

## 4 LOCATIE A2 BREUKELLEN/LOENEN

### 4.1 Inleiding

De turbines op deze twee locaties zijn globaal geprojecteerd aan de oostzijde van de A2. De eerste in de gemeente Loenen direct ten westen van Breukelen tussen de A2 en de spoorlijn richting Amsterdam en de tweede ten zuiden van Breukelen, eveneens tussen de spoorlijn en de A2. In tabel 4.1-1 zijn de alternatieven weergegeven. De technische specificaties van de varianten in turbines zijn weergegeven in tabel 4.1-2. Een uitgebreide beschrijving van de alternatieven is opgenomen in deel A.

Tabel 4.1-1: Overzicht van alternatieven op de locatie A2 Breukelen/Loenen

Locatie	Alternatieven	Opstelling	Ligging
A2 Breukelen/Loenen	Basisalternatief	2 x 4	Een lijn ten noorden en een lijn ten zuiden van Breukelen; beiden ten oosten en op 100 m afstand van de A2
	Alternatief 1	2 x 4	Een lijn verder ten noorden en een lijn verder ten zuiden van Breukelen; beiden ten oosten en op 100 m afstand van de A2

Tabel 4.1-1: Overzicht van varianten op de locatie A2 Breukelen/Loenen

	Parameter	Basisalternatief			Alternatief 1				
		Basis variant	Variant 1	Variant 2	Basisvariant		Variant 1		Variant 2
					Noord	Zuid	Noord	Zuid	
<b>Technische- en plaatsingsgegevens</b>									
Ashoogte	Meter	85	95	124	85	80	95	95	124
Rotor diameter	Meter	75	90	114	70	80	90	90	114
Rotoroppervlak per turbine	M2	4 400	6.300	10.200	4 400		6.300	6.300	10.200
Vermogen	MW	1,5	2,5	4,5	2,0	2,0	2,5	2,5	4,5
Bron sterkte	dB(A)	100	102	105	100	100	102	102	105
Windsnelheid op locatie	M/sec	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7
Aantal turbines op locatie	N	2x4	2x4	2x3	4	4	3	4	2x3
Spatiering	Meter	400	400	500	250	380-420	400	400	500
Opgesteld vermogen	MW	12,0	20,0	27,0		16,0		17,5	27,0

### 4.2 Energieopbrengst en vermeden emissie

In onderstaand overzicht wordt weergegeven hoeveel energie er opgewekt kan worden, afhankelijk van de inrichting van de locaties en het type turbine dat wordt gebruikt. Daarbij worden zowel de gegevens gepresenteerd die zijn berekend op basis van de vuistregels van het Protocol Monitoring Duurzame Energie (MDE) als de gegevens die zijn gegenereerd met behulp van WindPRO. In dat laatste geval is bij de berekening van opbrengsten en emissiereductie rekening gehouden met locatiespecifieke omstandigheden, zoals landschap, windsterkte en windaanbod.

Tabel 4.2.-1: Energieopbrengst en vermeden emissie

Aspect/Criterium	Parameter	Basialternatief			Alternatief 1		
		Basisvariant	Variant 1	Variant 2	Basisvariant	Variant 1	Variant 2
<b>Protocol MDE</b>	MW						
Opbrengst	MWh	24.000	40.000	54.000	32.000	35.000	54.000
Vermeden primaire energie	GJ	198.165	330.275	445.872	264.220	288.991	445.872
CO <sub>2</sub> -emissie red	KTON	13	22	30	17	19	30
SO <sub>2</sub>	TON	10	17	23	14	15	23
No <sub>x</sub>	TON	4	6	8	5	5	8
<b>Windpro</b>							
Opbrengst	MWh	37.641	61.891	83.553	41.089	53.886	83.138
Vermeden primaire energie	GJ	310.797	511.027	689.886	339.267	444.930	686.464
CO <sub>2</sub> -emissie red	KTON	21	34	46	22	29	45
SO <sub>2</sub>	TON	16	26	36	17	23	35
No <sub>x</sub>	TON	6	9	13	6	8	12

