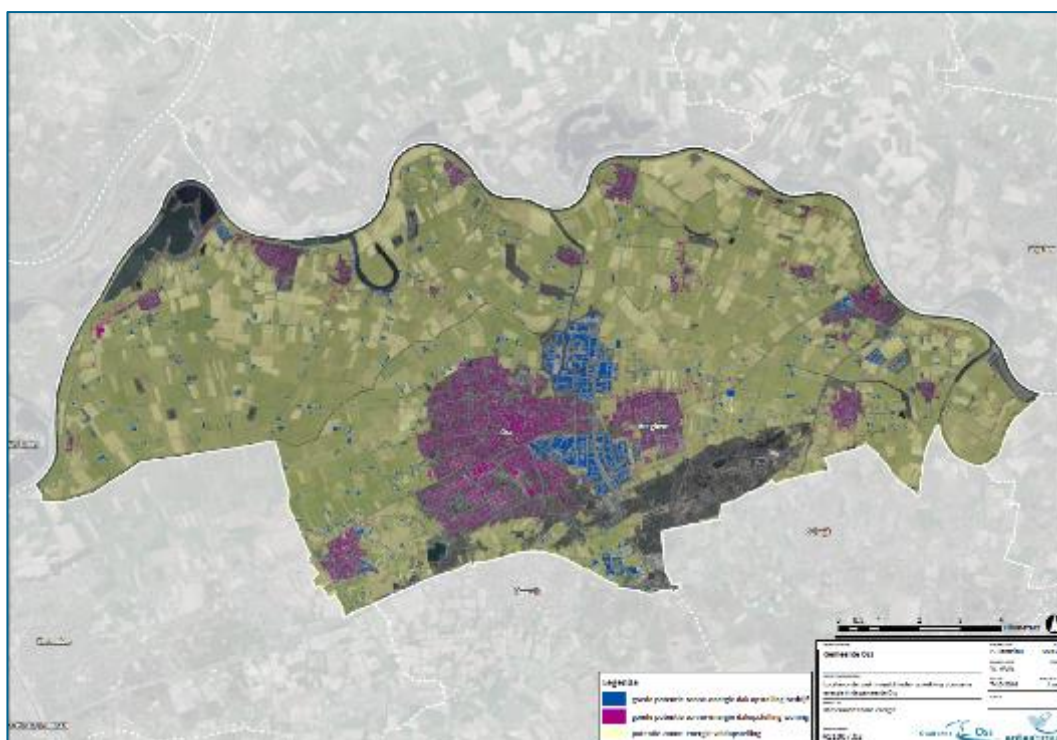
### *Zonne-energie*

Zonne-energie is flexibel, vraagt weinig van zijn omgeving en kan daardoor beperkte impact op de omgeving worden ingepast. Zonne-energie kan dus op veel plekken (figuur 19.3). Anders dan bij windenergie, kan uit veel meer locaties worden gekozen voor de toepassing van zonne-energie. Keuzes voor de landschappelijk en technisch meest optimale locaties liggen dan ook voor de hand. Zonne-energie biedt kansen voor dubbelgebruik van locaties, wanneer er een slimme koppeling met andere functies wordt gemaakt. Bijvoorbeeld dak opstellingen van grote bedrijfspanden of nabij windmolens. Zonne-energie biedt mogelijkheden om een substantiële bijdrage te leveren aan de Osse energiebehoefte in 2050. Er is wel een omvangrijk oppervlak met zonnepanelen voor nodig.





Figuur 19.2: Kanskaart windenergie gemeente Oss (Antea Group, 2017)



Figuur 19.3: Kanskaart zonne-energie gemeente Oss (Antea Group, 2017)

### *Waterkracht*

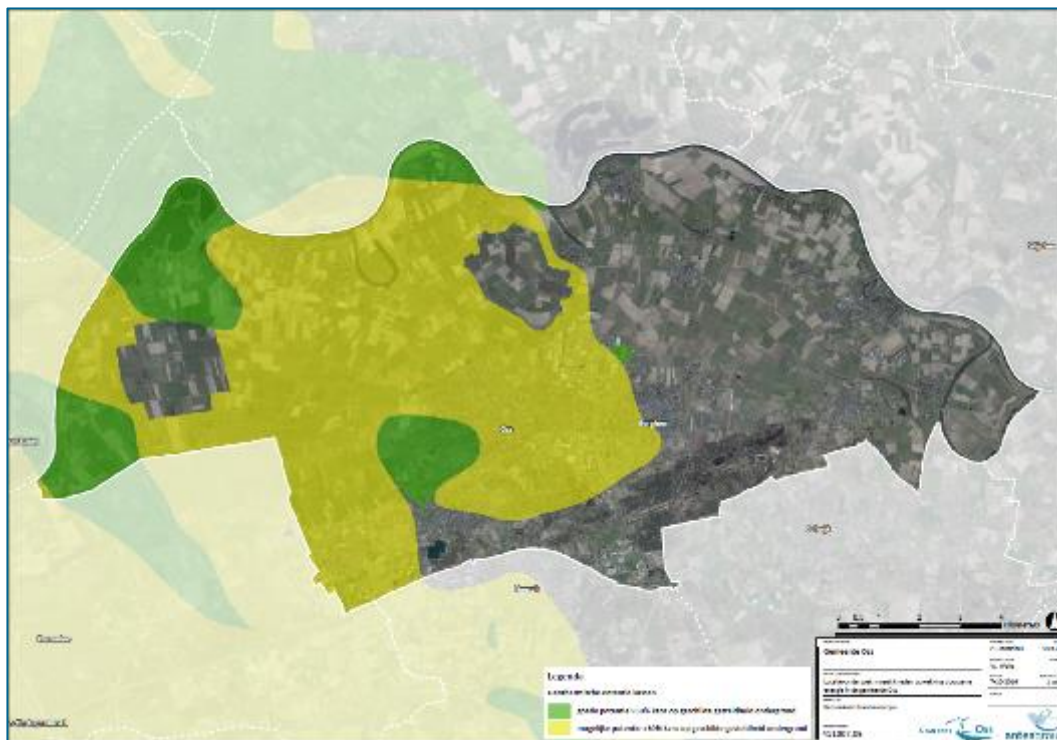
Waterkracht biedt beperkte, nog onzekere, mogelijkheden voor een bijdrage aan de Osse energietransitie. Oss ligt niet aan of nabij zee, getijdenenergie of Osmose zijn daarmee geen mogelijkheid. Wel zijn er waterstromen die de gemeente passeren of doorkruisen. Hierdoor bestaan mogelijkheden voor de productie van elektriciteit met stromend water, door een stuw of sluis. In de Maas wordt waterkracht al benut bij het Prinses Maximasluizencomplex. Een bestaand kunstwerk in een waterloop dat nog niet wordt benut voor het opwekken van energie zijn de schutsluizen bij Macharen in het burgemeester Delenkanaal. In aanleg is het mogelijk om daar elektriciteit uit waterkracht te winnen. De technische, economische en praktische haalbaarheid zal nader onderzocht moeten worden, net als de feitelijke omvang van de energie die kan worden gewonnen op de locatie.

### *Bodemenergie*

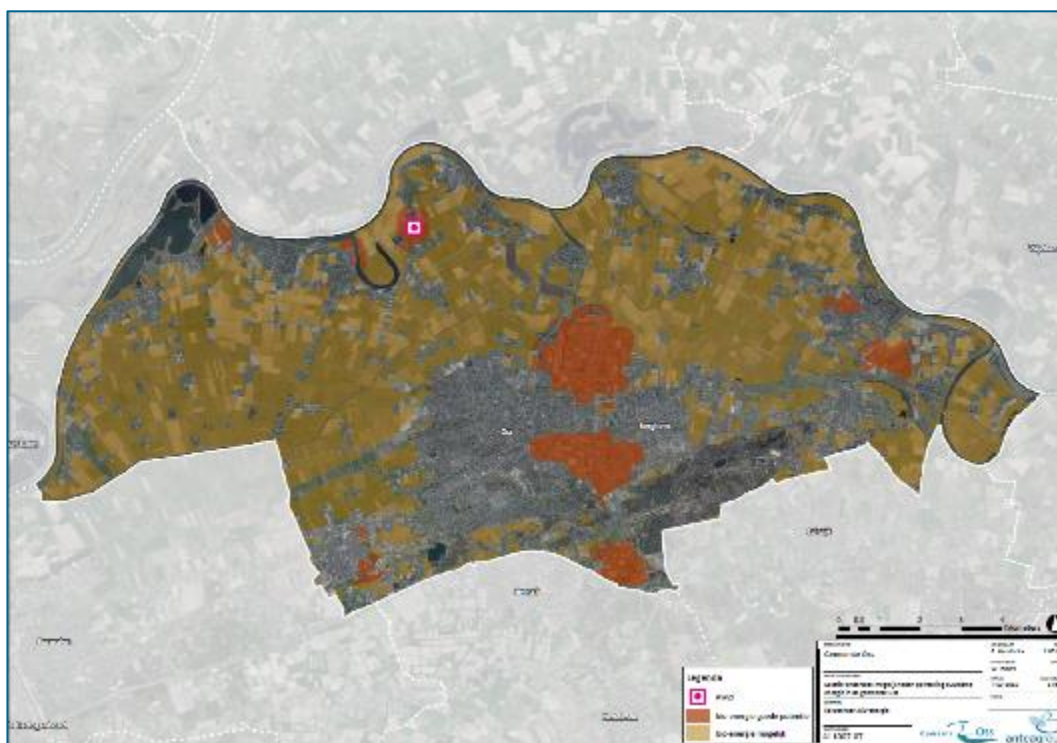
Bodemenergie biedt goede mogelijkheden om de warmtevraag duurzaam in te vullen en wordt daardoor voor de toekomst beschouwd als een belangrijke vervanger aardgas. Warmte- en koudeopslag (WKO), waarbij temperatuurverschillen tussen lucht en de ondiepe ondergrond (tot 500 meter) worden benut, kan en mag op veel plekken. De techniek wordt al toegepast in (kantoor)panden en woonwijken van recente datum en leent zich voor verdere uitrol. Geothermie is grootschaliger, het gaat om het winnen van aardwarmte van grotere diepte (500 tot 3.500 meter). Geothermie kan niet overal en heeft impact op zijn omgeving. De opsporing en winning van aardwarmte dieper dan 500 meter valt onder de strenge Mijnbouwwet. Onderzoeksinstituut TNO heeft de potentie voor geothermie, gebaseerd op geschiktheid van de ondergrond, voor Nederland in beeld gebracht. Hieruit blijkt enkele locaties, vooral in het westelijk deel van het Osse grondgebied, potentie hebben voor het winnen van energie met geothermie.

### *Bio-energie*

Bio-energie toont de meeste vergelijking met conventionele (kolen of gas) energie. Simpel gezegd, is enkel de brandstof verschillend. Bio-energie is er gebaseerd op uiteenlopende reststromen bijvoorbeeld vanuit mest, hout- en gft afval, rioolslib en akkerbouw. Deze worden tot in verschillende processen tot verschillende producten verwerkt, zoals biogas, groengas en elektriciteit. Een voordeel ten opzichte van andere duurzame energievormen is dat bio-energie installaties regelbaar zijn. Ze kunnen productie en vraag op elkaar afstemmen. Daarnaast is bio-energie geconcentreerd; met één installatie kan veel energie worden opgewekt. De locatie van installatie die werken op verplaatsbare reststromen (hout, gft, landbouwresidu) kan worden gekozen. De vragen waar kan het en waar mag het zijn daarom niet van primair belang om de bijdrage van bio-energie aan de Osse energietransitie te bepalen. De bijdrage van bio-energie is sterk afhankelijk van de omvang van beschikbare reststromen. Bio-energie projecten zijn technisch en daardoor economisch complex vergeleken met zon- of windenergie.



Figuur 19.4: Kanskaart bodemenergie gemeente Oss (Antea Group, 2017)



Figuur 19.5: Kanskaart bio-energie gemeente Oss



### 19.2.3 Energie en ruimte, kansen voor opwekking van duurzame energie in Oss (Bosch Slabbers, 2017)

#### *Inleiding*

Bosch Slabbers heeft onderzoek gedaan naar de ruimtelijk-landschappelijke inpasbaarheid van duurzame energie in de gemeente Oss. Binnen de stad is de energieopgave beperkt te realiseren: zonnepanelen op daken en energiezuinige gebouwen. Het buitengebied van Oss biedt meer en grotere mogelijkheden voor opwekking van duurzame energie. Het buitengebied wordt naast voedselproducent tevens energieproducent. Maar in het buitengebied liggen ook landschappelijke waarden: een nieuwe ruimtelijke ontwikkeling moet hiermee rekening houden en ruimtelijke kwaliteit toevoegen. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in de 5 landschapstypen in Oss, zoals gedefinieerd in de Nota Landschapsbeleid 2015: uiterwaarden, oeverwal, komgebied / rivierduinen, dekzandrand en dekzandrug (figuur 19.6).

Op dit moment is energie uit wind ruimtelijk het meest efficiënt (beperkt grondgebruik) en economisch het meest rendabel. Het is de verwachting dat in de periode tot 2050 energie uit wind lange tijd het beste rendement biedt. De technische ontwikkeling van energiewinning uit zon zal de komende tijd een versnelling doormaken. Mogelijk ontwikkelt zonne-energie zich in de periode naar 2050 tot een volwaardig alternatief voor windenergie. Dat is echter geen zekerheid. De opgave in Oss is dermate groot dat daar niet op kan worden gewacht.

In de periode tot 2050 zal aan de vraag naar herwinbare energie in eerste instantie vooral door de toepassing van windenergie moeten worden voldaan.

#### *Windenergie*

De grootschalige, open komgebieden tussen het stedelijk gebied van Oss en de Maas bieden goede kansen voor windenergie. De ontwikkeling van een windpark, sluit hier aan bij de maat en schaal van het landschap en garandeert het behoud van de openheid van deze gebieden.

De ontwikkeling van één groot windpark heeft vanuit de ruimtelijke kwaliteit de voorkeur boven een ontwikkeling waarbij verspreid diverse kleinere parken worden ontwikkeld.

Landschappelijk is er verschil tussen het westelijk komgebied (Lithse polder) en het oostelijk komgebied (Haren en omgeving). Beiden worden gekenmerkt door openheid, maar in de Lithse polder is de openheid nog groter dan in het oostelijk komgebied.

In het oostelijk komgebied op twee plaatsen ruimte voor de ontwikkeling van een windpark. Een eerste mogelijkheid is de aanleg van een windpark gekoppeld aan het bedrijventerrein Elzenburg-De Geer, waar ruimtelijk en functioneel een directe verbinding met het bedrijventerrein kan worden gelegd. Een tweede mogelijkheid is de ontwikkeling van een windpark in het open gebied tussen Haren, Ravenstein, Herpen en Berghem.

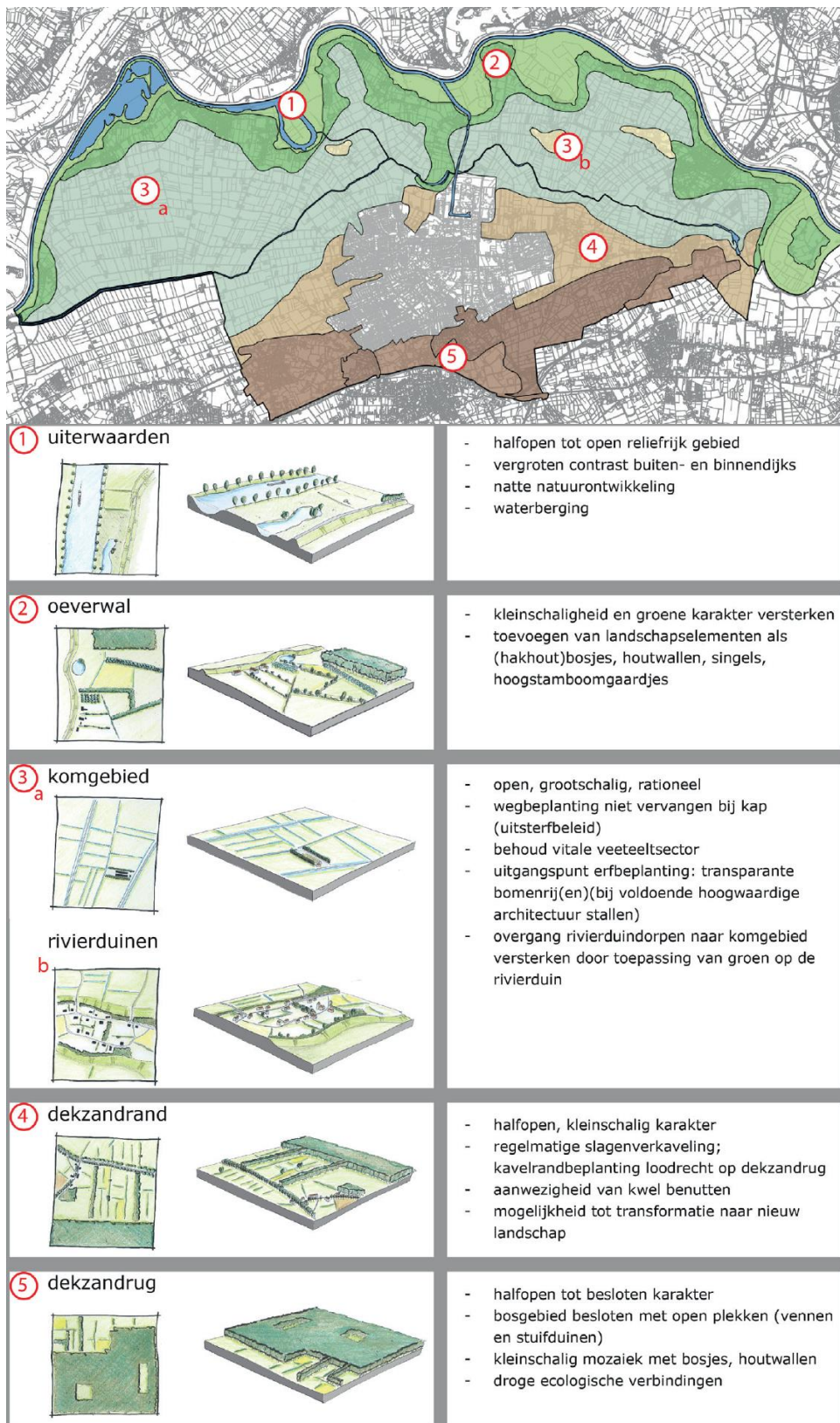
Wanneer zowel bij Elzenburg-De Geer als in de oostelijke kom een windpark wordt gerealiseerd, is het vanuit de ruimtelijke kwaliteit noodzakelijk dat er een royale ruimte tussen beide parken wordt aangehouden, om te voorkomen dat de parken met elkaar gaan interfereren.

Een incidentele ontwikkeling van windenergie (één of enkele molens in plaats van een windpark) is uitsluitend denkbaar in gebieden die zich al in een stedelijke richting ontwikkelen en waar een directe koppeling tussen de energieopwekking en de energieafname kan worden gerealiseerd.

Een incidentele ontwikkeling heeft vanuit de ruimtelijke kwaliteit echter niet de voorkeur.

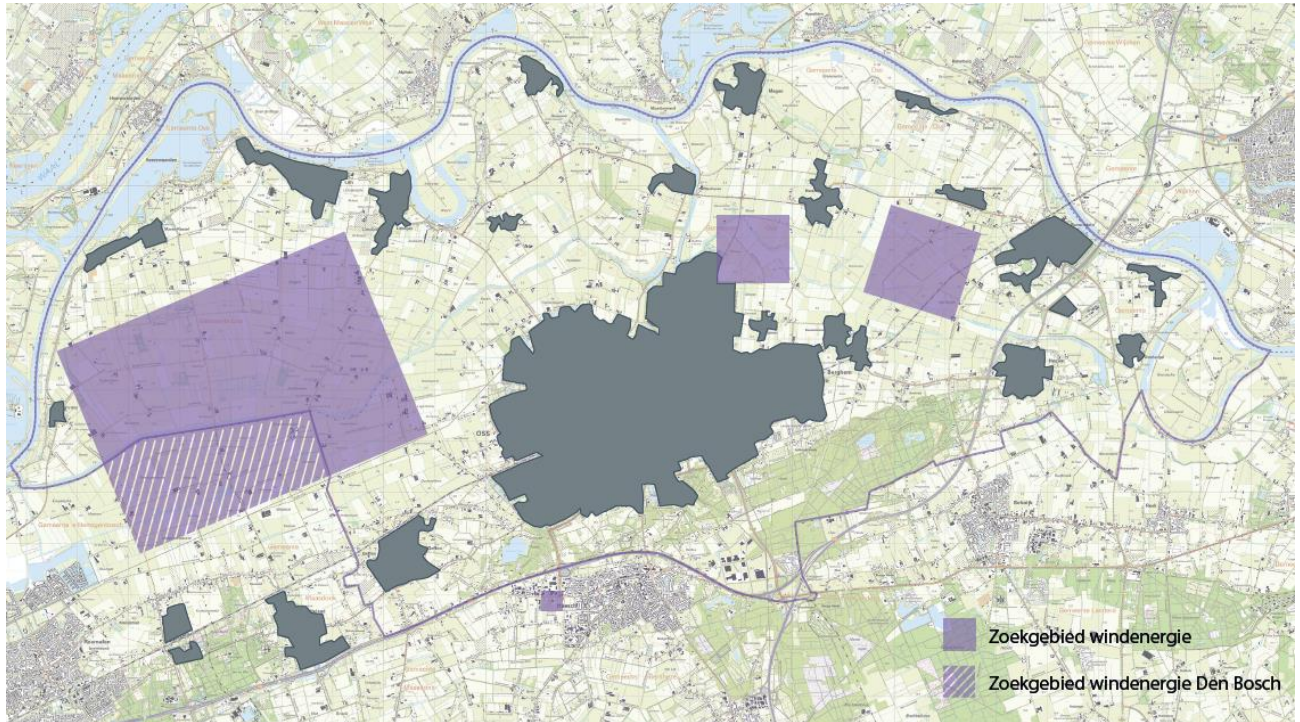
#### *Zonne-energie*

Voor zonne-energie zijn vooralsnog de relatief kleinschalige toepassingen kansrijk. Deze laten zich ruimtelijk inpassen in de meer kleinschalige landschappen op de oeverwal (langs de Maas), de dekzandrug en de dekzandrand (beiden ten zuiden van de komgronden). Hier zijn mogelijkheden de zonneakkers met houtsingels, kleine bosclementen en wegbeplantingen in te passen en daarmee tevens het landschappelijke mozaïek te versterken (Bosch Slabbers, 2017).

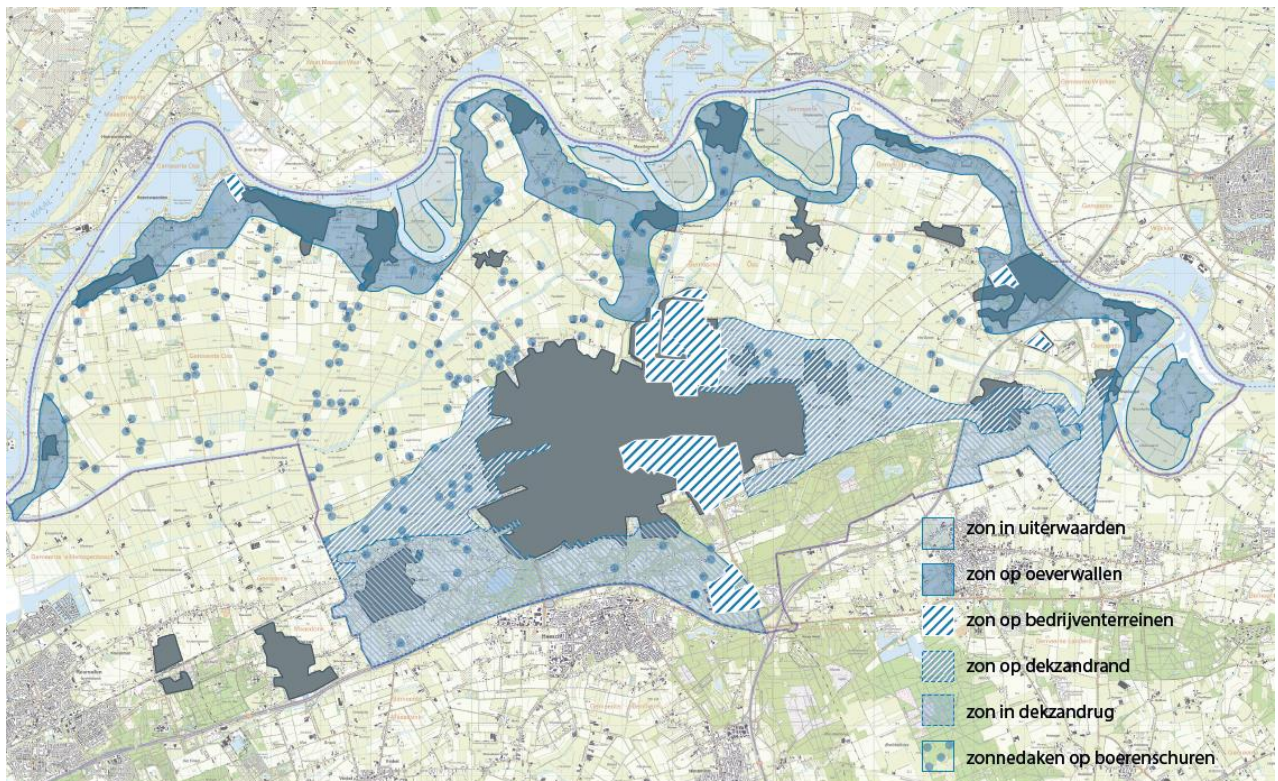


Figuur 19.6: Landscapstypen Oss (Nota Landschapsbeheer 2015 in Bosch Slabbers, 2017)





Figuur 19.7: Zoekgebieden windenergie (Bosch Slabbers, 2017)



Figuur 19.8: Zoekgebieden zonne-energie(Bosch Slabbers, 2017)



### Overige vormen van duurzame energie

Op de dekzandrug zijn er mogelijkheden om geothermie aan te wenden voor de verwarming in bestaande woongebieden en toekomstige uitbreidingen. De sluis in het Burgemeester Delenkanaal bij Macharen biedt wellicht mogelijkheden voor de ontwikkeling van een bescheiden waterkrachtcentrale, eventueel in combinatie met de ontwikkeling van windmolenpark Elzenburg.

In combinatie met de Rioolwater Zuiverings Installatie (RWZI) in Lithoijen lijken er, onder voorwaarde van een goede landschappelijke inpassing, kansen voor de ontwikkeling van een biovergistingsinstallatie. Daarmee ontstaat voor Elzenburg-De Geer een nieuw perspectief. Dit gebied biedt mogelijkheden voor de inzet van een mix van herwinbare vormen van energie: windenergie, waterkracht, geothermie en zonne-energie. Daarmee kan dit bedrijventerrein zich ontwikkelen tot een icon op het gebied van slimmer omgaan met energie (Bosch Slabbers, 2017).



Figuur 19.9: Slimme koppelingen duurzame energie (Bosch Slabbers, 2017)

## 19.3 Windmolenpark Elzenburg – De Geer in relatie tot de gemeentebrede verkenning

### 19.3.1 Bijdrage Windmolenpark Elzenburg-De Geer aan ambitie Oss duurzame energie

Uitgaande van de inschatting van CE Delft (CE Delft, 2017) dat voor de opwekking van duurzame energie binnen de gemeente Oss (25% van de totale energiebehoefte) ca. 80 windmolens nodig zijn, dragen de alternatieven daar ca. 2 % (alternatief 6A) tot 10 % (alternatief 1B) aan bij (respectievelijk 0,5% tot 2,5% van het totale jaarlijkse energiegebruik in Oss).<sup>14</sup>

<sup>14</sup> Dit is een inschatting door CE Delft op basis van gemiddelde kengetallen. De energieopbrengst-berekeningen in dit MER laten zien dat mogelijk ook hoger percentage mogelijk is.

### 19.3.2 Relatie Windmolenpark Elzenburg-De Geer tot gemeentebrede verkenning

Alle alternatieven passen in de gemeentebrede energieverkenning: Windenergie kan zowel milieutechnisch als ruimtelijk-landschappelijk op en nabij Elzenburg-De Geer en leidt niet tot belemmeringen/wezenlijke aandachtspunten voor andere vormen van duurzame energie. Alternatieven 1,3, 5B en 6B hebben molens in De Schil en passen hiermee minder in het beeld “kop op de stad” voor windpark Elzenburg- De Geer.

### 19.4 Beoordeling

Alle alternatieven dragen bij aan de ambities van Oss ten aanzien van duurzame energie. Afgaand op de energieopbrengst doen alternatieven 1, 2 en 3 dit beter dan alternatieven 4,5 en 6. Alternatieven 1,2 en 3 worden dan ook positiever beoordeeld dan alternatieven 4,5 en 6. Alle alternatieven passen in de gemeentebrede energieverkenning: Windenergie kan op en nabij Elzenburg-De Geer en leidt niet tot belemmeringen/wezenlijke aandachtspunten voor andere vormen van duurzame energie. Alternatieven 1,3, 5B en 6B hebben molens in de kop van De Schil en passen hiermee minder in het beeld “kop op de stad” voor windpark Elzenburg- De Geer. Deze alternatieven worden dan ook op dit aspect minder positief beoordeeld.

Tabel 19.2: Beoordeling relatie tot gemeentebreed onderzoek energie en ruimte

Aspect	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B
Bijdrage aan ambitie duurzame energie	++	++	++	++	++	++	+	+	+	+	+	+
Passendheid in gemeentebrede energieverkenning	+	+	++	++	+	+	++	++	++	+	++	+
Totaal	+	+	++	++	+	+	+	+	+	+	+	+

### 19.5 Mitigerende maatregelen

Niet van toepassing.

### 19.6 Leemten in kennis

Er zijn geen leemten in kennis, relevant voor de effectbepaling en beoordeling van alternatieven.

## 20 Radar

*In dit hoofdstuk wordt het effect van het windmolenpark op radar beschreven. Het onderzoek is op kwantitatieve wijze uitgevoerd middels een defensieradartoets door TNO. Het onderzoeksrapport hiervan kunt u vinden in de bijlage (TNO, 2017).*

### 20.1 Beoordelingskader en onderzoeksmethodiek

#### Wettelijk kader

##### *Defensieradar*

Conform het Besluit Algemene Regels Ruimtelijke Ordening (Barro, 2012) is het bij de bouw van een windmolenpark verplicht een defensieradartoets uit te voeren. In het Barro zijn normen opgenomen, waar aan voldaan moet worden. De toets bekijkt of de komst van de windmolens de prestatie van de radarsystemen beïnvloed. Deze normen hebben enkel betrekking op militaire radarsystemen, en niet voor civiele radars bij luchthaven Schiphol of in Den Helder.

Met de defensieradartoets beoordeeld het Ministerie van Defensie een plan voor een windmolenpark, middels een berekening die wordt uitgevoerd door TNO. In deze berekening wordt de verstoring van de relevante radarstations op basis van de aangeleverde gegevens door de initiatiefnemer, zoals de coördinaten van toekomstige windmolens en het voor- en zij aanzicht van de windmolens.

##### *Scheepsradar*

De “Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatswerken” van Rijkswaterstaat geeft een afstandscriterium van minimaal 50 meter (of minimaal de halve rotordiameter indien deze groter is) van windmolens tot rijkswaterstaatswerken. Plaatsing van windmolens binnen 50 meter uit de rand van de vaarweg wordt toegestaan indien uit aanvullend onderzoek blijkt dat er geen hinder voor wal- en scheepsradar optreedt. Deze beleidsregel hanteert Rijkswaterstaat bij het verlenen van watervergunningen voor windmolens nabij vaarwegen die onder hun beheer zijn.

Voor de haven van Oss is de gemeente beheerder en niet Rijkswaterstaat, waardoor de beleidslijn niet van toepassing is. Het is daarom aan de gemeente om de veiligheid te beoordelen in het kader van de vergunningverlening.

#### Onderzoeksmethodiek

##### *Defensieradar*

TNO heeft aanvullend op de eerste analyse in het voortraject (TNO, 2016, zie hoofdstuk 1 Inleiding) onderzoek gedaan naar de effecten van windmolens op en nabij Elzenburg – de Geer (NO, 2017, bijlage 10 bij dit MER). Dit op basis van de twee worst-case scenario's, alternatief 1A (meeste molens) en 1B (meeste hoge molens). Deze alternatieven dekken ook de andere alternatieven omdat meer molens automatisch tot meer effect op de radarstations leidt.

Voor de locatie zijn drie radarzones relevant:

- Het plan bevindt zich binnen de 75 km cirkel ligt rond de MASS verkeersleidingsradars Soesterberg en Volkel, waarin getoetst dient te worden op een doelshoogte van 1000 voet (figuur 20.1a);
- Het bouwplan ligt eveneens binnen de 75 km cirkel rond de gevechtsleidingsradar locatie te Nieuw Milligen (tot 2018 in gebruik), waarbij getoetst dient te worden op een doelshoogte van 1000 voet (figuur 20.1b);
- Het plan binnen de 75 km cirkel rond de nieuwe gevechtsleidingsradar locatie te Herwijnen (vanaf 2018 in gebruik) ligt, waarbij getoetst dient te worden op een doelshoogte van 1000 voet (figuur 20.1b).

TNO toetst of aan de minimale radardetectiekans van 90% kan worden voldaan.

### *Scheepsradar*

Er is onderzocht of nabij het zoekgebied walradarstations voor de scheepvaart gelegen zijn en of het zoekgebied in het invloedsgebied ervan ligt.

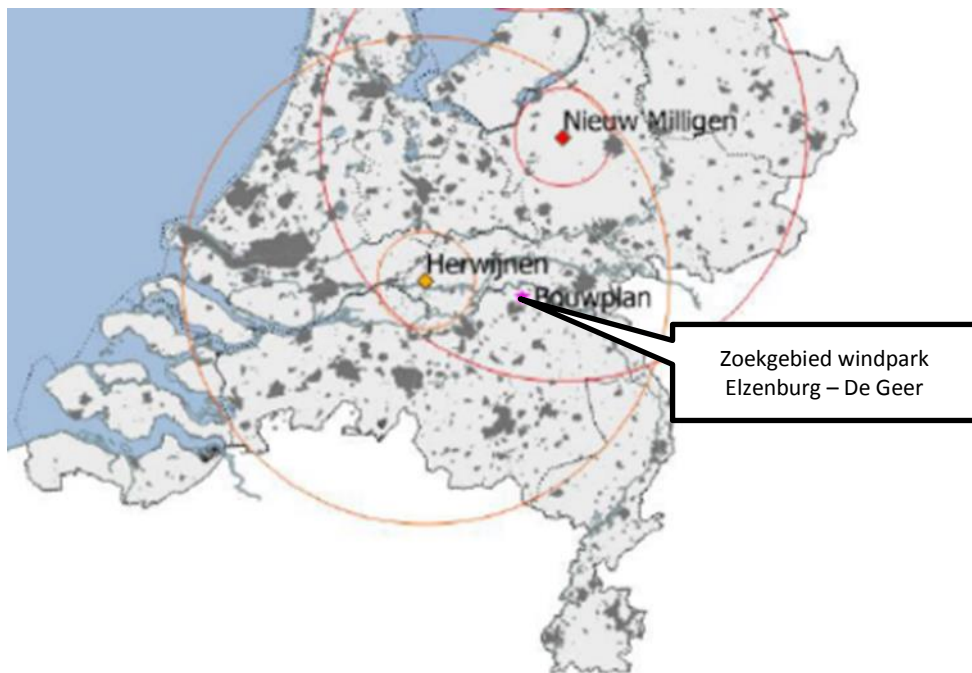
De beoordeling van het effect op radar vindt op kwantitatieve wijze plaats aan de hand van het toetsingsresultaat van de radardefensietoets. Het beoordelingscriterium voor het thema radar wordt weergegeven in tabel 20.1.

