

1244-88(2^e)

**AANVULLING OP HET MER
WINDENERGIEPROJECT JACOBSWOUDE**

COOPERATIEVE VERENIGING WINDMOLENGROEP
JACOBSWOUDE

28 juni 2004
110623/CE4/0M3/000166

Inhoud

1	Inleiding	3
2	Landschap	5
2.1	Gevraagde aanvulling	5
2.2	Reactie op het gevraagde	5
3	Natuur	7
3.1	Gevraagde aanvulling	7
3.2	Kwantificering van het aantal vogelslachtoffers	7
3.3	Effect op vleermuizen	9
3.4	Conclusie	10
4	Leefbaarheid	11
4.1	Gevraagde aanvulling	11
4.2	Geluidbelasting ten gevolge van de alternatieven	11
4.3	Effectenoverzicht geluid	13
5	Milieuwinst	15
5.1	Gevraagde aanvulling	15
5.2	Onderbouwing van de energieopbrengst	15
5.3	Effectenoverzicht energie en emissies	17
6	Methodisch en ontwikkeling MMA	18
6.1	Gevraagde aanvulling	18
6.2	Totaaloverzicht effecten alternatieven	19
6.3	Aanvaardbaarheid effecten	20
6.4	Relatieve vergelijking van de alternatieven	24
6.5	Keuze voor het MMA	26

HOOFDSTUK

1 Inleiding

Naar aanleiding van de publicatie van het MER Windenergieproject Jacobswoude (8 december 2003, kenmerk: 110623/CE3/162/000166) heeft de Commissie voor de milieueffectrapportage het MER beoordeeld. Zij heeft te kennen gegeven dat zij op vier punten aanvullende informatie wil ontvangen, alvorens zij haar toetsingadvies kenbaar maakt. Deze punten betreffen:

- Landschap.
- Natuur.
- Leefbaarheid.
- De milieuwinst die met dit project gerealiseerd kan worden. Bij dit punt gaat de Commissie ook in op de methodische onderbouwing en ontwikkeling van het MMA. Dit punt wordt in deze aanvulling separaat behandeld.

Deze aanvulling op het MER Windenergieproject Jacobswoude bevat nadere informatie over deze vijf punten. In de navolgende hoofdstukken wordt per onderdeel steeds eerst aangegeven wat de vraag van de Commissie is geweest. Vervolgens wordt de aanvullende informatie gepresenteerd. Ter informatie zijn in onderstaand kader de alternatieven uit het MER op een rij gezet.

De alternatieven op een rij

In het MER Windenergieproject worden vijf alternatieven beschouwd:

- **Alternatief A: een lijn aan weerszijden van de N207.** Het eerste alternatief laat aan weerszijden van de N207 een lijn zien. Dit alternatief gaat uit van de plaatsing van 20 turbines met een vermogen van 750 kW aan weerszijden van de N207. Het opgesteld vermogen komt hiermee op 15 MW. De ashoogte van deze windturbines bedraagt 60 meter en de rotordiameter 48 meter. De toprotorhoogte (ook wel tiphoogte genoemd) komt hiermee op 84 meter. Dit alternatief produceert jaarlijks 29,5 miljoen kWh.
- **Alternatief B: een lijn ten oosten de N207.** Het tweede alternatief bestaat uit een lijn ten oosten van de N207. Dit alternatief gaat uit van de plaatsing van 9 turbines met een vermogen van 2000 kW aan de oostzijde van de N207. Het opgesteld vermogen bedraagt in dit alternatief 18 MW. De ashoogte van deze turbines is 100 meter en de rotordiameter 80 meter. De toprotorhoogte is daarmee 140 meter. Dit alternatief produceert jaarlijks 46,0 miljoen kWh. Om te voldoen aan de geluidsnormen is in dit alternatief een preventieve maatregel genomen: vier van de negen turbines worden in de nachtperiode ingesteld op een lagere bronsterkte.
- **Alternatief C: twee lijnen ten oosten van de N207.** Alternatief C bestaat uit twee lijnen ten oosten van de N207. Dit alternatief gaat uit van plaatsing van 12 turbines met een vermogen van 1500 kW opgesteld in twee rijen aan de oostzijde van de N207. Het opgesteld vermogen is hiermee 18 MW. De turbines hebben een ashoogte van 78 meter en een rotordiameter van 72 meter. De toprotorhoogte is 114 meter. Dit alternatief produceert jaarlijks 44,6 miljoen kWh.

- **Alternatief D: clusteropstelling in de polder Vierambacht.** Alternatief D bestaat uit een clusteropstelling in het noordoosten van de polder Vierambacht. Hiermee is het plangebied maximaal gevuld met windturbines. Er worden 21 turbines met een vermogen van 950 kW per stuk geplaatst. Het opgesteld vermogen in dit alternatief komt hiermee op 19,95 MW. De ashoogte van de turbines is 60 meter en de rotordiameter 54 meter. De toprotorhoogte komt hiermee op 87 meter. Dit alternatief produceert jaarlijks 37,5 miljoen kWh.
- **Alternatief E: clusteropstelling in de polder Vierambacht.** Alternatief E bestaat, evenals alternatief D, uit een clusteropstelling in het noordoosten van de polder Vierambacht. In dit alternatief worden 15 windturbines met een vermogen van 2000 kW per stuk geplaatst. Het opgesteld vermogen is hiermee 30 MW. De turbines hebben een ashoogte van 100 meter en een rotordiameter van 80 meter. De toprotorhoogte komt hiermee op 140 meter. Dit alternatief produceert jaarlijks 77,0 miljoen kWh. Ook in dit alternatief is het plangebied maximaal gevuld met windturbines. Evenals voor alternatief B geldt ook voor dit alternatief dat er een preventieve maatregel is genomen om te voldoen aan de geluidsnormen: twee van de 15 turbines zijn ingesteld op een lagere bronsterkte in de nachtperiode.

HOOFDSTUK 2 Landschap

2.1

GEVRAAGDE AANVULLING

Ten aanzien van het onderdeel landschap in het MER Windenergieproject Jacobswoude geeft de Commissie voor de m.e.r. in haar reactie het volgende aan:

De Commissie heeft geconstateerd dat een zichtbaarheidsanalyse op basis van een kwantitatief bepaalde zichtbaarheidsbepaling per opstellingsalternatief ontbreekt. In het MER staat dat dit niet mogelijk zou zijn, hetgeen onjuist is. Maar gezien het feit dat in de richtlijnen niet gevraagd is om een kwantitatieve benadering, wordt hier verder niet op aangedrongen.

De beeldsimulaties zijn qua berekeningen goed uitgevoerd, maar qua positionering is soms niet zorgvuldig genoeg gewerkt. Doordat de voet van de molens op bepaalde plekken lijken te staan, wordt daardoor een verkeerde indruk gewekt. In de aanvulling zou aan dit probleem aandacht geschonken dienen te worden, ter vermindering van misverstanden.

In z'n algemeenheid blijkt uit de tekst in het MER dat er sprake is van onderschatting van het verschil in hoogten van de turbines en met name de beleving daarvan.

Het is juist dat windturbines een positief element in het landschap kunnen vormen, maar dat neemt niet weg dat er in de praktijk – juist om visuele landschappelijke redenen – aanzienlijke weerstand tegen windturbines bestaan. De tekst in het MER is te optimistisch en de negatieve aspecten worden te weinig belicht. Dit roept onnodig weerstanden op.

Deze laatste twee punten zijn aandachtspunten. Wij laten het aan de initiatiefnemer over in hoeverre daar op ingegaan zal worden in de aanvulling.

2.2

REACTIE OP HET GEVRAAGDE

Naar aanleiding van punt 2, 3 en 4 van de Commissie m.e.r. op het onderdeel landschap wordt het volgende opgemerkt.

BEELDSIMULATIES

Bij het bestuderen van de visualisaties is het van belang dat in ogenschouw wordt genomen de plek van waar af de foto is gemaakt en de plaatsing van de windturbines. De plek van de foto is weergegeven op afbeelding 1.1 in het visualisatieboekje bij het MER. Naar aanleiding van de opmerking van de Commissie m.e.r. over de visualisatie van alternatief B bij het criterium 'mate van landschapvormend element' in het visualisatieboekje is deze visualisatie is opnieuw gemaakt. De aangepaste visualisatie is opgenomen in afbeelding 2.1.

Afbeelding 2.1

Visualisatie alternatief B
behorend bij 'mate van
landschapvormend element'

**VERSCHIL IN HOOGTEN /****POSITIEF BEELD EFFECTEN**

Zoals in het MER reeds is gezegd, alle alternatieven hebben een impact op het landschap. Met de effectbeschrijving voor landschap in het MER is geprobeerd aan te geven in welke mate de alternatieven het landschap in de polder Vierambacht aantasten dan wel versterken. De effectbeschrijving richt zich hierbij op de verschillen onderling tussen de alternatieven. Dit is gedaan door de effecten uit te drukken in rangvolgordes en niet in kwalitatieve scores. De beoordeling van de alternatieven is mede gedaan aan de hand van algemene wetmatigheden van de belevings- en omgevingspsychologie. Deze hebben onder meer betrekking op de opstelling van windturbines en het type windturbine. In paragraaf 6.5.1 van het MER zijn deze op een rij gezet. Zo blijkt dat op beperkte afstand verschil in hoogten tussen 50 en 70 meter bijvoorbeeld nauwelijks waarneembaar is.

HOOFDSTUK 3 Natuur

3.1

GEVRAAGDE AANVULLING

Ten aanzien van het onderdeel natuur in het MER Windenergieproject Jacobswoude geeft de Commissie voor de m.e.r. in haar reactie het volgende aan:

Bij natuur is vooral ingegaan op de effecten op vogels. De kans op aanvaringsslachtoffers en de mate van hinder (met name barrièrewerking) is niet gekwantificeerd, terwijl dat in alle andere vergelijkbare milieueffectrapporten over windenergie altijd wel is gebeurd. Om een vergelijking tussen de alternatieven goed uit te kunnen voeren, dienen de milieueffecten zoveel mogelijk gekwantificeerd te worden. Bij de broedvogels is de informatie deels gebaseerd op verouderde gegevens, waarbij het accent te veel op weidevogels ligt. Ruimtelijke informatie (spreiding van doelsoorten bijvoorbeeld) ontbreekt waardoor het moeilijk is om te bepalen in hoeverre in het MER de mate van hinder op broedvogels per alternatief juist is bepaald.

Ten aanzien van vleermuizen wordt vrijwel niets geschreven, terwijl deze diersoorten wel in de hoofdpunten zijn genoemd. Het weinige dat er in het MER over vleermuizen staat is bovendien onjuist (zie o.a. bij leemten in kennis). Met name vleermuizen ondervinden veel hinder van windmolens en er vallen veel meer vleermuisslachtoffers dan vogelslachtoffers. Het kan soms zelfs gaan om honderden slachtoffers per maand. In deze regio komen vleermuizen talrijk voor, waaronder de ruige dwergvleermuis. Vleermuizen zijn wettelijk beschermd soorten onder andere ingevolge bijlage IV van de Habitatrictlijn (92/43/EEG).

3.2

KWANTIFICERING VAN HET AANTAL VOGELSLACHTOFFERS

Het aantal aanvaringslachtoffers in de alternatieven is afhankelijk van het aantal turbines in een alternatief, de hoogte van de windturbines, de opstelling van de windturbines en de lengte van het rotorblad en het draaioppervlak. Op basis van eerdere studies naar vogelslachtoffers bij windturbineparken heeft bureau Waardenburg in de studie "Risico's voor vogels op potentiële locaties voor windturbines in de provincie" bepaald dat er op de locatie Jacobswoude naar verwachting circa 25 vogelslachtoffers per turbine zijn te verwachten. Dit aantal vogels is bepaald aan de hand van twee benaderingen (zie hiervoor paragraaf 6.6 van het MER), waarbij is uitgegaan van een vergelijkbare vliegintensiteit in Jacobswoude als in Oosterbierum en waarbij rekening is gehouden met soortgroep-specifieke aanvaringskansen, vogelaanbod en het aantal dagen dat deze rond de locatie verblijven. Wordt dit aantal aangehouden voor de alternatieven, dan betekent dit dat de alternatieven leiden tot het volgende aantal vogelslachtoffers:

Tabel 3.1

Aantal vogelslachtoffers per alternatief

Aantal vogelslachtoffers	Alternatief				
	A	B	C	D	E
Aantal vogelslachtoffers	500	225	300	525	375

Het aantal van 25 vogelslachtoffers per turbine is gebaseerd op de aanname dat de turbines een rotordiameter hebben van 80 meter. Dit is alleen in alternatief B en E het geval, de overige alternatieven hebben een kleinere rotordiameter. Het rotoroppervlak is in alternatief A, C en D kleiner dan in alternatief B en E. De aanvaringskans in deze alternatieven is dan ook minder groot. Het aantal vogelslachtoffers in deze drie alternatieven zal daarom minder hoog zijn dan de aantallen in tabel 3.1.