### **Energieopbrengst**

De opbrengst van de acht turbines van 1,5 MW in het basialternatief varieert volgens de on-site berekening van het simulatieprogramma WindPRO van ruim 37.500 MWh per jaar bij toepassing van de basisvariant (het kleinste type turbine) tot ruim 83.500 MWh bij toepassing van de grootste turbine. Opmerkelijk is dat de opbrengst bij toepassing van de kleinste turbinevariant het laagste is in het basialternatief, terwijl bij toepassing van de grootste turbinevariant de opbrengst in alternatief 1 net iets lager is dan in het basialternatief.

### **Vermeden emissie**

Afhankelijk van het alternatief wordt er een CO<sub>2</sub>-emissiereductie bewerkstelligd variërend van 21 tot 46 kiloton. Net als bij de opbrengstberekeningen is de emissiereductie hoger volgens de berekeningen van WindPRO. Voor SO<sub>2</sub> en No<sub>x</sub> bedragen de reducties respectievelijk 16 tot 36 ton en 6 tot 13 ton.

### **Conclusie**

Uit het oogpunt van zo groot mogelijke positieve milieueffecten verdient het aanbeveling om de grootste turbines toe te passen in het basialternatief. Daarbij moet wel opgemerkt worden dat de verschillen tussen de beide alternatieven in de meeste gevallen klein zijn. Alleen bij toepassing van turbinevariant 1 (van 2,5 MW) zijn de verschillen groter, omdat er dan in alternatief 1 een turbine minder geplaatst kan worden dan in het basialternatief.