*Tabel 20.1: beoordelingscriteria Radar*

Aspect	Criterium
Radar	Effect op prestatie defensieradarsystemen
	Effect op prestatie scheepsradarsystemen



Figuur 20.1a: MASS verkeersleiding radars en 75km cirkel

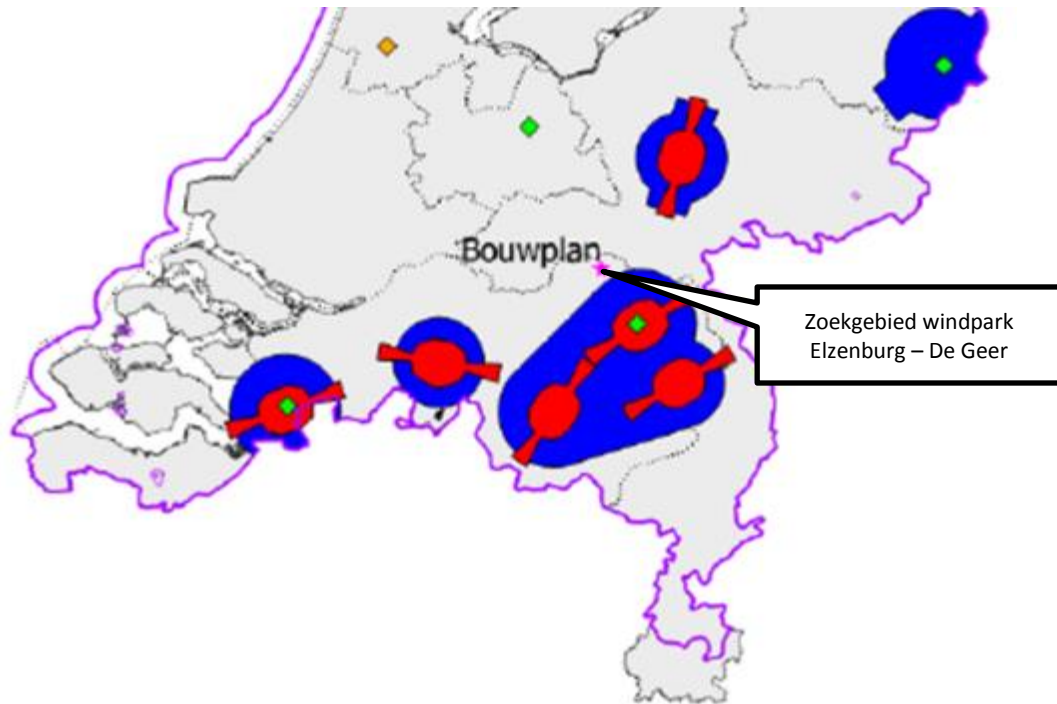


Figuur 20.1b: Radarstations en -verstoringgebieden van Herwijnen en Nieuw Milligen (Bron: TNO, 2017)

## 20.2 Referentiesituatie en autonome ontwikkelingen

### Defensieradar

Het zoekgebied bevindt zich niet binnen een 300 (rood in figuur 20.2) of 500 voet (blauw in figuur 20.2) normhoogtegebied rondom een radarstation. Wel ligt het gebied binnen het 1000 voet normhoogte gebied voor de toetsing van het effect op radarstations figuur 20.2).



Figuur 20.2: Normhoogtegebieden radarstations (bron: TNO, 2017)

### Scheepsradar

De haven van Oss heeft geen walradarsysteem.

## 20.3 Effecten

### 20.3.1 Defensieradar

#### Verkeersleidingradars

Het zoekgebied bevindt zich binnen de 75 kilometer cirkels rondom verkeersleidingsradars Volkel en Soesterberg. Zowel alternatief 1A (93%) als alternatief 1B (91%) voldoen beide aan minimale eis die gesteld is voor de radardetectiekans (90%). Voor beide alternatieven geldt daarom dat er geen verlies van het bereik van de radars op zal treden.



### Gevechtsleidingradars

#### *Nieuw-Milligen (tot 2018)*

Het zoekgebied bevindt zich binnen de 75 kilometer cirkel rondom gevechtsleidingradar Nieuw-Milligen, die tot 2018 in gebruik is. Beide alternatieven voldoen aan minimale eis radardetectiekans van 90%. Beide alternatieven leiden wel tot het verlies van het bereik van radar, waar alternatief 1A tot meer verlies leidt dan alternatief 1B. Exacte getallen worden niet vrijgegeven, alleen de uitkomst van de toets.

#### *Herwijnen (vanaf 2018)*

Zowel alternatief 1A als 1B voldoet aan de minimale eis voor de radardetectiekans (90%). De exacte getallen hiervan zijn niet vrijgegeven, alleen de uitkomst van de toets. Het verlies van de radar wordt door beide alternatieven niet beïnvloed.

## 20.3.2 Scheepsradar

Schepen hebben een radarsysteem waarmee ze andere schepen en de wal kunnen detecteren. Dit geeft hen de mogelijkheid ook bij slecht zicht te varen. Het radarsysteem kan verstoord worden door de rotatie van de rotorbladen van een windmolen. Manoeuvreren in een havenarm gaat echter op zicht en op andere instrumenten, de radar wordt hier slechts beperkt gebruikt. De locaties van de windmolens leiden er in alle alternatieven niet toe dat varende of manoeuvrerende schepen worden belemmerd in hun zicht op tekens of de vaarweg. Invloed van de windmolens op het zicht van de schepen is daarom niet aanwezig. De invloed van de windmolens op het radarsysteem kan wel (beperkt) aanwezig zijn bij slecht weer-omstandigheden. De haven van Oss heeft geen walradarsysteem.

## 20.4 Beoordeling

### Defensieradar

De effecten van het windmolenpark op de radardetectiekansen zijn aanwezig, omdat de worst-case alternatieven leiden tot het verlies van het bereik van radar Nieuw-Milligen. Dit station zal echter vanaf 2018 worden vervangen door Herwijnen. De worst-case alternatieven hebben geen invloed op het bereik van dit radarstation en aan de minimale eis van de radardetectiekans wordt voldaan. Ook de verkeersleidingradars Volkel en Soesterberg behouden na aanleg van het windmolenpark de minimale radardetectiekans van 90%. Het effect op het thema 'radar' wordt daarom beoordeeld als neutraal (0) voor alle varianten.

### Scheepsradar

Een windmolenpark op of nabij Elzenburg – De Geer heeft geen effecten op scheepsradar. Alle alternatieven zijn daarom neutraal beoordeeld.

Tabel 20.2: beoordeling thema 'radar'

Aspect	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B
Radar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## 20.5 Mitigerende maatregelen

Mitigerende maatregelen zijn niet nodig.

## 20.6 Leemten in kennis

Er zijn geen leemten in kennis die op dit moment relevant zijn voor de effectbepaling – en beoordeling. Als een keuze gemaakt is voor een windmolenalternatief en bekend is waar welke windmolens komen te staan dient een definitieve radartoets te worden uitgevoerd en worden voorgelegd aan Defensie.

## 21 Kosten

*In dit hoofdstuk wordt een nadere analyse gegeven van de kosten van windmolenpark Elzenburg – de Geer. De kosten van de alternatieven zijn op kwantitatieve wijze berekend en gebaseerd op getallen van het ECN adviesrapport ‘Eindadvies basisbedragen SDE+ 2017’.*

### 21.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden twee kostenaspecten beschreven:

1. De kosten voor aanleg, exploitatie en sloop van de windmolen versus de inkomsten;
2. De invloed van windmolen op waardeontwikkeling in de omgeving (risico op planschade).

### 21.2 Kosten en inkomsten algemeen

Een kosten-batenanalyse van een windmolenpark bestaat uit drie hoofdbestanddelen: de *investerings-* en *exploitatiekosten* enerzijds en *inkomsten* uit verkoop van elektriciteit en subsidie anderzijds. In tabel 21.1 zijn de belangrijkste financiële variabelen van een windmolenpark opgenomen. In dit hoofdstuk zullen deze puntsgewijs nader worden uitgewerkt en toegelicht. Alle financiële getallen in dit hoofdstuk zijn gebaseerd op het ECN adviesrapport ‘Eindadvies basisbedragen SDE+ 2017’ dat wordt gebruikt om de hoogte van de SDE+ subsidie te bepalen. Dit advies is gebaseerd op een referentieopstelling, tot stand gekomen door een brede marktconsultatie over uiteenlopende projecten, en wordt jaarlijks geactualiseerd. Hierdoor is het een goede indicator van de verwachte kosten en opbrengsten voor windpark Elzenburg - De Geer.

Het is nadrukkelijk nog geen business-case voor het windmolenpark. Om tot een businesscase te komen is nadere uitwerking van de kosten en opbrengsten nodig, verdergaand dan kengetallen. Daarnaast dienen in een businesscase ook de financieringskosten bepaald te worden. Dat is op dit moment nog niet mogelijk en niet nodig voor het doel van het MER: ordegrrootte effecten en vergelijking alternatieven. Door het ontbreken van de financieringskosten kunnen inkomsten en kosten niet direct vergeleken worden: de totaal kosten zijn niet compleet en daarmee onderschat.

Tabel 21.1: Overzicht componenten kosten en inkomsten windmolens

Kosten	Inkomsten
<b>Investeringskosten</b>	(1) Elektriciteitsproductie
(1) <b>Windmolen(s)</b>	(2) SDE-subsidie
(3) <b>parkinfrastructuur</b>	(4) Garanties van Oorsprong
<b>Exploitatiekosten</b>	
1) <b>onderhoud</b>	
2) <b>grondgebruik</b>	
3) <b>overige vaste lasten</b>	
<b>Sloopkosten</b>	

## Kosten

### *Windmolens*

Met investeringskosten in de windmolens wordt de aanschaf van de bovengrondse hard- en software bij een fabrikant bedoeld. Naast de zichtbare onderdelen, zoals de mast, de gondel en de bladen zijn daarin ook onzichtbare delen zoals de besturingssoftware begrepen. Kosten voor transport van de windmolen onderdelen van de fabriek naar de windpark locatie en oprichting en installatie van de windmolen zijn eveneens inclusief. ECN gaat in haar advies voor 2017 uit van een investering van € 968,- per kilowatt geïnstalleerd vermogen. Voor een windmolen voor de onderzochte 'a alternatieven', met een gemiddeld vermogen van 2,5 MW, betekent dit een indicatieve investering van €2.422.000,-. Voor een windmolen voor de 'b alternatieven', met een gemiddeld vermogen van 3,5 MW, betekent dit een indicatieve investering van €3.388.000,-. Bij aanschaf van meerdere windmolens kan er sprake zijn van synergievoordelen. Hiervoor geven de alternatieven met meer windmolens (bijvoorbeeld 1 en 3) meer mogelijkheden dan alternatieven met minder molens (bijvoorbeeld 4, 5 en 6).

### *Parkinfrustructuur*

De parkinfrastructuur omvat alle infrastructuur om de windmolens te kunnen installeren en onderhouden en de opgewekte elektriciteit te kunnen invoeren op het openbare elektriciteitsnet. Hiertoe behoren in elk geval per windmolenlocatie de aanleg van de fundatie en de aanleg van een kraanopstelplaats. De kraanopstelplaats is noodzakelijk om het zware kraanmaterieel dat nodig is voor het hijsen van de bovenste mastdelen, de gondel en windmolenbladen een stabiele standplaats te bieden. De kraanopstelplaats wordt in veel gevallen na de constructie in stand gehouden, ook tijdens de exploitatieperiode kan deze nodig zijn. Dit bijvoorbeeld als een groot onderdeel, zoals een blad gerepareerd of vervangen moet worden. In veel gevallen zullen voor de bereikbaarheid van de windmolenlocaties ook toegangswegen moeten worden aangelegd. De lengte en eigenschappen daarvan zijn locatie en project specifiek. Bij de realisatie van een windpark in een omgeving waar bestaande infrastructuur aanwezig is, bijvoorbeeld op een industrieterrein of nabij bestaande wegen, kan de noodzaak tot aanleg van extra wegen beperkt zijn. In meer afgelegen gebieden kan het zijn dat er kilometers toegangswegen moeten worden gerealiseerd.

In de meeste alternatieven zijn de windmolens voorzien op nabij bestaande wegen. Alternatief 1 en 2 hebben windmolens op bestaand bedrijventerrein. Windmolens verder van wegen af liggen zijn voorzien in alternatieven 1 (met name 1A), 2 en 3.

Om de geproduceerde elektriciteit te kunnen afvoeren dienen de molens met parkbekabeling aangesloten te zijn op een inkoopstation. Bij het inkoopstation moeten diverse meet- en schakelapparatuur worden geïnstalleerd en, afhankelijk van de spanning van het net waarop wordt aangesloten, is ook een transformator nodig. Met name de investeringskosten voor de aansluiting op het openbare elektriciteitsnet kan per locatie verschillen. De kosten daarvan zijn namelijk grotendeels afhankelijk van de afstand van het windpark tot de locatie waar aangesloten kan worden op het openbare net, in de praktijk een transformator- en/of verdeelstation van een regionale of de landelijke netbeheerder. Hoe dichter een molen staat bij een aansluiting op het net hoe lager de kosten. Omdat op dit moment nog niet bekend is waar het windmolenpark aan kan sluiten op het net zijn de verschillen in aansluitkosten tussen de alternatieven (los van het aantal molens) nog niet te bepalen.

ECN gaat in haar advies voor 2017 uit van een investering van € 322,- per kilowatt geïnstalleerd vermogen. Voor een windmolen voor de onderzochte 'a alternatieven', met een gemiddeld vermogen van 2,5 MW, betekent dit een indicatieve investering van €805.000,-. Voor een windmolen voor de 'b alternatieven', met een gemiddeld vermogen van 3,5 MW, betekent dit een indicatieve investering per molen in de parkinfrastructuur van €1.127.000,-.

### Totaal investeringskosten

Voor een molen van 3,5 MW bedragen de totale investeringskosten 4,5 miljoen euro. 75% hiervan betreft de aanschaf van de windmolen zelf, 25% de aanleg van de parkinfrastructuur (zie tabel 21.2). Let op: dit betreft een inschatting van ordegrrootte op basis van kengetallen van de ECN, nog zonder de financieringskosten.

Tabel 21.2: Overzicht componenten investeringskosten windmolens

Investeringskosten	Eenheidsprijs (ECN)	2,5 MW molen	3,5 MW molen	%
Windmolen	€ 968 per kW	€ 2,4 M	€ 3,4 M	75%
Parkintra	€ 322 per kW	€ 0,8 M	€ 1,1 M	25%
<b>Subtotaal</b>	<b>€ 1.290 per kW</b>	<b>€ 3,2 M</b>	<b>€ 4,5 M</b>	

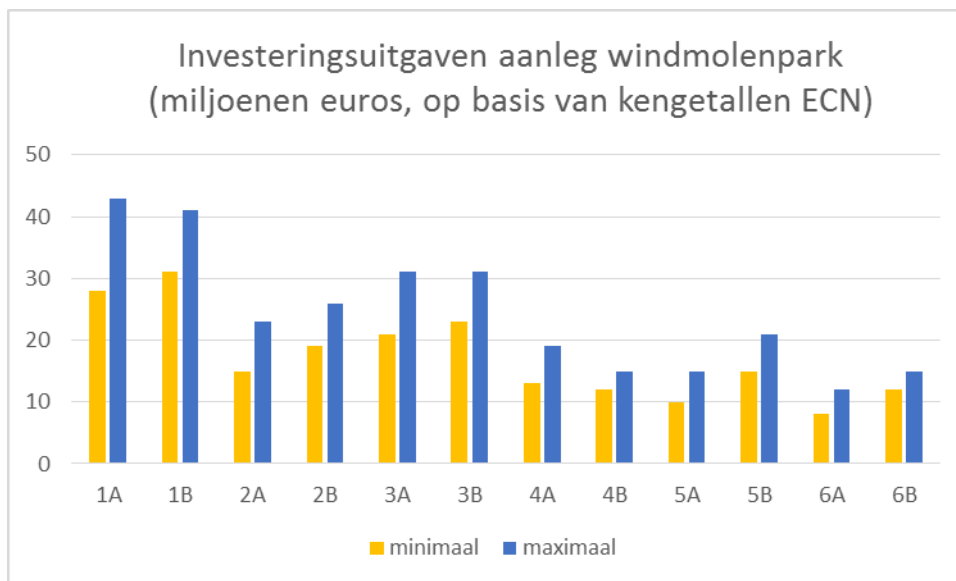
### Samenvatting eenmalige investeringsuitgaven Windpark per alternatief

In tabel 21.3 en figuur 21.1 is een bandbreedte voor de investeringsuitgaven voor windmolens bij de verschillende alternatieven opgenomen. Deze bandbreedte is gebaseerd op bovenstaande kosten per MW geïnstalleerd vermogen. De bandbreedte voor de 'a alternatieven' is ruimer dan voor de 'b varianten'. Dit is omdat de a alternatieven windmolens bevatten met een bredere range aan geïnstalleerd vermogen. De totaal kosten voor de aanleg van het windmolenpark bedraagt minimaal 8 tot 12 miljoen euro (6A) tot maximaal 28 tot 43 miljoen euro (alternatief 1A). Let op: dit betreft een inschatting van ordegrrootte op basis van kengetallen van de ECN. Voor de alternatieven met een groter aantal windmolens (1 en 3) zal het mogelijk zijn een lagere investering per windmolen te realiseren dan voor de alternatieven met minder windmolens (4,5 en 6). Dit vanwege *synergie voordelen* bij de voorbereiding, transport en installatie van de windmolens enerzijds en de aanspraak op *kwantumvoordeel* bij bestelling van grotere aantallen anderzijds. Dit is echter niet op voorhand in te schatten.

Ook kosten voor de aanleg van parkinfrastructuur zoals de netaansluiting is in de regel niet evenredig met het aantal windmolens. Voor een groter windpark zijn de totale kosten hoger, maar de kosten per windmolen nemen af met het toenemen van het aantal. Daarnaast maakt het uit of windmolens nabij bestaande infrastructuur liggen of niet. Windmolens op Elzenburg (Alternatieven 1 en 2) of nabij bestaande infrastructuur (in alle alternatieven) leiden tot minder kosten, windmolens verder weg van infrastructuur (in alternatieven 1, 2 en 3) leiden tot meer kosten. Ook dit is op voorhand niet in te schatten.

Tabel 21.3: Bandbreedte investeringsuitgaven windmolen (inschatting op basis van kengetallen ECN)

Alternatief	Aantal molens	Vermogen (MW) min	Vermogen (MW) max	Investeringsuitgaven windmolenpark (x € 1.000.000)	
				min	max
1A	11	22	33	28	43
1B	8	24	32	31	41
2A	6	12	18	15	23
2B	5	15	20	19	26
3A	8	16	24	21	31
3B	6	18	24	23	31
4A	5	10	15	13	19
4B	3	9	12	12	15
5A	4	8	12	10	15
5B	4	12	16	15	21
6A	3	6	9	8	12
6B	3	9	12	12	15



Figuur 21.1: Bandbreedte investeringsuitgaven (inschatting op basis van kengetallen ECN)

## Exploitatiekosten

### Onderhoud

Het onderhoudscontract dat leveranciers van windmolens aanbieden vormt in het aanbestedingstraject een twee-eenheid met de levering en installatie van de windmolens. De exploitatie van een windmolenpark kenmerkt zich door hoge vaste voorinvesteringen en beperkte variabele kosten tijdens de exploitatiefase. Simpel gezegd; de brandstof bij windenergie is gratis in tegenstelling tot brandstoffen als gas, kolen of biomassa. Het maximaliseren van de elektriciteitsproductie is daarom van groot belang voor het behalen van optimale financiële prestaties van het windmolenpark. Het windaanbod is niet te beheersen, beschikbaarheid van de windmolens daarentegen wel. Dit betekent dat onderhoud van de windmolens kritisch is. Ten eerste kan worden gestuurd op de kwaliteit van onderhoud. Dit zorgt er voor dat de molens optimaal functioneren en uitval door storing tot een minimum wordt beperkt. Ten tweede kan worden gestuurd op de momenten waarop onderhoud wordt gepleegd. Onderhoud dient dan zoveel als mogelijk plaats te vinden op momenten dat het geen of weinig wind waait, zodat er geen elektriciteitsproductie ‘verloren gaat’.

In het algemeen wordt door exploitanten van windmolens tegelijkertijd met het leveringscontract een onderhoudscontract met de leverancier van de molens gesloten. Dit zijn vaak lang lopende contracten die lopen voor een periode van 10 tot soms 20 jaar na de installatie.

In veel gevallen worden de kosten voor onderhoud gebaseerd op een prijs per geproduceerde megawattuur. Hiermee is het, naast de eigenaar, ook voor de houder van het onderhoudscontract van belang dat de windmolen zoveel als mogelijk elektriciteit produceert. Hoe hoger immers de productie hoe hoger de vergoeding voor onderhoud. Een ander uiterste is een vaste onderhoudsprijs per jaar. In de praktijk komen mengvormen tussen beide ook voor; een beperkte vaste vergoeding per jaar met daarbovenop een bonus per geproduceerde megawattuur.



ECN gaat in haar advies voor 2017 uit van onderhoudskosten van €9,5 per geproduceerde megawattuur. Voor een windmolen met een jaarlijkse productie van 8.000 megawattuur komt dit neer op een indicatief bedrag aan onderhoudskosten van € 76.000,- per jaar.

#### *Grondgebruik*

In veel gevallen is de grond onder een plaatsingslocatie van een windmolen niet in bezit van de exploitant. Om een locatie te kunnen gebruiken voor het plaatsen en exploiteren van een windmolen wordt in dat geval tegen vergoeding een opstalrecht gevestigd. Om de windmolen te kunnen bereiken voor onderhoud, en voor het hebben en houden van elektriciteitsbekabeling, worden aan het opstalrecht ook erfdienstbaarheden gekoppeld. Tegenover het beschikbaar stellen van de grond staat als tegenprestatie een periodieke vergoeding. De hoogte van de vergoeding voor het gebruik van de grond is een uitkomst van onderhandeling en daarmee per project verschillend. Het Ministerie van Economische Zaken wil de (marktconforme)vergoeding voor gebruik van grond bij windenergieprojecten verlagen. De component 'grondvergoeding' in het ECN advies en daarmee de SDE+ wordt daarom jaarlijks met 10% naar beneden bijgesteld.

ECN gaat in haar advies voor 2017 uit van een grondvergoeding van €3,5 per geproduceerde megawattuur. Voor een windmolen met een jaarlijkse productie van 8.000 megawattuur betekent dit een jaarlijkse vergoeding voor gebruik van de gronden van indicatief €28.000,- per jaar.

#### *Overige vaste lasten*

Naast het onderhoudscontract en de grondvergoeding zijn er een aantal periodiek terugkerende kostenposten van beperktere omvang. Dit zijn om te beginnen verzekeringen met uiteenlopende dekking. Deze brengen premielasten met zich mee. Een brand- en aansprakelijkheidsverzekering is standaard. Naar keuze kunnen aanvullende zaken als schade aan de windmolens (machinebreuk) en derving van inkomsten in geval van storing verzekerd worden. Ook dient er onroerendezaakbelasting te worden afgedragen. Vastrechten dienen te worden voldaan voor bijvoorbeeld aansluiting op het openbare elektriciteitsnet en het datanetwerk. In veel gevallen wordt een windmolenpark voorzien van een glasvezelverbinding. De parkinfrastructuur moet onderhouden worden. Wegen van gebroken puin bijvoorbeeld dienen periodiek verdicht en geëgaliseerd te worden en gras rond de fundatie moet worden gemaaid. Een windmolen verbruikt op sommige momenten ook stroom, wat van de netbeheerder ingekocht wordt. Ten slotte zijn er de beheerskosten voor het in eigendom hebben van het windmolenpark. Bijvoorbeeld kosten voor administratie, accountantskosten, enzovoorts.

ECN gaat in haar advies voor 2017 uit van €12,4 per kilowatt ter dekking van deze overige vaste lasten. Dit komt voor een windmolen van drie megawatt neer op een jaarlijks bedrag van €36.900,-.

#### *Totaal exploitatiekosten*

De totaal investeringskosten voor een molen van 3 MW /8.000 MWh/j komen hiermee op € 141.000,- per jaar (tabel 21.4). Let op: dit betreft een inschatting van ordegrootte op basis van kengetallen van de ECN. 55% betreft het onderhoud, 20% de vergoeding voor grondgebruik, 25% de (overige) vaste lasten.

Tabel 21.4: overzicht componenten exploitatiekosten windmolens

Exploitatiekosten	Eenheidsprijs (ECN)	2,5 MW molen	3,5 MW molen	%
Onderhoud	€ 9,5 per MWh	€ 76.000 per jaar		55%
Grondgebruik	€ 3,5 per MWh	€ 28.000 per jaar		20%
Overige	€ 12,4 per MWh	€ 37.000 per jaar		25%
<i>Subtotaal</i>	€ 25,4 per MWh	€ 141.000 per jaar		

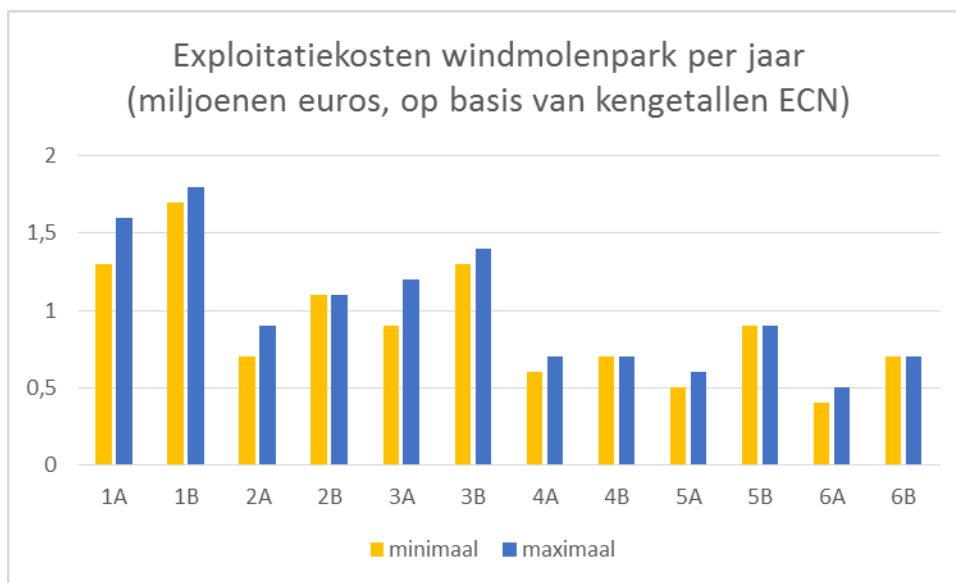
#### Samenvatting jaarlijkse exploitatiekosten windpark

In tabel 21.5 en figuur 21.2 is een bandbreedte voor de jaarlijkse exploitatiekosten voor windmolens van de verschillende alternatieven opgenomen. Deze bandbreedte is deels (grondgebruik en onderhoudskosten) gebaseerd op de verwachte elektriciteitsproductie van het betreffende alternatief. De 'b alternatieven' bevatten minder, maar grotere windmolens dan de 'a alternatieven'. De 'b alternatieven' produceren daarmee, hoewel met minder molens, meer elektriciteit. Omdat de exploitatiekosten mede afhankelijk zijn van de elektriciteitsproductie, zijn de verwachte jaarlijkse kosten voor de 'b alternatieven' hoger dan voor de 'a alternatieven', hoewel deze laatste meer windmolens bevatten. De bandbreedte in tabel 3 voor de 'a alternatieven' is ruimer dan voor de 'b alternatieven'. Dit is omdat de bandbreedte in verwachte elektriciteitsproductie van de 'a alternatieven' ruimer is dan voor de 'b alternatieven'. De totaal jaarlijkse exploitatiekosten voor de aanleg van het windmolenpark bedraagt minimaal 0,4 miljoen euro (6A) tot maximaal 1,8 miljoen euro (alternatief 1B). Let op: dit betreft een inschatting van ordegrootte op basis van kengetallen van de ECN.

Vanwege synergie voordelen bij uitvoering van het onderhoud is het voor de alternatieven met een groter aantal windmolens waarschijnlijk mogelijk lagere onderhoudskosten per windmolen te realiseren (afhankelijk van het afgesloten onderhoudscontract). Daarnaast is het realistisch te verwachten dat de onderhoudskosten per megawattuur in de praktijk lager kunnen zijn voor de 'b alternatieven', omdat met deze grote windmolens meer elektriciteit wordt opgewekt, terwijl deze grotere windmolens niet substantieel meer onderhoud vergen dan de kleinere windmolens van de 'a alternatieven'. Voor een groter windmolenpark zijn de totale exploitatiekosten hoger, maar de kosten per windmolen en megawattuur nemen af met het toenemen van het aantal windmolens en de totale elektriciteitsproductie. Daarnaast mag verondersteld worden dat de kosten per megawattuur voor de 'b alternatieven' lager zijn.

Tabel 21.5: Bandbreedte jaarlijkse exploitatiekosten windmolen (inschatting op basis van kengetallen ECN)

Alternatief	Aantal molens	Vermogen (MW) min	Vermogen (MW) max	Jaarlijkse exploitatie kosten windmolenpark (x € 1.000.000)	
				min	max
1A	11	22	33	1,3	1,6
1B	8	24	32	1,7	1,8
2A	6	12	18	0,7	0,9
2B	5	15	20	1,1	1,1
3A	8	16	24	0,9	1,2
3B	6	18	24	1,3	1,4
4A	5	10	15	0,6	0,7
4B	3	9	12	0,7	0,7
5A	4	8	12	0,5	0,6
5B	4	12	16	0,9	0,9
6A	3	6	9	0,4	0,5
6B	3	9	12	0,7	0,7



Figuur 21.2: Bandbreedte exploitatiekosten per jaar (inschatting op basis van kengetallen ECN)

### Amoveringskosten

De kosten voor het saneren van de windmolens zijn niet als aparte kostenpost meegenomen in het ECN advies. Deze zijn project specifiek en dus niet generiek van aard en worden daarom door ECN niet verbijzonderd. De kosten voor het ontmantelen van de windmolens het in oude staat terugbrengen van het terrein worden geacht uit het rendement op eigen vermogen te worden gefinancierd. In de afgelopen jaren zijn windmolens van 10-15 jaar oud geamoveerd, omdat deze aan het einde van de economische levensduur waren. Reden hiervan is onder andere de kortere looptijd van de MEP subsidie (voorloper van de SDE systematiek) en kansen voor het terugplaatsen van nieuwe windmolens, met een betere business case. Deze windmolens waren echter nog niet aan het einde van de technische levensduur. Er bestaat, met name in oost-Europa, een markt voor verouderde windmolens. Hierdoor kan de verkoop van windmolens van 10-15 jaar oud in gevallen netto nog inkomsten genereren, in elk geval de kosten grotendeels dekken van verwijdering en transport. Windmolens bevatten daarnaast veel onderdelen, zoals een stalen mast en bekabeling, van grondstoffen die een restwaarde vertegenwoordigen en hergebruikt kunnen worden. Hiermee kan een deel van de verwijderingskosten worden gedekt. Daarnaast kan tijdens de exploitatiefase een financiële reserve voor amovering worden opgebouwd. De kosten voor amovering zijn een project specifiek. Deze omvatten een beperkt onderdeel van de business case en beïnvloeden de financiële haalbaarheid van een windmolenpark niet.

Daarnaast, windenergie is een duurzame techniek die de toekomst heeft. Het is niet ondenkbaar dat aan het einde van de levensduur van de windmolens de aanwezige infrastructuur (fundatie, wegen en bekabeling) kan worden hergebruikt voor het installeren van een nieuwe generatie windmolens.

## Inkomsten

### Elektriciteitsproductie

De elektriciteitsproductie is van essentieel belang voor de rendabiliteit van een windmolenpark. Omdat de business case zich kenmerkt door relatief hoge, vaste voor investering en zeer beperkte variabele kosten (*de brandstof 'wind' is gratis*) per geproduceerde eenheid is het van belang dat de bezettingsgraad, het aantal vollasturen, zo hoog mogelijk is. De selectie van een geschikt windmolentype voor een specifieke locatie is daarbij van belang, net als het maximaliseren van de tijd waarin de molens kunnen produceren. Een onbeheersbare variabele bij de elektriciteitsproductie is het windaanbod, deze kan van jaar tot jaar verschillen. Naast het windaanbod en stilstand voor onderhoud en storingen, hebben ook eventuele regelingen voor het beperken van milieueffecten invloed op de elektriciteitsproductie. Om hinder voor de omgeving vanwege bijvoorbeeld geluid of slagschaduw te beperken, kan het noodzakelijk zijn windmolens op bepaalde momenten in gereduceerde modus te laten draaien of zelfs helemaal stil te zetten. Dit heeft vanzelfsprekend een negatief effect op de elektriciteitsproductie.

Voor de verkoopwaarde van de opgewekte elektriciteit zijn de basisprijs en het voorlopige correctiebedrag (zie kader) in het ECN advies voor 2017 een bruikbare indicator. Dit is een bedrag van 25€/MWh respectievelijk 28€/MWh. Deze zijn beide substantieel onder de huidige marktprijs van base load grijze stroom, van circa 40€/MWh<sup>15</sup>.

#### Kader Basisbedrag, Correctiebedrag en Basisprijs

Windenergie kan nog niet op zichzelf concurreren met grijze energie (kolen, gas), maar wordt nog deels gesubsidieerd door het Rijk. Het Rijk garandeert een bedrag per MWh windenergie: het basisbedrag. Het basisbedrag wordt elke SDE ronde per SDE gebied opnieuw vastgesteld. Het basisbedrag voor Oss (SDE 4) is momenteel € 85,- per MWh.

Een deel van het basisbedrag wordt gegeneerd door de marktwaarde van windenergie, het correctiebedrag. Ook dit wordt jaarlijks bepaald en is momenteel € 28,- per MWh.

Het verschil tussen de gegarandeerde prijs (basisbedrag) en de marktwaarde (correctiebedrag) is de subsidie die het Rijk bijlegt. In het Osse geval momenteel dus € 85,- - € 28,- = € 57,- per MWh.

Het Rijk heeft wel een ondergrens aan het correctiebedrag gesteld tot waar het subsidieert. De ondergrens wordt basisprijs genoemd. Deze wordt per SDE ronde vastgesteld en bedraagt momenteel € 25,- per MW. Als het correctiebedrag onder de basisprijs komt, wordt er niet verder gesubsidieerd.

Door de werking van de SDE systematiek is de elektriciteitsprijs slechts in extreme scenario's van invloed op de rendabiliteit, namelijk wanneer de elektriciteitsprijs onder de basisprijs uit de SDE+ komt. Voor alle marktprijzen tussen de basisprijs (hier 25 €/MWh) en het basisbedrag (in 2017 voor Oss 85 €/MWh) wordt door de SDE+ systematiek de onrendabele top (het verschil tussen het basisbedrag en correctiebedrag voor elektriciteit) aangevuld tot het kostprijs-plus niveau, dat gelijk is aan het basisbedrag.

<sup>15</sup> Een energieproducent kan meer krijgen voor een Mwh 'grijze' energie, dan voor een Mwh 'groene' energie. Dit heeft te maken met het verschil in prijs tussen piekmomenten en dalmomenten en de mate waarin een bepaalde energievorm hierop in kan springen. De energievraag en daarmee de energieleverantie varieert op een dag, in de week en door het jaar. De prijs die een producent kan krijgen ook. Op piekmomenten is de prijs het hoogst, op dalmomenten het laagst. Steenkolen en gascentrales kunnen de energieproductie regelen: als er meer vraag is (en de prijs hoger) kan er snel meer geleverd (en verkocht) worden. Windenergie- en zonne-energie zijn afhankelijk van het weer en niet of veel minder regelbaar. Grijze energie kan meer en vaker voor hogere prijzen aan de netwerkbeheerder worden verkocht dan groene energie.

In het SDE+ correctiebedrag zijn afslagen voor bijvoorbeeld onbalans ten opzichte van de marktprijs voor base load elektriciteit verwerkt. Wanneer wordt aangenomen dat het voorlopig correctiebedrag uit het ECN advies gelijk is aan de verkoopprijs van de geproduceerde elektriciteit, komt dit voor een windmolen met een jaarproductie van 8.000 megawattuur neer op een indicatieve inkomsten uit verkoop van elektriciteit van €224.000,-.