Om het aantal vogelslachtoffers per alternatief in dit MER nader te kwantificeren is gebruik gemaakt van de eerste benadering zoals deze door bureau Waardenburg in het provinciale onderzoek is gehanteerd. Deze benadering is gebaseerd op het effectenonderzoek bij windturbines in Oosterbierum (Winkelman, 1992a). In Oosterbierum verongelukten gemiddeld 0,09 vogel per turbine per dag. Hiervan kan de helft aan seizoenstrek (0,045) en de helft aan lokale vliegbewegingen (0,045) worden toegeschreven (Van der Winden et al., 1999). De rotors van de turbines bij Oosterbierum hadden een diameter van 30 meter bij een ashoogte van 35 meter. In de alternatieven zijn windturbines opgenomen met een grotere rotordiameter en een grotere ashoogte. Het draaioppervlak is in de alternatieven groter dan in Oosterbierum het geval is. De aanvaringskans is hierdoor ook groter, maar niet evenredig (Tucker, 1996). Tucker hanteert een correctiefactor van 0,6. In tabel 3.1 is per alternatief aangegeven in welke mate de aanvaringskans in de alternatieven wordt vergroot ten opzichte van de kans in Oosterbierum.

Verondersteld wordt vervolgens dat de soortspecifieke aanvaringskans van de vogelsoorten rondom Jacobswoude gelijk is aan het gemiddelde voor alle lokaal verblijvende vogels rondom Oosterbierum. Indien rondom een bepaalde locatie ook de nachtelijke vliegintensiteit vergelijkbaar is met de intensiteit van de vliegbewegingen rondom Oosterbierum, kan de volgende rekensom worden gemaakt: indien rond zo'n locatie gedurende het najaar en/of in de winter grote aantallen ganzen, eenden, steltlopers en/of meeuwen verblijven, kunnen in alternatief A gedurende 100 dagen per turbine $0,045 \cdot 1,1 \cdot 100 = 5$ vogels het slachtoffer worden. In het provinciale onderzoek is aangegeven dat het aantal vogels dat in het najaar en 's winters dagelijks over het locatiegebied vliegt, uit enkele honderden ganzen, eenden en steltlopers en enkele duizenden meeuwen bestaat (na correctie voor toekomstig te verwachten uitwijkgedrag en verstoring). De totale vliegintensiteit rondom de locatie Jacobswoude komt daarmee in ordegrrootte overeen met die waargenomen bij Oosterbierum [Winkelman, 1992a].

In onderstaand overzicht is weergegeven wat het aantal vogelslachtoffers per alternatief is. Hierbij is geen rekening gehouden met soortspecifieke aanvaringskansen, vogelaanbod en het aantal dagen dat deze rond de locatie verblijven. Naar verwachting ligt het aantal; vogelslachtoffers hoger, indien wel rekening wordt gehouden met soortspecifieke aanvaringskansen et cetera. Met deze berekende aantallen ontstaat echter wel een beeld van de verschillen tussen de alternatieven. Benadrukt wordt dat het hier om een schatting van het aantal vogelslachtoffers gaat.

Tabel 3.2

Berekening aantal vogelslachtoffers per turbine

	A	B	C	D	E
Rotordiameter	48	80	72	54	80
Factor vergroting oppervlak	1,8	7,1	5,8	3,2	7,1
Factor vergroting aanvaringskans	1,1	4,3	3,5	1,9	4,3
Aantal vogelslachtoffers per turbine	5	20	16	9	20
Schatting aantal vogelslachtoffers per alternatief	100	180	192	189	300

3.3

EFFECT OP VLEERMUIZEN

Verstoring en aanvaring van vleermuizen kan optreden, indien de turbines geluiden produceren die qua frequentie interfereren met de geluiden die vleermuizen maken tijdens het fourageren (echolocatie). Verstoring van vleermuizen door geluid van windturbines is in onderzoek niet aangetoond, maar is wel een potentiële factor, evenals aanvaringsrisico's. Ondanks de echolocatie waarmee vleermuizen zich oriënteren, zijn ze niet altijd in staat om draaiende rotorbladen te ontwijken (= aanvaring). De kans op aanvaringsslachtoffers neemt toe naarmate de draaisnelheid toeneemt. Het gaat dan waarschijnlijk vooral om algemene soorten als de gewone en ruige dwergvleermuis en laatvlieger, die boven land jagen. Andere soorten vleermuizen die boven land jagen komen in dit type gebied niet voor. Watervleermuizen en meervleermuizen jagen vooral boven water en lopen geen risico's van de windturbines.

Door middel van een veldbezoek (dit heeft plaatsgevonden op 22 juni 2004) is nagegaan of en welke vleermuissoorten voorkomen op en rondom de locatie van de windturbines. Er is één vleermuissoort waargenomen, te weten de gewone dwergvleermuis. Dit is een algemeen voorkomende soort. De gewone dwergvleermuis is sterk gebonden aan bomen en komt weinig in het open veld. Op deze locatie jaagt de gewone dwergvleermuis langs de laanbeplanting van de N207 en de Kruisweg. De gewone dwergvleermuis heeft een geringe vlieghoogte (tot maximaal 25 meter).

Dat er geen andere soorten zijn waargenomen tijdens het veldbezoek wil niet zeggen dat er geen andere soorten voorkomen. Incidenteel kunnen ook andere soorten voorkomen op deze locatie. Bekend is dat in de regio Alphen aan den Rijn de volgende vier soorten regelmatig voorkomen: gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, meervleermuis en laatvlieger (bron: zoogdierenwerkgroep Zuid-Holland). Daarnaast kan de rosse dwergvleermuis overvliegen.

Voor de ruige dwergvleermuis (algemeen voorkomende soort) geldt dat deze vooral in een halfopen bos- en waterrijk landschap leeft. Ze jaagt in een relatief snelle rechtlijnige vlucht in lange banen, op 2 tot 5 meter hoogte, op enige afstand van de vegetatie. Vaak jagen ruige dwergvleermuizen langs bosranden, in lanen, boven open plekken in bos en langs houtwallen. Waterpartijen en beschutte oevers vormen een belangrijk onderdeel binnen het leefgebied. Ze jagen ook graag bij straatlantaarns. Bebouwing en open gebied zijn minder in trek als jachtgebied. Vliegroutes tussen verblijfplaats en jachtgebied liggen zoveel mogelijk langs lijnvormige structuren in het landschap.

De meervleermuis is een vleermuisensoort die jaagt vlak boven open water en laag over het water. Zij kunnen tot op 10-20 km van de verblijfplaats jagen. Grote afstanden naar het uiteindelijke jachtgebied worden vooral via kanalen, beken, vaarten en brede sloten afgelegd. Boven land volgens ze vaak lijnvormige landschapselementen als bomenrijen, houtwallen en dijken.

De laatvlieger (algemeen voorkomende soort) komt voor in een open tot halfopen landschap. Hij jaagt vooral in de beschutting van opgaande elementen, zoals bosranden, heggen en lanen, op 5 – 10 meter hoogte maar soms ook wel hoger tussen de boomtoppen (tot 40 meter). De laatvlieger vliegt meestal op enige afstand van de vegetatie boven (vochtige) graslanden en weilanden, langs kanalen en vaarten, in tuinen en in parken met vijvers. Bij windstil weer wordt het open gebied belangrijker.

De rosse dwergvleermuis kan in Jacobswoude overvliegen. Deze soort vliegt tot 2 kilometer hoogte.

(Bron: Vleermuiswerkgroep Nederland van Vereniging (VLEN) voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming (VZZ), 2004).

De aanvaringsrisico's voor vleermuizen van de alternatieven zijn naar verwachting beperkt. De voorkomende soorten jagen voornamelijk langs de bomenrijen langs de N207 en de Kruisweg en niet in het open veld. In dat geval zullen de aanvaringsrisico's echter nog steeds gering zijn, aangezien de vleermuizen dan evenwijdig langs de lijnopstellingen in de alternatieven zullen vliegen. Wanneer naar de vlieghoogtes van de betreffende vleermuissoorten en de hoogte van de bewegende rotor wordt gekeken, dan blijkt dat de alternatieven over het algemeen geen beperkingen met zich meebrengen (zie tabel 3.2).

Tabel 3.3

Beperkingen vlieghoogtes
vleermuizen in de alternatieven

Beoordelingscriterium	Alternatief				
	A	B	C	D	E
Ashoogte	60	100	78	60	100
Rotordiameter	48	80	72	54	80
Hoogte tot onderzijde rotorblad (ashoogte minus halve rotordiameter)	36	60	42	33	60
Beperking vlieghoogte vleermuizen:					
- gewone dwergvleermuis	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee
- ruige dwergvleermuis	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee
- meervleermuis	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee
- laatvlieger	Ja	Nee	Mogelijk	Ja	Nee
- rosse dwergvleermuis	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk

In alternatief A en B zijn de windturbines langs de N207 gelegen. Gezien het feit dat de beplanting langs de N207 en de Kruisweg de fourageerplek vormt voor de voorkomende vleermuissoorten, kan in deze alternatieven dan ook een effect op vleermuizen worden verwacht. Er zijn wel verschillen tussen deze alternatieven te verwachten. Alternatief A heeft windturbines aan beide zijden van de N207, die op circa 110 meter van de weg staan. In alternatief B zijn de windturbines het dichtst bij de N207 gesitueerd (circa 50 meter); de windturbines staan aan één zijde. Beide alternatieven hebben een negatief effect, waarbij alternatief B zeer negatief wordt gewaardeerd.

In de overige alternatieven staan de windturbines verder van de weg dan in alternatief B. In alternatief C staan de windturbines aan één zijde van de N207 op circa 110 meter van de weg. Voor alternatief D en E geldt dat zij midden in de polder Vierambacht zijn gelegen (de eerste rij turbines staat op circa 110 meter van de weg). Als er effecten op vleermuizen optreden in deze alternatieven, zijn deze gering.

3.4

CONCLUSIE

De totale effecten van de alternatieven op natuur zien er hiermee als volgt uit:

Tabel 3.4

Effecten alternatieven op
natuur

Beoordelingscriterium	Alternatief				
	A	B	C	D	E
Verstoring van vogels	-	-	-	-	-
Barrièrewerking vogels	--	--	-	--	--
Aanvaringsrisico's vogels	100	180	192	189	300
Effect op vleermuizen	-	--	0	0	0

HOOFDSTUK

4 Leefbaarheid

4.1

GEVRAAGDE AANVULLING

Met betrekking tot het onderdeel leefbaarheid in het MER Windenergieproject Jacobswoude geeft de Commissie voor de m.e.r. in haar reactie het volgende aan:

De Commissie adviseert om in een aanvulling de gevolgen voor het milieu te beschouwen voor de alternatieven uitgaande van een aanname van 35 dB(A) als het te verwachten representatieve achtergrondgeluidniveau binnen het studiegebied in de nachtperiode. 'Representatief' wil hierbij zeggen "gangbaar bij overheersende windrichtingen gekenmerkt door een dusdanige windsnelheid dat de windmolens daarbij in het overgrote deel van deze nachtperiode op hoog toerental draaien". Als onderdeel van deze aanvullende beschouwing van de alternatieven dienen de bijbehorende geluidscontouren van het equivalente geluidsniveau van 35 dB(A) en 40 dB(A) ten gevolge van de (alternatieven in) windmolenconfiguraties gedurende de nachtperiode aangegeven te worden op het juiste kaartmateriaal (het MER hanteert in de legenda van de geluidskarten thans een verkeerde schaal aanduiding)¹.