## 4.3 Natuur en vogels

### 4.3.1 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

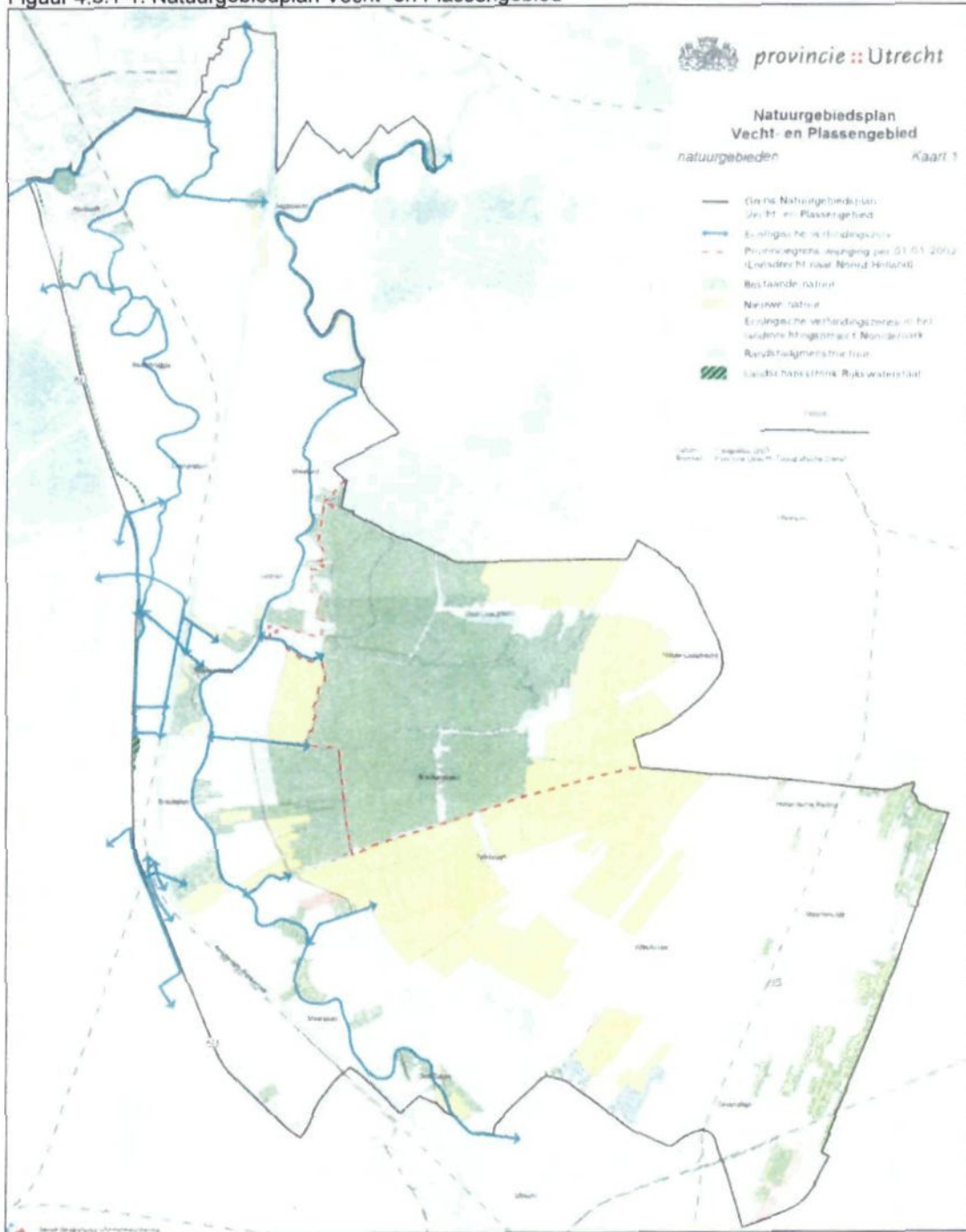
#### *Huidige situatie*

##### *Natuurgebieden*

De lijnopstellingen van het basisalternatief en alternatief 1 liggen in het rivierkleigebied ten westen van het Amsterdam-Rijnkanaal, de rivier de Vecht en het Vogelrichtlijngebied de Oostelijke Vechtplassen. In de omgeving zijn enkele natuurgebieden aanwezig: ten noordoosten van de noordelijke lijnopstelling aan de oostkant van het kanaal ligt een landgoederenzone bestaande uit Parkbossen, vochtige loofbossen met waardevolle stinze flora, hakhoutpercelen en graslanden. In de binnenbocht van het Kanaal ter hoogte van de zuidelijke lijnopstelling ligt het landgoed Nijenrode dat zich kenmerkt door parkbos van vochtig loofbos met waardevolle paddestoelenflora. Beide natuurgebieden zijn een belangrijke schakel van de ecologische verbindingzone tussen de Venen en het Vechtplassengebied (zie figuur 4.3.1-1).

Rond de beide lijnopstellingen zijn enkele amfibieën en planten aanwezig die beschermd zijn in het kader van de Habitatrictlijn en de Natuurbeschermingswet of voorkomen op de Rode Lijst ([www.natuurloket.nl](http://www.natuurloket.nl)). Vooral in het gedeelte van de zuidelijke lijnopstelling tussen de A2, het spoor en het Rijnkanaal komen veel beschermde planten voor. Vleermuizen zijn vooral waargenomen langs de Vecht. In de kilometerhokken waarbinnen de noordelijke lijnopstellingen vallen zijn in de periode '90 tot en met '01 één en drie soorten vleermuizen waargenomen. De kilometerhokken zijn matig onderzocht. In de kilometerhokken van de zuidelijke lijnopstellingen zijn er in de periode van '90 tot en met '01 vier soorten vleermuizen waargenomen. Alle waargenomen vleermuissoorten zijn beschermd volgens de Habitatrictlijn en Flora- en Faunawet.