#### *SDE+ subsidie*

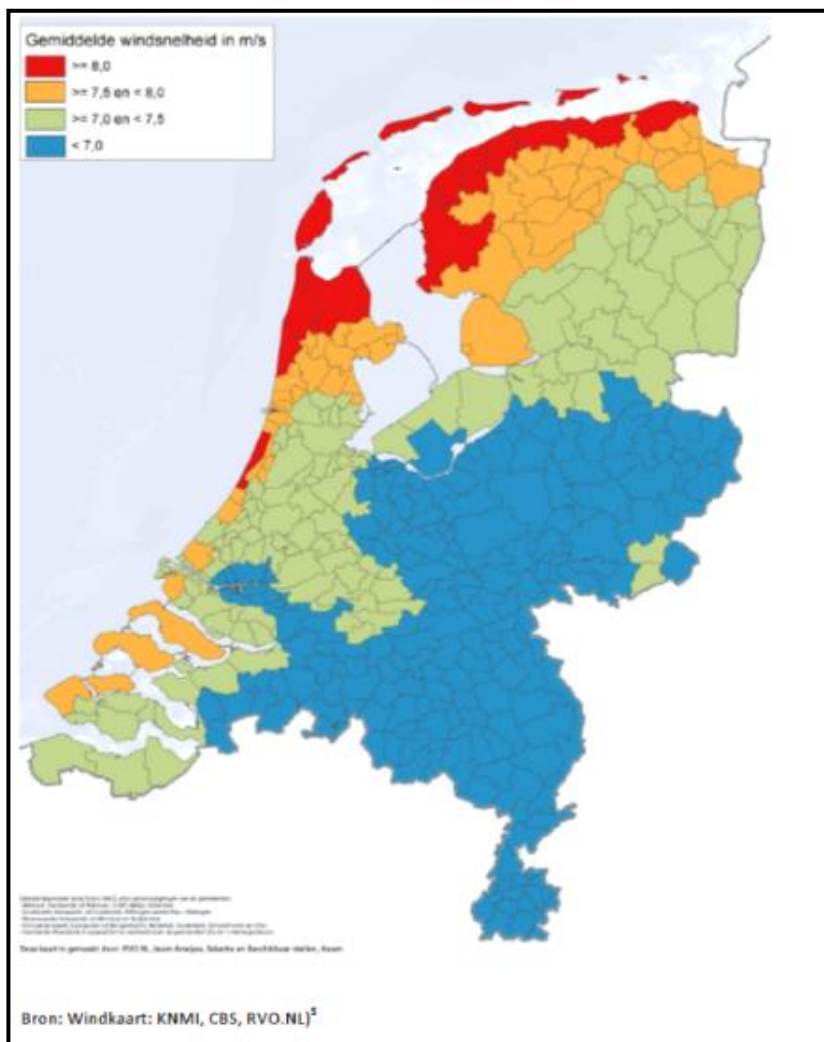
Naast de inkomsten uit verkoop van groene elektriciteit vormen de inkomsten uit SDE+ subsidie de belangrijkste bijdrage aan de cashflow van een windenergie. De SDE+ is een exploitatie subsidie gebaseerd op de zogenaamde 'onrendabele-top' benadering. Er wordt daarvoor om te beginnen een kostprijs per eenheid elektriciteit vastgesteld. Deze worden onderbouwd in het ECN advies. Deze kostprijs vormt het zogenoemde 'basisbedrag' in de SDE+ beschikking. Het subsidiebedrag per megawattuur is flexibel met de marktprijs van elektriciteit: enkel de onrendabele top wordt gecompenseerd. Dit is het verschil tussen het basisbedrag en de feitelijke marktprijs voor elektriciteit uit windenergie (het correctiebedrag). Er is dus geen sprake van een vast bedrag aan subsidie per megawattuur, de hoogte is afhankelijk van de marktprijs die de exploitant voor de geproduceerde elektriciteit ontvangt. Wanneer de marktprijs uitkomt boven het basisbedrag, wordt er zelfs helemaal geen subsidie uitgekeerd.

De looptijd van de SDE+ beschikking is 15 jaar. De SDE+ 2017 kent differentiatie naar vier categorieën. Deze categorie zijn geografisch ingedeeld naar het lokaal heersend windregime. Een kaart van de onderverdeling in categorieën is te zien in figuur 3. Voor de vier categorieën gelden afwijkende SDE+ subsidie basisbedragen. Op een windrijke locatie zal meer elektriciteit worden geproduceerd en zal de onrendabele top kleiner zijn dan voor een locatie met minder windaanbod. Omdat de onrendabele top kleiner is voor windrijke locaties, is in de SDE+ 2017 ook het SDE+ subsidie basisbedrag lager. Het zoekgebied voor windmolenpark Elzenburg-de Geer is ingedeeld in categorie 4, een wind aanbod van minder dan 7 meter per seconde op 100 meter hoogte. Voor projecten op locaties gelegen in categorie 4 kan in 2017 een SDE+ subsidie worden aangevraagd met een basisbedrag van 85€/MWh. De uit te keren SDE+ subsidie per megawattuur wordt berekend door dit basisbedrag te verminderen met het jaarlijks vast te stellen 'correctiebedrag'. Dit correctiebedrag is gebaseerd op de marktprijs (verkoopprijs) voor groene stroom uit windenergie in dat jaar. Het basisbedrag en voorlopig correctiebedrag uit het ECN advies voor 2017 betekenen voor een windmolen met een jaarproductie van 8.000 megawattuur indicatieve inkomsten uit SDE+ subsidie van €456.000,-.

#### *Garanties van Oorsprong*

Een derde inkomstenbron van een windmolenpark is de verkoop van Garanties van Oorsprong (GvO's). Bijna alle leveranciers van energie in Nederland verkopen één of meerdere groenestroom producten. Hierbij wordt de garantie gegeven dat de stroom die wordt gebruikt door de afnemer duurzaam is opgewekt met bijvoorbeeld biomassa, zonnepanelen, waterkracht of wind. Omdat groene stroom schaars is in Nederland, immers nog altijd slechts een beperkt deel van alle gebruikte elektriciteit wordt duurzaam opgewekt, vertegenwoordigt het afkomstig zijn uit een duurzame bron een extra waarde. De GvO's hebben daarmee een marktwaarde, ze kunnen door de producent van groene stroom worden verkocht aan energieleveranciers die daarmee de door hen geleverde elektriciteit aantoonbaar groen in- en weer verkopen. De markt voor GvO's van in Nederland opgewekte groene stroom is er één in ontwikkeling. De reden hiervoor is dat stroom tot voor kort met name 'vergroend' werd met voordelige GvO's uit Noord-Europa. Hierdoor en door het gegeven dat er veel bilaterale handel plaats vindt, is over de markt en prijsvorming van GvO's van in Nederland opgewekte groene stroom beperkt informatie beschikbaar. Uit onderzoek van CE Delft blijkt dat de waarde van GvO's van Nederlandse windstroom behoorlijk fluctueert. CE Delft vindt een waarde van €2,5 per megawattuur in 2016.

Wanneer van dit bedrag wordt uitgegaan, leidt dit voor een windmolen met een jaarproductie van 8.000 megawattuur tot indicatieve inkomsten uit de verkoop van GvO's ter hoogte van €20.000,- per jaar.



Figuur 21.3: Onderverdeling categorieën SDE+ 2017 op basis van windregime

#### Totaal inkomsten

De totaal inkomsten voor een windmolen van 3 MW /8.000 MWh/j komen hiermee op € 700.000,-per jaar. Let op: dit betreft een inschatting van ordegrootte op basis van kengetallen van de ECN. 32% betreft de elektriciteitsproductie, 65% de subsidie, 3% de Garanties van Oorsprong (tabel 21.6)

Tabel 21.6: overzicht componenten inkomsten windmolens

Inkomsten	Elektriciteit	€ 28 per MWh	€ 224.000 per jaar	32%
	Subsidie	€ 57 per MWh	€ 456.000 per jaar	65%
	Garantie van Oorsprong	€ 2,5 per MWh	€ 20.000 per jaar	3%
	<b>Subtotaal</b>	<b>€ 87,5 per MWh</b>	<b>€ 700.000 per jaar</b>	



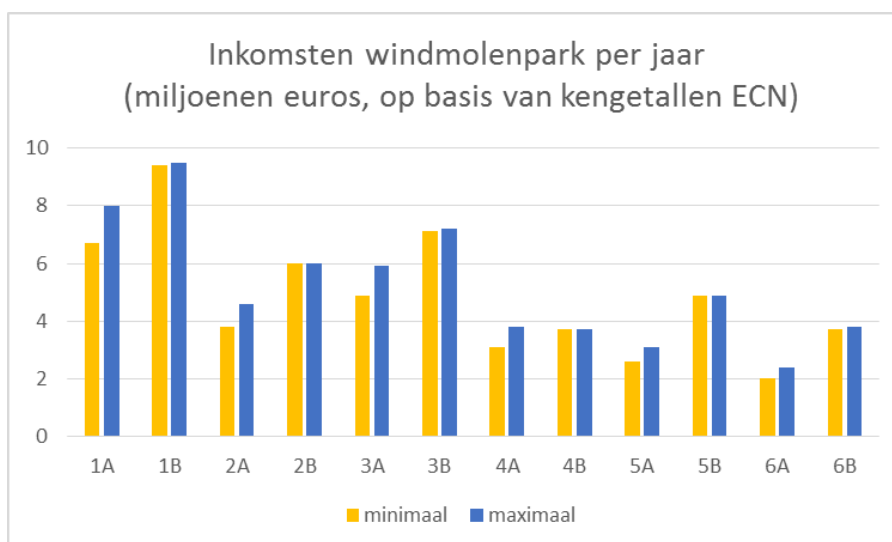
### Samenvatting jaarlijkse inkomsten windpark

In tabel 21.7 en figuur 21.4 is een bandbreedte voor de jaarlijkse inkomsten voor de verschillende alternatieven opgenomen. Deze bandbreedte is gebaseerd op de verwachte elektriciteitsproductie van het betreffende alternatief. De 'b alternatieven' bevatten minder, maar grotere windmolens dan de 'a alternatieven'. De 'b alternatieven' produceren daarmee, hoewel met minder windmolens, meer elektriciteit. Omdat de inkomsten volledig afhankelijk zijn van de elektriciteitsproductie, zijn de verwachte jaarlijkse inkomsten voor de 'b alternatieven' hoger dan voor de 'a alternatieven', hoewel deze laatste meer windmolens bevatten. De bandbreedte in tabel 4 voor de 'a alternatieven' is ruimer dan voor de 'b alternatieven'. Dit is te verklaren uit het gegeven dat de bandbreedte in verwachte elektriciteitsproductie bij de 'a alternatieven' ruimer is dan voor de 'b alternatieven'.

De totaal jaarlijkse inkomsten voor de aanleg van het windmolenpark bedraagt minimaal 2,0 miljoen euro (6A) tot maximaal 9,5 miljoen euro (alternatief 1B). Let op: dit betreft een inschatting van ordegrootte op basis van kengetallen van de ECN/SDE.

Tabel 21.7: Jaarlijkse inkomsten windpark (inschatting op basis van kengetallen ECN en SDE)

Alternatief	Aantal molens	Vermogen (MW) min	Vermogen (MW) max	Jaarlijkse inkomsten windmolens (x €1.000.000)	
				min	max
1A	11	22	33	6,7	8,0
1B	8	24	32	9,4	9,5
2A	6	12	18	3,8	4,6
2B	5	15	20	6,0	6,0
3A	8	16	24	4,9	5,9
3B	6	18	24	7,1	7,2
4A	5	10	15	3,1	3,8
4B	3	9	12	3,7	3,7
5A	4	8	12	2,6	3,1
5B	4	12	16	4,9	4,9
6A	3	6	9	2,0	2,4
6B	3	9	12	3,7	3,8



Figuur 21.4: Jaarlijkse inkomsten windpark (inschatting op basis van kengetallen ECN en SDE)

### Invloed op inkomsten door hinder beperkende maatregelen

Stilstand door onderhoud of mitigerende maatregelen als noise modes (geluid) of stilstand (geluid, slagschaduw) hebben een nadelig effect op de energieopbrengst. Vuistregel voor het verlies door onderhoud of mitigatie is 10%, maar de daadwerkelijke derving hangt sterk af van de mate van mitigatie en het aantal molens in het park dat het betreft.

Om overlast vanwege geluid en slagschaduw boven de wettelijke norm te voorkomen, kan het noodzakelijk zijn windmolens gedurende de dag, avond of nacht stil te zetten (slagschaduw en geluid) of in 'noise reduced mode' te laten draaien (geluid). Het stilzetten van windmolens en opereren in 'noise reduced modes' heeft een negatief effect op de productie en daarmee de inkomsten uit verkoop van elektriciteit en garanties van oorsprong.

*Slagschaduw*hinder is relatief eenvoudig te mitigeren door het toepassen van een automatische stilstand regeling op de windmolen. Toepassing van een stilstand regeling voor het voorkomen van (bovenwettelijke) slagschaduwhinder heeft beperkte negatieve invloed op de elektriciteitsproductie van de windmolens, omdat de stilstand voorziening slechts tijdens korte periodes van de dag hoeft te worden toegepast.

*Het geluidonderzoek* laat zien, uitgaande van een referentie windmolen, bij geen enkel alternatief woningen een geluidbelasting hebben van meer dan 47 dB Lden (wettelijke norm). Er is daarmee geen wettelijke noodzaak voor mitigatie. Indien geluidbelastingen beneden de norm van 47 dB nagestreefd worden is wel sprake van een mitigatieopgave. Dit met name voor alternatieven 1, 2 en 3. Alternatieven 4, 5, 6 hebben niet of nauwelijks woningen met een geluidbelasting groter dan 42 dB Lden.

Mitigatie van geluideffect kan op verschillende manieren met een verschillende impact op de energieopbrengst:

- Schrapen van een molen: fors effect op energieopbrengst van een park;
- Verplaatsen van een molen: hoeft geen negatief effect te hebben op de energieopbrengst, tenzij hierdoor minder windmolens in het windpark geplaatst kunnen worden;
- Ander type windmolen: kan een effect hebben op de energieopbrengst, maar hoeft niet;
- Lagere windmolen: kan een fors effect hebben op de energieopbrengst: het verschil in energieopbrengst tussen de onderzochte A(lage) en B(hoge) windmolens is een factor 1,5 tot 2;
- Serrated edges: een effect hebben op de energieopbrengst, maar hoeft niet;
- Noise modes (gedurende de nacht): effect op energieopbrengst varieert van beperkt tot fors (afhankelijk van de gekozen noise mode);
- Stilstand (gedurende de nacht): heeft een fors effect op de energieopbrengst.

De exacte stilstand periodes en periodes voor operatie in 'noise reduced modes' nodig om aan gewenste Lden waarden te voldoen kan en moet per windmolen worden berekend, niet voor het windpark als geheel, omdat vaak 1 windmolen bepalend is voor het geluideffect. Dat maakt het lastig om op voorhand te kunnen uitrekenen wat het verlies aan energieopbrengst is bij keuze voor een bepaalde geluidbelasting en daarbij benodigde geluidreductie en mitigatie.

Op basis van de berekenende geluidbelastingen en aantallen woningen binnen de 42 dB Lden contour, mag worden aangenomen dat voor de alternatieven 4,5 en 6 de mitigatieopgave beperkt is en daarmee ook het verlies aan energieopbrengst.

Voor de alternatieven met meer (met name alternatief 1) is de geluidbelasting en het aantal woningen binnen de 42 Lden contour dermate groot, dat forse mitigerende maatregelen nodig zijn, wat zal leiden tot een fors verlies aan energieopbrengst. Vraag is of een dergelijk alternatief met een dergelijke geluidambitie economisch rendabel te exploiteren is. De "zwaardere" noisemodes en stilstand in de nacht worden door exploitanten vaak als niet rendabel beschouwd

## 21.3 Waardevermindering/planschade

### *Inleiding*

Ongeacht welke alternatief wordt gekozen, leidt de inpassing van een windpark tot een planologische wijziging. Eén van de aspecten die bij een planologische wijziging aan de orde komt is de economische uitvoerbaarheid. In dat verband is het goed om vooraf de planschaderisico's in beeld te brengen.

Om het planschaderisico als onderdeel te laten meewegen in de locatiekeuze, is er voor gekozen om reeds in deze fase globaal in beeld te brengen welke aspecten bij planschade een rol spelen en hoeverre deze aspecten aan de orde zijn in de diverse opstellingsvarianten. De uitkomsten van dit onderzoek kunnen aanleiding geven tot een verdere verdieping en uiteindelijk mede van invloed zijn op de wijze waarop het windmolenpark wordt gesitueerd.

### *Wettelijk kader*

Op grond van het bepaalde in artikel 6.1 e.v. Wro kan degene die schade leidt als gevolg van (onder andere) een planologische wijziging aanspraak maken een 'tegemoetkoming in planschade'.

Het gaat dus niet om een volledige schadeloosstelling, maar om een tegemoetkoming. Dit komt tot uitdrukking in de wetbepaling die regelt dat bij waardevermindering van een onroerende zaak of bij inkomensderving, een schade ter hoogte van tenminste 2% van de waarde of 2% van het inkomen voor eigen rekening van betrokkene hoort te blijven. Dit is het normaal maatschappelijk risico. Er wordt nadrukkelijk gesproken over een minimum-forfait van 2%. In individuele gevallen kan dit hoger uitvallen. Met betrekking tot de plaatsing van windmolens is in dat verband geen sprake van een lijn in de jurisprudentie die duidt op een standaard verhoogd normaal maatschappelijk risico voor gedupeerden. Hier kan dus niet zo maar van worden uitgegaan.

Bij de beoordeling van een planschadeverzoek wordt een vergelijking gemaakt tussen de oude en nieuwe planologie; hierbij worden de planologische bouw- en gebruiksmogelijkheden zo maximaal mogelijk ingevuld. Het gaat dus niet om wat er op een locatie feitelijk gebeurde, maar wat er – in zowel de oude als nieuwe situatie – maximaal zou mogen.

Een aanspraak op planschade kan worden gedaan tot 5 jaar nadat een planologische wijziging onherroepelijk is geworden.

### *Windmolens en planschade algemeen*

Windmolens – zeker in de vorm van parken - worden veelal geplaatst in agrarisch gebied. Het betreft vaak onbebouwde gronden waarop ook in planologische zin weinig bouw mogelijkheden bestonden.

Qua gebruik is op die plekken meestal sprake van extensief agrarische functies. Met de komst van een windmolenpark worden de bouw mogelijkheden verruimd. Dit kan voor omliggende woningen het uitzicht aantasten of in ieder geval leiden tot 'horizonvervuiling'. Het agrarische karakter wordt enigszins gewijzigd, hetgeen van invloed kan zijn op de ligging/situeringsswaarde van omliggende woningen.

Anderzijds leidt het gebruik van de molens tot hinder die op grond van de oorspronkelijke bestemming niet hoefde te worden verwacht. Hierbij kan gedacht worden aan emissie van geluid door het draaien van de wieken. Maar ook slagschaduw is een aspect dat in de rechtspraak vaak leidt tot de conclusie dat een omliggende woning in nadeliger positie is komen te verkeren.

Planschade kan zich in zijn algemeenheid ook voordoen in relatie tot omliggende bedrijven. Bedrijfsgebouwen kunnen in waarde verminderen; maar ook kan een planologische wijziging er toe leiden dat de bedrijfsvoering wordt beperkt of belemmerd (bijvoorbeeld als risicocontouren (externe veiligheid) over bedrijfsbestemming gelegen is; dat er maatregelen noodzakelijk zijn om de bedrijfsvoering te kunnen voortzetten of de uitbreidingsmogelijkheden wordt beperkt. Naast waardevermindering kan er dus ook sprake zijn van inkomensschade.

In relatie tot windmolens en windparken in het buitengebied zijn er weinig voorbeelden bekend van planschade als gevolg van waardevermindering van bedrijfsgebouwen of inkomensderving. Bedrijfsgebouwen en –percelen ontleen hun waarde voornamelijk aan hun aanwendingsmogelijkheden en niet aan omgevingsfactoren als uitzicht, geluid of privacy. De aanwendingsmogelijkheden worden goeddeels bepaald door hetgeen het bestemmingsplan toestaat voor het betreffende bedrijfsperceel. De aanwezigheid van windmolens zal niet snel leiden tot een inperking van een lopende bedrijfsvoering of het moeten treffen van maatregelen in het kader van die bedrijfsvoering. Denkbaar is wel dat slagschaduw dermate veel hinder veroorzaakt dat dit invloed heeft op de werkzaamheden die op een perceel of bedrijfsbebouwing plaatsvinden. Voorbeelden in de praktijk waarbij een rechter zich over een dergelijke kwestie heeft uitgelaten zijn er evenwel niet.

Wat wel mogelijk is, is dat een bedrijfswoning hinder ondervindt van windmolens en daardoor in waarde daalt.

Voor bedrijfswoningen gelden in beginsel dezelfde schadeaspecten als voor burgerwoningen. Echter in de waardering zijn de hinderfactoren vanuit de omgeving minder van invloed. De waarde van een bedrijfswoning wordt ook met name bepaald door de bouw- en gebruiksmogelijkheden op het bedrijfsperceel waar het onderdeel van is. Bovendien is er veel voor te zeggen dat het forfaitaire normaal maatschappelijk risico van 2% gerekend dient te worden over de waarde van het bedrijfsperceel als geheel. Immers maakt de bedrijfswoning daar in planologische zin onlosmakelijk onderdeel van uit en dient het gebruik van de woning altijd gekoppeld te zijn aan het ter plaatse gevestigde bedrijf. Uitgaande van een normaal maatschappelijk risico van 2% over de complexwaarde, zal de waardevermindering van een bedrijfswoning vaak niet voor vergoeding in aanmerking komen; het is uiteraard niet uitgesloten.

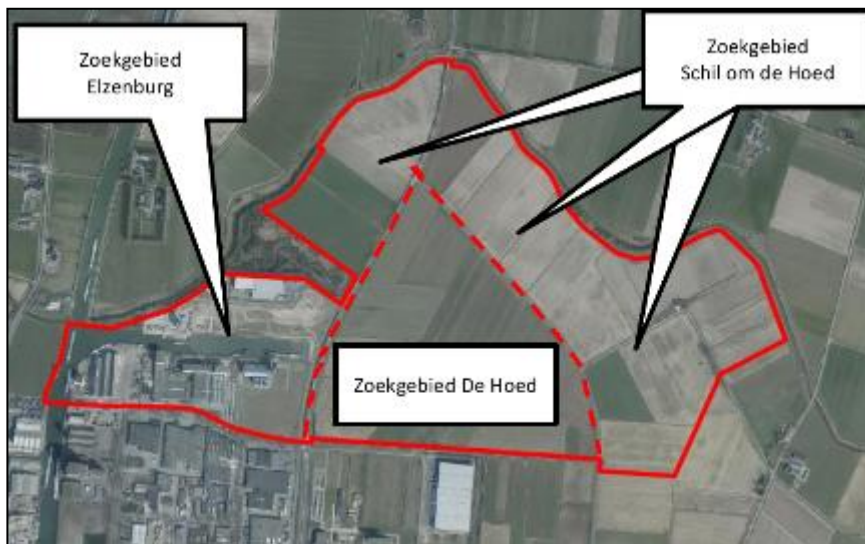
Voor windmolens of parken die geheel of gedeeltelijk op bedrijventerreinen gevestigd zijn, gelden grotendeels dezelfde overwegingen als hierboven benoemd. Wel is de afstand tot de omliggende bedrijfspercelen uiteraard veel kleiner. Voor specifieke bedrijfsvoeringen zou de slagschaduw een rol kunnen spelen. Hierbij kan gedacht worden aan kantoren. Een causaal verband tussen afgenomen productie en slagschaduw zal naar het oordeel van Antea Group niet eenvoudig zijn aan te tonen. Er zijn ook geen rechterlijke uitspraken bekend waarin een dergelijke situatie aan de orde was. Desalniettemin dient dit als schaderisico te worden meegenomen in de afwegingen en verdient het aanbeveling om de maximale slagschaduwhinder voor kantoren en soortgelijke functies duidelijk in beeld te brengen.

Externe veiligheid zou in theorie een aspect kunnen zijn waaruit nadeel voor omliggende bedrijven kan voortvloeien. In dat verband zou men kunnen denken aan schade door afbrekende rotorbladen of door afvallend ijs. Dergelijke schade is echter aan te merken als een civielrechtelijke onrechtmatige daad, waarvoor de eigenaar of exploitant van de molen aansprakelijk is. Dit betreft derhalve geen inherente schade waarmee een rechthebbende kan blijven zitten. Dit aspect leidt niet tot planschaderisico's.

### *De alternatieven voor windmolenpark Elzenburg – De Geer*

Het zoekgebied waarbinnen de windmolens geplaatst zouden kunnen worden is onderverdeeld in 3 zones:

- Elzenburg (bedrijventerrein);
- De Hoed (centraal);
- De Schil (rondom, noord/west).



Figuur 21.6: Zoekgebied voor windmolens

De alternatievenstudie in het MER kent 12 alternatieven. Deze variëren in aantal windmolens (3 – 11 stuks), hoogte van de molens en plaatsing in de respectievelijk deelgebieden.

Gelet op hetgeen in de algemene paragraaf is overwogen, is de afstand van de molens tot woningen het belangrijkste criterium bij een planschadebeoordeling. Hoe dichter de molen(s) bij woningen staan, hoe meer geluidhinder en slagschaduw kan worden verwacht. Uiteraard speelt de ligging van een woning ten opzichte van de molens ook een rol. Slagschaduw doet zich evident niet voor bij woningen die ten zuiden van de molens zijn gelegen.

Voor geluidhinder geldt dat de afstand tot de molen belangrijk is, maar ook het aantal molens, omdat sprake kan zijn van cumulatie. Ook de situering van de woning is relevant. Een woning in het buitengebied kent vaak een lagere bestaande referentiewaarde voor omgevingsgeluid dan een woning in een dorp of stedelijke omgeving. Voor een woning in het buitengebied zal de toename van het geluidsniveau dan ook vaak groter zijn (absoluut en relatief).

In zijn algemeenheid kan worden geconcludeerd dat voor woningen waarvan de kortste afstand tot de molens in het park 1.000m of meer bedraagt (ervaringscijfers), de hinder dermate gering is dat hieruit geen planschade zal ontstaan, althans dat eventueel nadeel lager is dan het wettelijk forfaitaire normaal maatschappelijk risico van 2%. Opgemerkt moet worden dat dit wel op basis van de lagere windmolens is (ca 90-100m ashoogte en 130-150m). Dit is representatief voor de A-alternatieven). Voor de hogere windmolens (B-alternatieven) zijn nog geen ervaringscijfers beschikbaar: het invloedgebied zal groter zijn en het effect mogelijk ook.

De kortste afstand tot omliggende woningen van moderne windmolens met een ashoogte van ca. 100m. bedraagt ca. 400m. Kortere afstanden zijn er over het algemeen niet, mede ook gelet op milieuwetgeving.

De schaderisico's manifesteren zich dus bij woningen die zijn gelegen in een straal van 400m tot 1.000m rond de windmolens.

De waardevermindering kan worden uitgedrukt in een percentage van de oorspronkelijke woningwaarde. Deze waardevermindering is uiteraard niet alleen afhankelijk van de afstand tot de dichtstbij gelegen molen. Ook het aantal molens is van belang, alsmede de aanwezigheid van bestaande windmolens; in een gebied waarin al verschillende lijnopstellingen aanwezig zijn, zal het toevoegen van een nieuwe lijn of park minder nadelig worden geacht. Het primair agrarische karakter van het gebied is dan immers al aangetast.

Ook de situering van de woning tussen bestaande bebouwing of andere woningen is zeer relevant en kan schadebeperkend werken; datzelfde geldt voor de aanwezigheid van tussenliggende of nabij gelegen bestaande bebouwing of bedrijvigheid. Indien tussen de woning en de nieuwe molen(s) of nabij de woning een (agrarisch) bedrijf aanwezig is, zal dit kunnen leiden tot de conclusie dat men in de oorspronkelijke situatie al rekening diende te houden met bepaalde hinder.

De extra hinder door de molens zal dan deels wegvallen of minder zwaar wegen. Tenslotte is de zichtbaarheid van de molens en de mate van slagschaduwinder per woning verschillend, hetgeen kan leiden tot uitéénlopend nadeel en daarmee uitéénlopende waardeverminderingen. Grofweg dient rekening te worden gehouden met 6%-8% waardevermindering bij molens op een minimale afstand van 400m-600m (ervaringscijfers). Bij een afstand tot de woning van 600m-800m zal de waardevermindering zich gemiddeld bewegen tussen de 4% en 6%. Bij een afstand van tussen de 800m en 1.000m ligt de waardevermindering veelal tussen de 2% en 4%.

Nogmaals, dit betreft een vuistregel, waarop vele afwijkingen mogelijk zijn in individuele gevallen. Van deze genoemde waardeverminderingpercentages dient nog 2% te worden afgetrokken wegens het forfaitaire normaal maatschappelijk risico (art. 6.2 lid 2 Wro). In ieder geval staat vast dat waardeverminderingen van 10% of zelfs meer waar vaak over worden gesproken en waarvan in WOZ-beschikkingen soms ook wordt uitgegaan, in de planschadepraktijk zelden voorkomen.

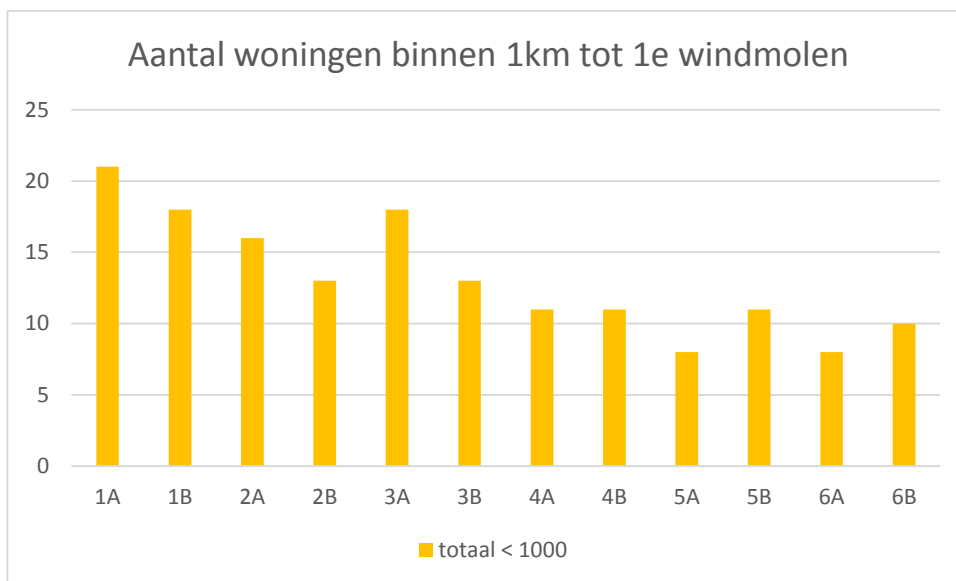
Dit leidt tot de conclusie dat de alternatieven 5A/5B en 6A/6B op voorhand tot weinig planschade zullen leiden. Dit betreft ook de varianten met het minste aantal molens, waarbij het eenvoudiger is om een situering van de molens te kiezen op een zo groot mogelijke afstand van woningen.

De alternatieven 1A /1B en 2A/2B en 3A liggen het dichtst bij woningen en dorpskernen. Ook betreft dit de alternatieven met het grootste aantal molens. Het planschaderisico hier het grootst. Alternatieven 5 en 6 geven de minste kans op planschaderisico. De alternatieven 3B en 4A/B liggen er qua aantal en afstand tot woningen tussen in.

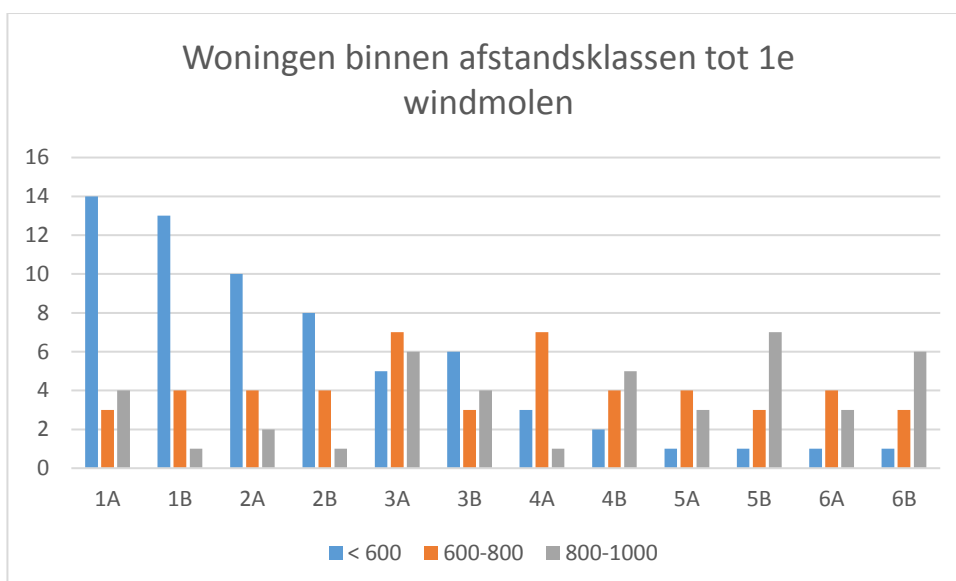
Onderstaande figuren 21.7a en b geven het aantal woningen binnen de hierboven afstandsklassen tot de dichtstbijzijnde windmolen en het totaal aantal woningen binnen 1 km tot de dichtstbijzijnde windmolen. Het betreft de 21 losse solitaire woningen in het gebied rondom het zoekgebied. Het aantal woningen binnen 1 km tot de dichtstbijzijnde windmolen varieert van 8 (alternatief 5A/6A) tot 21/allemaal (alternatief 1A). Alternatief 1 en 2 hebben daarnaast de meeste woningen binnen 600 m van de dichtstbijzijnde windmolen (8 tot 14), tegenover 1 woning in alternatief 5/ 6.

Wat betreft de kernen ligt Gement ligt in alternatieven 1 en 2 in de 800-1000 m klasse. De overige kernen (Haren, Macharen, Berghem, Duurendseind, Oss/Horzak) liggen verder dan 1000 m van de dichtstbijzijnde woning.





Figuur 21.7a: Aantal woningen binnen 1 km tot 1<sup>e</sup> windmolen



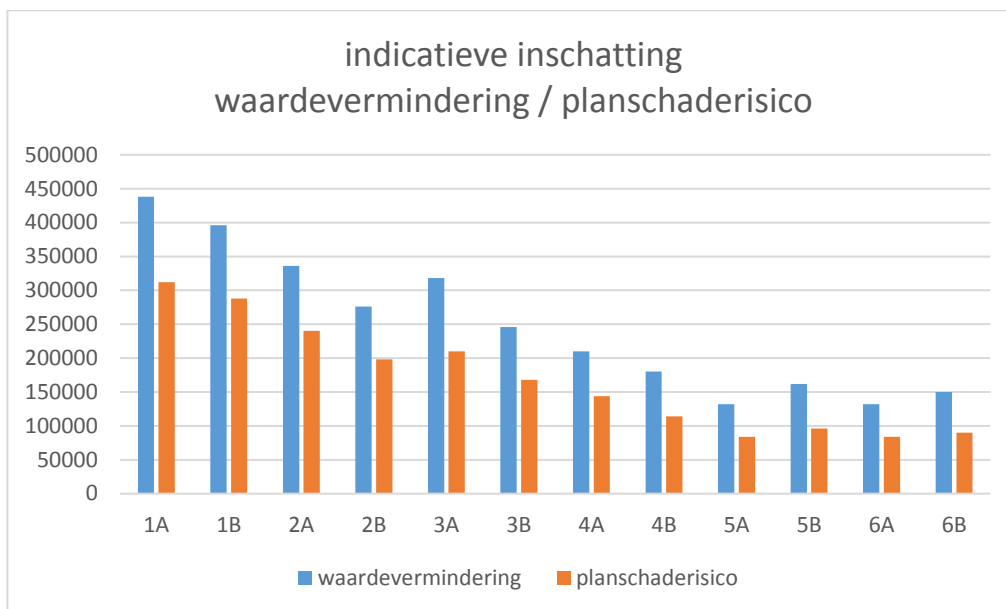
Figuur 21.7b: Aantal woningen binnen afstandsklassen tot 1<sup>e</sup> windmolen

Tabel 21.8 Aantallen woningen binnen afstandsklassen tot dichtstbijzijnde windmolen

Afstand (m)	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B
< 600	14	13	10	8	5	6	3	2	1	1	1	1
600-800	3	4	4	4	7	3	7	4	4	3	4	3
800-1000	4	1	2	1	6	4	1	5	3	7	3	6
Totaal < 1.000	21	18	16	13	18	13	11	11	8	11	8	10

Uitgaande van een indicatieve waarde van een woning van 300.000 euro en de bovenwaarden van de waardevermindering per afstandsklasse (8% < 600m, 6% 600-800m, 4% 800-1000m) geeft

onderstaande figuur 21.8 een indicatieve inschatting van verschillen in waardevermindering en planschaderisico tussen de alternatieven. Deze getallen mogen nog niet absoluut gezien worden, alleen gebruikt voor de onderlinge vergelijking van alternatieven. Het illustreert bovenstaande conclusie dat het risico op waardevermindering en planschaderisico het grootst is in alternatief 1, het kleinst in alternatieven 5 en 6 en dat alternatieven 2, 3 en 4 ertussenin zitten



Figuur 21.8: Indicatieve inschatting waardevermindering/planschaderisico

Planschade kan betrekking hebben op de waarde van een onroerende zaak of op een verminderd inkomen. Ook beperkte zakelijke recht kunnen in waarde dalen.