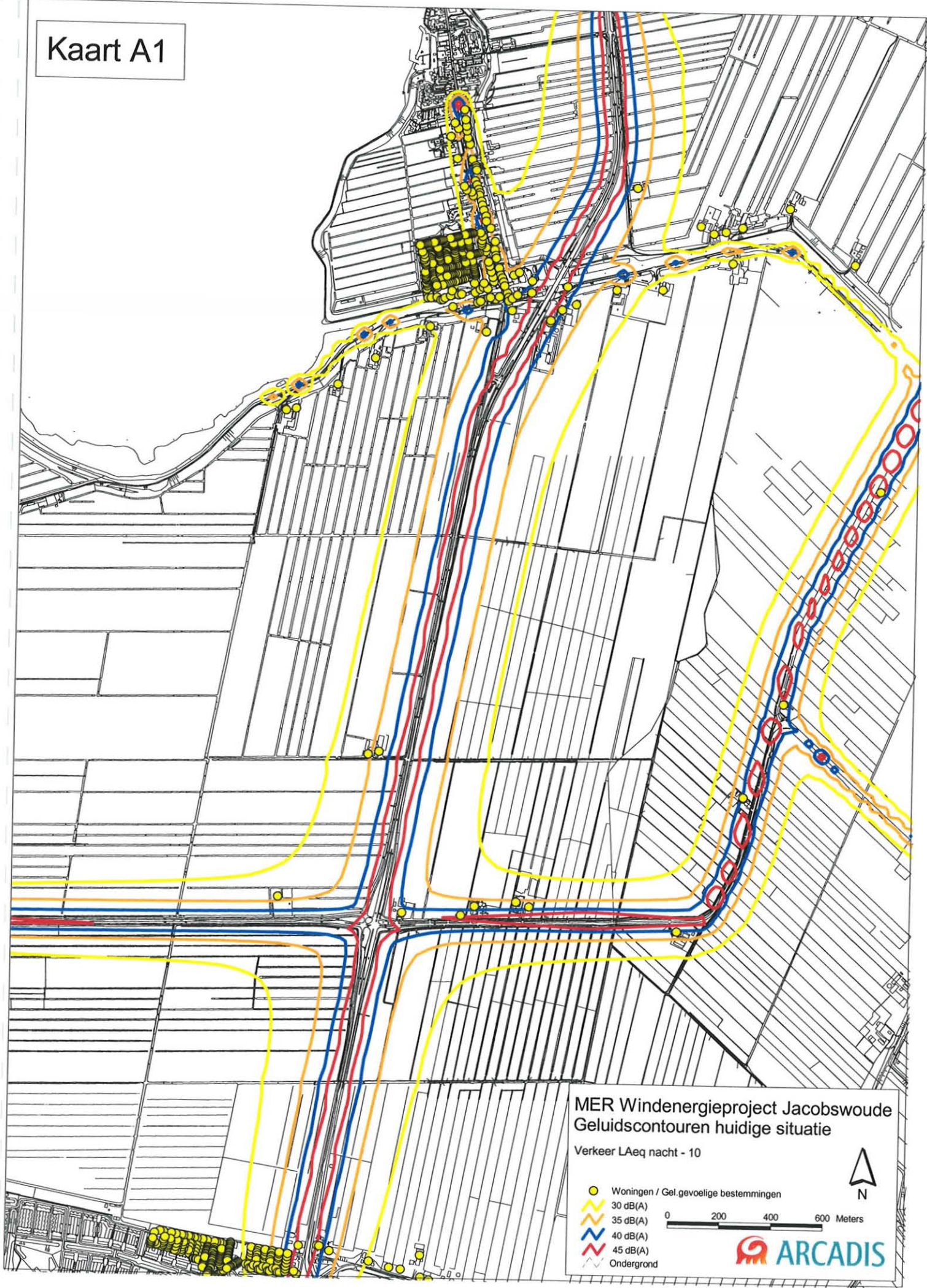
4.2

GELUIDBELASTING TEN GEVOLGE VAN DE ALTERNATIEVEN

In het studiegebied wordt het achtergrondniveau bepaald door het aanwezige wegverkeer en natuurlijke omgevingsgeluiden zoals het windgeruis rondom woningen en gebouwen en aanwezige beplanting. Op korte afstand van de N207 en N446 is het wegverkeer bepalend voor het achtergrondniveau. Het berekende achtergrondniveau vanwege wegverkeer (equivalent geluidsniveau minus 10 dB) is weergegeven in kaart A1. Op grotere afstand en bij hogere windsnelheden is het natuurlijke omgevingsgeluid bepalend. Dit niveau is niet ter plaatse gemeten. Deze metingen zullen in een later stadium in het kader van de vergunningaanvraag plaatsvinden. Ter informatie is in afbeelding 4.1 een voorbeeld gegeven van metingen die zijn verricht ten behoeve van de vaststelling van de zogenaamde WNC-40 curve.

¹ De Commissie is zich bewust van het feit dat hiermee niet voorzien wordt in de richtlijn welke voorschrijft dat de bestaande geluidssituatie locatiespecifiek wordt onderzocht. Het is echter haar verwachting dat bij uitvoering van een dergelijk onderzoek een waarde van 35 dB(A) qua orde van grootte als meest voorkomend gevonden zal worden. Het laatste laat onverlet dat voorafgaande aan besluitvorming een betere onderbouwing van de bestaande geluidssituatie bij de vergunningaanvraag gevoegd zal dienen te worden. Vaste jurisprudentie (Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State) geeft aan dat bij het achterwege laten daarvan een besluit tot vergunningverlening vernietigd zal worden.

Kaart A1



MER Windenergieproject Jacobswoude
Geluidscontouren huidige situatie

Verkeer LAeq nacht - 10

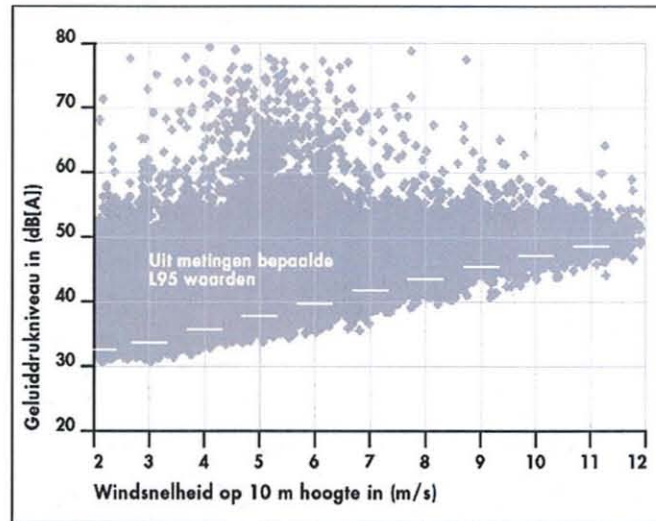
- Woningen / Gel.gevoelige bestemmingen
- 30 dB(A)
- 35 dB(A)
- 40 dB(A)
- 45 dB(A)
- Ondergrond

0 200 400 600 Meters



Afbeelding 4.2

Voorbeeld van metingen die verricht zijn ten behoeve van de vaststelling van de zogenaamde WCN-40 curve²



Als onderdeel van de door de Commissie voor de m.e.r. geadviseerde aanvullende beschouwing zijn de geluidscontouren van het equivalente geluidsniveau van 35, 40 en 45 dB(A) ten gevolge van de windmolenconfiguraties gedurende de nachtperiode aangegeven op de kaarten A2 t/m A6 voor de alternatieven A t/m E. Hierbij is uitgegaan van een windsnelheid van 7 m/s op 10 meter hoogte die maatgevend wordt geacht voor de beoordeling en waarbij praktisch gezien nog metingen mogelijk zijn. Om inzicht te geven in de niveaus bij nog hogere windsnelheden zijn in het MER zelf afbeelding 6.13 en tabel B3.17 opgenomen. Hieruit kan worden afgeleid dat bij bijvoorbeeld een toename van de windsnelheid van 7 naar 10 m/s, de bronsterktes van de windturbines conform de alternatieven A t/ E als volgt toenemen:

- Alternatief A: 1,1 dB(A).
- Alternatief B: 0,5 dB(A).
- Alternatief C: 4,2 dB(A).
- Alternatief D: 2,1 dB(A).
- Alternatief E: 0,5 dB(A).

Aanvullend is in de kaarten A2 t/m A6 ook de 43 dB(A) contour voor de nachtperiode weergegeven. Dit is de waarde van de WNC-40 curve bij een windsnelheid van 7 m/s.

Op basis van voornoemde contouren is een aanvullende analyse verricht van het aantal geluidsbelaste woningen. De resultaten van deze analyse zijn weergegeven in tabel 4.1.

Tabel 4.1

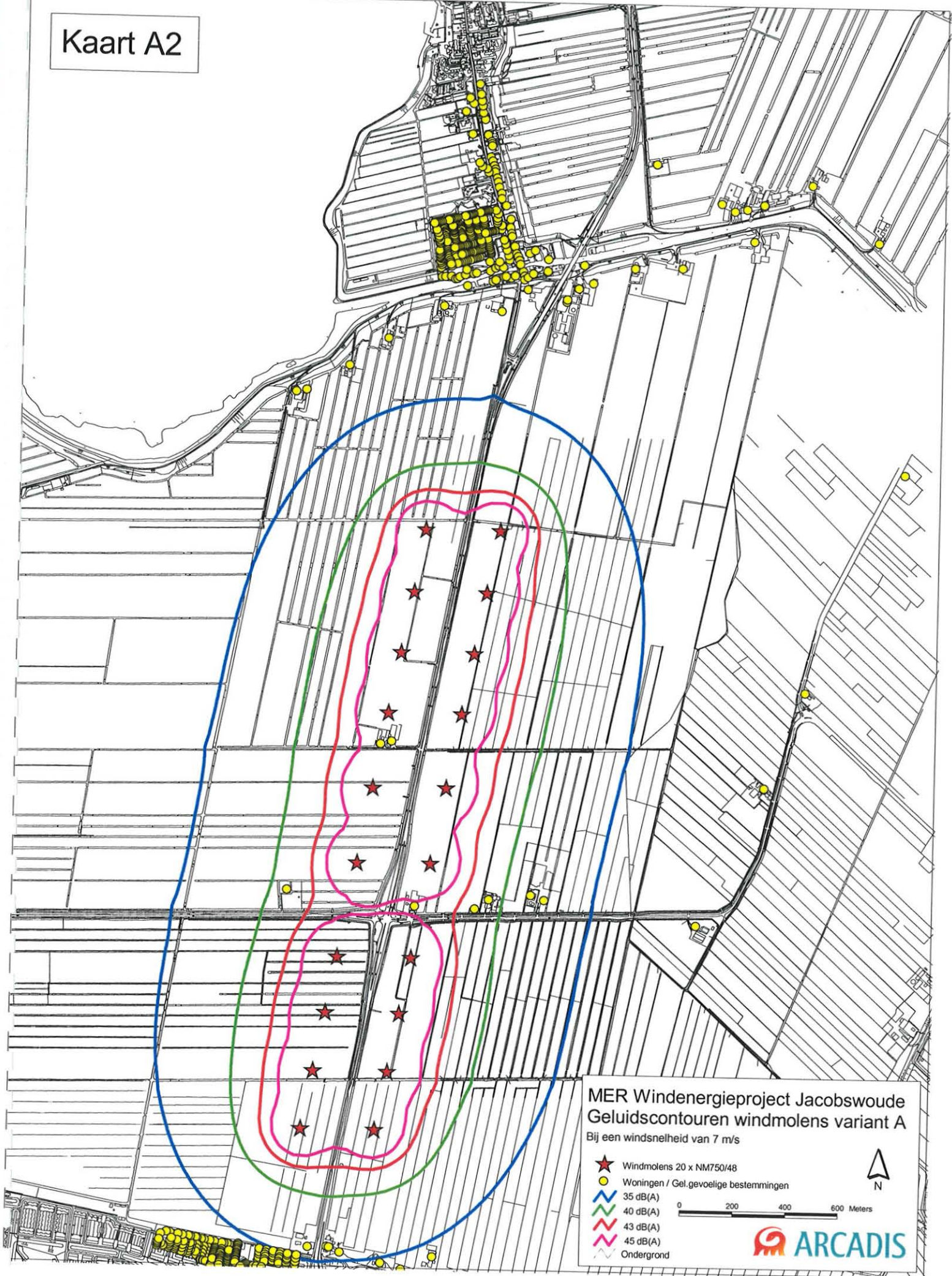
Totaal aantal woningen per geluidsklasse per alternatief

LAr,LT nacht	A	B	C	D	E
36 t/m 40 dB(A)	6	369 (2)	170 (3)	242 (1)	202 (1)
41 t/m 43 dB(A)	3	7 (4)	9 (5)	21 (7)	77 (5)
44 t/m 45 dB(A)	1 (1)	0	1 (1)	0	2 (2)
46 dB(A) en hoger	2 (2)	3 (3)	0	2 (2)	2 (2)