Figuur 4.3.1-1: Natuurgebiedplan Vecht- en Plassengebied



### Broedvogels

De kilometerhokken van de noordelijke lijnopstelling zijn in de periode '93 tot '01 niet tot redelijk onderzocht. Of dit betekent dat het gebied als broedvogelgebied niet interessant is kan niet met zekerheid worden vastgesteld. Nader onderzoek zal moeten worden uitgevoerd op de exacte locaties van de turbines. Er zijn in totaal twee soorten van de Rode Lijst waargenomen. De twee kilometerhokken van de zuidelijke lijnopstelling zijn redelijk tot goed onderzocht. Hier is één soort van de Rode Lijst waargenomen.

### Weidevogels

Binnen een straal van 500 meter van opstelling noord ligt volgens de Coridornota/MER Amsterdam- Utrecht (1993) (CAU) een matig weidevogelgebied en op 750 meter een goed weidevogelgebied in Polder Oukoop. Polder Mijnden een goed weidevogelgebied ten oosten van de lijnopstelling noord, liggen op meer dan 1000 m afstand. Binnen een straal van 500 meter van de zuidelijke opstellingen ligt volgens het CAU (1993) een matig weidevogelgebied en binnen een straal van 750 een belangrijk weidevogelgebied in polder Kortrijk.

### Wintergasten (foeragerende en rustende ganzen, zwanen en watervogels)

De beide lijnopstellingen (met name de noordelijke) liggen tussen twee vogelrijke gebieden: de Oostelijke Vechtplassen (ten oosten) en de Venen (ten westen). Met name voor doortrekkende en overwinterende ganzen, zwanen en watervogels zijn beide gebieden belangrijk. De ganzen en zwanen slapen in de gebieden Botshol (ten noordwesten van de locaties) Loosdrechtse plassen en Ankeveense plassen (ten noordoosten) van de locatie. De foerageergebieden bestaan uit het gehele gebied (provincie Utrecht) ten westen van de locaties en Vechtpolders in het noordoosten. In onderstaande tabellen zijn van de twee gebieden de Venen en de Oostelijke Vechtplassen de gemiddelde aantallen en het aantal soorten dat in de gebieden voorkomt weergegeven (tabel 4.3.1-1) en de aantallen van de belangrijkste soorten (tabellen 4.3.1-2 en 4.3.1-3).

Tabel 4.3.1-1: Totaal aantal wintergasten in de Venen en de Oostelijke Vechtplassen

Winter	96-97	97-98	98-99	99-00	00-01
<i>De Venen (8147 ha)</i>					
Aantal soorten	41	31	33	39	42
Maximaal aantal	21367	21885	25449	24018	34414
<i>Oostelijke vechtplassen (14500 ha)</i>					
Aantal soorten	53	45	48	40	54
Maximaal aantal	30836	29671	31698	29946	44428

**Tabel 4.3.1-2: Regelmatig en veel voorkomende wintergasten in de Venen (8147 ha)**

	Beschermde status	Hoogste gemiddelde aantal per maand	Hoogste aantal per jaar in laatste 5 jaar	1% drempelwaarde
Kleine zwaan	V, FF	15	49	170
Brandgans	V, FF	50	160	1800
Nonnetje	V, FF	15	62	250
Waterhoen	V, FF	60	100	-
Goudplevier	V, FF	30	153	-
Knobbelzwaan	FF	384	1587	-
Toendranietgans	-	131	649	3000
Kolgans	FF	6149	15235	6000
Grauwe gans	FF	1332	5737	2000
Smient	FF	3895	9288	12500
Wilde eend	FF	1442	2945	5000*
Kuifeend	FF	325	666	10000
Meerkoet	FF	3514	6295	15000
Kievit	FF	447	1741	7000*
Kokmeeuw	FF	933	2784	-
Stormmeeuw	FF	1684	2765	-

V= Vogelrichtlijnsoort  
 FF= Beschermde soort Flora- en faunawet  
 \*) 0,1% drempelwaarde

De 1%-drempelwaarde is een kwantitatief criterium dat gelijk is aan 1% van de biogeografische populatie (voor ganzen en zwanen ongeveer NW-Europa en Siberië). Er wordt aan de 1% drempel voldaan indien geregeld in een gebied een aantal vogels verblijft dat gelijk is aan of groter is dan de 1%-drempel. Dit criterium is in het midden van de jaren zeventig ontwikkeld voor de selectie van watergebieden van internationale betekenis voor watervogels in het kader van de Wetlands-Conventionie.