Nabij het zoekgebied bevindt zich de 'Eendenkooi Macharen'. Zonder hier concreet onderzoek naar gedaan te hebben, kan in zijn algemeenheid worden gesteld dat de waarde van een recht van eendenkooi afhankelijk is van de exploitatiemogelijkheden. Indien en voor zover het windpark leidt tot beperkingen voor de eendenkooi, kan dit leiden tot schade in de vorm van waardevermindering van het recht, alsmede inkomensschade.

Ook de agrariër op wiens land de molens geplaatst worden kan hinder ondervinden van de aanwezigheid van de molens. Bijvoorbeeld doordat zijn land minder efficiënt te bewerken is of door verlies van oppervlakte.

Echter is in die situatie geen sprake van planschade. De betreffende boer heeft immers zelf toestemming gegeven voor de plaatsing van de molen(s), het plaatsen van nutsgebouwtjes en toeritten. Hij krijgt hiervoor ook een vergoeding. Er dient dus ook van te worden uitgegaan dat dit nadeel wordt gecompenseerd in de overeenkomst die wordt gesloten tussen de exploitant van het windpark en de eigenaar/gebruiker van de grond.

#### Opmerking

De bestaande woningen in een ruime straal rond het zoekgebied zijn in beeld gebracht. Dit betreft ook een aantal woning op het bedrijventerrein Elzenburg. Het is echter niet uitgesloten dat er bedrijfsterreinen zijn waarop thans feitelijk geen bedrijfswoning aanwezig is, maar waar deze in planologische zin wel zou kunnen worden opgericht. Dit kan problemen opleveren indien zo'n bedrijfswoning later – als het windpark in gebruik is genomen – alsnog zou worden opgericht. Geadviseerd wordt derhalve om te onderzoeken of dergelijke situaties zich voordoen op het bedrijventerrein Elzenburg.

## 22 Slotbeschouwing

*In dit hoofdstuk is een samenvattend overzicht gegeven van de effecten van de in dit MER onderzochte alternatieven voor een windmolenpark op en nabij Elzenburg- De Geer. Er worden conclusies getrokken aan de hand van de drie doelcriteria: (maximale) opbrengst, (minimale) hinder en (passendheid in het) landschap. Op basis van de conclusies wordt nagegaan wat vanuit milieu gezien het voorkeursalternatief is.*

### 22.1 Samenvatting conclusies effecten

Tabellen 23.1 t/m 3 geven samenvattende overzichten van de effecten van de in dit MER onderzochte alternatieven voor een windmolenpark op en nabij Elzenburg – De Geer:

- Tabel 23.1 geeft de maatgevende kengetallen (voor de thema's waarvoor getallen beschikbaar zijn);
- Tabel 23.2 geeft de beoordelingen in plussen en minnen;  
 Let op: voor een aantal thema's zijn het samengestelde totaalbeoordelingen, voor een gespecificeerde beoordeling per deelaspect wordt verwezen naar de themahoofdstukken.
- Tabel 23.3 geeft rangordes, waarbij 1 het meest positieve of minst negatieve is en 12 het minst positieve of meest negatieve.

Het MER beschrijft, beoordeelt en vergelijkt de milieueffecten van de alternatieven voor windmolenpark Elzenburg – De Geer ten opzichte van de referentiesituatie, de autonome ontwikkeling van het zoekgebied. Uitzonderingen hierop zijn: de effecten op Natura 2000 en effecten op een aantal landschappelijke aspecten.

Effecten op Natura 2000 zijn, conform wet- en regelgeving (Wet natuurbescherming) en jurisprudentie, getoetst aan de huidige situatie (zie hoofdstuk 6). De landschappelijke aspecten "configuratie en kwaliteit van de opstelling", "passendheid in de landschappelijke structuren" en "passendheid in de gemeentebrede energieverkenning" zijn niet ten opzichte van de referentiesituatie beoordeeld, maar ten opzichte van de landschappelijke visie die is opgesteld in het kader van de gemeentebrede energieverkenning (Bosch Slabbers, 2017, zie verder hoofdstuk 11 en 19).

Tabel 23.1: Samenvattend overzicht maatgevende kentallen

Kentallen	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B
<b>Geluid</b>												
Aantal woningen > 47 dB Lden	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aantal woningen > 42 dB Lden	50	26	20	16	12	8	5	0	0	0	0	0
Aantal ernstig gehinderden binnenshuis	15	10	4	3	7	6	3	1	1	2	0	1
Max. toename cumulatief geluid	9	6	4	4	6	6	3	1	3	3	2	2
<b>Slagschaduw</b>												
Aantal woningen > 5 uur	36	114	13	29	19	65	9	13	7	25	5	17
Aantal woningen > 0 uur	519	530	162	207	461	487	173	179	394	455	384	454
<b>Externe veiligheid</b>												

Kentallen	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B
Ha binnen PR10-6	9	10	9	10	1	4	1	4	1	3	1	3
<b>Hinder aanlegfase</b> (aantal molens)	11	8	6	5	8	6	5	3	4	4	3	3
<b>Ruimtegebruik</b> (aantal molens)	11	8	6	5	8	6	5	3	4	4	3	3
<b>Landschap, Cultuurhistorie, Archeologie</b>												
Kwaliteit opstelling												
Zicht (minimale afstand kern)	800	800	850	1100	850	850	800	850	1200	1100	1200	1100
LCA waarden (molens in waarden)	8	5	0	0	7	6	0	0	2	3	2	3
<b>Bodem</b> (aantal molens)	11	8	6	5	8	6	5	3	4	4	3	3
<b>Water</b> (aantal molens)	11	8	6	5	8	6	5	3	4	4	3	3
<b>Natuur</b>												
Inschatting vogelslachtoffers	220	160	120	100	160	120	100	60	80	80	60	60
Inschatting verlies foerageergebied	25- 101	16- 63	9-38	6-25	25- 101	19- 76	16- 63	9-38	12- 50	12- 50	9-38	9-38
Overschrijding 52 Lden NNB-gebied (ha)	5,5	1,8	2,4	1,6	2,0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Energieopbrengst (Gwh/j) (1)</b>	76- 91	108- 109	43- 53	68- 69	56- 67	82- 83	36- 43	42- 42	29- 36	56- 56	22- 22	43- 43
<b>Vermeden emissies (kton CO2/j)</b>	47 -56	66- 66	26- 32	42- 42	34- 42	50- 50	22- 26	26- 26	18- 22	34- 34	14- 17	26- 26
<b>Gezondheid</b>												
Ernstig gehinderden binnenshuis	15	10	4	3	7	6	3	1	1	2	0	1
Slaapgestoorden	264	205	49	61	143	108	37	28	18	43	8	11
Slagschaduwoningen	519	530	162	207	461	487	173	179	394	455	384	454
<b>Verspreiding stoffen en geur</b>												
Fijn stof/NOx	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Max toename ou/m <sup>3</sup> geur	0,2	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Kosten (2)</b>												
Investeringskosten (M euro)	28- 43	31- 41	15- 23	19- 26	21- 31	23- 31	13- 19	12- 15	10- 15	15- 21	8-12	12- 15
Exploitatiekosten (M euro per jaar)	1,3- 1,6	1,7- 1,8	0,7- 0,9	1,1- 1,1	0,9- 1,2	1,3- 1,4	0,6- 0,7	0,7- 0,7	0,5- 0,6	0,9- 0,9	0,4- 0,5	0,7- 0,7
Opbrengsten (M euro per jaar)	6,7- 8,0	9,4- 9,5	3,8- 4,6	6,0- 6,0	4,9- 5,9	7,1- 7,2	3,1- 3,8	3,7- 3,7	2,6- 3,1	4,9- 4,9	2,0- 2,4	3,7- 3,8
Waardevermindering (M euro)	0,31	0,29	0,24	0,21	0,20	0,17	0,14	0,11	0,08	0,10	0,08	0,09

- (1) Maximaal, nog zonder reductie door stilstand door onderhoud en mitigatie voor slagschaduw en (eventueel) geluid, getallen mogen niet absoluut gebruikt worden, alleen voor ordegrrootte en verschillen tussen varianten
- (2) Indicatief op basis van kengetallen, getallen mogen niet absoluut gebruikt worden, alleen voor ordegrrootte en verschillen tussen varianten

Tabel 23.2: Samenvattend overzicht beoordelingen

Beoordelingen	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B
<b>Geluid</b>												
Aantal woningen > 47 dB Lden	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aantal woningen > 42 dB Lden	--	-	-	-	-	0/-	0/-	0	0	0	0	0
Aantal ernstig gehinderden binnenshuis	--	--	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-
Max. toename cumulatief geluid	--	-	-	-	-	-	-	0/-	-	-	0/-	0/-
<b>Schaduw</b>												
Aantal woningen > 5 uur	-	--	-	-	-	--	-	-	-	-	-	-
Aantal woningen > 0 uur	--	--	-	-	--	--	-	-	--	--	--	--
Bedrijven	--	--	--	--	-	-	-	-	0/-	0/-	0/-	0/-
Externe veiligheid	-	-	-	-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Hinder aanlegfase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ruimtegebruik	-	0/-	-	0/-	-	0/-	-	0/-	-	0/-	0	0
<b>Landschap, Cultuurhistorie, Archeologie</b>												
Kwaliteit opstelling	0	-	-	--	+	0/+	--	0/+	--	-	+	+
Zicht	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0	0	--
LCA waarden	--	--	0	0	-	-	0	0	0/-	-	0/-	-
Bodem & Water	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Natuur</b>												
Natura2000	-	-	-	-	-	-	-	0/-	-	-	0/-	0/-
NNB	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0
Soorten	-	-	-	0/-	-	-	0/-	0/-	0/-	0/-	-	0/-
Energieopbrengst (Gwh/j)	++	++	++	++	++	++	+	+	+	++	+	+
Vermeden emissies (kton CO2/j)	++	++	++	++	++	++	+	+	+	++	+	+
Gezondheid	--	--	-	-	-	-	-	-	0/-	0/-	0/-	0/-
Ernstig gehinderden binnenshuis	--	--	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-
Slaapgestoorden	--	--	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Slagschaduwwoningen	--	--	-	-	--	--	-	-	--	--	--	--
<b>Verspreiding stoffen en geur</b>												
Fijn stof/NOx	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Geur	0/-	0	0/-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Licht	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Kansen energiepark	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
Passendheid in energievisie	+	+	++	++	+	+	+	+	+	+	+	+
Radar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Effectbeoordeling</b>												
++	zeer positief ten opzichte van referentiesituatie											
+	positief ten opzichte van referentiesituatie											
0 / +	licht positief ten opzichte van referentiesituatie											
0	neutraal ten opzichte van referentiesituatie											
0 / -	licht negatief ten opzichte van referentiesituatie											
-	negatief ten opzichte van referentiesituatie											
--	zeer negatief ten opzichte van referentiesituatie											

NB: kwaliteit opstelling en passendheid in energieverkenning niet beoordeeld ten opzichte van referentiesituatie, maar ten opzichte van landschapsonderzoek Bosch Slabbers (2017)

Tabel 23.3: Samenvattend overzicht rangordes

Rangorde	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B
<b>Geluid</b>												
Aantal woningen > 47 dB Lden	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Aantal woningen > 42 dB Lden	12	11	10	9	8	7	6	1	1	1	1	1
Aantal ernstig gehinderden binnenshuis	12	11	8	6	10	9	6	2	2	5	1	2
Toename cumulatief geluid	12	9	7	7	9	9	4	1	4	4	2	2
<b>Slagschaduw</b>												
Aantal woningen > 5 uur	10	12	4-5	9	7	11	3	4-5	2	8	1	6
Aantal woningen > 0 uur	11	12	1	4	9	10	2	3	6	8	5	7
Bedrijven	11	12	9	10	8	7	6	5	3	4	1	2
<b>Externe veiligheid</b>	9-10	11-12	9-10	11-12	1-4	7-8	1-4	7-8	1-4	5-6	1-4	5-6
<b>Hinder aanlegfase</b>	12	11	8	7	10	9	6	3	4-5	4-5	1-2	1-2
<b>Ruimtegebruik</b>	12	11	8	7	10	9	6	3	4-5	4-5	1-2	1-2
<b>LCA</b>												
Kwaliteit opstelling	6	7-9	7-9	10-12	1-3	4-5	10-12	4-5	10-12	7-9	1-3	1-3
Zicht	11	12	7	5	8	9	10	6	2	4	1	3
LCA waarden	12	11	1-4	1-4	7-10	7-10	1-4	1-4	5-6	7-10	5-6	7-10
<b>Bodem</b>	12	11	8	7	10	9	6	3	4-5	4-5	1-2	1-2
<b>Water</b>	12	11	8	7	10	9	6	3	4-5	4-5	1-2	1-2
<b>Natuur</b>												
Natura2000	12	10-11	8-9	6-7	10-11	8-9	6-7	1-3	4-5	4-5	1-3	1-3
NNB	12	9	11	8	10	7	4	3	2	6	1	5
Soorten	12	11	10	6	9	8	5	4	3	2	7	
<b>Energieopbrengst</b>	2	1	7	4	5	3	10	9	11	6	12	8
<b>Vermeden emissies</b>	2	1	7	4	5	3	10	9	11	6	12	8
<b>Gezondheid</b>												
Ernstig gehinderden binnenshuis	12	11	8	6	10	9	6	2	2	5	1	2
Slaapgestoorden	12	11	8	6	10	9	6	2	2	5	1	2
Slagschaduwoningen	11	12	1	4	9	10	2	3	6	8	5	7
<b>Verspreiding stoffen/geur</b>												
Fijn stof/NOx	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12
Geur	11-12	1-10	11-12	1-10	1-10	1-10	1-10	1-10	1-10	1-10	1-10	1-10
<b>Licht</b>	12	11	8	7	10	9	6	3	4	5	1	2
<b>Kansen voor energiepark</b>	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12
<b>Passendheid in energievisie</b>	8	7	1	2	10	9	3	4	5	11	6	12
<b>Radar</b>	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12
<b>Kosten</b>												
Investeringskosten	12	11	7	8	9	10	5	3-4	2	6	1	3-4
Exploitatiekosten	11	12	6	8	9	10	4	6	2	7	1	5
Opbrengsten	2	1	7	4	5	3	9	10	11	6	12	8
Waardevermindering	12	11	10	9	8	7	6	5	2	4	1	3

1 = meest positief of minst negatief / 12 = minst positief of meest negatief.



## 22.2 Beoordeling op basis van doelcriteria

### 22.2.1 Doelcriteria

In de voorafgaande hoofdstukken zijn de effecten van de in dit MER onderzochte alternatieven voor een windmolenpark op en nabij Elzenburg – De Geer per thema beschreven en heeft per thema een beoordeling plaatsgevonden op basis van de effectcriteria zoals opgenomen in het beoordelingskader in Hoofdstuk 5.

De slotbeoordeling van de alternatieven is gedaan aan de hand van de doelcriteria zoals in Hoofdstuk 5 benoemd (tabel 23.4): in hoeverre voldoen de alternatieven aan de drie hoofddoelen/uitgangspunten voor een windmolenpark op en nabij Elzenburg-De Geer:

- (Maximale) Opbrengst;
- (Minimale) Hinder;
- (Passendheid in) Landschap.

Tabel 23.4: Doelcriteria

Doelcriterium		Beoordelingscriterium
<b>(Maximale ) Opbrengst</b>	Energie opbrengst	Totaalopbrengst
	Vermeden emissies	Vermeden CO2-emissie
	Bijdrage aan duurzaamheids Doelstelling	Bijdrage aan doelstelling energieneutraal Mogelijkheden/beperkingen voor andere locaties/vormen duurzame energie
<b>(Minimale) Hinder op omgeving</b>	Omwonenden	Geluidgehinderden
		Slagschaduw
		Beleving zichtbaarheid
<b>(Passendheid) Landschap</b>	Landschap	Configuratie en herkenbaarheid van de opstelling Effect op kenmerkende dorps(ge)zichten Mogelijkheden voor relatie met Elzenburg-De Geer en energiepark Effect op landschappelijke structuren Effect op cultuurhistorische en archeologische waarden Passendheid in landschapsvisie gemeentebrede energieverkenning
	Natuur	Effect op Natura2000-gebieden, NNB-gebieden, beschermde plant- en diersoorten
	Bodem en water	Effect op bodem en water

## 22.2.2 Doelcriterium 1: (Maximale) Opbrengst

Doelcriterium 1 (Maximale) Opbrengst wordt bepaald door twee subcriteria:

- Energieopbrengst en daaraan gerelateerd vermeden emissies;
- Bijdrage aan duurzaamheidsdoelstellingen gemeente Oss.

### Energieopbrengst / vermeden emissies

- Eerste indicatieve berekeningen laten zien dat de energieopbrengst van een windmolenpark op en nabij Elzenburg-De Geer ca. 22 GWh/j (alternatief 6A) tot ca. 109 GWh/j (alternatief 1B) kan zijn;
- Dit komt overeen met 14 kton (alternatief 6A) tot 66 kton CO<sub>2</sub> reductie (alternatief 1B);
- Het verschil in energieopbrengst tussen het minimale alternatief (6A) en maximale alternatief (1B) is een factor 4 a 5;
- De B-alternatieven (hogere windmolens) geven een hogere energieopbrengst (en CO<sub>2</sub>-reductie) dan de A-alternatieven (lagere windmolens): ca. 14 duizend MWh/j versus ca. 8 duizend MWh/j, een factor 1,5 a 2 verschil;
- De alternatieven 1B, 1A en 3B en 2B geven de meeste energieopbrengst en de meeste CO<sub>2</sub>-reductie;
- De alternatieven 6A, 5A, 4A, 4B, 6B geven de minste energieopbrengst en de minste CO<sub>2</sub>-reductie.

### Effect mitigerende maatregelen

- In bovenstaande energieopbrengsten is nog geen rekening gehouden met mitigerende maatregelen voor geluid en slagschaduw (zie hieronder) en stilstand van de windmolens voor bijvoorbeeld onderhoud. Dit heeft een negatief effect op de energieopbrengst. De mate van opbrengstderving wordt in de praktijk vaak ingeschat op 10%, maar is afhankelijk van de keuze voor en wijze van mitigatie en afhankelijk van het alternatief (het ene alternatief leidt tot een grotere mitigatieopgave dan het andere);
- Mitigatie geluid: Wettelijk gezien is bij gebruik van de referentiewindmolen geen mitigatie nodig: alle woningen hebben een geluidbelasting lager dan de wettelijke norm van 47 dB Lden.

Maar als mitigatie onder de wettelijke norm gewenst is, bijvoorbeeld om de geluidbelasting maximaal 42 dB Lden te laten zijn of het aantal woningen > 42 dB Lden en/of het ernstig gehinderden / slaaggestoorden te beperken, dan is er wel een mitigatieopgave.

De mitigatieopgave is bij alternatief 1A het grootst, gevolgd door 1B, 2A, 2B, 3A en 3B (zie conclusies geluideffecten bij doelcriterium 2).

Voor de A-alternatieven is de mitigatieopgave groter dan voor de B-alternatieven.

De mitigatieopgave van alternatieven 4, 5 en 6 is het kleinst (of niet aanwezig).

Dat betekent dat de energieopbrengst van 1B nog gunstiger kan worden ten opzichte van alternatief 1A en dat de energieopbrengst van alternatieven 2 en 3 dichter bij de energieopbrengsten van alternatief 1 kan komen.

De energieopbrengsten van alternatieven 4, 5 en 6 komen dichter bij die van alternatieven 2 en 3, maar blijven lager (zeker in vergelijking tot die van alternatief 1);

- Mitigatie van slagschaduw (door stilstand van de windmolens) is in alle alternatieven nodig, omdat alle alternatieven leiden tot slagschaduw boven de wettelijke norm (meer dan 5 uur 40 minuten per jaar, zie conclusies slagschaduw effecten bij doelcriterium 2). Alternatieven 1B en 3B leiden tot slagschaduw op aanzienlijk meer woningen dan de

overige alternatieven.

De alternatieven 2A, 3A, 4A, 5A leiden tot aanzienlijk minder slagschaduw op woningen dan de andere alternatieven.

De invloed van mitigatie van slagschaduw (door stilstand van de windmolens) heeft echter een beperkt negatief effect op de energieopbrengst. De opbrengstderving door mitigatie van slagschaduw is (veel) minder dan die door mitigatie van geluid. Dit geldt zowel voor de wettelijk sowieso verplichte mitigatie van slagschaduw boven de wettelijke norm als de (eventuele) niet wettelijk verplichte mitigatie van slagschaduw beneden de wettelijke norm. Als alle slagschaduw gemitigeerd zou worden is de verhouding tussen wettelijke verplichte en niet-wettelijk verplichte mitigatie 80% - 20%.

#### Bijdrage aan duurzaamheidsdoelstelling

- Een windmolenpark op en nabij Elzenburg – De Geer vult 0,5% (alternatief 6A) tot 2,5 (alternatief 1B) in van de totale energiebehoefte in de gemeente Oss<sup>16</sup>;
- Een windmolenpark op en nabij Elzenburg – De Geer vult 2% (alternatief 6A) tot 10% (alternatief 1B) in van de ambitie voor opwekking van duurzame energie binnen de gemeente Oss (deze ambitie is om 25% van de totale energiebehoefte duurzaam op te wekken, naast 50% besparing en 25% inkoop van duurzame energie van elders)<sup>17</sup>;
- Alternatieven 1B, 1A en 3B en 2B dragen het meeste bij aan de energiedoelstelling;
- Alternatieven 6A, 5A, 4A, 4B, 6B dragen het minste bij aan de energiedoelstelling;
- Alle alternatieven geven kansen voor andere vormen van duurzame energie (energiepark). Ook geven alle alternatieven aandachtspunten voor andere vormen van duurzame energie. Er is niet echt een duidelijke voorkeur voor een alternatief. Geen van de alternatieven belemmert andere vormen van duurzame energie en andere locaties zoals benoemd in de gemeentebrede energieverkenning.

### 22.2.3 Doelcriterium 2: (Minimale) Hinder

Doelcriterium 2 (Minimale) Hinder wordt vooral bepaald door de drie subcriteria:

- Geluid;
- Slagschaduw;
- Zichtbaarheid.

Daarnaast, in minder mate, door:

- Verspreiding geur en stoffen;
- Externe veiligheid;
- Licht;
- Hinder aanleg;
- Ruimtegebruik;
- Radar.

En afgeleid van geluid, slagschaduw en effect op verspreiding geur en stoffen:

- Gezondheid.

<sup>16</sup> Op basis van de inschatting van CE Delft dat voor 25% van de energiebehoefte ca. 80 windmolens nodig zijn (CE Delft, 2017). Dit is een inschatting op basis van gemiddelde kengetallen. De energieopbrengstberekeringen in dit MER laten zien dat mogelijk ook een hoger percentage mogelijk is).

<sup>17</sup> Zie voetnoot 13)

## Geluid

- Alle alternatieven geven een nieuwe geluidbron in het zoekgebied en leiden daarmee tot een toename van geluidbelasting in en rond het zoekgebied;
- Bij de referentiewindmolen<sup>18</sup> leidt geen enkel alternatief tot overschrijding van de wettelijke norm 47 dB Lden. Indien voor een meer lawaaiige windmolen wordt gekozen wordt op een aantal woningen de wettelijke norm overschreden en dienen sowieso mitigerende maatregelen te worden toegepast. Als gekozen wordt voor een stillere windmolen wordt de “geluidafstand” tot de wettelijke norm groter;
- Alternatief 1 geeft de grootste negatieve geluideffecten en beduidend grotere negatieve geluid effecten dan de andere alternatieven;
- Alternatief 1A heeft verreweg de meest negatieve geluideffecten, 1B is minder negatief dan 1A (maar meer dan de andere alternatieven);  
Dit ondanks dat de molens in 1B hoger zijn en daarmee per molen meer geluid produceren. Niet zozeer de hoogte is maatgevend, maar meer de locatie en het aantal molens per alternatief;
- Alternatieven 2 en 3 hebben minder negatieve geluideffecten dan alternatief 1, maar meer dan alternatieven 4, 5 en 6. Dit geldt voor alle aspecten zoals aantallen woningen binnen bepaalde geluidcontouren, aantal gehinderden, toename cumulatieve geluidbelasting;
- Alternatieven 2A en 3A hebben meer negatieve geluideffecten dan alternatieven 2B en 3B;
- Alternatief 2 leidt tot meer gehinderde woningen dan alternatief 3, maar alternatief 3 leidt tot meer ernstig gehinderden dan alternatief 2;
- Alternatieven 4B, 5 en 6 geven relatief geringe negatieve geluideffecten: geen woningen met meer dan 42 dB Lden geluidbelasting, maximaal 1 ernstig gehinderde binnenshuis, maximaal 3 dB toename cumulatieve geluidbelasting;
- Ook rekening houdend met de verschillen in energieopbrengst heeft alternatief 1 (veel) meer geluideffect dan alternatieven 2 en 3 en hebben alternatieven 4, 5, 6 de minste geluideffecten;
- Wel wordt het onderscheid tussen A en B alternatieven groter: A heeft in de meeste alternatieven een slechter geluideffect en een lagere energieopbrengst per molen.
- Alternatieven 1A en 2A doen het in de verhouding opbrengst-geluidhinder het slechtst, gevolgd door alternatieven 1B, 2B en 3A. De overige alternatieven hebben een betere opbrengst-geluidhinder verhouding (een lagere opbrengst, maar relatief weinig geluidhinder), alternatieven 5 en 6 de beste.
- Door mitigatie (bijvoorbeeld door een stiller windmolentype, technische maatregelen aan de molen als gekartelde wiekranden en stilstand) kunnen de geluideffecten kleiner worden en kunnen de geluideffecten van alternatief 1, 2 en 3 dichterbij die van 4, 5 en 6 gebracht worden. Maar dit gaat ten koste van de opbrengst en de vraag is of 1 en 2 rendabel blijven als de geluideffecten vergemitigeerd moeten worden.

---

<sup>18</sup> Het geluideffect van windmolens is in eerste instantie berekend voor een referentiewindmolen: een windmolen met een gemiddeld effect. In het geluidonderzoek is daarnaast onderzoek gedaan in hoeverre stillere of meer lawaaiigere windmolens tot andere effecten leiden

## Slagschaduw

- Alle alternatieven leiden tot slagschaduw op woningen
- Alle alternatieven leiden ook tot slagschaduw op woningen boven de wettelijke norm, wat sowieso moet worden gemitigeerd door periodieke stilstand op zonnige dagen met wind op momenten dat er kans op slagschaduw is;
- De B-alternatieven (hogere molens) leiden tot meer slagschaduw dan de A-alternatieven (lagere molens);
- Daarnaast is met name de locatie van de windmolens maatgevend voor de omvang van de slagschaduw: alternatieven met molens in de Schil (Alternatieven 1, 3, 5B, 6B) leiden tot (veel) meer slagschaduw beïnvloede woningen dan alternatieven zonder molens in de Schil (Alternatieven 2, 4, 5A en 6A); Dit komt doordat windmolens in de Schil relatief veel effect hebben op woningen in de kernen Haren en Macharen);
- Alternatieven 1B en 3B leiden tot (veel) meer woningen met slagschaduw boven de wettelijke norm dan de andere alternatieven (Ook dit met name vanwege het effect van de windmolens in de Schil op Haren en Macharen);
- Alternatieven 6A, 5A en 4A leiden tot relatief weinig woningen (minder dan 10) met slagschaduw boven de wettelijke norm;
- Alternatieven 2 (A,B), 4 (A,B) leiden tot de minste woningen met slagschaduw (Met name doordat deze alternatieven geen windmolens in de Schil hebben);
- Ook afgezet tegen de energieopbrengst leiden alternatieven 1B en 3B tot (veel) meer woningen met slagschaduw boven de wettelijke norm dan de andere alternatieven. Meer opbrengst weegt niet op tegen aantal woningen met slagschaduw. Van de overige alternatieven geven de alternatieven 2A, 3A, 4A, 5A en 6A de beste opbrengst-slagschaduw (> 5 uur) verhouding. Alternatieven 4A, 5A en 6A geven de meeste opbrengst per slagschaduwwooning > 5 uur;
- Gekeken naar alle slagschaduw (> 0 uur) scores alternatieven 5 en 6, en in mindere mate alternatief 3 slechter dan andere alternatieven: minder slagschaduw dan bijvoorbeeld alternatieven 1 of 2, maar ook (veel) minder opbrengst; Alternatieven 2 en, in mindere mate alternatieven 4, geven de meeste opbrengst per slagschaduwwooning > 0 uur;
- Alternatieven 1 en 2 leiden tot de meeste slagschaduw op bedrijventerrein, alternatieven 5 en 6 tot de minste;
- Effecten kunnen technisch gezien volledig gemitigeerd worden door stilstand op zonnige dagen met wind als momenten dat er kans op slagschaduw is. Slagschaduw groter dan de wettelijke norm moet sowieso gemitigeerd worden, effecten lager dan wettelijke norm mogen gemitigeerd worden. Hierover dient wel overeenstemming bereikt te worden met de exploitant van de windmolens. Het effect van stilstand ter voorkoming slagschaduw op opbrengst is relatief beperkt;
- Indien niet het gehele slagschaduweffect wordt / kan worden gemitigeerd blijft er een rest effect over. Dit resteffect is groter bij de alternatieven (1B en 3B) met meer woningen met kans op slagschaduw dan bij alternatieven met minder woningen met kans op slagschaduw.

### Zichtbaarheid

- Alle windmolens (hogere of lagere) zijn hoog (150 tot 210 m tiphoogte) en veel hoger dan bestaande landmarks (kerktorens, Tv-toren, silo's => 50 a 60 m) in het landschap. Windmolens zijn in alle alternatieven van ver te zien en zichtbaar vanuit omliggende woningen en kernen;
- Uitgaande van afstandscriterium (800 m voor lagere molens a-alternatieven, 1000m voor hogere molens B-alternatieven, zijn alternatieven 1, 2, 3, 4 en 6B negatiever beoordeeld vanwege overschrijding van deze afstandsnorm op Haren en Gement.

Zichtbaarheid alleen is niet onderscheidend in de keuze voor een alternatief. Zichtbaarheid is nauwelijks te mitigeren. Een goede landschappelijke inpassing kan de zichtbaarheid 'verzachten'. Zichtbaarheid is ook binnen het kader van doelcriterium 3 (passendheid in het landschap) beoordeeld.

### Verspreiding geur en stoffen, Externe veiligheid, Licht, Hinder aanleg, Ruimtegebruik, Radar

Geluid, slagschaduw en zichtbaarheid zijn maatgevend voor het doelcriterium (Minimale) hinder; Overige hinderthema's geven een aantal aandachtspunten;

#### *Verspreiding geur en stoffen*

- In geen van de alternatieven hebben de windmolens invloed op de verspreiding van stikstofoxiden, fijn stof en andere stoffen vanuit omliggende (bedrijfs)bronnen;
- In alternatieven 1A en 2A kunnen de twee windmolen op het zuidelijk deel van Elzenburg enig negatief effect hebben op de verspreiding van geur. Het effect is beperkt tot een lokaal gebied ten noorden van Elzenburg en wordt veroorzaakt door een vergunde, maar nog niet gerealiseerde uitbreiding van het bedrijf Bracofeed;
- De overige windmolens in alternatieven 1A en 2A hebben geen effect op de verspreiding van geur;
- De B-alternatieven (hogere windmolens) hebben geen effect op de verspreiding van geur.
- Er is geen beïnvloeding van de verspreiding van geur van de mestfabriek door de windmolens.

#### *Externe veiligheid*

- Windmolens op en nabij bedrijventerrein Elzenburg –De Geer geven in de huidige situatie geen risico's/aandachtspunten vanuit veiligheid op woningen en bedrijven/transporten;
- Wel geven windmolens op en nabij Elzenburg –De Geer mogelijk planologische belemmeringen voor eventuele toekomstige uitbreidingen van bedrijven (kantoren i.r.t. PR 10-6 contour, activiteiten met gevaarlijke stoffen i.r.t. tot werpsafstanden);
- Als dit ongewenst is moet voor de windmolens op Elzenburg (alternatieven 1 en 2) afgewogen worden of deze hier geplaatst kunnen worden;
- De zuidelijke windmolens in De Hoed (alle alternatieven) moeten ca. 20 tot 50 m naar het noorden verplaatst worden, tenzij de veiligheidscontour rond de windmolens verkleind kan worden;
- Dit geldt voor alle alternatieven, maar meer voor alternatieven 1A, 3A, 3B, 4A (3 windmolens in de Hoed geven mogelijke belemmeringen) dan voor de overige alternatieven (1 of 2 windmolens in de Hoed geven mogelijke belemmeringen);
- Totaal gezien geven alternatieven 1 en 2 meer aandachtspunten vanuit externe veiligheid (4 tot 6 molens geven mogelijke belemmeringen) dan de andere alternatieven (3 molens geven mogelijke belemmeringen in alternatief 3, 1 molen geeft mogelijke belemmeringen in alternatieven 5 en 6).



### Licht

- in alle alternatieven moet obstakelverlichting worden aangebracht op een aantal molens;
- Alle alternatieven leiden hiermee tot lichtuitstraling;
- Het effect is echter beperkt en, zij het niet geheel, mitigeerbaar;
- Licht is daarmee niet maatgevend voor de keuze.

### Hinder aanleg

- in alle alternatieven is sprake van aanlegwerkzaamheden en daarmee mogelijk van hinder tijdens de aanlegfase;
- De hinder is echter naar verwachting beperkt gezien de afstand van de woningen tot de windmolens en aanvoerroutes;
- Alternatieven met meer windmolens (alternatieven 1, 2, 3) vragen meer werkzaamheden dan alternatieven met minder molens (alternatieven 4,5 6);
- Alternatieven met windmolens “in de polder” (alternatieven 1, 2, 3) geven meer hinder dan alternatieven met windmolens langs bestaande infrastructuur (alternatieven 4, 5, 6);
- Alternatieven met windmolens op Elzenburg (alternatieven 1, 2) geven mogelijk hinder op de bestaande bedrijven op Elzenburg.
- Per saldo leiden alternatieven 1 en 2 mogelijk tot meer hinder tijdens de aanleg dan alternatief 3;
- Alternatief 3 leidt tot meer hinder dan alternatieven 4, 5, 6;
- Hinder aanleg is echter niet maatgevend voor keuze.

### Ruimtegebruik

- Alle alternatieven leiden tot effecten op ruimtegebruik in het gebied;
- De effecten zijn echter beperkt: alleen verlies van agrarische grond;
- Er hoeven geen woningen/bedrijven te worden verplaatst;
- Er zijn geen effecten op infrastructuur (bovengronds, ondergronds);
- Er is een mogelijk beperkt en mitigeerbaar effect op straalpaden;
- Er zijn geen wezenlijke effecten op recreatieve functies;
- Alternatieven met meer windmolens (alternatieven 1, 2, 3) vragen meer ruimte dan alternatieven met minder windmolens (alternatieven 4, 5, 6);
- Alternatieven met windmolens in de polder (alternatieven 1, 2, 3) vragen meer ruimte dan alternatieven met windmolens langs bestaande infrastructuur (alternatieven 4, 5, 6);
- Per saldo leiden alternatieven 1 en 2 tot meer ruimtegebruik dan alternatief 3;
- Alternatief 3 leidt tot meer dan alternatieven 4, 5, 6;
- Ruimtegebruik is echter niet maatgevend voor keuze.