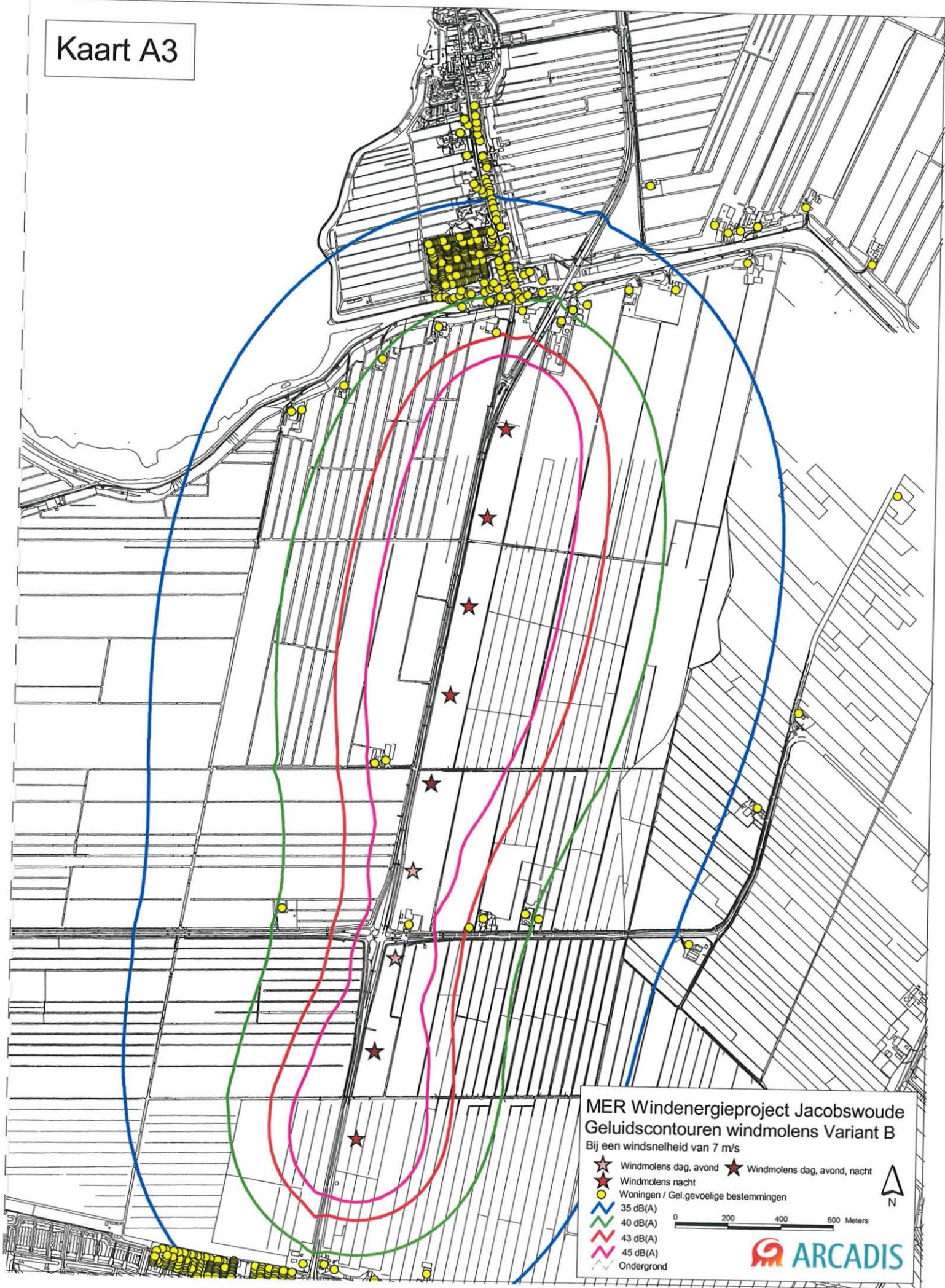
N.B. Tussen haakjes is het aantal woningen van initiatiefnemers vermeld.

² R19, Regelgeving, Infomatielblad Besluit voorzieningen en installaties, oktober 2002 van InfoMil.