De Kleine zwaan, het Nonnetje, de Rietgans, Kolgans, Smient, Slobeend, Tafeleend en Meerkoet komen in behoorlijke aantallen (10% van 1%-drempel) in het gebied De Venen voor. De Kolgans en de Grauwe gans hebben hier de laatste vijf jaar de 1% drempelwaarde overschreden. In de Oostelijke vechtplassen hebben behalve de Kolgans en de Grauwe gans ook de Rietgans, Smient en Slobeend de laatste 5 jaar de 1% drempelwaarde overschreden.

Tabel 4.3.1-3: Regelmatig en veel voorkomende vogelsoorten in de Oostelijke Vechtplassen (14500 ha) (Vogelrichtlijngebied)

	Beschermde status	Hoogste gemiddelde aantal per maand	Hoogste aantal per jaar in laatste 5 jaar	1% drempelwaarde
Kleine zwaan	V, FF	25	108	170
Wilde zwaan	V, FF	18	74	400
Brandgans	V, FF	120	277	1800
Nonnetje	V, FF	41	74	250
Knobbelzwaan	FF	535	2196	-
Rietgans	FF	204	1018	340
Kolgans	FF	6086	18000	6000
Grauwe gans	FF	2411	16557	2000
Nijlgans		187	723	-
Smient	FF	3907	16709	12500
Wilde eend	FF	2786	5350	5000*
Slobeend	FF	116	700	400
Tafeleend	FF	301	889	3500
Kuifeend	FF	692	3384	10000
Meerkoet	FF	2275	5753	15000
Kievit	FF	575	5450	7000*
Kokmeeuw	FF	1446	2877	-
Stormmeeuw	FF	1726	3378	-
V= Vogelrichtlijnsoort FF= Beschermde soort Flora- en faunawet *) 0,1% drempelwaarde				

De telgebieden van Ganzen en Zwanen en/of Watervogels in de directe omgeving van noordelijke lijnopstelling liggen in de Venen (UT2260, 767 ha) en in de Oostelijke vechtplassen (UT2280, 563 ha en UT2342, 133 ha) (figuur 4.3.1-2). Deze gebieden zijn echter relatief arm aan wintergasten en watervogels. Alleen telgebieden UT2260 en UT2280 haalden in de laatste 5 jaar werd er twee keer een aantal van 1000 wintergasten en watervogels waargenomen. In de overige jaren schommelde het aantal rond de 100 en 700 individuen.

De zuidelijke lijnopstelling ligt iets verder van het vogelrijke gebied de Venen af, maar ligt wel ten westen van de Oostelijke Vechtplassen. De zuidelijke lijnopstelling ligt in de buurt van de stedelijke kern Breukelen en in de telgebieden rond deze opstelling wordt het maximale aantal van 200 individuen niet gehaald. Deze gebieden kunnen dus als minder waardevol voor wintergasten en watervogels worden beschouwd.

### **Autonome ontwikkeling**

Bij autonome ontwikkeling zullen de waarden van de bestaande landgoederen(zones) behouden worden en op sommige plaatsen versterkt door aansluitend op de gebieden nieuwe natuur te ontwikkelen. Tussen deze landgoederen en de Venen en de Vechtplassen zijn talrijke ecologische verbindingzones aangewezen ter verbetering van de verbinding tussen De Venen en het Vechtplassengebied.