### Radar

- Geen van de alternatieven geeft beperkingen ten aanzien van radar (uitgaande van de nieuwe radarlocatie in Herwijnen);
- Radar is daarmee niet maatgevend en niet onderscheidend voor de keuze.

## Gezondheid

- De beoordeling van gezondheid volgt de beoordelingen van geluid en slagschaduw: het aantal ernstige geluidgehinderden en het aantal woningen dat kans heeft op slagschaduw zijn gezondheidsaspecten;
- Alternatief 1 (A en B) is vanuit gezondheid gezien het minst gunstig, gevolgd door alternatief 3 (vanuit geluid) en 3, 5 en 6 (vanuit slagschaduw, gebaseerd op aantal woningen met meer dan 0 uur slagschaduw per jaar);
- Alternatieven 2, 4, 5 en 6 worden vanuit gezondheid vanuit geluid gezien het minst ongunstig beoordeeld, alternatieven 2A en 4A vanuit gezondheid vanuit slagschaduw gezien als het minst ongunstig;
- Effecten op verspreiding stoffen en geur, laagfrequent geluid, effecten op migraine zijn niet wezenlijk en niet onderscheidend voor het aspect gezondheid.

### 22.2.4 Doelcriterium 3: (Passendheid in) Landschap

Doelcriterium 3 (Passendheid in) Landschap wordt bepaald door de subcriteria:

- Configuratie en herkenbaarheid opstelling
- Effect op kenmerkende dorps(ge)zichten
- Effect op landschappelijke structuren
- Effect op cultuurhistorische en archeologische waarden
- Passendheid in landschapsvisie gemeentebrede energieverkenning
- Effect op natuur (Natura2000, NNB en beschermde plant- en diersoorten);

Daarnaast, in minder mate, door:

- Effect op bodem en water.

#### *Configuratie en herkenbaarheid opstelling*

- Alle alternatieven zijn nog niet ruimtelijk-landschappelijk ontworpen en zijn, behalve alternatief 3 en 6, negatief beoordeeld op kwaliteit opstelling. Alternatief 3 wordt ruimtelijk-landschappelijk gezien als een speels verspringende opstelling, aansluitend op bestaande lijnen in het landschap. Alternatief 6 volgt een bestaande lijn, de weg van de toekomst;
- In alle andere alternatieven is in meer of mindere mate optimalisatie (mitigatie) mogelijk. Dit varieert van het schrappen van windmolens in het noordelijk deel van de Schil (alternatief 1) tot het (enigszins) verplaatsen en uitlijnen van windmolens (alternatief 1, 2, 4).

#### *Kenmerkende dorps(ge)zichten*

- Alle windmolens (zowel in a- als b-alternatieven) (150 tot 210 m tiphoogte) zijn hoger dan bestaande landmarks (kerktorens, Tv-toren, silo's => 50 á 60 m) in het landschap. Windmolens zijn in alle alternatieven van ver te zien, zichtbaar vanuit omliggende woningen en kernen en hebben een invloed op de landschapsbeleving vanuit de kernen en de beleving van de kernen vanuit het landschap;
- Uitgaande van afstandscriterium (800 meter voor a-alternatieven, 1000m voor b-alternatieven, zijn alternatieven 1A,1B, 3B, 4A en 4B negatiever vanwege overschrijding van deze afstandsnorm op Haren en Gement.

Zichtbaarheid alleen is niet onderscheidend in de keuze voor een alternatief. Zichtbaarheid is nauwelijks te mitigeren. Een goede landschappelijke inpassing kan de zichtbaarheid 'verzachten'.

#### *Landschappelijke, cultuurhistorische, archeologische waarden*

- De alternatieven met windmolens in de Schil ( alternatieven 1, 3, 5 en 6) hebben een negatief effect op landschappelijke (kamers, lijnen), cultuurhistorische (Hertogswetering, eendenkooi, Beerse Overlaat) en archeologische (monumenten) waarden. Ze staan (te) dicht bij cultuurhistorische waarden en / of beïnvloeden de (historische) landschappelijke structuur;
- Alternatieven 1 en 3 hebben een groter negatief effect dan alternatieven 5 en 6;
- Alternatief 3A heeft een positief effect op landschappelijke structuur en is hiermee minder negatief dan alternatieven 3B en 1;
- Bij alternatieven 1 en 3 is er behalve op landschappelijke structuur geen / nauwelijks onderscheid tussen A (lagere windmolens) en B (hogere windmolens);
- Alternatieven 5A en 6A hebben een iets minder negatief effect dan 5B en 6B;
- Alternatieven 2 en 4 hebben geen wezenlijke effecten op landschappelijke, cultuurhistorische en archeologische waarden;
- Effect kan op enkele locaties en voor enkele aspecten worden voorkomen door het verplaatsen van een windmolen. Dit leidt echter niet tot een wezenlijk andere beoordeling en/of onderscheid tussen de alternatieven.

#### *Passendheid in de gemeentebrede energieverkenning*

- Alle alternatieven geven invulling aan een windmolenpark op en nabij Elzenburg de Geer, zoals benoemd in de gemeentebrede energieverkenning;
- Alternatieven met windmolens in de Schil (alternatieven 1, 3, 5B en 6B) gaan buiten de “kop op de stad” en steken verder de komgrond in. Dit geldt vooral voor molens in het noordelijk deel van de Schil, maar ook voor molens in het oostelijk deel van de Schil. Molens in de Schil kunnen hierdoor mogelijk interfereren met de zoeklocatie voor windmolens in de oostelijke komgronden, zoals benoemd in de gemeentebrede energieverkenning.
- Alternatieven 2 en 4 passen het best bij de “kop op de stad”, gevolgd door alternatieven 5A en 6A. Alternatieven 1 en 3 passen het minst bij “kop op de stad”;

#### *Natuur*

- Alle alternatieven hebben effect op beschermde diersoorten als vogels en vleermuizen.
- Het effect is echter gering en niet wezenlijk of significant;
- De alternatieven met meer windmolens (alternatieven 1,2, 3) hebben een groter effect op natuurwaarden dan alternatieven met minder windmolens (alternatieven 4,5 6);
- Alternatieven met windmolens in De Schil (alternatieven 1 en 3) hebben meer effect op natuurwaarden dan de andere alternatieven (alternatieven 3, 4, 5, 6);
- Per saldo leiden alternatieven 1 en 2 tot meer effecten op natuur dan de andere alternatieven;
- Alternatief 3 leidt tot meer effecten op natuur dan alternatieven 4,5,6;
- Alternatieven 4B en 6 (ieder 3 molens) hebben de minste effecten op natuur.
- Alternatieven 1A, 1B, 2A, 2B en 3A leiden tot overschrijding van de provinciale geluidnorm op NNB-gebieden. Voor dit effect moet onderzocht worden of het voorkomen dan wel beperkt kan worden door mitigerende maatregelen (verplaatsing windmolen, stiller windmolentype, noise modes). Indien het effect niet voorkomen kan worden dient het geluideffect worden gecompenseerd.
- Geen van de alternatieven heeft een significant negatief effect op Natura 2000-gebied

#### *Bodem en water*

- Geen van de alternatieven hebben wezenlijk negatieve effecten op bodem en water;
- Bodem en water is hiermee niet maatgevend voor de keuze;
- Het aspect Bodem geeft 3 technische aandachtspunten voor uitvoering:
  - Fundering (komgrond);
  - Bodemkwaliteit bij plaatsing windmolens op Elzenburg;
  - Mogelijk niet-gesprongen explosieven (in “hoek” Hoed – Elzenburg);
- Het aspect water geeft 1 technisch aandachtspunt voor uitvoering:
  - Ligging in reserveringsgebied waterberging en overstromingsgebied Maas.

Mocht dit vermeden willen worden kan ervoor gekozen worden geen windmolens te plaatsen in het noordelijk deel van de Schil (alternatief 1, 3, 5 en 6). Alternatieven 2 en 4 zijn op dit aspect (enigszins) gunstiger (maar niet maatgevend voor keuze).

## 22.3 Voorkeursalternatief (VKA)

### 22.3.1 Voorkeursalternatief vanuit doelstellingen, locatie en hoogte

#### **Voorkeursalternatief vanuit doelstelling (Maximale) Opbrengst**

- Vanuit de doelstelling (Maximale) Opbrengst is alternatief 1B het voorkeursalternatief;
- Alternatief 1B geeft (verreweg) de grootste energieopbrengst (ook rekening houdend met mitigatie) en draagt daarmee het meeste bij aan de duurzaamheidsambities van de gemeente Oss;
- Alternatief 1B wordt gevolgd door alternatief 1A, en, op afstand, door alternatieven 3B, 2B en 3A, 5B en 2A;
- Alternatieven 4, 5A en 6 hebben de minste voorkeur vanuit de doelstelling (Maximale) Opbrengst.

#### **Voorkeursalternatief vanuit doelstelling (Minimale) Hinder**

- Vanuit doelstelling (Minimale) Hinder is er een heel ander beeld voor het voorkeursalternatief;
- Alternatief 1 (zowel A als B) geeft (verreweg) de grootste hinder en heeft daarmee de minste voorkeur: wat betreft geluid (met name alternatief 1A), wat betreft slagschaduw (met name alternatief 1B) met de nuance dat slagschaduw goed mitigeerbaar is en grotendeels sowieso gemitigeerd moet worden);
- Vanuit het aspect geluid bezien is alternatief 6 (A en B) het gunstigst, gevolgd door alternatieven 4 en 5;
- Vanuit het aspect slagschaduw bezien heeft alternatief 4A de voorkeur, gevolgd door alternatieven 4B, 2, 5 en 6;
- Vanuit de aspecten zichtbaarheid, externe veiligheid, effecten op landschap, cultuurhistorie, archeologie, natuur verschilt de voorkeur per aspect;
- Vanuit het aspect zichtbaarheid bezien is er een voorkeur voor alternatieven 2, 5 en 6;
- Vanuit landschappelijke, cultuurhistorische en archeologische waarden bezien is er de voorkeur voor alternatieven 2 en 4, gevolgd door 5A/6A en 5B/6B;
- Vanuit het aspect natuur bezien voorkeur voor alternatieven 4B, 5 en 6.

### Voorkeursalternatief vanuit doelstelling (Passendheid in) Landschap

Vanuit de doelstelling (passendheid in ) landschap hebben de alternatieven 2, 4, 5A en 6A (zonder windmolens in de Schil) de voorkeur. Alternatieven 2, 4, 5A en 6A hebben de minste effecten op landschappelijke structuren, cultuurhistorische en archeologische waarden, kenmerkende dorps(ge)zichten en passen het beste in de landschappelijke visie “kop op de stad”;

- Alternatieven 4, 5 en 6 hebben minder negatieve effecten dan alternatief 2;
- Alternatieven 1 en 3 hebben de minste voorkeur. Deze alternatieven hebben de grootste effecten op landschappelijke structuren, cultuurhistorische en archeologische waarden, kenmerkende dorps(ge)zichten, natuur en passen het minste in de landschappelijke visie “kop op de stad”.

### Voorkeurslocaties

- De Hoed is de voorkeurslocatie voor het plaatsen van windmolens;
- Windmolens op het bedrijventerrein Elzenburg geven relatief veel aandachtspunten vanuit externe veiligheid en effect op verspreiding geur;
- Windmolens in de Schil leiden tot relatief veel hinder en aantasting van landschappelijke, cultuurhistorische en archeologische waarden en passen minder in landschappelijk beeld.

### Voorkeurshoogte

- Hogere windmolens geven (veel) meer energieopbrengst dan lagere windmolens en relatief gezien niet (veel) meer hinder en/of negatieve effecten op bestaande waarden;
- (Minder) hogere windmolens (B-alternatieven) hebben de voorkeur boven (meer) lagere windmolens (A-alternatieven);

## 22.3.2 Voorkeuralternatief integraal

### Keuze voor maximale opbrengst minimale hinder of mix van beiden?

Alternatief 1B geeft (verreweg) de grootste energieopbrengst en bijdrage aan de duurzaamheidsambities van Oss. Daar staat tegenover dat alternatief 1B ook voor aantal hinderaspecten tot de meeste effecten leidt, aandachtspunten geeft vanuit bestaande waarden en daarmee om de grootste mitigatie-inspanning vraagt.

Alternatieven 5 en 6 leiden tot aanzienlijk minder hinder op de omgeving, maar leveren veel minder energieopbrengst op dan alternatief 1B en dragen daarmee minder bij aan duurzaamheidsambities van Oss.

Het voorkeursalternatief vanuit milieu bezien alternatief is een optimale mix tussen (maximale) energieopbrengst en (minimale) hinder. Beide zijn immers milieuaspecten. Dat betekent een ruimtelijk-landschappelijk ontworpen alternatief (ruimtelijk-landschappelijke kwaliteit) met zoveel mogelijk hoge windmolens (maximale opbrengst) in De Hoed, niet of beperkt op of direct aangrenzend aan bedrijventerrein Elzenburg (i.v.m. externe veiligheid en geur) en niet of beperkt in De Schil (minimale hinder).





## 23 Voorkeursalternatief en Opbrengstalternatief

*In dit hoofdstuk is het voorkeursalternatief verder verkend en zijn de effecten ervan verder onderzocht.*

### 23.1 Verkenning voorkeursalternatief

Vanuit bovenstaande redeneerlijn is een verkenning gedaan naar het voorkeursalternatief. Als uitgangspunten en variabelen hierbij zijn gehanteerd:

- Hoge(re) windmolens  
In de onderzoeken voor het voorkeursalternatief is uitgegaan van de referentiewindmolen uit het MER (Enercon E-126-EP4, ashoogte 135 m, rotordiameter 126 m, tiphoogte 198 m, opgesteld vermogen 4 MW, onderlinge afstand minimaal 500 m (4x de rotordiameter);
- Een minimale afstand van windmolens tot de bestemming Bedrijf op Elzenburg-De Geer van 180 m. (overeenkomend met de 10-6 risicocontour en nominaal toerental contour);
- Windmolens zoveel mogelijk in de Hoed met 1 windmolen in de Schil aanliggend aan Elzenburg/de Hoed. Maar ook onderzoek naar de mogelijkheden voor en effecten van meer windmolens in de Schil;
- Openhouden van de optie voor een windmolen op het noordelijk deel van Elzenburg: op de locatie die het meest kansrijk wordt geacht en de minste belemmering geeft voor omliggende bedrijven. Maar ook inzicht in een voorkeursalternatief zonder windmolen op Elzenburg;
- Onderzoeken mogelijkheid voor een gefaseerde ontwikkeling:  
Met andere woorden: locaties die de optie geven om met minder windmolens te starten en eventueel later het aantal windmolens uit te breiden. Dit vraagt om een zodanige locatiekeuze die eventuele toekomstige windmolens niet onmogelijk maakt;
- Zoveel mogelijk streven naar geluidbelasting lager dan 42 dB Lden (zie onderstaand kader)

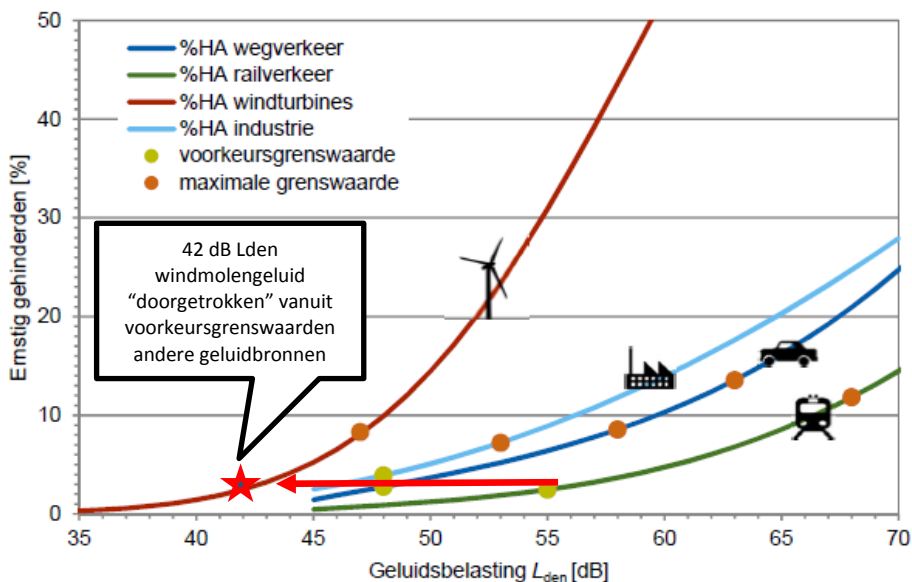
Op basis van bovenstaande uitgangspunten zijn twee alternatieven uitgewerkt, het Voorkeursalternatief en het Opbrengstalternatief, ieder met een aantal varianten (zie tabel 23.1 en figuren 23.1 a t/m g).

### Kader Streven naar 42 dB Lden als voorkeursgrenswaarde windmolengeluid

Bij de verkenning van voorkeursalternatief is nadrukkelijk geprobeerd om te komen tot een situatie met zo min mogelijk woningen binnen de 42 dB Lden contour. Uit het proces met de klankbordgroep windenergie, waarin onder meer de Nederlandse Vereniging Omwonenden Windturbines de Belangengroep van Omwonenden heeft bijgestaan, kwam dit als meest acceptabele geluidbelasting naar voren.

Windmolengeluid kent, anders dan de andere geluidbronnen alleen een maximale grenswaarde (47 dB Lden). Bij andere geluidbronnen is naast de maximale grenswaarde een voorkeursgrenswaarde gedefinieerd. Bij een geluidbelasting boven deze voorkeursgrenswaarde moet het bevoegde gezag onderzoek doen of verlaging van de geluidbelasting door mitigerende maatregelen mogelijk en doelmatig is. Indien niet mogelijk en/of doelmatig mag het bevoegde gezag een hogere waarde vaststellen tot de maximale grenswaarde, mits een acceptabel binnengeluidklimaat kan worden geborgd.

Door belangenorganisaties wordt gestreefd naar een voorkeursgrenswaarde voor windmolengeluid. Deze zou op 42 dB Lden komen te liggen als de voorkeursgrenswaarden van andere geluidbronnen worden "doorgetrokken". Zie onderstaande figuur. Een geluidbelasting van maximaal 42 dB Lden, die vergelijkbaar wordt ervaren als de voorkeursgrenswaarde bij andere geluidbronnen, wordt als redelijker beschouwd dan de maximale grenswaarde van 47 dB Lden.



Bron figuur: M+P, 2017

Tabel 23.1: Varianten Voorkeurs- en Opbrengstalternatief

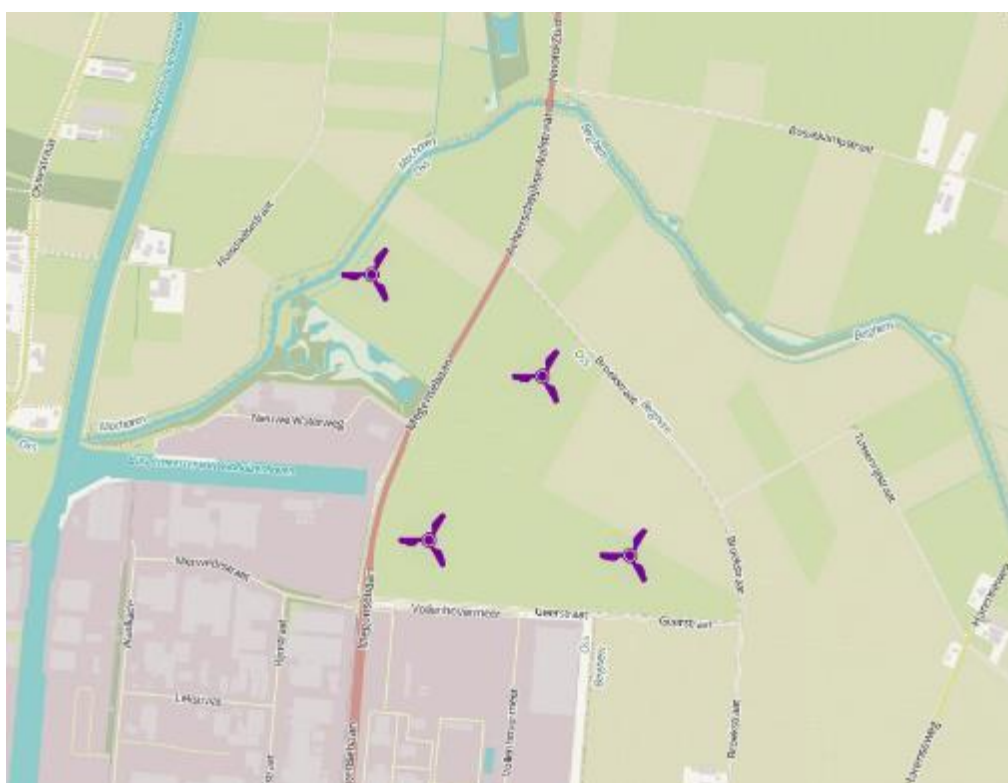
Alternatief	Aantal windmolens				Opgesteld vermogen
	Totaal	De Hoed	De Schil	Elzenburg	Megawatt
<b>Voorkeurs alternatief</b>					
VKA 1a	5	3	1	1	20
VKA 1b	4	3	1		16
VKA 2a	5	3	1	1	20
VKA 2b	4	3	1		16
<b>Opbrengst alternatief</b>					
OA a	7	3	3	1	28
OA b	6	3	3		24
OA c	5	3	2		20

- VKA 1a: 5 windmolens: 1 windmolen op Elzenburg, 1 windmolen in de Schil nabij Elzenburg en de Hoed, 3 windmolens in de Hoed; De drie noordoostelijke windmolens liggen op een lijn en de vier westelijke windmolens vormen een vierkant;
- VKA 1b: VKA 1a zonder windmolen op Elzenburg;
- VKA 2a: Verschoven VKA 1a: De 3 noordelijke windmolens zijn ten opzichte van VKA 1a naar het westen verplaatst om de meest oostelijke windmolen minder dicht bij de Broekstraat te plaatsen en een toekomstige uitbreiding met 2 extra windmolens in de Schil mogelijk te maken (Opbrengstalternatief met in totaal 7 molens, zie hieronder)
- VKA 2b: VKA 2a zonder windmolen op Elzenburg / Verschoven VKA 1b;
- OA a: 7 windmolens: 1 windmolen op Elzenburg, 1 windmolen in de Schil nabij Elzenburg en de Hoed, 2 windmolens in het noordelijk deel van de Schil, 3 windmolens in de Hoed; Dit is het maximale opbrengstalternatief (gelijk aan VKA 2a met 2 extra windmolens in de Schil);
- OA b: OA a zonder windmolen op Elzenburg;
- OA c : OA b met 1 windmolen minder in de Schil.



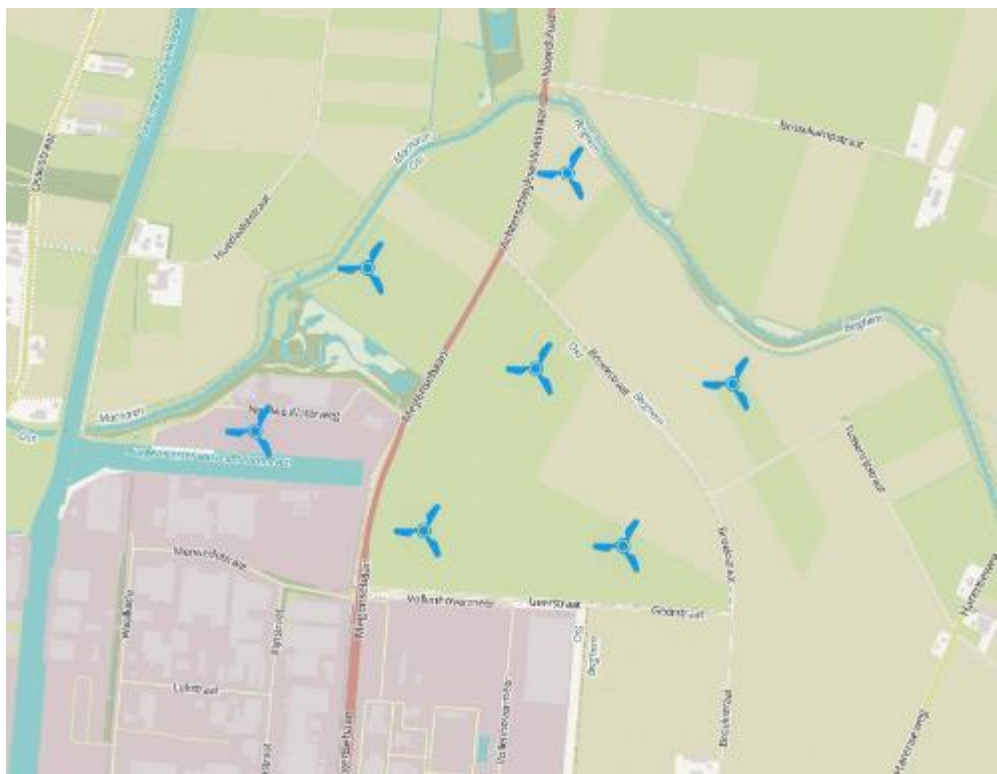


Figuur 23.1c: Voorkeursalternatief variant 2a (bron: gemeente Oss / Bosch Slabbers, 2017)

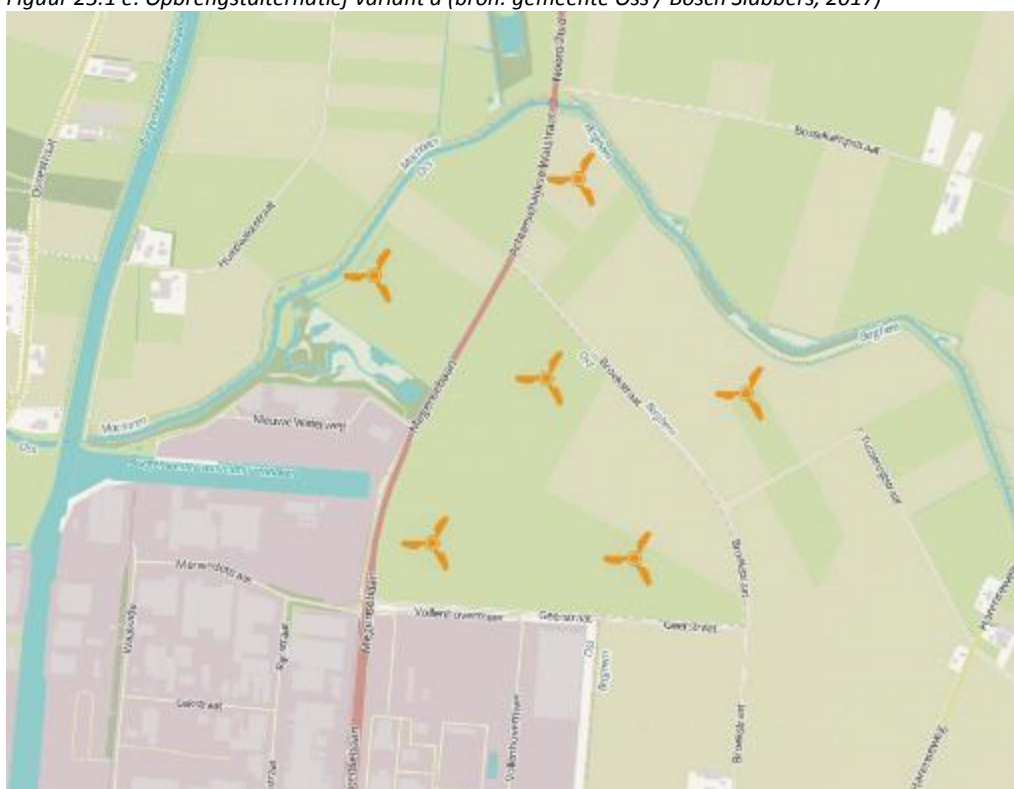


Figuur 23.1d: Voorkeursalternatief variant 2b (bron: gemeente Oss / Bosch Slabbers, 2017)





Figuur 23.1e: Opbrengstalternatief variant a (bron: gemeente Oss / Bosch Slabbers, 2017)



Figuur 23.1f: Opbrengstalternatief variant b (bron: gemeente Oss / Bosch Slabbers, 2017)





Figuur 23.1g: Opbrengstalternatief variant c (bron: gemeente Oss / Bosch Slabbers, 2017)

## 23.2 Effecten voorkeursalternatief en opbrengstalternatief

### 23.2.1 Afstanden tot woningen

Tabel 23.2 geeft de afstand van de diverse woningen in de omgeving tot de dichtstbijzijnde windmolen

Tabel 23.2: Afstand (m) tot de dichtstbijzijnde windmolen

nr	Adres	VKA 1a	VKA 1b	VKA 2a	VKA 2b	OA a	OA b	OA c
1	Harenseweg 3	660	660	885	885	885	885	885
2	Harenseweg 44	696	696	918	918	918	918	918
3	Harenseweg 1A	648	648	866	866	866	866	866
4	Broekstraat 13A	546	546	606	606	606	606	606
5	Broekstraat 13	576	576	633	633	633	633	633
6	Lekstraat 13	645	645	645	645	645	645	645
7	Lekstraat 6	682	793	682	793	682	793	793
8	Lekstraat 4	688	806	688	806	688	806	806
9	Lekstraat 2	697	829	697	829	697	829	829
10	Maaskade 41	787	1177	787	1177	787	1177	1177
11	Ossestraat 11	602	1052	602	867	602	867	867
12	Ossestraat 8	706	1098	706	914	706	914	914
13	Ossestraat 6	744	1064	744	883	744	883	883
14	Huisdaalsestraat 2	549	756	549	575	549	575	575
15	Huisdaalsestraat 1	463	682	463	498	463	498	498
16	Ossestraat 5	912	1003	912	845	912	845	845
17	Ossestraat 3	1011	1011	1011	873	1011	873	873
18	Sluisweg 2	1097	1097	1097	1052	1097	1052	1052
19	Bossekampstraat 2	1089	1089	1089	1089	759	759	889
20	Bossekampstraat 1	1092	1092	1092	1092	738	738	944
21	Bossekampstraat 4	1333	1333	1333	1333	942	942	1250
22	"rand" Haren1	1505	1505	1552	1552	1129	1129	1351
23	Centrum "Haren" 1	1948	1948	1983	1983	1588	1588	1716
24	Duurendeind 2	1569	1569	1760	1760	1760	1760	1760
25	Gement 19	982	982	1114	1114	1114	1114	1114
26	"rand" Berghem 39	1467	1467	1550	1550	1550	1550	1550
27	"rand" Horzak 22	1785	1933	1785	1933	1785	1933	1933
28	"rand" Macharen	1132	1132	1055	1055	1055	1055	1055
29	Centrum "Macharen"	1384	1384	1301	1301	1301	1301	1301

## 23.2.2 Energieopbrengst / vermeden emissies

Figuren 23.3 t/m 23.5 geven respectievelijk de energieopbrengst, het aantal huishoudens dat hiermee voorzien kan worden en de vermeden CO<sub>2</sub>-emissie van de varianten voor het voorkeurs- en opbrengstalternatief. Het betreft de maximale mogelijke energieopbrengst, nog zonder reductie door stilstand voor onderhoud en /of mitigatie (geluid, slagschaduw) (over het algemeen ca. 10%).

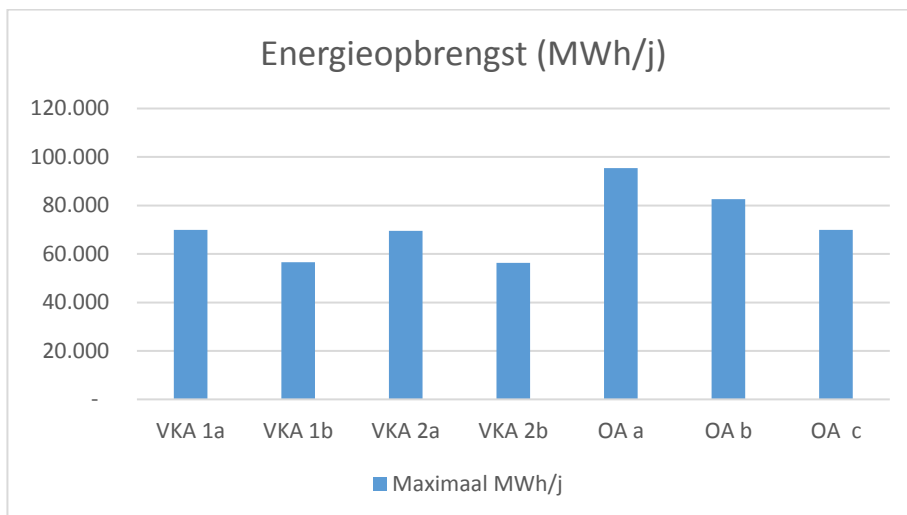
De energieopbrengst van de varianten voor het voorkeursalternatief ligt met 4 tot 5 hoge windmolens tussen de ca. 56 GWh/j en 70 GWh/j. Dit is minder dan het oorspronkelijke alternatief 1B (109 GWh/j met 8 molens), maar hierbij moet in ogenschouw worden genomen dat 1B zonder windmolens op het zuidelijk deel van Elzenburg 6 windmolens heeft in plaats van 8 en daarmee ca. 82 GWh/j energieopbrengst in plaats van 109 GWh/j. En windmolens plaatsen op het bedrijventerrein is lastig vanwege de gevolgen voor bedrijven en de afhankelijkheid van medewerking van bedrijven.

De varianten voor het voorkeursalternatief geven meer energieopbrengst dan alternatief 6B (ca. 43 GWh/j met 3 molens).

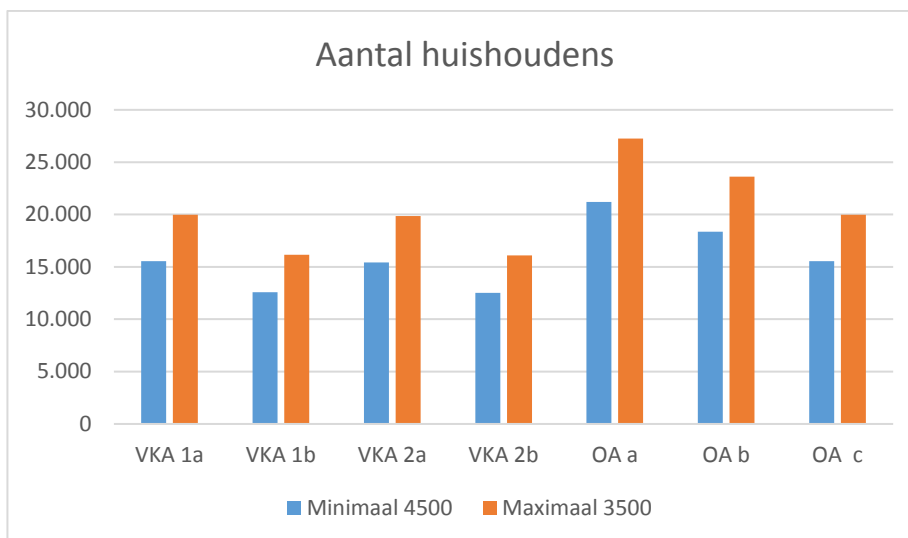
De varianten voor het opbrengstalternatief geven met 5 tot 7 hoge windmolens tussen ca. 70 GWh/j en ca. 95 GWh/j energieopbrengst.