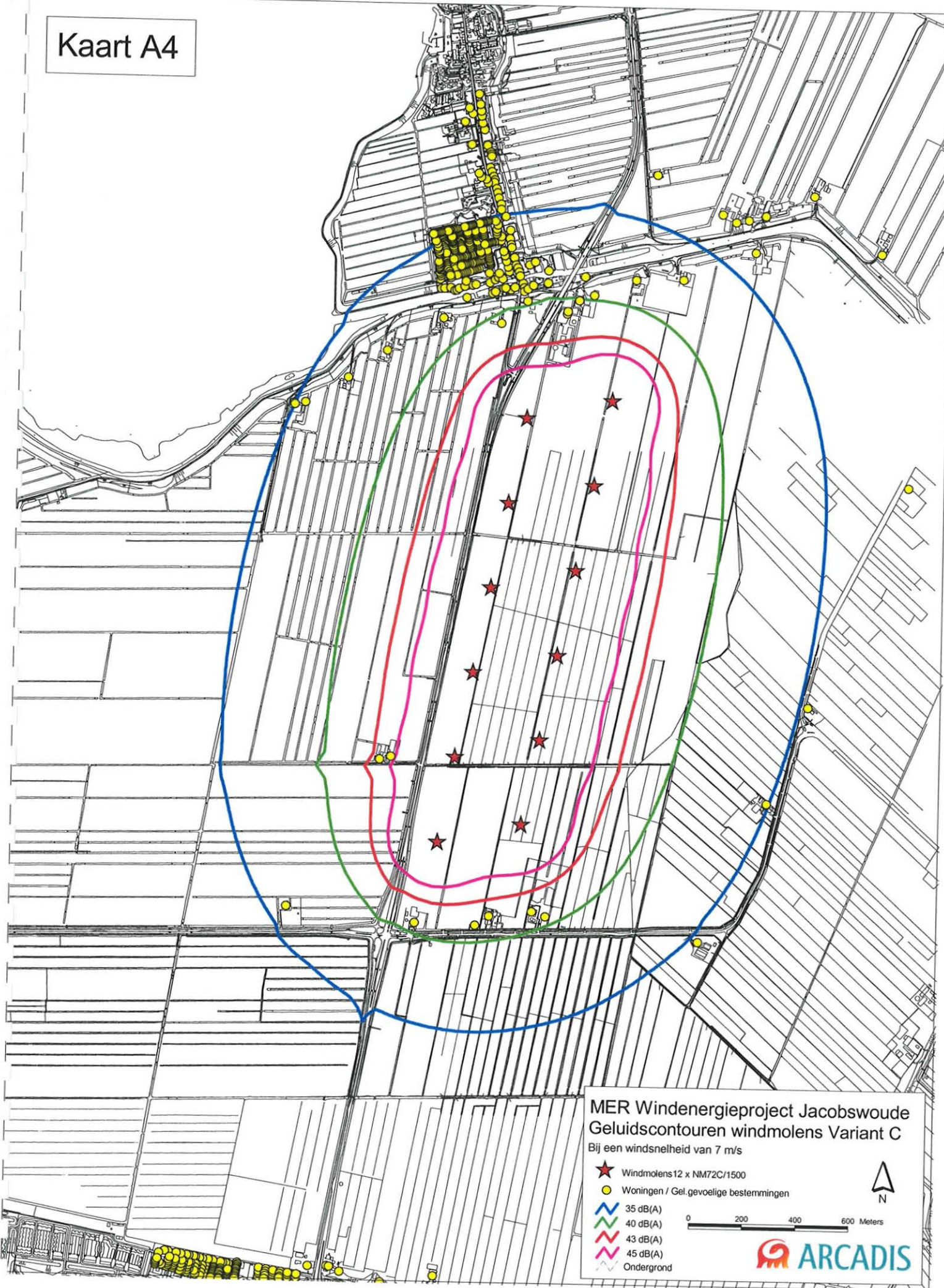
Kaart A2

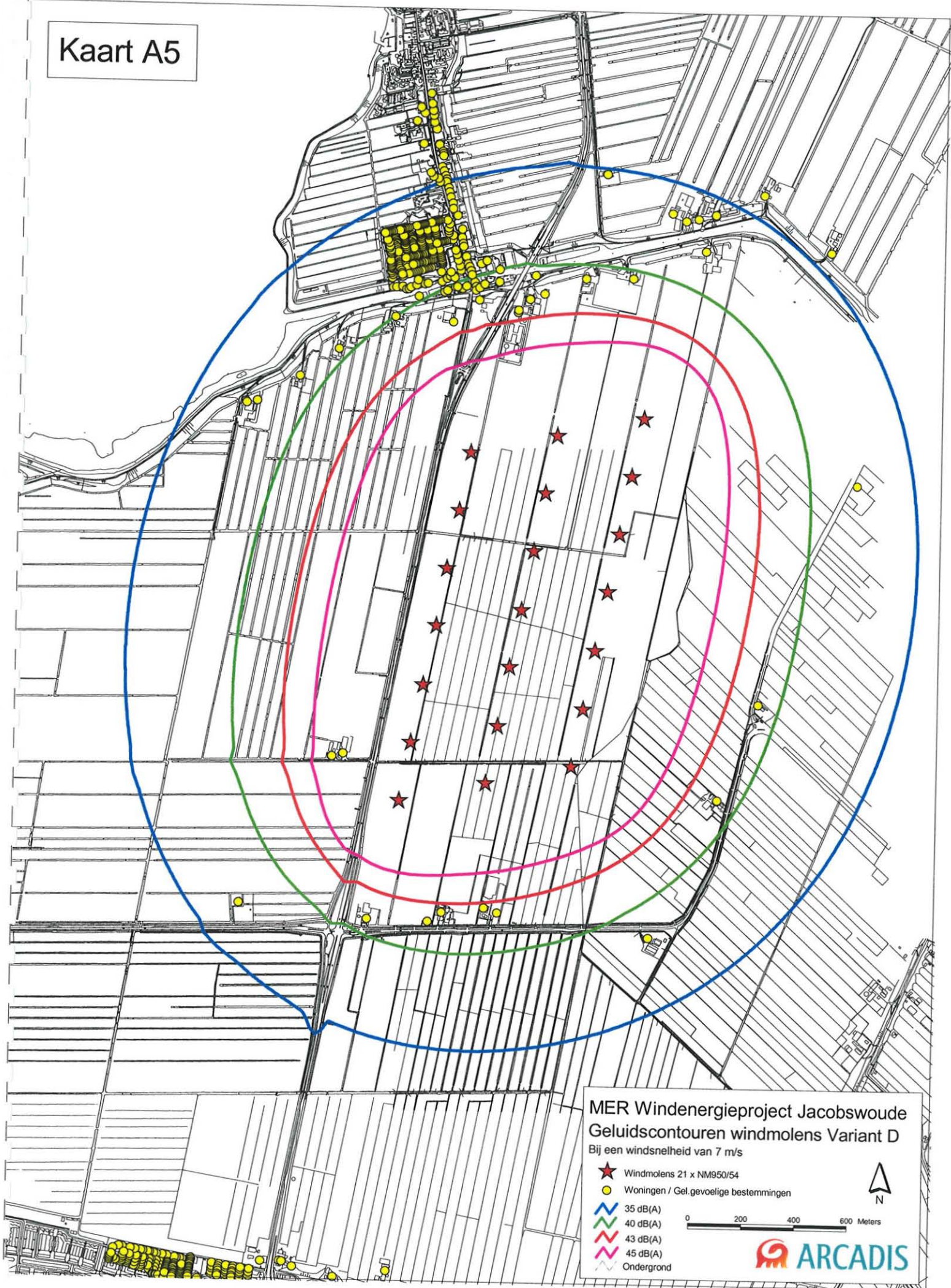


Kaart A3

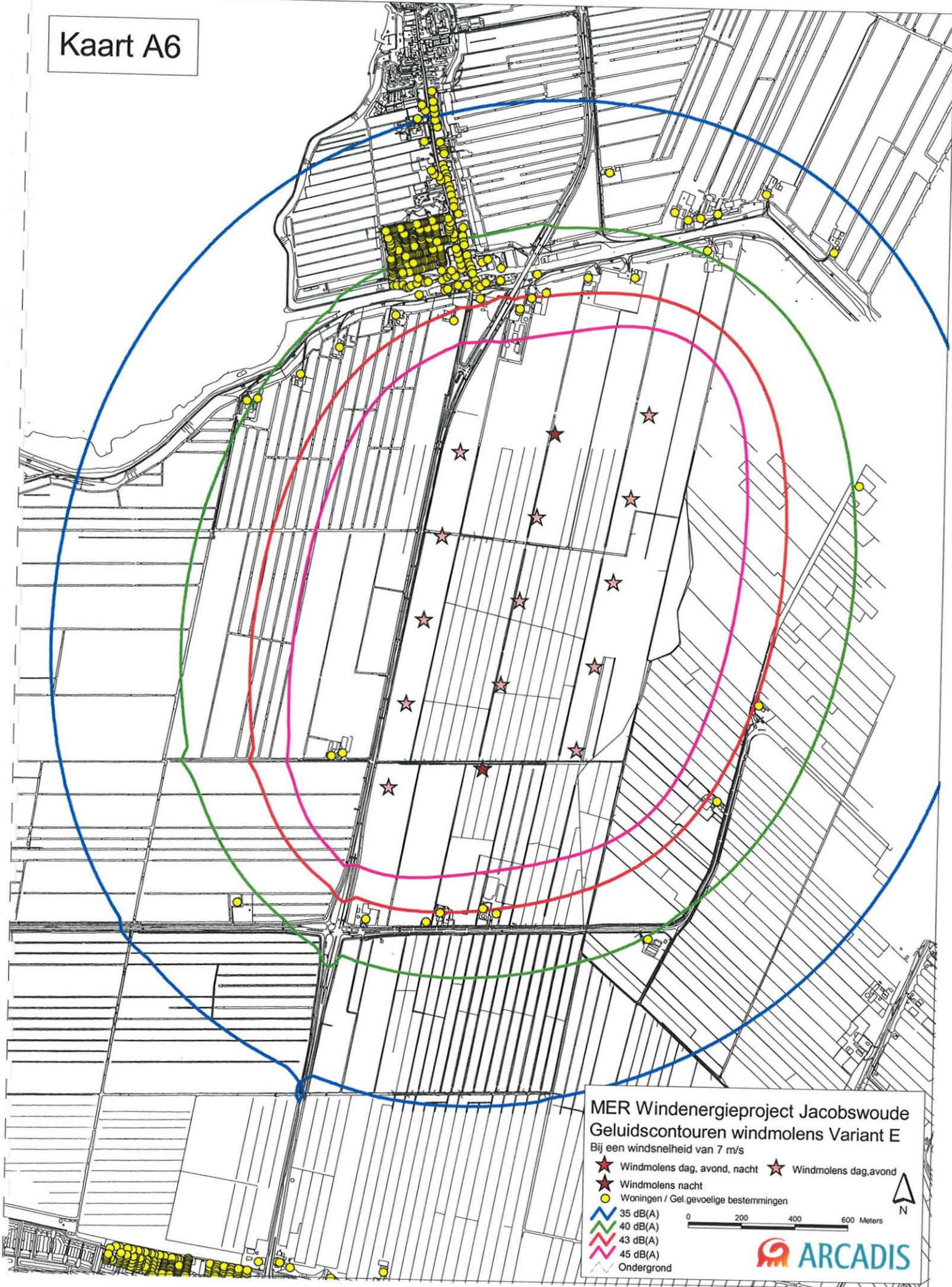


Kaart A4





Kaart A6



Bij de alternatieven A t/m E wordt bij woningen van derden voldaan aan de WNC-40 curve, maar niet aan de grenswaarde van 40 dB(A) voor vergunningverlening conform de Handreiking Industrielawaai en Vergunningverlening. Voor een vergunningsplichtig windpark zijn deze niveaus alleen toelaatbaar als voldaan wordt aan het heersende referentieniveau of als afwijkende grenswaarden zijn c.q. worden vastgesteld in een gemeentelijke Nota Industrielawaai. Als dit niet geval is, kan het windpark alleen worden gerealiseerd door toepassing van mitigerende maatregelen.

Kaart A2 laat de geluidsniveaus in de nachtperiode zien voor alternatief A. In dit alternatief wordt de streefwaarde op basis van het veronderstelde achtergrondniveau van 35 dB(A) bij negen woningen overschreden, als de woningen van de initiatiefnemers buiten beschouwing worden gelaten (in totaal betreft het 12 woningen met een geluidbelasting van meer dan 35 dB(A)). In totaal wordt bij zes woningen ook de grenswaarde van 40 dB(A) overschreden, hiervan zijn drie woningen van derden.

Alternatief B (zie kaart A3) heeft een aanzienlijk groter geluidsbelast oppervlak dan alternatief A. Ook zijn er aanzienlijk groter aantal woningen waar de veronderstelde streefwaarde van 35 dB(A) wordt overschreden, te weten 379 woningen. Bij tien woningen wordt ook de grenswaarde van 40 dB(A) overschreden (hiervan zijn 3 woningen van derden).

Alternatief C (zie kaart A4) heeft een kleiner geluidsbelast oppervlak dan alternatief B, maar groter dan alternatief A. Er zijn in totaal 180 woningen (waarvan 171 woningen van derden) waar de veronderstelde streefwaarde van 35 dB(A) wordt overschreden. Bij tien woningen wordt ook de grenswaarde van 40 dB(A) overschreden; hiervan zijn vier woningen van derden.

Alternatief D (zie kaart A5) heeft een groter geluidsbelast oppervlak dan alternatief C. Ook zijn er meer woningen waar de veronderstelde streefwaarde van 35 dB(A) wordt overschreden, te weten 265 woningen (255 woningen van derden). Bij in totaal 24 woningen (waaronder 14 woningen van derden) wordt ook de grenswaarde van 40 dB(A) overschreden.

Alternatief E (zie kaart A6) heeft een groter geluidsbelast oppervlak dan alternatief D. Ook zijn er meer woningen waar de veronderstelde streefwaarde van 35 dB(A) wordt overschreden, te weten 283 woningen (waaronder 273 woningen van derden). Bij 72 woningen van derden wordt ook de grenswaarde van 40 dB(A) overschreden. In totaal betreft het 81 woningen.

4.3

EFFECTENOVERZICHT GELUID

In het MER zijn de effecten van de alternatieven op geluid beoordeeld aan de hand van het criterium 'aantal woningen waar de geluidbelasting met meer dan 3 dB(A) toeneemt'. Omdat in deze aanvulling alleen gekeken is naar het geluid ten gevolge van de alternatieven, is het niet mogelijk om de effecten van de alternatieven ten opzichte van de referentiesituatie te bepalen. In de referentiesituatie zijn er geen windturbines. De effecten van de alternatieven worden daarom beoordeeld aan de hand van twee criteria:

- Aantal woningen met een geluidbelasting van meer dan 35 dB(A).
- Aantal woningen met een geluidbelasting van meer dan 40 dB(A).

In de onderstaande effecten tabel zijn de te verwachten effecten voor het aspect geluid weergegeven. Tussen haakjes is het aantal woningen van de initiatiefnemers weergegeven.

Tabel 4.2

Te verwachten effecten op het aspect geluid³

Criterium	Alternatief				
	A	B	C	D	E
Aantal woningen met een langtijdgemiddeld beoordelingsniveau van meer dan 35 dB(A) in de nachtperiode	12 (3)	379 (9)	180 (9)	265 (10)	283 (10)
Aantal woningen met een langtijdgemiddeld beoordelingsniveau van meer dan 40 dB(A) in de nachtperiode	6 (3)	10 (7)	10 (6)	23 (9)	81 (9)

³ In de tellingen is aangenomen dat ieder object met een huisnummer een woning betreft.

HOOFDSTUK 5 Milieuwinst

5.1 GEVRAAGDE AANVULLING

Met betrekking tot het onderdeel milieuwinst in het MER Windenergieproject Jacobswoude geeft de Commissie voor de m.e.r. in haar reactie het volgende aan:

De onderbouwing van de berekening van de energieopbrengst ontbreekt. Deze grootheid is recht evenredig met de te behalen milieuwinst en is in het licht van de relatieve vergelijking van varianten en alternatieven van groot belang. De Commissie beveelt aan om de berekening van de energieopbrengst nader te onderbouwen. Naast de energieopbrengst dient voor elke variant en alternatief de jaargemiddelde windsnelheid op ashoogte en het parkrendement gegeven te worden.

5.2 ONDERBOUWING VAN DE ENERGIEOPBRENGST

Bepaling energieopbrengst

De energieopbrengst van de alternatieven wordt bepaald door diverse factoren, zoals het aantal windturbines, het opgesteld vermogen per turbine, de opstelling van de turbines ten opzichte van elkaar, het aantal draaiuren per jaar, het jaargemiddelde windsnelheid ter plekke et cetera. Ten behoeve van dit MER is de energieopbrengst van de alternatieven berekend met behulp van het "Handboek Opbrengstberekeningen Windturbines" (TNO). De volgende uitgangspunten voor de alternatieven zijn daarbij gehanteerd:

Tabel 5.1

Overzicht uitgangspunten berekening energieopbrengst alternatieven

	A	B	C	D	E
GEGEVENS					
Turbinetype	NM750/48	V80/2000	NM72/1500	NM950/54	V80/2000
Aantal	20	9	12	21	15
Vermogen (kW)	750	2000	1500	950	2000
Toerental (tpm)	15/22	8-18	12/17	15/22	8-18
Interval windsnelheid waarbinnen PV-curve (m/s)	4-25	3-25	3-20	3,5-25	3-25
Ashoogte (m)	60	100	78	60	100
Rotordiameter (m)	48	80	72	54	80
Tiphoogte (m)	84	140	114	87	140
AANNAMES					
Jaargemiddelde windsnelheid op ashoogte (m/s)*	6,23	6,92	6,58	6,23	6,92

* Bepaald aan de hand van het Handboek Energieopbrengst Windturbines (TNO).

Dit leidt tot de volgende berekende resultaten:

Tabel 5.2

Energieopbrengst per
alternatief

	A	B	C	D	E
Theoretische productie per turbine (MWh/jaar)	1.548	5.457	3.777	1.887	5.547
Theoretische energieopbrengst	31	49,1	45,3	39,6	83,2

In tabel 5.2 is de theoretische energieopbrengst van de alternatieven weergegeven. Deze is berekend door per alternatief de productie per turbine te vermenigvuldigen met het aantal turbines in het desbetreffende alternatief. In werkelijkheid zal de energieopbrengst evenwel lager liggen. Dit komt door het zogenaamde 'parkeffect'. Met parkeffect wordt bedoeld het feit dat er energieverlies optreedt doordat turbines soms in elkaars luwte staan. In onderstaande tabel is de energieopbrengst ofwel de parkproductie per alternatief weergegeven als rekening wordt gehouden met dit parkeffect. Daarnaast is het parkrendement weergegeven (dit is opbrengst van het windpark gedeeld door de som van de opbrengsten wanneer alle turbines van het park solitair zouden staan, m.a.w. de theoretische energieopbrengst uit tabel 5.2 gedeeld door de te verwachten parkproductie uit tabel 5.3).

Tabel 5.3

Energieopbrengst per
alternatief rekening houdend
met parkeffect

	A	B	C	D	E
Te verwachten parkproductie (mln. KWh/jaar)	29,5	46,0	44,6	37,5	77,0
Parkrendement (%)	95,2	93,7	98,5	94,7	92,5

Opbrengstderving door preventieve mitigerende maatregelen

Voor de alternatieven B en E geldt dat preventief maatregelen zijn genomen om de geluidshinder in deze alternatieven op voorhand te verminderen. Deze maatregelen hebben een derving van de energieopbrengst van de twee alternatieven tot gevolg. In alternatief B worden vier van de negen windturbines ingesteld op 101 dB(A) en voor twee turbines is bovendien de bedrijfsduur in de nachtperiode beperkt tot maximaal vijf van de acht uur. Dit leidt er toe dat de energieopbrengst van dit alternatief geen 46.000 MWh/jaar is, maar 43.898 MWh/jaar. Er treedt een opbrengstderving op van slechts 5%. Het parkrendement is in dit alternatief 89,4%.

In alternatief E zijn twee van de vijftien windturbines in de nacht ingesteld op een verlaagde bronsterkte (101 dB(A)). Dit leidt ertoe dat dit alternatief een jaarlijkse energieproductie heeft van 76.546 MWh/jaar, een verwaarloosbare opbrengstderving van 0,5%. Het parkrendement in dit alternatief is 91,9%.

5.3 EFFECTENOVERZICHT ENERGIE EN EMISSIES

De effecten van de alternatieven op het aspect 'Energie en emissies' zien er daarmee als volgt uit:

Tabel 5.4

Te verwachten effecten op energie en emissies

Beoordelingscriterium	Alternatief				
	A	B	C	D	E
Energieopbrengst (mln. kWh/jaar)	29,5	43,9	44,6	37,5	76,5
Vermeden emissies per jaar:					
- CO ₂ (kton)	10,9	16,2	16,3	13,9	28,3
- zuurequivalenten (x1.000)	598	878	880	750	1530

HOOFDSTUK

6 Methodisch en ontwikkeling MMA

6.1

GEVRAAGDE AANVULLING

Met betrekking tot het onderdeel MMA in het MER Windenergieproject Jacobswoude geeft de Commissie voor de m.e.r. in haar reactie het volgende aan:

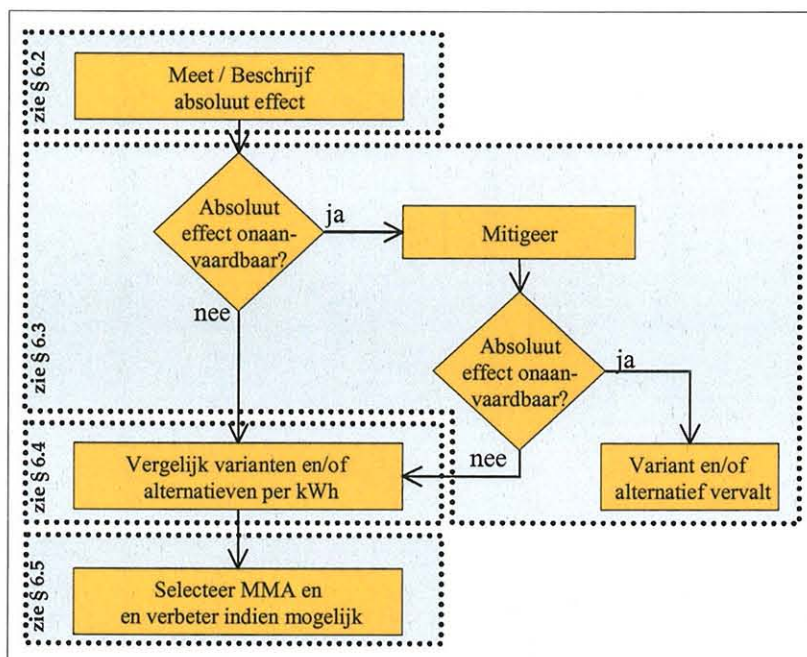
De vergelijking van alternatieven en varianten – en dus ook de selectie van het MMA – dient zoveel als mogelijk is op grond van relatieve schadelijke milieueffecten plaats te vinden (per kWh). Bij de huidige bepaling van het MMA zijn slechts de absolute effecten als basis gebruikt.