Met de energieopbrengst van 5 windmolens kunnen tussen 12 en 20 duizend huishoudens bediend worden, afhankelijk van het aantal molens en het gemiddelde energieverbruik per huishouden dat gehanteerd wordt (3.500 of 4.500 kWh/j). Met de energieopbrengst van 7 windmolens kunnen tussen 21 en 27 duizend huishoudens bediend worden

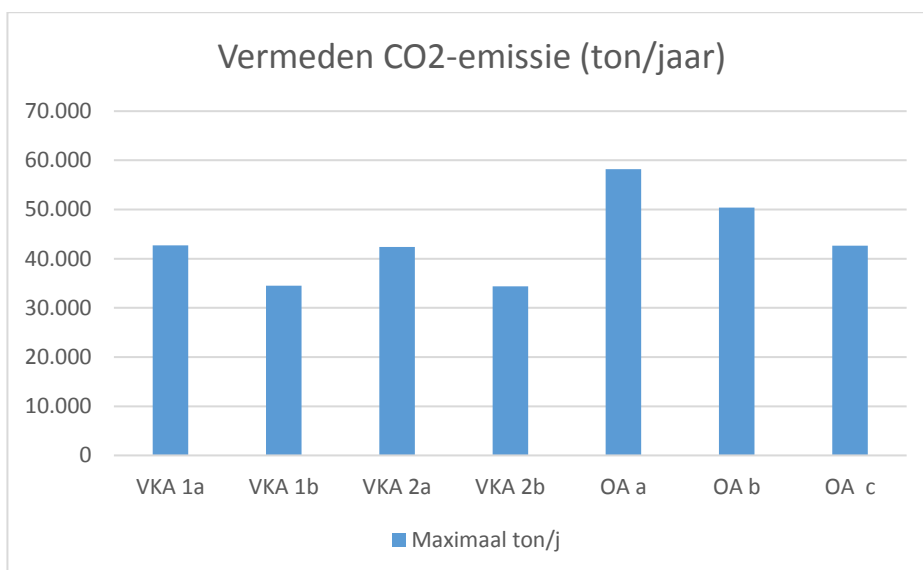
Met het voorkeursalternatief kan ca. 34 tot 58 duizend ton CO<sub>2</sub> uitstoot worden voorkomen.



Figuur 23.3: Energieopbrengst (maximaal, nog zonder reductie door stilstand voor onderhoud en /of mitigatie (geluid, slagschaduw))



Figuur 23.4: Aantal huishoudens dat voorzien kan worden met energieopbrengst (maximaal uitgaande van een energiegebruik van een huishouden van 3.500 kWh/jaar en minimaal uitgaande van een energiegebruik van 4.500 kWh/jaar, uitgaande van maximale energieopbrengst nog zonder reductie door stilstand voor onderhoud en/of mitigatie (geluid, slagschaduw).



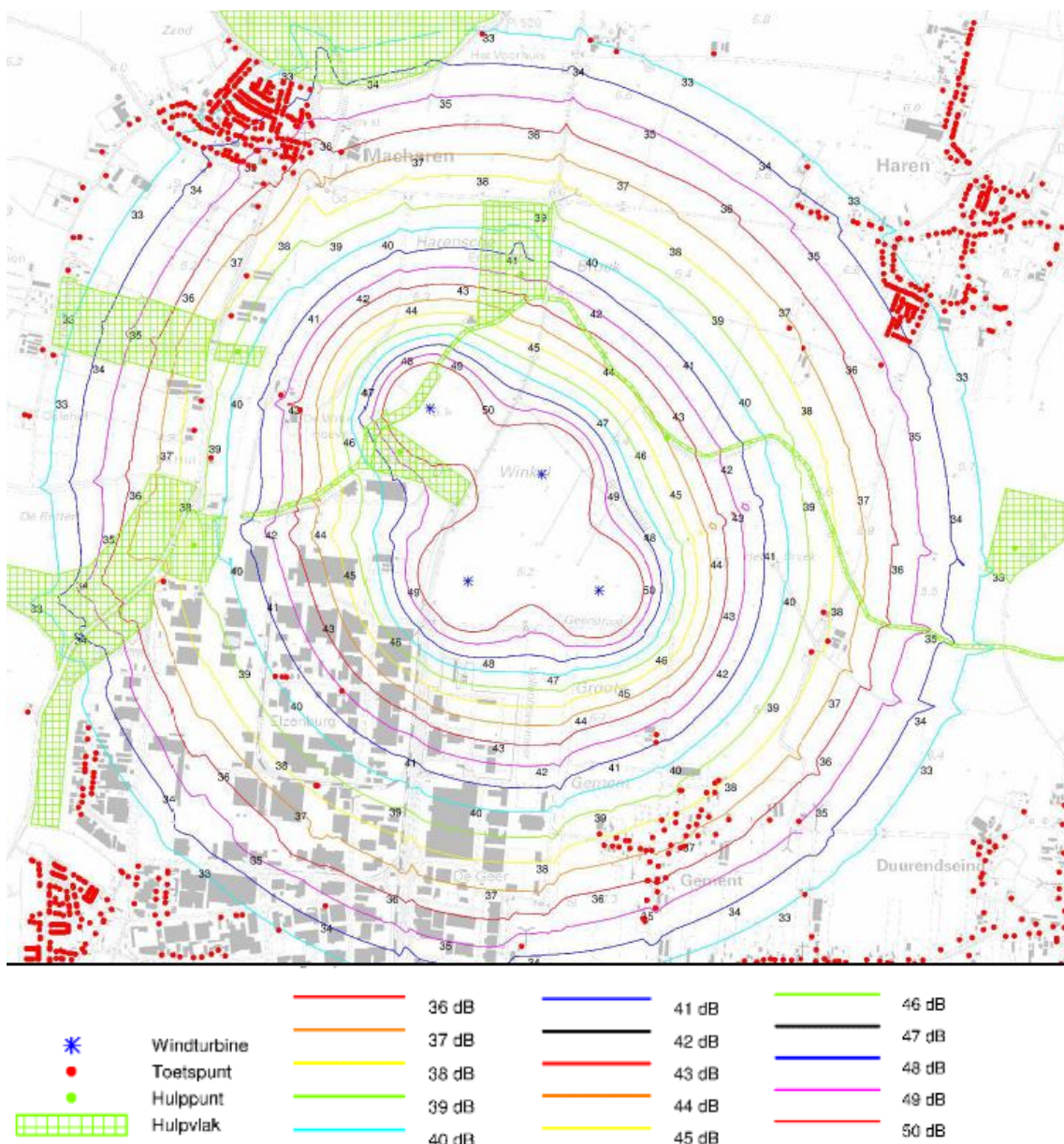
Figuur 23.5: Vermeden CO2-emissie (uitgaande van maximale energieopbrengst nog zonder reductie door stilstand voor onderhoud en/of mitigatie (geluid, slagschaduw).

### 23.2.3 Geluid

De geluideffecten van de varianten voor het voorkeurs- en opbrengstalternatief zijn berekend op dezelfde wijze als die van de eerdere alternatieven in het MER. De resultaten zijn opgenomen in het akoestisch rapport (M+P, 2017, bijlage 3 bij dit MER).

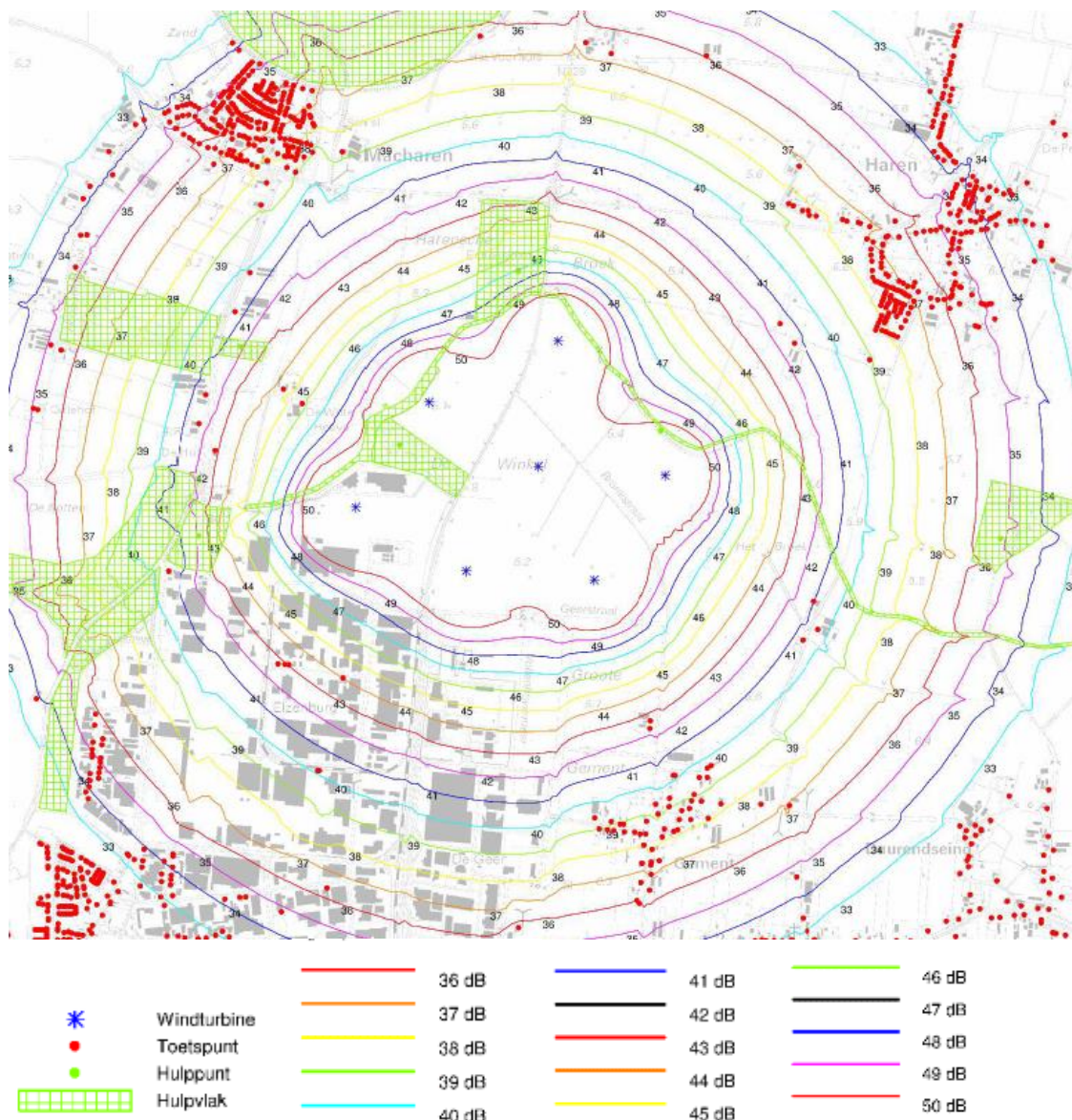
#### Geluidbelasting door windmolens

Figuren 23.6a en b geven de geluidcontouren voor de geluidbelasting door de windmolens (dB Lden, voor de referentiewindmolen) voor de minimale variant (VKA 2b: 4 windmolens) en maximale variant (OA a: 7 windmolens). Voor de overige contourenkaarten zie bijlage 3.



Figuur 23.6a: Geluidcontouren dB Lden Voorkeursalternatief variant 2b (bron: M+P, 2017)





Figuur 23.6b: Geluidcontouren dB Lden Opbrengstalternatief variant a (bron: M+P, 2017)



Tabel 23.3a geeft de geluidbelasting (dB Lden, voor de referentiewindmolen) op de direct omliggende woningen. Tabel 23.3b geeft het aantal woningen met een geluidbelasting groter dan of gelijk aan bepaalde geluidwaarden, tabel 23.3c de locaties van de woningen met een geluidbelasting groter dan of gelijk aan 42 dB Lden.

Tabel 23.3a: Geluidbelasting (dB Lden, referentiemolen)

	VKA 1a	VKA 1b	VKA 2a	VKA 2b	OA a	OA b	OA c
Hareneweg	40-41	40	38-39	38	40-41	40-41	38-39
Broekstraat	42	42	41-42	41	42	42	41-42
Lekstraat	42-44	40-42	43-44	40-42	43-44	41-42	41-42
Huisdaalsestraat	43-44	41-42	44-45	42-43	45-46	43-44	42-44
Bossekampstraat	36-38	35-37	36-38	35-37	39-41	39-41	37-39
Rand Macharen	37	35	38	36	39	38	38
Kern Macharen	34	33	35	34	37	36	35
Rand Haren	35	35	34	34	38	37	36
Kern Haren	32	32	31	31	34	34	33
Gement	36	36	36	36	37	37	36
Duurendseind	31	31	31	31	33	32	31
Rand Berghem	33	32	33	32	34	33	32
Rand Oss/Horzak	31	29	31	29	32	30	29
Aantal woningen > 42 dB Lden	8	2	7	1	9	4	3

Groen < 42 dB Lden

Geel = 42 dB

Oranje => 42 dB

Tabel 23.3b: Aantal woningen groter dan of gelijk aan geluidbelasting (dB Lden, referentiewindmolen)

Groter dan / gelijk aan	VKA 1a	VKA 1b	VKA 2a	VKA 2b	OA a	OA b	OA c
42 dB Lden	8	1	7	1	9	4	3
43 dB Lden	3	0	3	0	3	1	1
44 dB Lden	1	0	2	0	2	0	0
45 dB Lden	0	0	1	0	1	0	0
46 dB Lden	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 23.3c: Locatie woningen groter dan of gelijk aan 42 dB Lden (referentiewindmolen)

VKA 1a	VKA 1b	VKA 2a	VKA 2b	OA a	OA b	OA c
Lekstraat Huisdaalse straat Broekstraat Ossestraat	Broek straat	Lekstraat Huisdaalse straat Ossestraat	Huisdaalse straat	Lekstraat Huisdaalse straat Broekstraat Ossestraat	Lekstraat Huisdaalse straat Broekstraat	Lekstraat Huisdaalse straat

In Macharen varieert de geluidbelasting door het voorkeurs- en opbrengstalternatief van 34-37 dB Lden (centrum) tot 35-39 dB Lden (rand) en is daarmee lager dan de streefwaarde van 42 dB. Het naar het westen verschuiven van de windmolens in de Hoed in variant 2 leidt tot een toename van 1 dB ten opzichte van variant 1. Wel (VKA a) of geen (VKA b) windmolen op Elzenburg scheelt 1 tot 2 dB. Het toevoegen van de windmolens in de Schil in het opbrengstalternatief leidt tot een toename van 1 tot 2 dB.

In Haren varieert de geluidbelasting door het voorkeurs- en opbrengstalternatief van 31-34 dB Lden (centrum) tot 34-38 dB Lden (rand) en is daarmee lager dan de streefwaarde van 42 dB. Het

naar het westen verschuiven van de windmolens in de Hoed in variant 2 leidt tot een afname van 1 dB. Wel of geen windmolen op Elzenburg heeft geen invloed op Haren. Het toevoegen van de windmolens in de Schil in het opbrengstalternatief leidt tot een toename van 2 tot 4 dB.

Het voorkeurs- en opbrengstalternatief leidt tot op de woningen langs de Bossekampstraat en Harenseweg tot een geluidbelasting van 38 tot 42 dB Lden, daarmee (net) lager dan de streefwaarde van 42 dB. Het naar het westen verschuiven van de windmolens in de Hoed in variant 2 leidt tot een reductie van 2 dB Lden op de Harenseweg ten opzichte van variant 1. Het toevoegen van de noordoostelijke windmolens in de Schil in het opbrengstalternatief leidt (weer) tot een toename van 2 dB. Wel of geen windmolen op Elzenburg heeft niet of nauwelijks invloed op de geluidbelasting op de Bossekampstraat en Harenseweg.

Langs de Broekstraat is de geluidbelasting door het voorkeurs- en opbrengstalternatief 41 tot 42 dB Lden en daarmee (net) lager dan de streefwaarde van 42 dB. Verschuiven van de windmolens in de Hoed leidt tot een afname van 1 dB. Het toevoegen van de windmolens in de Schil in het opbrengstalternatief leidt tot een toename van 1 dB. Wel of geen windmolen op Elzenburg heeft geen invloed op de geluidbelasting op de Broekstraat.

Langs de Gement is de geluidbelasting door het voorkeurs- en opbrengstalternatief 36 tot 37 dB Lden en daarmee lager dan de streefwaarde van 42 dB. Verschuiven van de windmolens in de Hoed en wel of geen windmolen op Elzenburg heeft geen invloed op de geluidbelasting. Het toevoegen van de windmolens in de Schil in het opbrengstalternatief leidt tot een toename van 1 dB.

Op de rand van Duurendseind is de geluidbelasting door het voorkeurs- en opbrengstalternatief maximaal 31 tot 33 dB Lden en daarmee lager dan de streefwaarde van 42 dB. Verschuiven van de windmolens in de Hoed en wel of geen windmolen op Elzenburg heeft geen invloed op de geluidbelasting. Het toevoegen van de windmolens in de Schil in het opbrengstalternatief leidt tot een toename van 1 tot 2 dB.

Op de rand van Berghem is de geluidbelasting door het voorkeurs- en opbrengstalternatief maximaal 32 tot 34 dB Lden en daarmee lager dan de streefwaarde van 42 dB. Verschuiven van de windmolens in de Hoed heeft geen invloed op de geluidbelasting, wel of geen windmolen op Elzenburg scheelt 1 dB. Het toevoegen van de windmolens in de Schil in het opbrengstalternatief leidt tot een toename van 1 tot 2 dB.

Op de rand van Oss/Horzak is de geluidbelasting door het voorkeurs- en opbrengstalternatief maximaal 29 tot 31 dB Lden en daarmee lager dan de streefwaarde van 42 dB. Verschuiven van de windmolens in de Hoed heeft geen invloed op de geluidbelasting, wel of geen windmolen op Elzenburg scheelt 2 dB. Het toevoegen van de windmolens in de Schil in het opbrengstalternatief leidt tot een toename van 1 tot 2 dB.

Langs de Lekstraat en Huisdaalsestraat is de geluidbelasting 40 tot 46 dB en daarmee in veel alternatieven hoger dan de streefwaarde van 42 dB Lden. De geluidbelasting hangt sterk af van wel of geen windmolen op Elzenburg. Geen windmolen op Elzenburg scheelt 2 tot 3 dB. Verschuiven van windmolens in de Hoed leidt tot een toename van 1 dB. Het toevoegen van de windmolens in de Schil in het opbrengstalternatief leidt tot een toename van 1 tot 3 dB.

Het aantal woningen met een geluidbelasting groter dan of gelijk aan 42 dB Lden varieert van 1 (VKA 1b en VKA 2b) tot maximaal 8 (VKA 1a) en 9 (OA a). Dit is vergelijkbaar met respectievelijk de oorspronkelijke alternatieven 4B/5B en 1B/3B. Hierbij moet worden opgemerkt dat het aantal

woningen groter dan / gelijk aan 42 dB met name bepaald wordt door de Lekstraat (op geluidgezoneerd industrieterrein) en Huisdaalsestraat / Ossestraat (binnen de geluidzone van het geluidgezoneerd industrieterrein)) en daarmee door wel of geen windmolen op Elzenburg: scheelt 6 woningen groter dan / gelijk aan 42 dB. Het toevoegen van windmolens in de Schil leidt tot een toename van 2 woningen groter dan of gelijk aan 42 dB (OA a vergeleken met VKA 2a) tot 3 woningen groter dan of gelijk aan 42 dB (OA b vergeleken met VKA 2b) .

Het aantal woningen met een geluidbelasting groter dan of gelijk aan 43 dB Lden varieert van 0 (VKA 1b en VKA 2b) tot maximaal 3 (VKA 1a, VKA 2a, OA a). Wel of geen windmolens in De Schil heeft geen invloed.

In variant OA a is er 1 woning met een geluidbelasting hoger dan 45 dB Lden (Huisdaalsestraat). De andere varianten leiden niet tot geluidbelasting hoger dan 45 dB (vergelijkbaar met de oorspronkelijke alternatieven 3B, 4B, 5B en 6B).

#### *Ernstig gehinderden binnenshuis, gehinderden buitenshuis en slaapgestoorden*

Tabel S12 geeft het (theoretisch berekende) aantal ernstig gehinderden binnenshuis, aantal gehinderden buitenshuis en het aantal slaapgestoorden.

Het theoretisch berekend aantal ernstig gehinderden binnenshuis varieert van 2 (VKA 1b en VKA 2b) tot 8 (OA a). Het verschuiven van de windmolens in de Hoed heeft hier geen invloed op. Wel of geen windmolen op Elzenburg scheelt 1 berekende ernstig gehinderde. Het toevoegen van windmolens in de Schil leidt tot een toename van 1 tot 3 berekende ernstig gehinderden. Gehinderden buitenshuis en slaapgestoorden geven grotere aantallen, maar hetzelfde beeld ten aanzien van verschillen tussen varianten.

Tabel 23.4: Aantal ernstig gehinderden binnenshuis, gehinderden buitenshuis en slaapgestoorden

	VKA 1a	VKA 1b	VKA 2a	VKA 2b	OA a	OA b	OA c
Aantal ernstig gehinderden binnenshuis	3	2	3	2	8	6	4
Aantal gehinderden buitenshuis	26	15	28	16	71	55	38
Aantal slaapgestoorden	62	35	70	41	190	148	109

#### *Bijdrage windmolens aan cumulatieve geluidbelasting*

Voor een groot deel van de onderzochte referentiewoningen leiden de windmolens niet of nauwelijks (0 tot 1 dB) tot een toename van de cumulatieve geluidbelasting, de geluidbelasting van alle geluidbronnen samen (tabel 23.5). Dit omdat de geluidbelasting door de windmolens relatief gering is of andere geluidbronnen (verkeer, industrie) bepalend zijn (zoals bijvoorbeeld op Elzenburg). Er zijn vier locaties waar het voorkeursalternatief leidt tot meer dan 1 dB toename aan het al heersende geluidklimaat: Huisdaalsestraat, Hareneweg, Bossekampstraat en de rand van Haren. Op alle andere locaties is de bijdrage van windmolengeluid aan het cumulatieve geluidklimaat kleiner dan 1 dB.

Het verschuiven van de windmolens in de Hoed (variant 2 ten opzichte van variant 1) heeft geen effect op de bijdrage van windmolengeluid aan het cumulatieve geluid. Langs de Huisdaalsestraat is de keuze wel of geen windmolen op Elzenburg bepalend voor het effect, langs de Hareneweg, Bossekampstraat en de rand van Haren niet.

Op alle vier locaties leidt de toevoeging van windmolens in de Schil tot een toename van de bijdrage van windmolengeluid aan het cumulatieve geluidklimaat.

Langs de Huisdaalsestraat neemt het cumulatieve geluidniveau 2 tot 4 dB toe als gevolg van de windmolens. Wel of geen windmolen op Elzenburg scheelt 1 tot 2 dB bijdrage, het toevoegen van windmolens in de Schil eveneens 1 tot 2 dB. Het verschuiven van de windmolens in de Hoed heeft geen effect.

Langs de Harenseweg neemt het cumulatieve geluidniveau 1 tot 3 dB toe als gevolg van de windmolens. Met name het toevoegen van windmolens in De Schil leidt tot een toename (van 1 tot 3 dB). Wel of geen windmolens op Elzenburg en het verschuiven van de windmolens in de Hoed heeft geen effect.

Langs de Bossekampstraat neemt het cumulatieve geluidniveau 1 tot 6 dB toe als gevolg van de windmolens. Met name het toevoegen van windmolens in de Schil leidt tot een toename (van 2 tot 4 dB). Wel of geen windmolens op Elzenburg en het verschuiven van de windmolens in de Hoed heeft geen effect.

Langs de rand van Haren neemt het cumulatieve geluidniveau 1 tot 3 dB toe als gevolg van de windmolens. Met name het toevoegen van windmolens in de Schil leidt tot een toename (van 1 tot 2 dB). Wel of geen windmolens op Elzenburg en het verschuiven van de windmolens in de Hoed heeft geen effect.

Tabel 23.5: Toename cumulatieve geluidbelasting door windmolengeluid (dB Lden, referentiewindmolen)

	VKA 1a	VKA 1b	VKA 2a	VKA 2b	OA a	OA b	OA c
Harenseweg	1	1	1	1	2-3	2-3	1-2
Broekstraat	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1
Lekstraat	0	0	0	0	0	0	0
Huisdaalsestraat	3-4	2	3-4	2	4	2-3	2
Bossekampstraat	1-2	1-2	1-2	1-2	3-6	3-6	1-4
Rand Macharen	0	0	0	0	0	0	0
Kern Macharen	1	0	1	0	1	1	1
Rand Haren	1	1	1	1	3	3	2
Kern Haren	0	0	0	0	1	1	0
Gement	0	0	0	0	0	0	0
Duurendseind	0	0	0	0	0	0	0
Rand Berghem	0	0	0	0	0	0	0
Rand Oss/Horzak	0	0	0	0	0	0	0

Groen = 0 - 1 dB toename    Geel = 1-3 dB toename    Oranje = > 3 dB toename

De Huisdaalsestraat ligt in de geluidzone van het bedrijventerrein en beleidstechnisch in een gebied waar hogere geluidwaarden worden geaccepteerd (landelijk gebied met hoge geluiddruk). De Bossekampstraat, Harenseweg en rand Haren liggen (deels) in landelijk gebied met lage geluiddruk, waar beleidsmatig terughoudender wordt omgegaan met hogere geluidniveaus.

#### Mogelijkheden voor mitigatie

De geluideffecten kunnen gemitigeerd worden door wijziging van de locatie (verder van woningen af) of het aantal windmolens (minder), keuze voor een stiller type windmolen en/of technische maatregelen aan de molen. Een andere locatie hoeft niet ten koste te gaan van de energieopbrengst, minder windmolens gaat wel ten koste van de energieopbrengst (zie kopje energieopbrengst). De verschillende varianten geven inzicht in de verschillen in locatie en aantal molens. De referentiewindmolen die is gebruikt voor de berekeningen is een gemiddelde windmolen die al redelijk stil is. De in het kader van het MER onderzochte windmolens laten zien dat met een stillere windmolen een reductie van 2 dB mogelijk is (en verwacht wordt dat toekomstige windmolentypes stiller worden). Met 2 dB geluidreductie kan de geluidbelasting op de omliggende woningen teruggebracht worden. Broekstraat en Bossekampstraat komen dan

zeker en in alle varianten onder de 42 dB streefwaarde. De Lekstraat komt in het voorkeursalternatief en opbrengstalternatief variant b en c zeker onder de 42 dB, in varianten a in de buurt van de 42 dB. De Huisdaalsestraat komt in varianten VKA 1b en 2b en OA c zeker onder de 42 dB, in varianten VKA 1a en OA b op de 42 dB. In de varianten VKA 2a en OA a blijft de geluidbelasting boven de 42 dB (maximaal 44 dB).

Het aantal woningen met een geluidbelasting boven de 42 dB neemt met 2dB reductie af tot 0 in varianten VKA 1a, VKA 1b, VKA 2b en OA b en c en 2 in varianten VKA 2a en OA a (Huisdaalsestraat). Het aantal berekende ernstig gehinderden binnenshuis komt met 2dB reductie in varianten VKA 1,2 en OA c uit op 1, in variant OA b op 2 en in variant OA a op 3. Keuze voor een stillere windmolen kan ten koste te gaan van de energieopbrengst als gekozen wordt voor een windmolen met minder vermogen, maar dit hoeft niet.

Technische maatregelen om het geluideffect te beperken zijn gekartelde randen (serrated edges) of "draaien met minder vermogen" (noise modes). Serrated edges kunnen het geluid met 1 tot 3 dB verminderen, echter de doorgerekende windmolen heeft al serrated edges. Noise modes kunnen het geluid met 0,5 tot 4 dB verminderen. Echter noise modes gaan ten koste van de energieopbrengst (tot enkele tientallen procenten). Dat geldt ook voor de maximale noise mode: stilstand in de nacht: geluidreductie tot 6 dB, maar tot een derde minder energieopbrengst. Noise modes en stilstand worden door exploitanten vaak als niet rendabel gezien.

#### 23.2.4 Slagschaduw

De slagschaduw effecten van de varianten voor het voorkeurs- en opbrengstalternatief zijn berekend op dezelfde wijze als die van de eerdere alternatieven in het MER. De resultaten zijn opgenomen in het slagschaduwrapport (Antea Group, 2017, bijlage 4 bij dit MER).

Figuren 23.7a en b geven de slagschaduwcontouren door de windmolens (op basis van reële zonneverwachting) voor maximale variant (OA a: 7 windmolens) en de minimale variant (VKA 2b 4 windmolens). Voor de overige contourenkaarten zie bijlage 4.

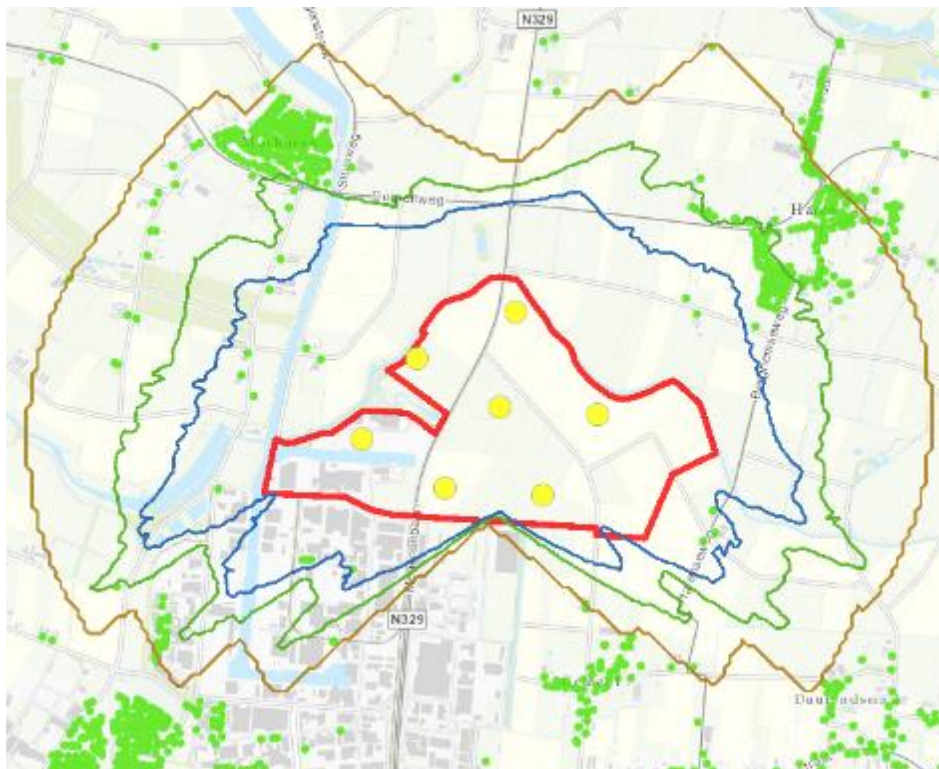
Tabel 23.6 geeft het aantal woningen met meer dan 0 en meer dan 5 uur kans op slagschaduw per jaar. Tabel 23.7 geeft voor 10 representatieve locaties het aantal uur kans op slagschaduw.

Tabel 23.6: Aantal woningen met meer dan 0 uur, meer dan 5 uur en meer dan 10 uur per jaar kans op slagschaduw (bij een reële zonneverwachting)

	VKA 1a	VKA 1b	VKA 2a	VKA 2b	OA a	OA b	OA c
Meer dan 10 uur per jaar kans op slagschaduw	11	8	12	9	16	14	13
5 tot 10 uur per jaar kans op slagschaduw	15	15	17	17	110	110	27
0 tot 5 uur per jaar kans op slagschaduw	386	384	292	290	528	526	491
Totaal aantal woningen met meer dan 5 uur kans op slagschaduw per jaar	26	23	29	26	136	124	40
Totaal aantal woningen met kans op slagschaduw	412	407	321	316	664	650	531

Het voorkeursalternatief leidt tot 316 (variant VKA 2b) tot 664 (variant OA a) woningen met kans op slagschaduw, waarvan 26 (variant VKA 2a) tot 136 (variant OA a) met meer dan 5 uur per jaar kans op slagschaduw (en daarmee meer dan de wettelijke norm). Dat is gemiddeld meer dan de meeste oorspronkelijke B-alternatieven. Dat wordt veroorzaakt door de verschuiving van de windmolens naar het noorden (in alle varianten) en de windmolen ten noorden van de Rietgors (niet in de oorspronkelijke B-alternatieven). Variant VKA 1a (5 molens) leidt tot 26 woningen met meer dan 5 uur per jaar kans op slagschaduw en in totaal 421 woningen. Verschuiven van de windmolens in de Hoed in variant 2a leidt tot een geringe toename van woningen met meer dan 5 uur, maar een forse afname van het totaal aantal woningen met kans op slagschaduw. Wel of geen windmolen op Elzenburg heeft niet of nauwelijks effect op het aantal woningen. Het toevoegen van windmolens in de Schil in het opbrengstalternatief leidt tot een toename van het aantal woningen, zowel met meer dan 5 uur als totaal. De toename in varianten OA a en OA b is fors als gevolg van de noordoostelijke windmolen.





Figuur 23.7a: Slagschaduwcontouren Opbrengstalternatief variant a (bron: Antea Group, 2017)



Figuur 23.7b: Slagschaduwcontouren Voorkeursalternatief variant 2b (bron: Antea Group, 2017)

Tabel 23.7: Totaal aantal uren kans op slagschaduw per jaar (bij een reële zonneverwachting)

	VKA 1a	VKA 1b	VKA 2a	VKA 2b	OA a	OA b	OA c
A Rand Macharen	3	3	2	2	4	4	4
B Rand Haren	6	6	3	3	9	9	5
C Ossestr.	10	6	11	7	13	9	9
D Bossekampstr	7	7	9	9	19	19	13
E Huisdaalsestr.	32	17	42	27	48	33	32
F Harenseweg	24	24	12	12	12	12	12
G Lekstraat	4	4	7	7	11	11	7
H Dommelstraat	3	3	3	3	3	3	3
I Broekstraat	0	0	0	0	0	0	0
J Rand Duurendseind	0	0	0	0	0	0	0

Het verschuiven de windmolens in de Hoed in variant VKA 2 ten opzichte van variant VKA 1 leidt tot een afname van de kans op slagschaduw op Macharen, Haren en Harenseweg. Op de Harenseweg is de afname wezenlijk, maar het aantal uur op slagschaduw blijft boven de wettelijke norm. Op de Huisdaalsestraat, Lekstraat en daarmee ook op het bedrijventerrein Elzenburg-De Geer leidt het verplaatsen van de windmolens in de Hoed tot een toename van het aantal uur kans op slagschaduw.

Geen windmolen op Elzenburg leidt tot een aanzienlijke afname van het uren kans op slagschaduw op de Huisdaalsestraat, het aantal uren blijft boven de wettelijke norm. Op de ander locaties (inclusief het bedrijventerrein) is er niet of nauwelijks effect.

Het toevoegen van windmolens in de Schil in het opbrengstalternatief leidt voor alle locaties direct nabij het zoekgebied (inclusief het bedrijventerrein) tot een toename van het aantal uren kans op slagschaduw.

#### Mitigatie

Op locaties met een kans op slagschaduw van meer dan 5 uur 40 minuten per jaar moet dit effect wettelijk gemitigeerd (beperkt) worden door stilstand van de windmolen op zonnige dagen als de kans op slagschaduw bestaat bij meer dan 17 dagen meer dan 20 minuten kans op slagschaduw. Voor locaties met een kans op slagschaduw van minder dan 5 uur 40 minuten per jaar hoeft wettelijk niet gemitigeerd te worden en heeft de gemeente de vrijheid hierin een eigen afweging te maken. Dit moet wel in afstemming met en overeenstemming van de exploitant. Mitigatie door stilstand gaat ten koste van de energieopbrengst, maar slechts beperkt (ordegrootte enkele procenten). De wettelijke verplichte mitigatie heeft het grootste aandeel in de reductie van energieopbrengst. Het extra aandeel van reductie van energieopbrengst door mitigatie van slagschaduw beneden de 5 uur 40 minuten is gering.

Tabel 23.8 geeft voor VKA 2a en OA a het totaal uren dat de windmolens stil gezet moeten worden om slagschaduw volledig te mitigeren (uitgesplitst naar de woningen met meer dan 5 uur kans op slagschaduw per jaar en woningen met minder dan 5 uur kans op slagschaduw per jaar).