Onderbouw waarom de stap 9 x 2 MW via 9 x 1,5 MW naar 6 x 1,5 MW wordt gezet. De relatieve vergelijking van deze gemitigeerde als MMA gekenschetste alternatieven ontbreekt. Er wordt gemitigeerd om zowel geluidhinder als schaduwhinder te voorkomen. Het effect daarvan op de milieuwinst (opbrengstderiving) dient ook in beeld gebracht te worden, omdat daardoor de vergelijking per kWh anders kan uitvallen. In tabel S2 (overzicht effecten per eenheid van milieuwinst) wordt voor elk aspect steeds één criterium als relatieve indicator gebruikt. De Commissie beveelt aan per milieuaspect zoveel mogelijk kwantitatieve indicatoren te gebruiken in de relatieve vergelijking. Geef daarbij aan en onderbouw wat de belangrijkste indicator is. Maak daarnaast een relatieve vergelijking voor zoveel mogelijk milieuaspecten (inclusief vogels). Deze vergelijking dient leidend te zijn bij de selectie van de basis voor het MMA en bij de beoordeling van mitigerende maatregelen.

Daarmee is niet gezegd dat de absolute effecten niet belangrijk zijn. Deze zijn van belang om vast te kunnen stellen of grenswaarden worden overschreden, dan wel onherstelbare schade op zou kunnen treden binnen een variant of alternatief. In dat geval dient uiteraard gemitigeerd te worden. Zie ook het schema in figuur 1.

Figuur 6.1

Beoordeling aan de hand van absolute effecten en vergelijking op basis van relatieve effecten



6.2

TOTAALOVERZICHT EFFECTEN ALTERNATIEVEN

In onderstaande tabel zijn de effecten van de alternatieven op de omgeving weergegeven.

Tabel 6.1

Totaaloverzicht effecten van de alternatieven

Beoordelingscriterium	Alternatief				
	A	B	C	D	E
Energie					
Energieopbrengst (mln. kWh/jaar)	29,5 (5)	43,9 (3)	44,6 (2)	37,5 (4)	76,5 (1)
Vermeden emissies per jaar:					
- CO ₂ (kton)	10,9	16,2	16,3	13,9	28,3
- zuurequivalenten (*1000)	590 (5)	878 (2)	880 (2)	750 (4)	1530 (1)
Ruimtegebruik					
Optreden van ruimtebeslag (m ²)	4500 (4)	2025 (1)	2700 (2)	4725 (5)	3375 (3)
Ontsluiting percelen	+ (1)	+ (1)	+ (1)	+ (1)	+ (1)
Landschap					
Visueel effect op middellange en lange afstand	2	1	2	5	4
Visueel effect op korte afstand	5	1	2	4	3
Passendheid bij landschappelijke structuur	5	1	2	4	3
Mate van landschapvormend element	5	1	4	3	2
Natuur					
Verstoring van vogels	- (1)	- (1)	- (1)	- (1)	- (1)
Barrièrewerking vogels	-- (2)	-- (2)	- (1)	-- (2)	-- (2)
Aanvaringsrisico's vogels	100 (1)	180 (2)	192 (4)	189 (3)	300 (5)

Beoordelingscriterium	Alternatief				
	A	B	C	D	E
Effect op vleermuizen	- (3)	-- (5)	- (3)	0 (1)	0 (1)
Geluid					
Aantal woningen met een langtijdgemiddeld beoordelingsniveau van meer dan 35 dB(A) in de nachtperiode	12 (3) (1)	379 (9) (5)	180 (9) (2)	265 (10) (3)	283 (10) (4)
Aantal woningen met een langtijdgemiddeld beoordelingsniveau van meer dan 40 dB(A) in de nachtperiode	6 (3) (1)	10 (7) (2)	10 (6) (2)	23 (9) (4)	81 (9) (5)
Slagschaduw					
Aantal gehinderde woningen	3 (2)	7 (4)	5 (3)	2 (1)	7 (4)
Maximale duur van hinder in uren per jaar	33,5 (5)	19,75 (4)	6,5 (2)	3,25 (1)	9 (3)

CONCLUSIE

Uit bovenstaande tabel kan worden afgeleid dat alternatief E weliswaar de hoogste energieopbrengst en daarmee de grootste vermeden emissies, maar dit alternatief zorgt ook voor veel geluidhinder (veel woningen met een geluidbelasting van meer dan 35 of 40 dB(A)), hinder door slagschaduw en een groot aantal vogelslachtoffers. Ook vanuit landschappelijk oogpunt scoort alternatief E minder gunstig.

Alternatief B en C zorgen na alternatief E voor de hoogste energieopbrengst (alternatief E brengt bijna 75% meer energie op dan deze twee alternatieven). Vanuit landschappelijk oogpunt scoren deze twee alternatieven gunstiger dan de overige alternatieven. Alternatief B scoort voor landschap gunstiger dan alternatief C, maar is qua natuur, geluid en slagschaduw minder gunstig. Alternatief B leidt tot het meeste aantal woningen met een geluidbelasting van meer dan 35 dB(A). Het aantal woningen met een geluidbelasting van meer dan 40 dB(A) bedraagt tien, dit is gelijk aan het aantal in alternatief C.

Alternatief D brengt minder energie op dan de alternatieven B, C en E maar meer dan alternatief A. Het effect op natuur is in alternatief D ongeveer vergelijkbaar met alternatief B en C. De geluidhinder in dit alternatief is groter dan in alternatief C, maar minder groot dan in alternatief B. Hinder door slagschaduw treedt in dit alternatief nauwelijks op. Vanuit landschappelijk oogpunt scoort dit alternatief als één van de minst gunstige alternatieven. Alternatief A brengt de minste energie op en voldoet net aan de doelstelling van het windenergieproject. De hinder door geluid blijft in dit alternatief het meest beperkt. Hetzelfde kan gezegd worden voor slagschaduw, alhoewel de duur van de slagschaduw in dit alternatief wel het grootst is. Ook het aantal vogelslachtoffers is in dit alternatief het minst groot. Vanuit landschappelijk oogpunt scoort dit alternatief echter het minst gunstig.

6.3

AANVAARDBAARHEID EFFECTEN

Bij de aanvaardbaarheid van de effecten is gekeken in hoeverre de alternatieven voldoen aan beleidsnormen (grenswaarden) en in hoeverre er sprake is van onherstelbare schade. Indien sprake is van overschrijving van normen of onherstelbare schade, dient te worden gekeken in hoeverre mitigatie van effecten mogelijk is. In het MER is in paragraaf 4.4 een overzicht gepresenteerd van mogelijke mitigerende maatregelen om de effecten te beperken.

Beleidsnormen bij dit windenergieproject die een rol spelen hebben betrekking op de toegestane tiphoogte (voortkomend uit de nota planbeoordeling van de provincie Zuid-Holland), de optredende geluidbelasting (Handreiking Industrielawaai en Vergunningverlening) en de optredende hinder door slagschaduw (Besluit voorziening installaties milieubeheer). Per alternatief worden hierna deze drie punten nagelopen.

ALTERNATIEF A

Alternatief A voldoet qua tiphoogte (84 meter) aan de maximale tiphoogte van 120 meter die in de Nota Planbeoordeling van de Provincie Zuid-Holland is opgenomen. Alternatief A voldoet qua tiphoogte (84 meter) aan de maximale tiphoogte van 120 meter die in de Nota Planbeoordeling van de Provincie Zuid-Holland is opgenomen.

In alternatief A zijn er zes woningen waar de geluidsbelasting hoger is dan 40 dB(A). Door als mitigerende maatregel in dit alternatief de geluidsemisatie van vier windturbines in de nachtperiode met 3 dB(A) te beperken (begrenzing bronsterkte of bedrijfstijd van maximaal 4 uur in de nachtperiode), kan dit aantal worden teruggebracht tot nul woningen van derden en drie woningen van initiatiefnemers. Tevens wordt het aantal woningen met een beoordelingsniveau van meer dan 35 dB(A) gereduceerd tot 11 woningen (waarvan acht woningen van derden).

Slagschaduw in dit alternatief kan worden voorkomen door het plaatsen van een automatische stilstandsregeling.

Beide mitigerende maatregelen leiden tot een opbrengstenderving. Naar schatting genereert brengt alternatief A met mitigerende maatregelen een jaarlijkse energieopbrengst van 29,2 miljoen kWh.

ALTERNATIEF B

Alternatief B voldoet qua tiphoogte niet aan de Nota Planbeoordeling. De 2000 kW-turbines in dit alternatief kennen een tiphoogte van 140 meter. Een 1500 kW-turbines voldoet wel aan de Nota Planbeoordeling (tiphoogte van 114 meter). Een kleiner windturbine in dit alternatief betekent een minder hoge energieopbrengst, minder geluidbelasting en een ander aantal vogelslachtoffers.

Uitgaande van een 1500 kW-turbine in dit alternatief neemt het aantal woningen met een beoordelingsniveau in de nachtperiode van meer dan 35 dB(A) af tot 39 woningen (waarvan 32 woningen van derden). Het aantal woningen met een beoordelingsniveau van meer dan 40 dB(A) neemt af tot vijf woningen (waarvan twee woningen van derden). Door als aanvullende mitigerende maatregel de geluidsemisatie van twee windturbines in de nachtperiode met 4 dB(A) te beperken (begrenzing bronsterkte of bedrijfstijd van maximaal 3 uur in de nachtperiode), kan het aantal woningen van derden met een beoordelingsniveau van meer dan 40 dB(A) worden teruggebracht tot nul. Door deze maatregel wordt tevens het aantal woningen van initiatiefnemers met een beoordelingsniveau van meer dan 40 dB(A) gereduceerd tot 3 stuks. Tevens wordt het aantal woningen met een beoordelingsniveau van meer dan 35 dB(A) gereduceerd tot 33 woningen (waarvan 26 woningen van derden).

Naar verwachting is ook de hinder door slagschaduw minder groot. De resterende slagschaduw wordt gemitigeerd door het plaatsen van een automatische stilstandsregeling. De energieopbrengst van alternatief B met de beschreven mitigerende maatregelen is naar verwachting jaarlijks 32,6 miljoen kWh.

ALTERNATIEF C

Alternatief C voldoet qua tiphoogte (114 meter) aan de Nota Planbeoordeling. In dit alternatief hebben 10 woningen een geluidsbelasting van meer dan 40 dB(A). Door in dit alternatief de geluidsemissie van twee windturbines in de nachtperiode met 3 dB(A) te beperken (begrenzing bronsterkte of bedrijfstijd van maximaal 4 uur in de nachtperiode), kan dit aantal worden teruggebracht tot nul woningen van derden en vijf woningen van initiatiefnemers. Tevens wordt het aantal woningen met een beoordelingsniveau van meer dan 35 dB(A) gereduceerd tot 174 woningen (waarvan 165 woningen van derden). De optredende slagschaduw kan worden voorkomen door het plaatsen van een automatische stilstandsregeling. De energieopbrengst van alternatief C met de beschreven mitigerende maatregelen is naar verwachting jaarlijks 43,7 miljoen kWh.

ALTERNATIEF D

Alternatief D voldoet qua tiphoogte (87 meter) aan de Nota Planbeoordeling. In dit alternatief hebben 23 woningen een geluidsbelasting van meer dan 40 dB(A). Door in dit alternatief de geluidsemissie van acht windturbines in de nachtperiode met 4 dB(A) te beperken (begrenzing bronsterkte of bedrijfstijd van maximaal 2,5 uur in de nachtperiode), kan dit aantal worden teruggebracht tot nul woningen van derden en vier woningen van initiatiefnemers. Tevens wordt het aantal woningen met een beoordelingsniveau van meer dan 35 dB(A) gereduceerd tot 188 woningen (waarvan 178 woningen van derden). De optredende slagschaduw kan worden voorkomen door het plaatsen van een automatische stilstandsregeling. De energieopbrengst van alternatief D met de beschreven mitigerende maatregelen is naar verwachting jaarlijks 36,8 miljoen kWh.

ALTERNATIEF E

Alternatief E voldoet qua tiphoogte (140 meter) niet aan de Nota Planbeoordeling. Door de 2000 kW-turbine in dit alternatief te vervangen door een 1500 kW-turbine wordt wel aan de Nota Planbeoordeling voldaan. De geluidbelasting en de energieopbrengst wordt hiermee ook minder hoog. Uitgaande van een 1500 kW-turbine in alternatief E neemt het aantal woningen met een beoordelingsniveau in de nachtperiode van meer dan 35 dB(A) af tot 162 woningen (waarvan 152 woningen van derden). Het aantal woningen met een beoordelingsniveau van meer dan 40 dB(A) neemt af tot twee woningen. Laatstgenoemde woningen betreffen beide woningen van initiatiefnemers. Het aantal woningen van derden met een beoordelingsniveau van meer dan 40 dB(A) bedraagt nul. De optredende slagschaduw kan worden voorkomen door het plaatsen van een automatische stilstandsregeling. De energieopbrengst van alternatief E met de beschreven mitigerende maatregelen is naar verwachting jaarlijks 52,4 miljoen kWh.

In onderstaand overzicht zijn de gewijzigde effecten van de alternatieven gepresenteerd.

Tabel 6.2

Effecten na mitigatie

Beoordelingscriterium	Alternatief				
	A	B	C	D	E
Energie					
Energieopbrengst (mln. kWh/jaar)	29,2 (5)	32,6 (4)	43,7 (2)	36,8 (3)	52,4 (1)
Vermeden emissies per jaar:					
- CO ₂ (kton)	10,8	12,1	16,2	13,6	19,4
- zuurequivalenten (*1000)	584 (5)	652 (4)	874 (2)	736 (3)	1048 (1)
Ruimtegebruik					
Optreden van ruimtebeslag (m ²)	4500 (4)	2025 (1)	2700 (2)	4725 (5)	3375 (3)
Ontsluiting percelen	+ (1)	+ (1)	+ (1)	+ (1)	+ (1)
Landschap					
Visueel effect op middellange en lange afstand	2	1	2	5	4
Visueel effect op korte afstand	5	1	2	4	3
Passendheid bij landschappelijke structuur	5	1	2	4	3
Mate van landschapvormend element	5	1	4	3	2
Natuur					
Verstoring van vogels	- (1)	- (1)	- (1)	- (1)	- (1)
Barrièrewerking vogels	-- (2)	-- (2)	- (1)	-- (2)	-- (2)
Aanvaringsrisico's vogels	100 (1)	144 (2)	192 (4)	189 (3)	240 (5)
Effect op vleermuizen	- (3)	-- (3)	- (3)	0 (1)	0 (1)
Geluid					
Aantal woningen met een langtijdgemiddeld beoordelingsniveau van meer dan 35 dB(A) in de nachtperiode	11 (3) (1)	33 (7) (2)	174 (9) (4)	188 (10) (5)	162 (10) (3)
Aantal woningen met een langtijdgemiddeld beoordelingsniveau van meer dan 40 dB(A) in de nachtperiode	3 (3) (2)	3 (3) (2)	5 (5) (5)	4 (4) (4)	2 (2) (1)
Slagschaduw					
Aantal gehinderde woningen	0	0	0	0	0
Maximale duur van hinder in uren per jaar	0	0	0	0	0

Mitigatie van geluidshinder tot aan streefwaarde van 35 dB(A)

Om te voldoen aan de veronderstelde streefwaarde van 35 dB(A) 's nachts (en 40 dB(A) 's avonds) dienen extra beperkingen te worden opgelegd aan de te plaatsen windturbines.

Hieronder zijn de mitigerende maatregelen c.q. beperkingen per alternatief weergegeven:

- Alternatief A: Zes windturbines dienen 's nachts buiten werking te worden gesteld. Aanvullend dient in de avond- en nachtperiode de geluidsemissie van respectievelijk vier en één windturbines met 3 dB(A) te worden beperkt (begrenzing bronsterkte of bedrijfstijd van maximaal 2 uur in de avondperiode en 4 uur in de nachtperiode).
- Alternatief B: Uitgaande van 1500 kW turbines, dient aanvullend de geluidsemissie van twee windturbines in de avondperiode met 4 dB(A) te worden beperkt (begrenzing bronsterkte of bedrijfstijd van maximaal 2 uur in de avondperiode). In de nachtperiode dienen twee windturbines buiten werking te worden gesteld en dient aanvullend de geluidsemissie van drie windturbines met 3 dB(A) te worden beperkt (begrenzing bronsterkte of bedrijfstijd van maximaal 4 uur in de nachtperiode).
- Alternatief C: Vijf windturbines dienen 's nachts buiten werking te worden gesteld. Aanvullend dient in de avondperiode de geluidsemissie van twee windturbines met 3 dB(A) te worden beperkt (begrenzing bronsterkte of bedrijfstijd van maximaal 2 uur in de avondperiode).
- Alternatief D: In de avondperiode dient de geluidsemissie van acht windturbines met 4 dB(A) te worden beperkt (begrenzing bronsterkte of bedrijfstijd van maximaal 1,5 uur in de avondperiode). Aanvullend dienen 's nachts vijf windturbines buiten werking te worden gesteld en van 16 windturbines de geluidsemissie in de nachtperiode met 5 dB(A) te worden beperkt (begrenzing bronsterkte of bedrijfstijd van maximaal 2,5 uur in de nachtperiode).
- Alternatief E: Uitgaande van 1500 kW turbines, dient aanvullend de geluidsemissie van 15 windturbines in de nachtperiode met 5 dB(A) te worden beperkt (begrenzing bronsterkte of bedrijfstijd van maximaal 2,5 uur in de nachtperiode).

6.4**RELATIEVE VERGELIJKING VAN DE ALTERNATIEVEN**

Naast een absolute vergelijking van alternatieven is ook een relatieve vergelijking van alternatieven gemaakt. In deze vergelijking zijn de absolute effecten, zoals gepresenteerd in tabel 6.2, uitgedrukt in het effect per eenheid milieuwinst (energieopbrengst uitgedrukt in mln kWh). Dit is gedaan door de effectscores te delen door de energieopbrengst van een alternatief. De kwalitatieve effectscores voor natuur zijn hiervoor omgezet naar een kwantitatieve effectscores. Hierbij is het volgende uitgangspunt gehanteerd:

De score '++' is omgezet naar een score van:	1
De score '+' is omgezet naar een score van:	0,50
De score '0' is omgezet naar een score van:	0
De score '-' is omgezet naar een score van:	-0,50
De score '--' is omgezet naar een score van:	-1,0

De rangvolgordes van de alternatieven voor het aspect landschap zijn op een vergelijkbare wijze omgezet. Rangvolgorde '1' is omgezet naar een score '5' en rangvolgorde '5' is omgezet naar een score '1'. Als voorbeeld is de omzetting van de rangordes voor het criterium 'mate van landschapvormend element' opgenomen:

alt	Rangorde	Rangorde = punten	MWh	Punten / Mwh	Nieuwe rangorde
A	5	1	29,2	.034	4
B	1	5	32,6	.15	1
C	4	2	43,7	.046	3
D	3	3	36,8	.0082	5
E	2	4	52,4	.076	2

In de onderstaande tabel zijn de relatieve effecten van de alternatieven per aspect gepresenteerd.

Tabel 6.3

Relatieve effecten van de alternatieven: effect per eenheid milieuwinst

Beoordelingscriterium	Alternatief				
	A	B	C	D	E
Ruimtegebruik					
Optreden van ruimtebeslag (m ³)	154,1 (5)	62,1 (2)	61,8 (1)	128,4 (4)	64,4 (3)
Ontsluiting percelen	0,017 (5)	0,015 (4)	0,011 (3)	0,014 (2)	0,0095 (1)
Landschap					
Visueel effect op middellange en lange afstand	0,14 (2)	0,15 (1)	0,092 (3)	0,027 (5)	0,038 (4)
Visueel effect op korte afstand	0,034 (5)	0,15 (1)	0,092 (2)	0,054 (4)	0,057 (3)
Passendheid bij landschappelijke structuur	0,034 (5)	0,15 (1)	0,092 (2)	0,054 (4)	0,057 (3)
Mate van landschapvormend element	0,034 (4)	0,15 (1)	0,046 (3)	0,082 (5)	0,076 (2)
Natuur					
Verstoring van vogels	- 0,017 (5)	- 0,015 (4)	- 0,011 (2)	- 0,014 (3)	- 0,0095 (1)
Barrièrewerking vogels	- 0,034 (5)	- 0,031 (4)	- 0,011 (1)	- 0,027 (3)	- 0,019 (2)
Aanvaringsrisico's vogels	3,42 (1)	4,42 (3)	4,39 (2)	5,14 (5)	4,58 (4)
Effect op vleermuizen	- 0,017 (4)	- 0,031 (5)	- 0,011 (3)	0 (1)	0 (1)
Geluid					
Aantal woningen met een geluidbelasting van meer dan 35 dB(A)	0,38 (1)	1,01 (2)	3,98 (4)	5,11 (5)	3,09 (3)
Aantal woningen met een geluidbelasting van meer dan 40 dB(A)	0,077 (1)	0,092 (2)	0,11 (3)	0,11 (3)	0,38 (5)
Slagschaduw					
Aantal woningen waar hinder optreedt	0	0	0	0	0
Maximale duur van hinder in uren per jaar	0	0	0	0	0

Uit de relatieve vergelijking van de alternatieven blijkt dat alternatief B als één van de meest gunstige alternatieven naar voren komt. Voor het aspect landschap komt dit alternatief als meest gunstige alternatief naar voren. Voor het aspect natuur scoort dit aspect beduidend minder gunstig. Alternatief C komt na alternatief B als meest gunstige aspect naar voren. Ook dit alternatief scoort bij een relatieve vergelijking voor het aspect landschap goed. Voor natuur komt alternatief C gunstiger naar voren dan alternatief B, bij het aspect geluid is dit juist andersom. Alternatief E scoort overwegend middelmatig in de relatieve vergelijking. Alternatief A en D komen als minst gunstige alternatieven naar voren, waarbij opgemerkt moet worden dat alternatief A voor geluid juist zeer gunstig scoort.

6.5

KEUZE VOOR HET MMA

De belangrijkste uitgangspunten voor het MMA zijn: een optimale landschappelijke inpassing, zo beperkt mogelijke hinder van mens en dier en maximalisatie van de energieopbrengst. Deze uitgangspunten worden aangehouden bij het beschrijven van het MMA. Het MMA moet immers zo goed mogelijk aan deze uitgangspunten en de door het Bevoegd Gezag opgestelde richtlijnen voldoen. Op voorhand moet worden aangegeven dat de keuze voor het uiteindelijke MMA niet betekent dat dit ook het alternatief is dat daadwerkelijk gerealiseerd gaat worden. In de besluitvorming ten aanzien van dit project kan anders besloten worden.

Basis voor het MMA

De diverse effectenoverzichten in voorgaande paragrafen laten zien dat alle alternatieven voor- en nadelen hebben. Op sommige aspecten scoort een alternatief goed en op andere weer minder (zie voorgaande paragrafen).

Uit de relatieve vergelijking komen zowel alternatief B als C gunstig naar voren. Op basis van de uitgangspunten en richtlijnen voor het MMA is gekozen om alternatief B te gebruiken als basis voor het MMA. Belangrijkste reden hiervoor is dit alternatief het meest gunstig scoort voor het aspect landschap. Voor zowel alternatief B als alternatief C geldt dat zij goed herkenbaar zijn als geheel en aansluiten bij de ruimtelijke structuur van de polder. Alternatief B is sterk gekoppeld aan de N207, waardoor dit alternatief de ruimtelijke structuur van de polder versterkt en de opstelling als landschapvormend element kan worden beschouwd. Alternatief C daarentegen is door de opstelling van twee lijnen geen lijn en geen cluster en laat de N207 in het landschap wegvallen. Alternatief B zorgt voor meer effecten op natuur dan alternatief C. Voor deze effecten geldt evenwel dat deze te mitigeren zijn.

Onderbouwing van het MMA

Alternatief B bestaat nu uit één lijn aan de oostzijde van de N207 met negen turbines met een vermogen van 1500 kW. Het opgesteld vermogen in dit alternatief is dan ook 13,5 MW. De ashoogte van deze turbines is 78 meter en de rotordiameter 72 meter; de toprotorhoogte komt daarmee op 114 meter. Met deze opstelling scoort alternatief B vanuit het oogpunt van ruimtegebruik, landschap en geluid als één van de beste. Hiermee voldoet dit alternatief aan de uitgangspunten van optimale landschappelijke inpassing en maximalisatie van de energieopbrengst. Aan het uitgangspunt van zo min mogelijk hinder voor mens en dier voldoet dit alternatief echter nog niet. Alternatief B zorgt nog voor hinder op woningen door geluid en zorgt voor hinder van vogels. In het MMA dienen deze effecten dan ook verder gemitigeerd te worden.