Tabel 23.8: Totaal aantal uren benodigd stilstand per jaar voor mitigatie slagschaduw (bij een reële zonneverwachting)

	VKA 2a	Oa a
Woningen meer dan 5 uur per jaar kans op slagschaduw	164	243
Woningen minder dan 5 uur per jaar kans op slagschaduw	63	66
Totaal	227	309

### 23.2.5 Landschap, cultuurhistorie, archeologie

De effecten van de varianten voor het voorkeurs- en opbrengstalternatief op landschap, cultuurhistorie en archeologie zijn op dezelfde wijze beschouwd als die van de eerdere alternatieven in het MER. De resultaten zijn opgenomen in het landschappelijk rapport (Bosch Slabbers, 2017, bijlage 5 bij dit MER). Tabel 23.9 geeft een totaaloverzicht van de beoordeling van de varianten op de verschillende landschappelijke aspecten.

Tabel 23.9: Beoordeling varianten voorkeurs- en opbrengstalternatief op landschap, cultuurhistorie en archeologie (bron: Bosch Slabbers, 2017)

	VKA 1a	VKA 1b	VKA 2a	VKA 2b	OA a	OA b	OA c
Configuratie en herkenbaarheid van de opstelling	++	0/+	++	0/+	+	+	0/+
Kenmerkende dorpsgezichten	--		--	--	--	--	--
Relatie met Elzenburg – de Geer	+	0/+	+	0/+	+	0/+	0/+
Landschappelijke structuren	+	+	0/+	0/+	--	--	0/-
Cultuurhistorische en archeologische waarden	0/-	0/-	-	-	--	--	--
Additionele ingrepen in het landschap	-	-	-	-	-	--	--
inbedding gemeentebrede energieverkenning	+	0/+	+	0/+	-	--	-

VKA 1b is niet apart beschouwd in het rapport Bosch Slabbers, maar in deze tabel afgeleid uit de andere VKA varianten  
 Donkergroen = + en ++      Lichtgroen = 0/+      Geel = 0/- en -      Oranje = --

In configuratie en herkenbaarheid opstelling is het voorkeurs- en opbrengstalternatief (alle varianten) verbeterd ten opzichte van de eerdere onderzoeksalternatieven. Variant VKA 1a heeft twee duidelijke lijnen en een vierkant en vormt een duidelijke “kop op de stad”. Variant VKA 2a is een vierkant en wordt meer gelezen als een wolkopstelling, maar is ook een duidelijke “kop op de stad”. Bij varianten VKA 1b en VKA 2b gaan door het vervallen van de windmolen op Elzenburg de herkenbaarheid van de opstelling verloren: het is een wolk met een driehoek, maar zonder geometrie. Datzelfde geldt ook variant OA c. Varianten OA a en b zijn herkenbare wolkopstellingen. Het opbrengstalternatief steekt wel ver het landschap in (minder “kop op de stad”) en wordt daarom minder positief beoordeeld dan het voorkeursalternatief.

Alle varianten zijn vanuit de omgeving zichtbaar en liggen binnen de daarvoor maatgevende afstanden van een of meerdere kernen en worden daarom negatief beoordeeld. Hoewel gelijk beoordeeld op basis van afstandscriteria kan het opbrengstalternatief met windmolens in het noordelijk deel van de Schil mogelijk negatiever beleefd worden dan het voorkeursalternatief zonder windmolens in de Schil.

Alle varianten bieden de mogelijkheid een relatie aan te gaan met Elzenburg - De Geer. In de varianten VKA 1a, VKA 2a en OA a met een windmolen op Elzenburg is de relatie sterker dan in varianten VKA 1b, VKA 2b, OA b en OA c zonder windmolen op Elzenburg.

Variant VKA 1 a en b volgt twee bestaande landschappelijke lijnen, voegt geen nieuwe lijnen toe en heeft geen wezenlijk negatief effect op bestaande landschappelijke structuren. Variant 1 is verspreid over twee landschappelijke kamers en steekt beperkt het landschap in.

Dit geldt ook voor varianten VKA 2. Omdat de noordwestelijke windmolen dicht bij de Hertogswetering staat en minder inspeelt op de vorm van de Hoed worden varianten VKA 2 op landschappelijke structuur minder positief beoordeeld dan variant VKA 1.

Het opbrengstalternatief volgt minder de bestaande lijnen, liggen in meer "landschappelijke" kamers en hebben molens dicht bij de Hertogswetering. Daarom wordt het opbrengstalternatief op landschappelijke structuur negatief beoordeeld, Variant OA c met 1 molen in de Schil minder negatief dan varianten OA a en OA b met twee windmolens in de Schil.

Hoewel minder negatief dan de eerder onderzochte alternatieven blijven de varianten voor het voorkeurs- en opbrengstalternatief negatieve effecten hebben op cultuurhistorische waarden: Machareense eendenkooi, Hertogswetering en Beerse Overlaat. De effecten zijn het kleinst bij variant VKA 1 a en b: 1 molen in de invloedssfeer van de eendenkooi en in de Beerse Overlaat. Het opschuiven van de windmolens in de Hoed in variant VKA 2 a en b leidt tot het extra effect (ten opzichte van variant VKA 1) dat 1 molen in de invloedssfeer van de Hertogswetering komt te liggen.

De windmolens in de Schil in de varianten voor het opbrengstalternatief liggen in de Beerse Overlaat, het invloedsgedebied van de eendenkooi (de meest noordelijke windmolen) en het invloedsgedebied van de Hertogswetering. Het opbrengstalternatief wordt daarom negatiever beoordeeld dan het voorkeursalternatief.

Alle varianten zijn zo geoptimaliseerd dat ze geen effect meer hebben op de archeologische monumenten in het zoekgebied. De noordelijke windmolen in variant VKA 1 a en b ligt wel op de rand, wat aandacht verdient bij uitwerking van het ontwerp en de aanleg.

In alle varianten hebben de additionele ingrepen (weg, opstelplaats e.d.) effect op het landschap. In het opbrengstalternatief met windmolens in het noordelijk deel van de Schil is dit effect groter en daarmee negatiever dan in het voorkeursalternatief zonder windmolens in de Schil.

Het voorkeursalternatief met windmolen op Elzenburg (varianten VKA 1a en 2a) vormt het beste een "kop op de stad" en legt het beste een relatie met de stad en Elzenburg en past daarmee het beste in de landschappelijke visie bij de gemeentebrede energieverkenning. Variant VKA 1b en 2b zijn ook een "kop op de stad" maar missen de directe relatie met Elzenburg.

Het opbrengstalternatief steekt ver het landschap in, past daarmee minder in de visie "kop op de stad" en wordt daarom negatief beoordeeld. Variant OA b wordt negatiever beoordeeld dan variant OA c (1 windmolen minder in de Schil) en variant OA a (wel een relatie met Elzenburg).

## 23.2.6 Natuur

De effecten van het voorkeurs- en opbrengstalternatief op soorten zijn vergelijkbaar met de oorspronkelijke B-alternatieven. Uitgaande van het ervaringscijfer 20 vogelslachtoffers per jaar per windmolen geeft tabel 23.10 een indicatie van het aantal mogelijke slachtoffers voor de varianten voor het voorkeursalternatief.

Tabel 23.10: Aantal vogelslachtoffers per alternatief (uitgaande van gemiddeld 20 vogelslachtoffers per windmolen per jaar)

	VKA 1a	VKA 1b	VKA 2a	VKA 2b	OA a	OA b	OA c
Aantal windmolens	5	4	5	4	7	6	5
aantal vogelslachtoffers per jaar	100	80	100	80	140	120	100

Uitgaande van een bandbreedte van verlies aan foerageergebied van ca 3,1 ha per windmolen (uitgaande van een straal van 100 m rond de windmolen als verstoord gebied) tot 12,6 ha per windmolen (uitgaande van een straal van 200 m rond de windmolen als verstoord gebied) geeft tabel 23.11 een indicatie van verlies aan foerageergebied voor de varianten voor het voorkeursalternatief (de windmolen op Elzenburg leidt niet tot verlies).

Tabel 23.11: Verlies foerageergebied per alternatief

	VKA 1a	VKA 1b	VKA 2a	VKA 2b	OA a	OA b	OA c
Aantal windmolens (excl Elzenburg)	4	4	4	4	6	6	5
Verlies foerageergebied (ha)	12	12	12	12	19	19	15
	tot	tot	tot	tot	tot	tot	tot
	50	50	50	50	76	76	63

Het voorkeurs- en opbrengstalternatief leidt, de redeneerlijn voor de oorspronkelijke alternatieven volgend, niet tot een significant negatief effect op Natura 2000. Het aantal mogelijke slachtoffers van soorten met een mogelijke ecologische relatie met het zoekgebied is minder dan de 1% norm en het verlies aan foerageergebied is gering in vergelijking met het totaal aan foerageergebied in de omgeving van het relevante Natura 2000-gebied Rijntakken.

Ook het voorkeursalternatief VKA 2a en het opbrengstalternatief OA a leiden tot overschrijding van de 52 dB Lden geluidbelasting in de NNB-gebieden Rietgors en de Hertogswetering. Het oppervlak met overschrijding is wel aanzienlijk kleiner dan in de eerste twaalf MER-alternatieven (0,9 ha voor VKA 2a en 1,4 ha voor OA a). Dit wordt met name veroorzaakt door het zuidelijker plaatsen van de windmolen op het noordelijk deel van Elzenburg. Deze windmolen leidt niet (meer) tot overschrijding. De windmolen in de Schil ten noorden van de Rietgors doet dit (nog) wel. Daarnaast leidt de meest noordelijke windmolen in het opbrengstalternatief tot overschrijding in de Hertogswetering.

Ook voor VKA 2a en OA a geldt dan dat onderzocht moet worden of het geluideffect voorkomen dan wel beperkt kan worden door mitigerende maatregelen. Voorkomen van overschrijding lijkt echter goed mogelijk: door het oostelijk verplaatsen van de windmolen ten noorden van de Rietgors (in de richting van de locatie van de betreffende windmolen in VKA 1a) en/of technische maatregelen aan de windmolen kan overschrijding van 52 dB Lden op NNB-gebied worden voorkomen. Indien het geluideffect niet gemitigeerd kan worden dient het (resterende) geluideffect gecompenseerd te worden.



De windmolens in variant VKA 1a en b liggen relatief ver van de Hertogswetering en natuurgebieden (Rietgors en eendenkooi) af. Het opschuiven van de windmolens in de Hoed in variant VKA 2a en b ten opzichte van variant VKA 1a en b leidt ertoe dat de noordwestelijke windmolen dichterbij de Hertogswetering en Rietgors komt te liggen, vergelijkbaar met de oorspronkelijke alternatieven 1A en 3A. Geen windmolen op Elzenburg leidt mogelijk tot minder effect op de Rietgors.

Toevoegen van windmolens in de Schil in het opbrengstalternatief leidt tot een groter effect op natuurwaarden langs de Hertogswetering. De locatie van de noordelijke windmolen langs de N329 is vergelijkbaar met die in het oorspronkelijke alternatief 1B, 3B, 5B en 6B. De locatie van de noordoostelijke windmolen is vergelijkbaar met die in het oorspronkelijke alternatief 1B en 3B.

## 23.2.7 Overige aspecten

### *Externe veiligheid*

Het voorkeurs- en opbrengstalternatief (alle varianten) geeft minder aandachtspunten vanuit externe veiligheid dan de in het MER onderzochte alternatieven. Op Elzenburg is alleen een windmolen op het noordelijk deel voorzien (en geen windmolens meer op het zuidelijk deel). De windmolens in de Hoed houden meer afstand tot het bedrijventerrein.

Als er geen windmolen op Elzenburg - De Geer komt is externe veiligheid geen aspect meer, bij 1 molen op Elzenburg – De Geer nog enigszins: De windmolen op Elzenburg overlapt grond met bestemming bedrijf op het noordelijk deel van Elzenburg - De Geer. Dit geeft geen beperkingen aan het huidig gebruik, wel aan het eventueel toekomstig gebruik. Binnen de veiligheidscontour van de windmolen mogen geen kantoren gerealiseerd worden en moet bij activiteiten met gevaarlijke stoffen getoetst worden of het risico van de activiteit niet wordt vergroot door het risico van de windmolen (domino-effect) Ook draait de windmolen aan de zuidkant over de havenarm heen. Hiervoor dient toestemming van de beheerder verkregen te worden. Hierbij zal mede gekeken worden naar het aspect externe veiligheid, maar dit zal niet tot knelpunten leiden. Reden hiervoor is dat de vaarroute is gecategoriseerd als “groene vaarroute” in het Basisnet Water, wat betekent dat er geen tot weinig gevaarlijke stoffen worden vervoerd. Ten aanzien van de externe veiligheid voor het scheepvaartpersoneel geldt dat deze niet zijn aangemerkt als kwetsbare- of beperkt kwetsbare objecten vanwege de korte verblijftijd en dus de lage trefkans.

### *Hinder aanleg / ruimtegebruik*

Het effect van het voorkeurs- en opbrengstalternatief is vergelijkbaar met de oorspronkelijke alternatieven. In alle varianten is sprake van aanlegwerkzaamheden en daarmee mogelijk van hinder tijdens de aanlegfase. De hinder is echter naar verwachting beperkt gezien de afstand van de woningen tot de windmolens en aanvoerroutes. Varianten met meer windmolens vragen meer aanlegwerkzaamheden en ruimtebeslag dan varianten met minder molens. Varianten met windmolens in de Schil vragen meer aanlegwerkzaamheden en ruimtebeslag dan varianten met windmolens langs bestaande infrastructuur. Varianten met windmolens op Elzenburg geven mogelijk hinder op de bestaande bedrijven op Elzenburg. Per saldo leiden varianten OA a en OA b tot meer aanlegwerkzaamheden ruimtebeslag dan varianten VKA 1, VKA 2 en OA c. Variant VKA 1b leidt tot de minste aanlegwerkzaamheden en ruimtebeslag.



Zowel het voorkeursalternatief als het opbrengstalternatief hebben 1 of meerdere windmolens in het gebied met straalpaden. Het effect is echter naar verwachting miniem om de hoogte van de straalpaden onder de tiplaaft van de windmolens ligt.

Hinder aanleg is niet maatgevend voor keuze.

#### *Bodem en water*

De effecten van het voorkeurs- en opbrengstalternatief zijn vergelijkbaar met die van oorspronkelijke alternatieven (en niet maatgevend). Windmolens liggen nu wel buiten het aandachtsgebied niet gesprongen explosieven. De noordelijke windmolen in de Schil ligt in reserveringsgebied waterberging (varianten opbrengstalternatief). Aandachtspunt hierbij is dat de voet van de windmolen 1,5 m onder water moet kunnen staan.

#### *Effect op verspreiding geur*

Het voorkeurs- en opbrengstalternatief heeft in tegenstelling dat een aantal oorspronkelijke alternatieven geen effect (meer) op verspreiding van geur. Dit omdat het hogere windmolens (alleen lage windmolens hebben effect) zijn en er bovendien geen windmolens meer op het zuidelijk deel van Elzenburg voorzien zijn (alleen windmolens op het zuidelijk deel van Elzenburg hebben effect).

#### *Licht*

Het effect van het voorkeurs- en opbrengstalternatief is vergelijkbaar met de oorspronkelijke alternatieven en niet maatgevend. In alle varianten moet obstakelverlichting worden aangebracht op een aantal molens. Alle varianten leiden hiermee tot lichtuitstraling. Het effect is echter beperkt en, zij het niet geheel, mitigeerbaar.

#### *Relatie tot energiepark*

Het effect van het voorkeurs- en opbrengstalternatief is vergelijkbaar met de oorspronkelijke alternatieven en niet maatgevend. Alle varianten geven zowel kansen als aandachtspunten voor de realisatie van een energiepark op of nabij het windmolenpark. Dit aspect is daarmee niet onderscheidend / maatgevend voor de keuze.

#### *Relatie tot gemeentebrede energieverkenning*

Het effect van het voorkeurs- en opbrengstalternatief is vergelijkbaar met de oorspronkelijke alternatieven. Alle varianten geven invulling aan een windmolenpark op en nabij Elzenburg - De Geer, zoals benoemd in de gemeentebrede energieverkenning. Het opbrengstalternatief met windmolens in het noordelijk deel van de Schil gaat buiten de "kop op de stad" en steekt verder de komgrond in dan het voorkeursalternatief. Zie ook onder het kopje landschap.

#### *Kosten*

De kosten van de varianten voor het voorkeurs- en opbrengstalternatief zijn op dezelfde wijze ingeschat als die van de eerdere alternatieven in het MER. Tabel 23.12 geeft een samenvattend overzicht. Let op: dit betreft een inschatting van ordegrrootte ten behoeve van de bepaling van verschillen tussen de varianten. Dit op basis van kengetallen van de ECN, de inschatting van de maximale mogelijke energieopbrengst (nog zonder reductie door stilstand door onderhoud en mitigatie door slagschaduw en (eventueel) geluid) en nog zonder de financieringskosten.

Tabel 23.12: Samenvattend overzicht inschatting kosten (globaal, op basis van kengetallen)

	VKA 1a	VKA 1b	VKA 2a	VKA 2b	OA a	OA b	OA c
Aantal molens	5	4	5	4	7	6	5
Opgesteld vermogen (Mw) (4 Mw per molen)	20	16	20	16	28	24	20
Investeringskosten (M €)	26	21	26	21	36	31	26
Exploitatiekosten (M € per jaar)	1,1	0,9	1,1	0,9	1,6	1,4	1,1
Inkomsten (M € per jaar)	6,0	4,9	6,0	4,9	8,3	7,2	6,0

Tabel 23.13 geeft een samenvattend overzicht van het indicatieve onderzoek naar waardevermindering. Let op: dit betreft een inschatting van ordegrootte ten behoeve van de bepaling van verschillen tussen de varianten. Dit op basis van kengetallen, afstand van woningen tot de dichtstbijzijnde windmolen en een aanname voor een gemiddelde huisprijs.

Tabel 23.13: Samenvattend overzicht inschatting waardevermindering (globaal, op basis van kengetallen)

	VKA 1a	VKA 1b	VKA 2a	VKA 2b	OA a	OA b	OA c
Aantal molens	5	4	5	4	7	6	5
Aantal woningen < 600 m afstand	5	2	4	3	4	3	3
Aantal woningen 600-800 m afstand	10	8	8	4	10	6	4
Aantal woningen 800-1000 m afstand	2	3	4	9	5	10	11
Inschatting totale waardevermindering (M euro)	0,32	0,29	0,29	0,25	0,34	0,30	0,28

## 23.3 Totaalbeoordeling varianten voorkeursalternatief en opbrengstalternatief

### 23.3.1 Totaalbeoordeling

In tabel 23.14 en 23.15 zijn samenvattende overzichten weergegeven van de maatgevende kerngetallen en beoordelingen van de varianten van het voorkeurs- en opbrengstalternatief.

Tabel 23.14: Samenvattend overzicht maatgevende kentallen

Kentallen	VKA 1a	VKA 1b	VKA 2a	VKA 2b	OA a	OA b	OA c
<b>Aantal molens</b>	5	4	5	4	7	6	5
<b>Aantal molens in De Hoed</b>	3	3	3	3	3	3	3
<b>Aantal molens in De Schil</b>	1	1	1	1	3	3	2
<b>Aantal molens op Elzenburg</b>	1	0	1	0	1	0	0
<b>Ashoogte (m)</b>	Ca 135	Ca 135	Ca 135	Ca 135	Ca 135	Ca 135	Ca 135
<b>Tiphoogte (m)</b>	Ca 200	Ca 200	Ca 200	Ca 200	Ca 200	Ca 200	Ca 200
<b>Energieopbrengst (Gwh/j) (1)</b>	67,5	54	67,5	54	94,5	81	67,5
<b>Geluid</b>							
Aantal woningen > 47 dB Lden	0	0	0	0	0	0	0
Aantal woningen > 42 dB Lden	8	2	7	1	9	4	3
Aantal ernstig gehinderden	3	2	3	2	8	6	4
<b>Slagschaduw</b>							
Aantal woningen > 5 uur	26	23	29	26	136	124	40
Aantal woningen > 0 uur	412	407	321	316	664	650	531
<b>Externe veiligheid (ha binnen PR10-6)</b>	1		1		1		
<b>Hinder aanlegfase / Ruimtegebruik</b> (aantal molens)	5	4	5	4	7	6	5
<b>Landschap, Cultuurhistorie, Archeologie</b>							

Kentallen	VKA 1a	VKA 1b	VKA 2a	VKA 2b	OA a	OA b	OA c
Configuratie en herkenbaarheid van de opstelling	++	0/+	++	0/+	+	+	0/+
Kenmerkende dorpsgezichten	--		--	--	--	--	--
Relatie met Elzenburg – de Geer	+	0/+	+	0/+	+	0/+	0/+
Landschappelijke structuren	+	+	0/+	0/+	--	--	0/-
Cultuurhistorische en archeologische waarden	0/-	0/-	-	-	--	--	--
Additionele ingrepen in het landschap	-	-	-	-	-	--	--
inbedding gemeentebrede energieverkenning	+	0/+	+	0/+	-	--	-
Aantal molens in LCA waarden	1	1	1	1	3	3	2
<b>Bodem en water</b>							
Aantal molens	5	4	5	4	7	6	5
Aantal molens in reserveringsgebied waterberging	0	0	0	0	1	1	1
<b>Natuur</b>							
Vogelslachtoffers	100	80	100	80	140	120	100
Verlies foerageergebied	12-50	12-50	12-50	12-50	19-76	19-76	15-63
Overschrijding 52 Lden NNB-gebied (ha)	(3)	(3)	0,9	(3)	1,4	(3)	(3)
<b>Gezondheid</b>							
Ernstig gehinderden	3	2	3	2	8	6	4
Slaapgestoorden	62	33	70	41	190	108	109
Slagschaduwoningen zonder mitigatie > 5 uur	412		321	316	664	650	531
Slagschaduwoningen met mitigatie > 5 uur	386	384	292	290	528	526	491
<b>Verspreiding stoffen en geur</b>							
Fijn stof/NOx	0	0	0	0	0	0	0
Geur	0	0	0	0	0	0	0
<b>Licht</b>	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
<b>Kansen voor energiepark</b>	+	+	+	+	+	+	+
<b>Passendheid in energieverkenning</b>							
Bijdrage aan duurzaamheidsambitie	+ / ++	+	+ / ++	+	++	++	+ / ++
Passendheid in energieverkenning	++	++	++	++	+	+	+
<b>Radar</b>	0	0	0	0	0	0	0
<b>Kosten (2)</b>							
Investeringskosten (M euro)	19-26	15-21	19-26	15-21	27-36	23-31	19-26
Exploitatiekosten (M euro per jaar)	1,1	0,9	1,1	0,9	1,6	1,4	1,1
Opbrengsten (M euro per jaar)	6,0	4,9	6,0	4,9	8,3	7,2	6,0
Waardevermindering (M euro)	0,32	0,29	0,29	0,25	0,34	0,30	0,28

- 1 Maximaal, nog zonder reductie door stilstand door onderhoud en mitigatie voor slagschaduw en (eventueel) geluid, getallen mogen niet absoluut gebruikt worden, alleen voor orde grootte en verschillen tussen varianten  
 2 Indicatief op basis van kengetallen, getallen mogen niet absoluut gebruikt worden, alleen voor orde grootte en verschillen tussen varianten  
 3 alleen VKA 2A en OA berekend

Tabel 23.14: Samenvattend overzicht beoordelingen

Beoordelingen	VKA 1a	VKA 1b	VKA 2a	VKA 2b	OA a	OA b	OA c
<b>Energieopbrengst</b>	+ / ++	+	+ / ++	+	++	++	+ / ++
<b>Geluid</b>							
Aantal woningen > 47 dB Lden	0	0	0	0	0	0	0
Aantal woningen > 42 dB Lden	-	0/-	-	0/-	-	0/-	0/-
Aantal ernstig gehinderden	-	-	-	-	--	--	-
<b>Slagschaduw</b>							

Beoordelingen	VKA 1a	VKA 1b	VKA 2a	VKA 2b	OA a	OA b	OA c
Aantal woningen > 5 uur	-	-	-	-	--	--	-
Aantal woningen > 0 uur	--	--	--	--	--	--	--
<b>Externe veiligheid</b>	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0
<b>Hinder aanlegfase / Ruimtegebruik</b>	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
<b>Landschap, Cultuurhistorie, Archeologie</b>							
Configuratie en herkenbaarheid van de opstelling	++	0/+	++	0/+	+	+	0/+
Kenmerkende dorpsgezichten	--		--	--	--	--	--
Relatie met Elzenburg – de Geer	+	0/+	+	0/+	+	0/+	0/+
Landschappelijke structuren	+	+	0/+	0/+	--	--	0/-
Cultuurhistorische en archeologische waarden	0/-	0/-	-	-	--	--	--
Additionele ingrepen in het landschap	-	-	-	-	-	--	--
inbedding gemeentebrede energieverkenning	+	0/+	+	0/+	-	--	-
Aantal molens in LCA waarden	0/-	0/-	0/-	0/-	-	-	-
<b>Bodem en water</b>	0	0	0	0	0	0	0
<b>Natuur</b>							
Natura2000	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
NNB	-	-	-	-	-	-	-
Soorten	0/-	0/-	0/-	0/-	-	-	-
<b>Gezondheid</b>							
Ernstig gehinderden	-	-	-	-	--	--	-
Slaapgestoorden	-	-	-	-	--	--	-
Slagschaduwoningen zonder mitigatie > 5 uur	--	--	--	--	--	--	--
Slagschaduwoningen met mitigatie > 5 uur	--	--	--	--	--	--	--
<b>Verspreiding stoffen en geur</b>							
Fijn stof/NOx	0	0	0	0	0	0	0
Geur	0	0	0	0	0	0	0
<b>Licht</b>	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
<b>Kansen voor energiepark</b>	+	+	+	+	+	+	+
<b>Passendheid in energieverkenning</b>							
Bijdrage aan duurzaamheidsambitie	+ / ++	+	+ / ++	+	++	+ / ++	+ / ++
Passendheid in energieverkenning	++	++	++	++	+	+	+
<b>Radar</b>	0	0	0	0	0	0	0

Effectbeoordeling	Omschrijving
++	zeer positief ten opzichte van referentiesituatie
+	positief ten opzichte van referentiesituatie
0 / +	licht positief ten opzichte van referentiesituatie
0	neutraal ten opzichte van referentiesituatie
0 / -	licht negatief ten opzichte van referentiesituatie
-	negatief ten opzichte van referentiesituatie
--	zeer negatief ten opzichte van referentiesituatie

NB: passendheid in landschap en passendheid in energieverkenning niet beoordeeld ten opzichte van referentiesituatie, maar ten opzichte van landschapsonderzoek Bosch Slabbers (2017)

### 23.3.2 Effecten van verschuiven van windmolens: Voorkeursalternatief 1 versus Voorkeursalternatief 2

Verschuiven van de noordelijke windmolens in westelijke richting in voorkeursalternatief 2 ten opzichte van voorkeursalternatief 1 maakt eventuele fasering richting opbrengstalternatief mogelijk. Dit kan niet in voorkeursalternatief 1 in verband met minimale afstand tussen de windmolens.

Verschuiving van de windmolens leidt ook tot een verschuiving van geluidcontouren. Aan de oostzijde (Harenseweg) neemt de afstand tot de windmolens toe en de geluidbelasting daarmee af (ca 2 dB).



Voorkeursalternatief variant 1a (links) en 2a (rechts)(bron: gemeente Oss / Bosch Slabbers, 2017)

De geluidbelasting langs de Harenseweg is in het voorkeursalternatief beneden de streefwaarde van 42 dB Lden. Wel of niet verschuiving van de windmolens heeft hier geen invloed op.

Aan de westzijde (Huisdaalsestraat) neemt de afstand tot de windmolens af en daarmee de geluidbelasting toe (ca 1 a 2 dB). De geluidbelasting langs de Huisdaalsestraat is in het voorkeursalternatief boven de streefwaarde van 42 dB Lden. Wel of niet verschuiving van de windmolens heeft hier geen invloed op.

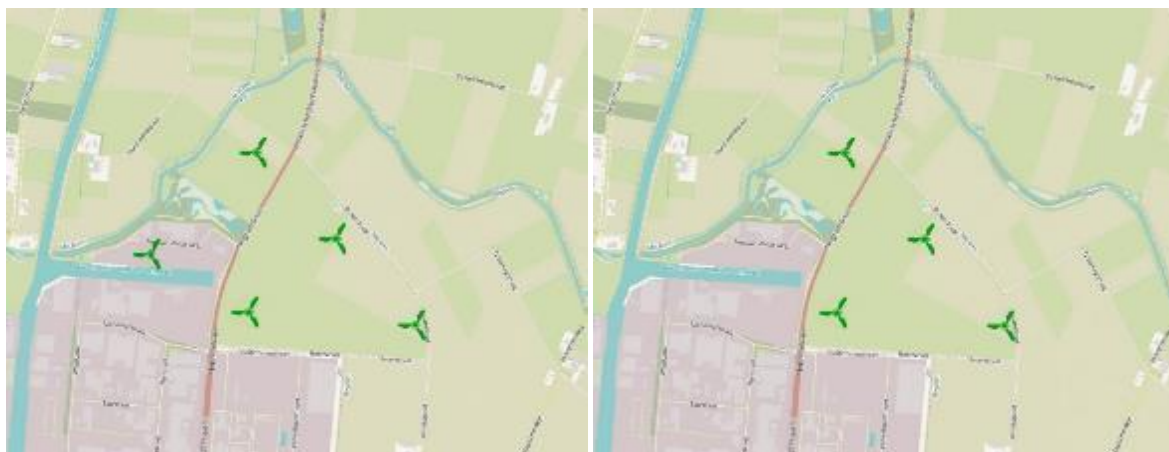
Verschuiven van de windmolens heeft niet of nauwelijks effect op het aantal woningen met een geluidbelasting boven de 42 dB Lden en/of het aantal ernstig gehinderden binnenshuis en/of de bijdrage van het windmolengeluid aan het cumulatieve geluid.

Verschuiven de windmolens naar het westen leidt tot een geringe toename van het aantal woningen met kans op slagschaduw groter dan 5 uur per jaar (3 woningen, 11% toename), maar een aanzienlijke afname van het totaal aantal woningen met kans op slagschaduw (91 woningen, 22% afname).

De verschillen in landschappelijk effect zijn gering: variant VKA 1 volgt beter de bestaande landschappelijke structuren dan variant VKA 2. De noordwestelijke molen van VKA 2 ligt dichterbij de Rietgors en de Hertogswetering en heeft hier een negatiever effect op de natuurwaarden dan variant VKA 1.

### 23.3.3 Effecten van wel of geen windmolen op Elzenburg: Voorkeursalternatief 1a/2a versus Voorkeursalternatief 1b/2b

Wel of geen windmolen op Elzenburg heeft invloed op de energieopbrengst: 1 windmolen meer of minder scheelt ca 13.500 GWh/j. en 20% van de totaalopbrengst van het windmolenpark (uitgaande van 5 windmolens).



Voorkeursalternatief variant 1a (links) en 1b (rechts)(bron: gemeente Oss / Bosch Slabbers, 2017)

Geen windmolen op Elzenburg verlaagt de geluidbelasting op de Huisdaalsestraat en Lekstraat met ca 2 dB. Lekstraat komt hiermee op of beneden de streefwaarde van 42 dB, Huisdaalsestraat onder of net boven de 42 dB. Het aantal woningen met een geluidbelasting groter dan 42 dB neemt af, het aantal ernstig gehinderden ook, zij het in geringe mate.

Het effect van wel of geen windmolen op Elzenburg op slagschaduw is relatief gering. Geen windmolen leidt tot 5 woningen minder met kans op slagschaduw (waarvan wel 3 met meer dan 5 uur kans per jaar kans op slagschaduw).

Geen windmolen op Elzenburg geeft minder aandachtspunten voor inpassing op het bedrijventerrein Elzenburg, maar daar staat tegenover dat de relatie van Elzenburg tot het windmolenpark kleiner wordt. Landschappelijk wordt de kwaliteit van de opstelling aangetast.



### 23.3.4 Effecten van toevoegen van windmolens in De Schil: Voorkeursalternatief versus Opbrengstalternatief

Toevoegen van windmolens in De Schil geeft een grotere energieopbrengst: 82 tot 95 GWh/j (voor respectievelijk 6 of 7 windmolens) in plaats van 70 GWh/j (5 windmolens). Daar staan andere milieueffecten tegenover.



Voorkeursalternatief variant 2a (links) en opbrengstalternatief variant a (rechts)  
(bron: gemeente Oss / Bosch Slabbers, 2017)

Windmolens in de Schil leiden tot een vergroting van de geluidbelasting op de Bossekampstraat en Haren (+3 dB) en Harenseweg, Duurendseind (+2dB). De geluidbelasting blijft onder de 42 dB. Wel is de bijdrage van het windmolengeluid aan het cumulatieve geluid aan de noordoostzijde van het zoekgebied in het opbrengstalternatief groter dan in het voorkeursalternatief. De Huisdaalsestraat ligt in de geluidzone van het bedrijventerrein en beleidstechnisch in een gebied waar hogere geluidwaarden worden geaccepteerd (landelijk gebied met hoge geluiddruk). De Bossekampstraat, Harenseweg en rand Haren liggen (deels) in landelijk gebied met lage geluiddruk, waar beleidsmatig terughoudender wordt omgegaan met hogere geluidniveaus. Elders rond het zoekgebied is de toename van geluidbelasting beperkt: tot maximaal 1 dB. Het aantal woningen boven de 42 dB neemt licht toe (van 7 in het voorkeursalternatief naar maximaal 9 in het opbrengstalternatief). Het aantal ernstig gehinderden neemt toe van 3 (voorkeursalternatief) naar maximaal 8 (opbrengstalternatief).

Het opbrengstalternatief leidt tot aanzienlijk meer woningen met kans op slagschaduw dan het voorkeursalternatief, zowel het aantal woningen met meer dan 5 uur per jaar kans op slagschaduw als het aantal woningen met 0 tot 5 uur per jaar kans op slagschaduw. Technisch mitigeerbaar, maar vraagt wel een grotere opgave en bereidwilligheid van de exploitant om mee te werken (voor de bovenwettelijke mitigatie). Als de slagschaduw tussen 0 en 5 uur niet of niet volledig gemitigeerd kan worden, geeft dit in het opbrengstalternatief een groter resteffect dan in het voorkeursalternatief. Het opbrengstalternatief heeft een negatiever effect op landschap en natuur dan het voorkeursalternatief. De windmolens in De Schil in het opbrengstalternatief steken verder het komgebied in en sluiten daarmee minder aan op de landschappelijke visie voor windmolenpark Elzenburg-De Geer ("kop op de stad"). Daarnaast liggen de windmolens in De Schil dicht bij landschappelijke waarden (Hertogswetering, Eendenkooi, Beerse Overlaat) en natuurgebieden (o.a. Hertogswetering) en leiden ze tot meer aanlegwerkzaamheden door de ligging verder van bestaande infrastructuur af.

### 23.3.5 Algemene aandachtspunten/afwegingen

In zowel het voorkeursalternatief als het opbrengstalternatief ligt de geluidbelasting in een groot deel rond het zoekgebied beneden de streefwaarde van 42 dB Lden. De woningen langs de Huisdaalsestraat hebben zowel in het voorkeursalternatief als het opbrengstalternatief een geluidbelasting hoger dan 42 dB Lden. Bevoegd gezag kan een afweging maken of zij dit acceptabel acht. Indien gestreefd wordt naar een geluidbelasting lager dan 42 dB Lden, is dit technisch mogelijk. De geluidbelasting op de Huisdaalsestraat kan verlaagd worden door mitigerende maatregelen als een stillere windmolen of noise modes. Mogelijk is dit alleen noodzakelijk voor de windmolen(s) die het dichtstbij de Huisdaalsestraat staan, waardoor het negatieve effect op het rendement van het windmolenpark als geheel beperkt kan blijven.

In zowel het voorkeursalternatief als het opbrengstalternatief moet onderzocht worden of het geluideffect van de windmolen nabij de Rietgors op NNB-gebied voorkomen dan wel beperkt kan worden (mitigatie). Mitigatie kan door: verplaatsen van de windmolen in oostelijke richting (vergelijkbaar met VKA 1A), een stiller windmolentype en/of technische maatregelen (noise modes).

## 23.4 Slotconclusie

Tabel 23.15 tot en met 23.17 geeft een samenvatting van de kengetallen, beoordelingen en rangordes van de varianten voor het Voorkeurs- en Opbrengstalternatief voor de belangrijkste aspecten. Figuren 23.8 geeft tot slot een beeld van de belangrijkste hinderaspecten in vergelijking tot de energieopbrengst.