Mitigatie van effecten

Natuur

De effecten op natuur worden voornamelijk bepaald door de lengte van de lijnopstelling. Hierdoor treedt er verstoring van de fauna op in de polder ten zuiden van de Kruisweg en is er in grotere mate sprake van barrièrewerking voor vogels in vergelijking met de andere alternatieven. Deze effecten kunnen worden gemitigeerd door de lijnopstelling minder lang te maken, met andere woorden door minder of geen windturbines ten zuiden van de Kruisweg te plaatsen. Gekozen is om geen windturbines ten zuiden van de Kruisweg te plaatsen. De lijnopstelling omvat daarmee zes in plaats van negen turbines.

Deze maatregel leidt niet alleen tot een vermindering van het effect op natuur, maar heeft ook gevolgen voor de energieopbrengst, het ruimtegebruik en de geluidsemissie van de lijnopstelling (zie tabel 6.4). Minder windturbines betekent minder energieopbrengst. Een lijnopstelling met zes stuks 1500 KW-turbines brengt jaarlijks minder energie op dan de genoemde 32,6 miljoen kWh in tabel 6.2. Naar verwachting produceert een lijnopstelling met zes turbines (1500 KW) circa 21,7 miljoen kWh aan energie. Hiermee wordt de doelstelling van het project evenwel losgelaten. De reden hiervoor is dat voor de initiatiefnemer het uitgangspunt voor het MMA van een optimale inpassing in het landschap en een zo min mogelijk hinder van mens en dier zwaarder wegen dan die van maximalisatie van de energieopbrengst.

Tabel 6.4

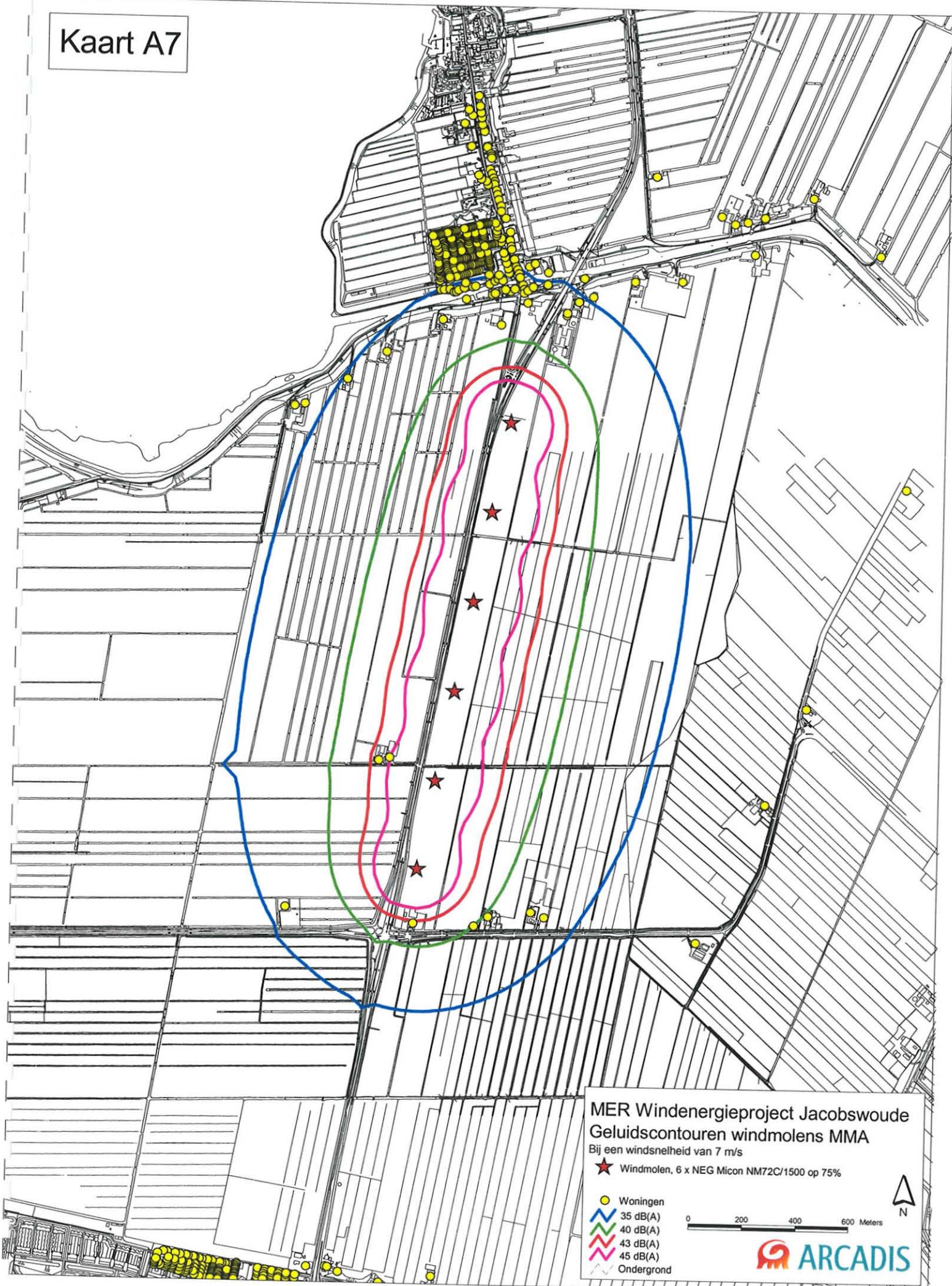
Effectenoverzicht alternatieven
inclusief MMA

Beoordelingscriterium	Alternatief					
	A	B	C	D	E	MMA
Energie						
Energieopbrengst (mln. kWh/jaar)	29,2 (5)	32,6 (4)	43,7 (2)	36,8 (3)	52,4 (1)	21,7 (6)
Vermeden emissies per jaar:						
- CO ₂ (kton)	10,8	12,1	16,2	13,6	19,4	8,0
- zuurequivalenten (*1000)	584 (5)	652 (4)	874 (2)	736 (3)	1048 (1)	434 (6)
Ruimtegebruik						
Optreden van ruimtebeslag (m ²)	4500 (5)	2025 (2)	2700 (3)	4725 (6)	3375 (4)	1350 (1)
Ontsluiting percelen	+ (1)	+ (1)	+ (1)	+ (1)	+ (1)	+ (1)
Landschap						
Visueel effect op middellange en lange afstand	3	1	3	6	5	1
Visueel effect op korte afstand	6	1	3	5	4	1
Passendheid bij landschappelijke structuur	6	1	3	5	4	1
Mate van landschapvormend element	6	1	5	4	3	1
Natuur						
Verstoring van vogels	- (2)	- (2)	- (2)	- (2)	- (2)	0/- (1)
Barrièrewerking vogels	-- (3)	-- (3)	- (1)	-- (3)	-- (3)	- (1)
Aanvaringsrisico's vogels	100 (2)	144 (3)	192 (5)	189 (4)	240 (6)	96 (1)
Effect op vleermuizen	- (3)	-- (6)	- (3)	0 (1)	0 (1)	- (3)
Geluid						
Aantal woningen met een langtijdgemiddeld beoordelingsniveau van meer dan 35 dB(A) in de nachtperiode	11 (3) (2)	33 (7) (3)	174 (9) (5)	188 (10) (6)	162 (10) (4)	28 (8) (1)
Aantal woningen met een langtijdgemiddeld beoordelingsniveau van meer dan 40 dB(A) in de nachtperiode	3 (3) (2)	3 (3) (2)	5 (5) (6)	4 (4) (5)	2 (2) (1)	3 (3) (2)
Slagschaduw						
Aantal gehinderde woningen	0	0	0	0	0	0
Maximale duur van hinder in uren per jaar	0	0	0	0	0	0

Geluid

De geluidbelasting van een lijnopstelling met 6 windturbines is weergegeven op kaart A7; in tabel 6.5 is het totaal aantal woningen per geluidsklasse gepresenteerd. In het MMA wordt bij 28 woningen de veronderstelde streefwaarde van 35 dB(A) overschreden, hiervan zijn 20 woningen van derden. Bij alle woningen van derden wordt echter voldaan aan de WNC-40 curve en aan de grenswaarde van 40 dB(A) voor vergunningverlening conform de Handreiking Industrielawaai en Vergunningverlening.

Kaart A7



Tabel 6.5

Totaal aantal woningen per geluidsklasse in het MMA

LAr,LT nacht	MMA
36 t/m 40 dB(A)	24 (4)
41 t/m 43 dB(A)	1 (1)
44 t/m 45 dB(A)	2 (2)
46 dB(A) en hoger	0

Om aan de streefwaarde van 35 dB(A) te voldoen dient als aanvullende mitigerende maatregel 's nachts één windturbine buiten werking te worden gesteld en de geluidsemissie van één windturbine in de nachtperiode met 3 dB(A) te worden beperkt (begrenzing bronsterkte of bedrijfstijd van maximaal 4 uur in de nachtperiode).

Relatieve effecten alternatieven inclusief MMA

In tabel 6.6 zijn de relatieve effecten van de alternatieven inclusief het MMA weergegeven. Het MMA komt bij een vergelijking op basis van de absolute effecten gunstiger naar voren dan de overige alternatieven (zie tabel 6.5). Een relatieve vergelijking van alternatieven inclusief het MMA laat een iets ander beeld zien. Het MMA scoort voor de meeste aspecten relatief gunstig, met name voor landschap. Voor ruimtegebruik en één criterium voor geluid en natuur scoort het MMA minder gunstig. Wordt het MMA vergeleken met alternatief B, dan kan worden geconstateerd dat het MMA voor landschap en natuur gunstiger scoort dan alternatief B. Voor geluid scoort het MMA minder gunstig.

Tabel 6.6

Relatieve effecten alternatieven
incl. MMA

Beoordelingscriterium	Alternatief					
	A	B	C	D	E	MMA
Ruimtegebruik						
Optreden van ruimtebeslag (m ²)	154,1 (6)	62,1 (2)	61,8 (1)	128,4 (5)	64,4 (4)	62,2 (3)
Ontsluiting percelen	0,017 (5)	0,015 (4)	0,011 (3)	0,014 (2)	0,0095 (1)	0,023 (6)
Landschap*						
Visueel effect op middellange en lange afstand	0,14 (3)	0,18 (2)	0,092 (3)	0,027 (6)	0,038 (5)	0,28 (1)
Visueel effect op korte afstand	0,034 (6)	0,18 (2)	0,092 (3)	0,054 (5)	0,057 (4)	0,28 (1)
Passendheid bij landschappelijke structuur	0,034 (6)	0,18 (2)	0,092 (3)	0,054 (5)	0,057 (4)	0,28 (1)
Mate van landschapvormend element	0,034 (6)	0,18 (2)	0,046 (5)	0,082 (4)	0,076 (3)	0,28 (1)
Natuur						
Verstoring van vogels	- 0,017 (6)	- 0,015 (5)	- 0,011 (2)	- 0,014 (4)	- 0,0095 (1)	- 0,012** (3)
Barrièrewerking vogels	- 0,034 (6)	- 0,031 (5)	- 0,011 (1)	- 0,027 (4)	- 0,019 (2)	- 0,023 (3)
Aanvaringsrisico's vogels	3,42 (1)	4,42 (3)	4,39 (2)	5,14 (6)	4,58 (5)	4,42 (3)
Effect op vleermuizen	- 0,017 (4)	- 0,031 (6)	- 0,011 (3)	0 (1)	0 (1)	- 0,023 (5)
Geluid						
Aantal woningen met een geluidbelasting van meer dan 35 dB(A)	0,38 (1)	1,01 (2)	3,98 (5)	5,11 (6)	3,09 (4)	1,29 (3)
Aantal woningen met een geluidbelasting van meer dan 40 dB(A)	0,077 (1)	0,092 (2)	0,11 (3)	0,11 (3)	0,38 (6)	0,14 (5)
Slagschaduw						
Aantal woningen waar hinder optreedt	0	0	0	0	0	0
Maximale duur van hinder in uren per jaar	0	0	0	0	0	0

* De rangordes zijn als volgt omgezet: rangorde 1 → 6 punten, rangorde 6 → 1 punt

** De score '0/-' is ten behoeve van de relatieve vergelijking omgezet naar '-0,25'

Resumé

Het Meest Milieuvriendelijk Alternatief voor het windenergieproject Jacobswoude wordt gevormd door een lijnopstelling aan de oostzijde van de N207 met zes stuks 1500 kW-turbine. De lijnopstelling scoort vanuit landschappelijk oogpunt gunstig en de effecten op geluid, natuur en slagschaduw zijn minimaal. Deze lijnopstelling produceert jaarlijks circa 21,7 miljoen kWh aan energie. Deze jaarlijkse opbrengst staat gelijk aan het elektriciteitsverbruik van 6.676 huishoudens. Geconcludeerd kan worden dat met dit MMA wordt voldaan aan de uitgangspunten van een optimale landschappelijk inpassing en een zo beperkt mogelijke hinder van mens en dier.