Het Voorkeursalternatief is : een optimale mix tussen energieopbrengst, hinder en passendheid in het landschap. Binnen het voorkeursalternatief is er vanuit milieu geen uitgesproken voorkeur voor variant 1 of 2. Variant 2 geeft de beste mogelijkheid om eventueel in de toekomst het windmolenpark uit te breiden. Variant 2 leidt tot meer geluidhinder en daarmee vergroting van het aandachtspunt op de Huisdaalsestraat, minder geluidbelasting op de Hareneweg, minder woningen met kans op slagschaduw, en meer effect op natuurwaarden.

Toevoegen van windmolens in de Schil in het Opbrengstalternatief leidt tot meer energieopbrengst en daarmee een grotere bijdrage aan de duurzaamheidsambities van Oss. Daar staat tegenover dat de geluidbelasting in het gebied ten noordoosten van het zoekgebied toeneemt (overigens onder de 42 dB Lden streefwaarde), het aantal woningen met kans op slagschaduw toeneemt. Windmolens in de Schil passen minder goed in de landschappelijke visie voor dit gebied en hebben meer effecten op landschappelijke, cultuurhistorische en natuurwaarden dan het voorkeursalternatief.

Tabel 23.15: Samenvattend overzicht maatgevende kentallen

Kentallen	VKA 1a	VKA 1b	VKA 2a	VKA 2b	OA a	OA b	OA c
<b>Aantal molens</b>	5	4	5	4	7	6	5
<b>Energieopbrengst (Gwh/j)</b>	67,5	54	67,5	54	94,5	81	67,5
<b>Geluid</b> Aantal woningen > 42 dB Lden	8	2	7	1	9	4	3
Aantal ernstig gehinderden	3	2	3	2	8	6	4
<b>Slagschaduw:</b> Aantal woningen > 5 uur	26	23	29	26	136	124	40
Aantal woningen > 0 uur	412	407	321	316	664	650	531
Aantal molens in LCA waarden	1	1	1	1	3	3	2
<b>Landschap, Cultuurhistorie, Archeologie</b>							
Kenmerkende dorpsgezichten	--		--	--	--	--	--
Landschappelijke structuren	+	+	0/+	0/+	--	--	0/-
Cultuurhistorische en archeologische waarden	0/-	0/-	-	-	--	--	--
inbedding gemeentebrede energieverkenning	+	0/+	+	0/+	-	--	-
<b>Passendheid in energieverkenning</b>							
Bijdrage aan duurzaamheidsambitie	+ / ++	+	+ / ++	+	++	++	+ / ++
Passendheid in energieverkenning	++	++	++	++	+	+	+

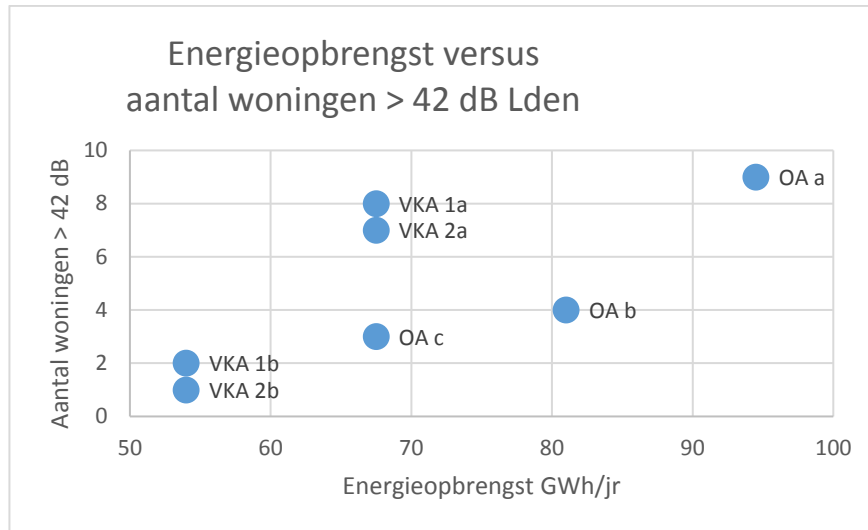
Tabel 23.16: Samenvattend overzicht beoordelingen

Beoordelingen	VKA 1a	VKA 1b	VKA 2a	VKA 2b	OA a	OA b	OA c
<b>Energieopbrengst</b>	+ / ++	+	+ / ++	+	++	++	+ / ++
<b>Geluid</b> Aantal woningen > 42 dB Lden	-	0/-	-	0/-	-	0/-	0/-
Aantal ernstig gehinderden	-	-	-	-	--	--	-
<b>Slagschaduw</b> Aantal woningen > 5 uur	-	-	-	-	--	--	-
Aantal woningen > 0 uur	--	--	--	--	--	--	--
<b>Landschap, Cultuurhistorie, Archeologie</b>							
Kenmerkende dorpsgezichten	--	--	--	--	--	--	--
Landschappelijke structuren	+	+	0/+	0/+	--	--	0/-
Cultuurhistorische en archeologische waarden	0/-	0/-	-	-	--	--	--
inbedding gemeentebrede energieverkenning	+	0/+	+	0/+	-	--	-
Aantal molens in LCA waarden	0/-	0/-	0/-	0/-	-	-	-
<b>Natuur</b> NNB en soorten	-	-	-	-	-	-	-
<b>Passendheid in energieverkenning</b>	+ / ++	+	+ / ++	+	++	+ / ++	+ / ++
Bijdrage aan duurzaamheidsambitie							
Passendheid in energieverkenning	++	++	++	++	+	+	+

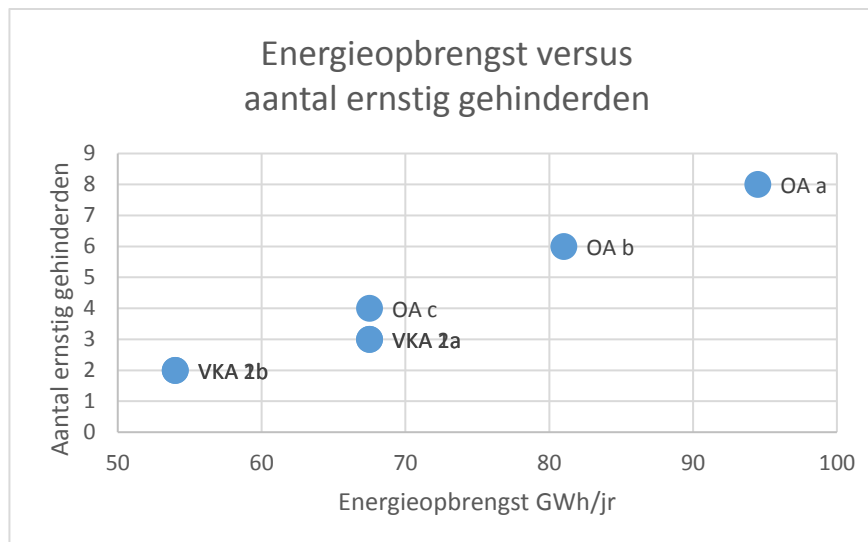
Tabel 23.17: Samenvattend overzicht rangorde

Beoordelingen	VKA 1a	VKA 1b	VKA 2a	VKA 2b	OA a	OA b	OA c
<b>Energieopbrengst</b>	3-5	6-7	3-5	6-7	1	2	3-5
<b>Geluid</b> Aantal woningen > 42 dB Lden	6	2	5	1	7	4	3
Aantal ernstig gehinderden	3-4	1-2	3-4	1-2	7	6	5
<b>Slagschaduw</b> Aantal woningen > 5 uur	2-3	1	4	2-3	7	6	5
Aantal woningen > 0 uur	4	3	2	1	7	6	5
<b>Landschap, Cultuurhistorie, Archeologie</b>							
Kenmerkende dorpsgezichten	3-4	1-2	3-4	1-2	7	6	4
Landschappelijke structuren	1-2	1-2	3-4	3-4	6-7	6-7	5
Cultuurhistorische en archeologische waarden	1-4	1-4	1-4	1-4	6-7	6-7	5

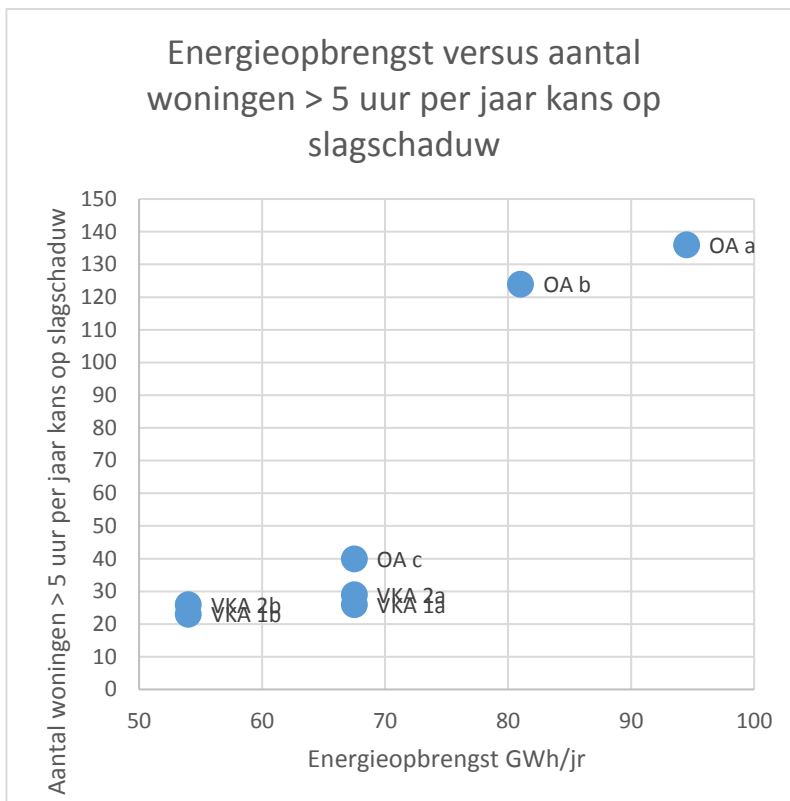
Beoordelingen	VKA 1a	VKA 1b	VKA 2a	VKA 2b	OA a	OA b	OA c
inbedding gemeentebrede energieverkenning	1-2	3-4	1-2	3-4	5	7	4
Aantal molens in LCA waarden	1-4	1-4	1-4	1-4	6-7	6-7	5
<b>Natuur</b> NNB en soorten	3	1	4	2	7	6	5
<b>Passendheid in energieverkenning</b> Bijdrage aan duurzaamheidsambitie	3-5	6-7	3-5	6-7	1	2	3-5
Passendheid in energieverkenning	1-2	3-4	1-2	3-4	6	7	5



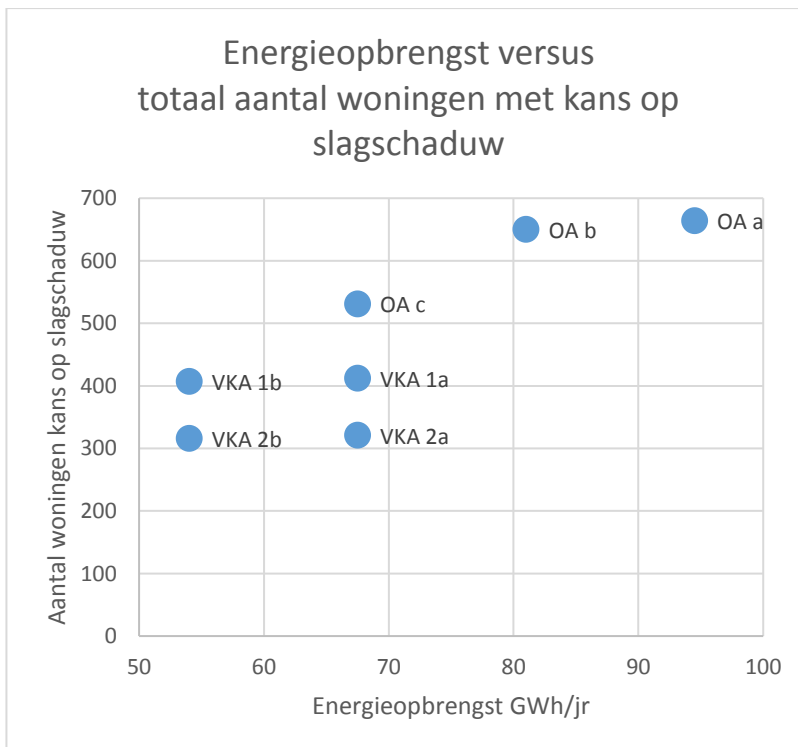
Figuur 23.8a: Energieopbrengst versus aantal woningen met een geluidbelasting meer dan 42 dB



Figuur 23.8b: Energieopbrengst versus aantal ernstig gehinderden buitenshuis slagschaduw



Figuur 23.8c: Energieopbrengst versus aantal woningen met meer dan 5 uur per jaar kans op slagschaduw



Figuur 23.8d: Energieopbrengst versus totaal aantal woningen met kans op slagschaduw





## 24 Leemten in kennis en voorstel evaluatie/monitoringsprogramma

*In dit hoofdstuk wordt nagegaan of er leemten in kennis bestaan, informatie die ontbreekt en of dit relevant geacht wordt de effectbepaling, de conclusies, de vergelijking van alternatieven en het voorstel voor het voorkeursalternatief. Daarnaast wordt een voorstel gedaan voor monitoring van (daadwerkelijke) effecten in het vervolg van het plan- en besluitvormingstraject en na realisatie van het windpark.*

### 24.1 Leemten in kennis

In dit MER is uitgebreid onderzoek gedaan naar de effecten een mogelijk windmolenpark op en nabij Elzenburg-De Geer. Uitgebreid in de zin van veel alternatieven voor mogelijke opstellingen, waarmee een bandbreedte aan aantallen, hoogtes en ligging in het zoekgebied is onderzocht. En uitgebreid in de zin van een uitgebreid beoordelingskader waarin tal van aspecten zijn onderzocht. Met het onderzoek is een breed palet van informatie en keuzemogelijkheden verzameld op basis waarvan de gemeenteraad van Oss een zorgvuldige keuze kan maken.

Dat neemt niet weg dat niet op voorhand alle effecten bekend zijn. De effecten zijn op voorhand niet altijd bekend en moeten ingeschat worden op basis van momenteel beschikbare informatie (bijvoorbeeld natuurinventarisatiegegevens), expert judgement en/of modelberekeningen. Modelberekeningen zijn gebaseerd op aannames en uitgangspunten. Zo is uitgegaan van een range aan momenteel beschikbare en realistisch geachte windmolentypes. Dit is de beste en gangbare manier om op voorhand effecten in te schatten.

Wanneer in later stadium van plan- en besluitvorming informatie veranderd (bijvoorbeeld nieuwe natuurinventarisatiegegevens), uitgangspunten veranderen en/of concreter worden (bijvoorbeeld exacte aantallen, locaties en types windmolens bepaald worden) moet nagegaan worden of de nu voorspelde effecten nog valide zijn. Dit is geen leemte in kennis nu, maar een opgave voor evaluatie/monitoring later (zie paragraaf 23.2).

In deze paragraaf wordt nagegaan of nog informatie ontbreekt en of dit relevant geacht wordt voor de effectbepaling en conclusies. In de optiek van de opstellers van het MER is de milieu-informatie aanwezig om een keuze te kunnen maken of windmolens mogelijk zijn op en nabij Elzenburg-De Geer en zo ja met welke effecten en aandachtspunten.

#### Geluid

- De geluideffecten zijn ingeschat op basis van modelberekeningen, gebaseerd op algemene, gangbare methodieken en aannames ten aanzien van de windmolens;
- Er zijn op dit moment van planvorming geen wezenlijke leemten in kennis, behalve dat het effect van windmolengeluid op dieren niet of nauwelijks bekend is;
- Wanneer in later stadium van plan- en besluitvorming de keuzes ten aanzien van windmolens concreter wordt (aantal, locatie, type) moet middels nieuwe berekeningen nagegaan worden of de nu voorspelde effecten nog valide zijn.

### Slagschaduw

- De slagschaduweffecten zijn ingeschat op basis van modelberekeningen, gebaseerd op algemene, gangbare methodieken en aannames ten aanzien van de windmolens;
- Er zijn op dit moment van planvorming geen wezenlijke leemten in kennis;
- Wanneer in later stadium van plan- en besluitvorming de keuzes ten aanzien van windmolens concreter wordt (aantal, locatie, type) moet middels nieuwe berekeningen nagegaan worden of de nu voorspelde effecten nog valide zijn.
- Dan ook kan dat de exacte mitigatieopgave (stilstand) worden bepaald: per woning en per windmolen en voor het totale windmolenpark.

### Externe veiligheid

- De externe veiligheidseffecten zijn ingeschat op basis van modelberekeningen, gebaseerd op algemene, gangbare methodieken en aannames ten aanzien van de windmolens;
- Er zijn op dit moment van planvorming geen wezenlijke leemten in kennis;
- Wanneer in later stadium van plan- en besluitvorming de keuzes ten aanzien van windmolens concreter wordt (aantal, locatie, type) moet middels nieuwe berekeningen nagegaan worden of de nu voorspelde effecten nog valide zijn.

### Hinder aanleg

- De effecten in de aanlegfase zijn bepaald op basis van expert judgement;
- De effecten zijn gering en niet maatgevend voor de keuze;
- Er zijn op dit moment van planvorming geen wezenlijke leemten in kennis;
- Wanneer in later stadium van plan- en besluitvorming de keuzes ten aanzien van windmolens concreter wordt (aantal, locatie, type) kunnen de effecten in de aanlegfase nader worden bepaald: bijvoorbeeld de effecten van aanleg van de kabel.

### Ruimtegebruik

- De effecten in de aanlegfase zijn bepaald op basis van expert judgement;
- De effecten zijn gering en niet maatgevend voor de keuze;
- Er zijn op dit moment van planvorming geen wezenlijke leemten in kennis;
- Wanneer in later stadium van plan- en besluitvorming de keuzes ten aanzien van windmolens concreter wordt (aantal, locatie, type) kunnen de effecten op ruimtegebruik nader worden bepaald: bijvoorbeeld het benodigde oppervlak voor windmolen, fundering, opstelplaats en wegen.

### Landschap, cultuurhistorie en archeologie

- De effecten op landschap, cultuurhistorie en archeologie zijn ingeschat op basis van basis van beschikbare informatie en visualisaties op basis van aannames ten aanzien van de windmolens;
- Er zijn op dit moment van planvorming geen wezenlijke leemten in kennis;
- Wanneer in later stadium van plan- en besluitvorming de keuzes ten aanzien van windmolens concreter wordt (aantal, locatie, type) moet nagegaan worden of de nu voorspelde effecten nog valide zijn.

### Bodem en water

- De effecten in de aanlegfase zijn bepaald op basis van expert judgement;
- De effecten zijn gering en niet maatgevend voor de keuze;
- Er zijn op dit moment van planvorming geen wezenlijke leemten in kennis;
- Wanneer in later stadium van plan- en besluitvorming de keuzes ten aanzien van windmolens concreter wordt (aantal, locatie, type) kunnen en moeten de effecten op bodem en water nader worden bepaald: bijvoorbeeld de fundering, eventuele noodzaak sanering bodemverontreiniging, eventueel vervolgonderzoek naar niet-gesprongen explosieven, retentie e.d.

### Natuur

- De effecten op natuur zijn bepaald op basis van nu beschikbare inventarisatiegegevens en expert judgement;
- Dit is op dit moment ecologisch voldoende geacht voor het bepalen en beoordelen van de effecten ten behoeve van de te maken keuzes;
- Er zijn aanbevelingen gedaan voor aanvullende inventarisaties om effectbepalingen en conclusies nader te onderbouwen en te toetsen (zie hoofdstuk 13); Deze aanvullende inventarisaties zijn inmiddels verricht. De gegevens hiervan worden betrokken bij de check op de validiteit van analyses in het vervolg van de plan- en besluitvorming (bestemmingsplan, aanvraag vergunningen/ontheffingen).
- Wanneer in later stadium van plan- en besluitvorming de keuzes ten aanzien van windmolens concreter wordt (aantal, locatie, type) kunnen en moeten de effecten op natuur worden getoetst. Dit geldt specifiek voor de geluidbelasting op NNB-gebied. Op basis van een met de provincie afgestemde normstelling en onderzoeksmethodiek dient de geluidbelasting te worden bepaald, onderzocht te worden op sprake is van overschrijding van de norm, of dit voorkomen kan worden door mitigerende maatregelen of het geluideffect gecompenseerd moet worden

### Energieopbrengst

- De energieopbrengsten zijn ingeschat op basis van modelberekeningen, gebaseerd op algemene, gangbare methodieken en aannames ten aanzien van de windmolens;
- Dit is op dit moment voldoende geacht voor het bepalen van de energieopbrengst en het in beeld brengen van verschillen tussen de alternatieven;
- Wanneer in later stadium van plan- en besluitvorming de keuzes ten aanzien van windmolens concreter wordt (aantal, locatie, type) kan met een nieuwe berekening de verwachte energieopbrengst worden verfijnd. Dit gebeurt meestal in de businesscase voor het windmolenpark, op basis van de definitieve keuze voor het windmolentype en windsnelheidsmetingen ter plaatse.

### Gezondheid

- De gezondheidseffecten zijn nu bepaald op basis van expert judgement op basis van de geluid- en slagschaduwberekeningen;
- Het is (nog) niet mogelijk het gezondheidseffect van geluid en slagschaduw bij elkaar op te tellen en een totaaloordeel te geven over het wel of niet acceptabel zijn van alternatieven;
- Er is wel een gezondheidkundig beeld gegeven van de verschillen tussen de alternatieven, dat betrokken kan worden in de keuze.
- Wanneer in later stadium van plan- en besluitvorming de keuzes ten aanzien van windmolens concreter wordt (aantal, locatie, type) kan met een nieuwe analyse het gezondheidkundig oordeel worden getoetst en zo nodig verfijnd.

### Verspreiding

- De effecten op verspreiding van geur en stoffen zijn ingeschat op basis van modelberekeningen, gebaseerd op algemene, gangbare methodieken en aannames ten aanzien van de windmolens;
- Er zijn op dit moment van planvorming geen wezenlijke leemten in kennis;
- Wanneer in later stadium van plan- en besluitvorming de keuzes ten aanzien van windmolens concreter wordt (aantal, locatie, type) kan middels nieuwe berekeningen nagegaan worden of de nu voorspelde effecten nog valide zijn. Dit alleen als gekozen wordt voor lagere windmolen op het zuidelijk deel van bedrijventerrein Elzenburg.

### Licht

- De effecten van licht zijn bepaald op basis van expert judgement;
- De effecten zijn gering en niet maatgevend voor de keuze;
- Er zijn op dit moment van planvorming geen wezenlijke leemten in kennis;
- Wanneer in later stadium van plan- en besluitvorming de keuzes ten aanzien van windmolens concreter wordt (aantal, locatie, type) kunnen de effecten van licht nader worden bepaald en kan nader onderzocht worden wat de noodzaak is en mogelijkheden zijn voor mitigatie.

### Relatie tot energiepark

- De relatie tot de (on)mogelijkheden voor een energiepark is globaal beschouwd;
- Dat is voldoende geacht voor dit moment voor planvorming;
- Dit kan en moet verder verfijnd worden in latere fases van plan- en besluitvorming, wanneer en de keuzes voor het windmolenpark concreter worden en concreter is wat beoogd wordt met het energiepark.

### Relatie tot gemeentebrede energieverkenning

- De relatie tot de gemeentebrede energieverkenning is globaal beschouwd;
- Dat is voldoende geacht voor dit moment voor planvorming;
- Dit kan en moet verder verfijnd worden in latere fases van plan- en besluitvorming, wanneer en de keuzes voor het windmolenpark concreter worden en concreter is hoe verder invulling wordt gegeven aan de gemeentebrede energieverkenning.

### Radar

- De effecten op radar zijn ingeschat op basis van modelberekeningen, gebaseerd op algemene, gangbare methodieken en aannames ten aanzien van de windmolens;
- Er zijn op dit moment van planvorming geen wezenlijke leemten in kennis;
- Wanneer in later stadium van plan- en besluitvorming de keuzes ten aanzien van windmolens concreter wordt (aantal, locatie, type) kan middels nieuwe berekeningen nagegaan worden of de nu voorspelde effecten nog valide zijn. Dit alleen als gekozen wordt voor meer windmolens dan nu in het radaronderzoek is meegenomen en/of als de verplaatsing van het radarstation naar Herwijnen vertraagd wordt en langer uitgaan moet worden van station Nieuw Milligen
- In het kader van het vervolgtrajec is sowieso een formele toetsing door Defensie verplicht.

### Kosten

- De kosten en verwachte waardevermindering zijn ingeschat op basis van modelberekeningen, gebaseerd op algemene, gangbare methodieken en aannames ten aanzien van de windmolens;
- Dit is op dit moment voldoende geacht voor het indicatief in beeld brengen van de kosten en mogelijke waardevermindering en het in beeld brengen van verschillen tussen de alternatieven;
- Het is nog geen definitieve kostenraming en planschaderisicoanalyse: dit moet in later stadium van plan- en besluitvorming worden uitgevoerd als de keuzes ten aanzien van windmolens concreter wordt (aantal, locatie, type). Dit gebeurt meestal in de businesscase voor het windmolenpark, op basis van de definitieve keuze voor het windmolentype ter plaatse.

## 24.2 Voorstel evaluatie/monitoringsprogramma

Zoals in de vorige paragraaf gesteld is het effectenonderzoek in dit MER gebaseerd op nu bekende informatie en nu gemaakte aannames en uitgangspunten. Het MER is daarmee een momentopname, in de optiek van de opstellers geschikt om een keuze te maken of en zo ja in welke vorm windmolens op Elzenburg-De Geer mogelijk zijn.

Zodra een keuze is gemaakt en (uitgaande van een besluit voor windmolens op Elzenburg-De Geer) het aantal, de locatie en het type windmolen nader wordt bepaald, moet gecheckt worden of de in dit MER voorspelde effecten nog valide zijn. Dit gebeurt middels onderzoek / gevoeligheidsanalyses in het kader van het ruimtelijk besluit (bestemmingsplan) en de aan te vragen vergunningen.

Ook na aanleg van het windmolenpark kan behoefte bestaan om de daadwerkelijk optredende effecten te vergelijken met de in dit MER en later in het bestemmingsplan en vergunning voorspelde effecten. Als effecten groter/negatiever zijn dan vooraf voorspeld zou dit aanleiding kunnen zijn voor het bevoegde gezag om aanvullende maatregelen te nemen om effecten te beperken dan wel te voorkomen. Het bevoegde gezag moet in haar besluitvorming afwegen of en zo ja welke aspecten zij gedurende de aanleg en de gebruiksfase wil monitoren.

Vanuit de omwonenden en klankbordgroep is aangegeven dat zij graag met name de geluid- en gezondheidsaspecten gemonitord wil hebben:

- Wat is de daadwerkelijk geluidbelasting na ingebruikname van de windmolens op de gevels van omliggende woningen? En hoe verhoudt deze zich tot de in dit MER berekende geluidbelasting?
- Ervaren omwonenden hinder van de windmolens? En zo ja, in welke mate en voor welke aspecten (geluid in het algemeen, laagfrequent geluid in het bijzonder, slagschaduw, verstoring uitzicht, andere gezondheidsaspecten)?

Vanuit natuuroptiek is het wellicht zinvol te monitoren hoe de natuurwaarden zich ontwikkelen als de windmolens gerealiseerd zijn.



## Referenties

- Antea Group (2016). Windenergie op bedrijventerreinen? Verkenning planologische ruimte voor windenergie op Osse bedrijventerreinen.
- Antea Group (2018). Natuurrapport Windmolenpark Elzenburg – De Geer.
- Antea Group (2017). Ruimtelijke verkenning naar Duurzame Energie in Oss.
- Bosch Slabbers (2017). Windpark Elzenburg – De Geer. Landschappelijke analyse en beoordeling alternatieven.
- Bosch Slabbers (2017). Energie en ruimte, kansen voor opwekking duurzame energie in Oss.
- Bureau Waardenburg (2017). Broedvogelmonitoring Windmolenpark Elzenburg – De Geer
- CE Delft (2017). Oss Energieneutraal in 2050.
- Commissie m.e.r. (2016). Advies reikwijdte en detailniveau.
- Erbrink Stacks Consult (2017). Windmolenpark Elzenburg – De Geer te Oss: effecten op luchtkwaliteit.
- Gemeente Oss (2005) Geluidnota.
- Gemeente Oss (2015). Nota Landschapsbeleid.
- Gemeente Oss (2015). Structuurvisie Buitengebied.
- Gemeente Oss (2015). Duurzaamheidsmeting.
- Gemeente Oss (2015). Nul meting energie.
- Gemeente Oss (2016). Duurzaamheidscirkel.
- Gemeente Oss (2016). Routekaart Duurzame Energie 2016-2018.
- Gemeente Oss (2016). Raadsbesluit onderzoek windmolenpark Elzenburg – De Geer d.d. 14 juli 2016.
- GGD (2017). Gezondheidskundige beoordeling windmolenpark Oss.
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2012). Besluit milieueffectrapportage.
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2012). Wet milieubeheer.
- M+P (2017). Akoestisch onderzoek MER Windpark Elzenburg-De Geer in de gemeente Oss.
- Provincie Noord-Brabant (2014). Structuurvisie en Verordening ruimte.

Provincie Noord-Brabant (2016, 2017). Herzieningen Structuurvisie en Verordening ruimte.

TNO (2016). Radarverstoringsonderzoek.

TNO (2017). Radarverstoringsonderzoek.

[www.kaartbank.brabant.nl](http://www.kaartbank.brabant.nl)

## Afkortingen en begrippen

alternatief	manier waarop de voorgenomen activiteit kan worden gerealiseerd
autonome ontwikkeling	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Ruimtelijk-planologische ontwikkeling van het plangebied op basis van bestaand en voorgenomen beleid, zonder de voorgenomen activiteit.</li><li>2. Ontwikkeling van het plangebied zonder de voorgenomen activiteit</li></ol>
beoordelingskader	geheel van aspecten en criteria, op basis waarvan de effecten van de voorgenomen activiteit op de omgeving worden bepaald
bevoegd gezag	<ol style="list-style-type: none"><li>1. De overheidsinstantie die bevoegd is tot het nemen van het besluit op grond waarvoor de m.e.r.-verplichting bestaat</li><li>2. de overheid die bevoegd is een besluit te nemen over de voorgenomen activiteit van de initiatiefnemer</li></ol>
Cie m.e.r.	Commissie voor de milieueffectrapportage
Commissie voor de m.e.r.	een landelijke commissie van ca. 180 onafhankelijke milieudeskundigen; zij adviseren het bevoegd gezag over de richtlijnen voor het milieueffectrapport en over de kwaliteit van de informatie in het rapport. Per m.e.r. wordt een werkgroep samengesteld.
ecologische hoofdstructuur (EHS)	Oude naam voor Natuurnetwerk Nederland (NNN)
ecologische verbindingszone (EVZ)	gebied opgenomen in het Natuur Netwerk Nederland (NNN), dat verbreding, migratie en uitwisseling van (dier)soorten tussen natuurgebieden mogelijk maakt
effect	verandering ten opzichte van de huidige situatie en autonome ontwikkeling door / na realisering van de voorgenomen activiteit
externe veiligheid	veiligheid voor de mens (individueel of in groepen) in de omgeving van gevaarlijke activiteiten, met name activiteiten waarbij gevaarlijke stoffen kunnen vrijkomen
huidige situatie	momentele toestand van een gebied of aspect
infrastructuur	systeem van voorzieningen en verbindingen als spoorwegen en vaarwegen, hoofdtransportleidingen, waterleidingen e.d.
inspraak	mogelijkheid om informatie te verkrijgen en op basis daarvan een mening, wensen of bezwaren kenbaar te

	maken, bijvoorbeeld voor een activiteit waarover (door de overheid) een besluit zal worden genomen
leefbaarheid	maat voor de kwaliteit van de leefomgeving
m.e.r.	milieueffectrapportage, procedure zoals vastgelegd in de Wet milieubeheer
MER	milieueffectrapport, rapport waarin de milieueffecten van meerdere alternatieven van een voorgenomen activiteit onderzocht, vergeleken en beoordeeld worden
m.e.r.-plichtige activiteit	activiteit met, volgens bijlage C van het Besluit m.e.r. van de Wet milieubeheer en / of de provinciale milieuverordening, naar verwachting dusdanige nadelige milieueffecten dat een m.e.r. procedure moet worden doorlopen voorafgaand aan realisering
m.e.r.-plicht	de verplichting tot het opstellen van een milieueffectrapport voor een bepaald besluit over een bepaalde activiteit
milieu	het geheel van en de relaties tussen water, bodem, lucht, mensen, dieren, planten en goederen (Wet milieubeheer)
milieueffecten	gevolgen van een activiteit voor het fysieke milieu, gezien vanuit het belang van de bescherming van mensen, dieren, planten, goederen, water, bodem, lucht en de relaties daartussen, ook de bescherming van esthetische, natuurwetenschappelijke en cultuurhistorische waarden (Wet milieubeheer)
Natuur Netwerk Nederland (NNN))	Netwerk van nationale en regionale natuurkerngebieden, natuurontwikkelingsgebieden en ecologische verbindingzones dat prioriteit krijgt in het natuur- en landschapsbeleid van de Nederlandse (rijks)overheid, zoals vastgelegd in de het Structuurvisie Ruimte en Infrastructuur en verder uitgewerkt in provinciale structuurvisies en verordeningen.
Natuur Netwerk Brabant (NNB)	Noord-Brabants deel van de NNN
notitie reikwijdte en detailniveau	startdocument voor de m.e.r.-procedure
plangebied	Gebied waar de voorgenomen activiteit daadwerkelijk wordt gerealiseerd en dat wordt vastgelegd in een ruimtelijk plan en/of -besluit
plan-m.e.r.	Milieubeoordeling gekoppeld aan kaderstellend plan (structuurvisie, globaal bestemmingsplan/inpassingsplan) (procedure)

Plan-MER	Milieueffectrapport behorend bij de plan-m.e.r.procedure
raadpleging	het aan betrokken bestuurlijke organen vragen naar advies over de reikwijdte en het detailniveau van het plan-m.e.r.
referentiesituatie	huidige situatie en autonome ontwikkeling: toekomstige situatie van een gebied of aspect op basis van ontwikkeling van de huidige situatie door bestaand en voorgenomen beleid
studiegebied	gebied, waar als gevolg van de voorgenomen activiteit effecten kunnen optreden (omvang kan per aspect variëren)
voorgenomen activiteit	datgene, wat de initiatiefnemer wil realiseren
VKA	voorkeursalternatief
wettelijke adviseurs	de in de Wet milieubeheer wettelijk aangewezen adviseurs inzake m.e.r.-plichtige activiteiten
zoekgebied	Gebied waarbinnen gezocht wordt naar oplossingen / realisatiemogelijkheden voor de voorgenomen activiteit, in dit geval opstellingsmogelijkheden voor windmolens





## Bijlagen (los rapport)

- Bijlage 1 Verslagen en adviezen klankbordgroep en dorpsraden
- Bijlage 2 Advies Commissie m.e.r. over reikwijdte en detailniveau  
en Nota reacties Notitie Reikwijdte en Detailniveau
- Bijlage 3 Akoestisch onderzoek (M+P, 2017)
- Bijlage 4 Slagschaduwberekeningen (Antea Group, 2017)
- Bijlage 5 Landschappelijke analyse en beoordeling (Bosch Slabbers, 2017)
- Bijlage 6 Natuurrapport (Antea Group, 2018)
- Bijlage 7 Energieopbrengstberekeningen (Antea Group, 2017)
- Bijlage 8 GGD advies (GGD, 2017)
- Bijlage 9 Effect van windmolens op verspreiding stoffen en geur (Erbrink Stacks Consult, 2017)
- Bijlage 10 Radarverstoringonderzoek (TNO, 2017)
- Bijlage 11 Gemeentebrede energieverkenning
- Bijlage 12 Nota reacties concept MER

---

## 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

E. [bastian.vandijck@anteagroup.com](mailto:bastian.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.