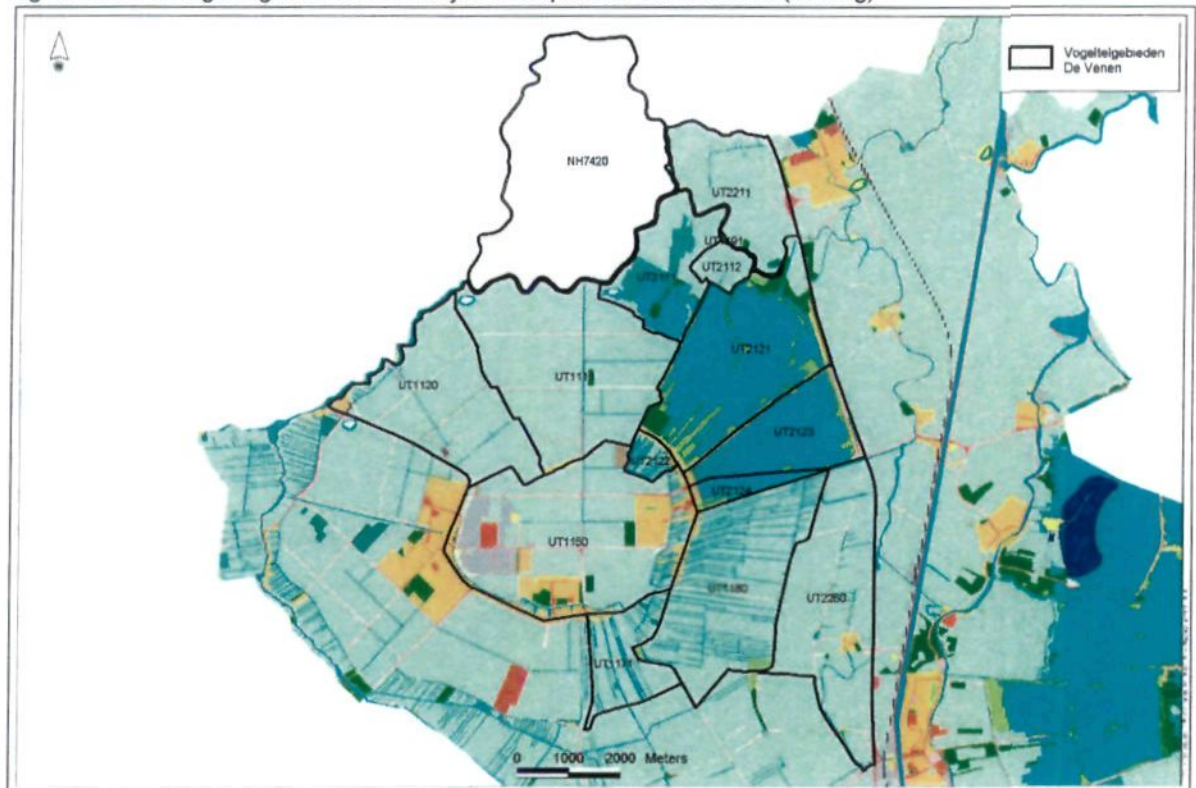
De zuidelijke lijnopstelling zal het knooppunt van de EVZ Wilnis-Vinkeveen-Haarrijn-Bethune kruisen. De aanwezige watergangen en schraallanden zijn een belangrijk aanknopingspunt voor de verbetering van de verbindingzone die knelpunten als de A2,

de spoorlijn en het kanaal moet oplossen (Natuurgebiedplan De Venen en Natuurgebiedsplan Vecht- en Plassengebied, 2001).





Figuur 4.3.1-2: Vogeltelgebieden Oostelijke Vechtplassen en de Venen (vervolg)



#### 4.3.2 Effecten van de alternatieven en varianten

##### ***Basisalternatief***

###### *Ruimtebeslag*

De noordelijke lijnopstelling van het basisalternatief valt niet binnen bestaande wettelijk beschermde of nieuw te ontwikkelen natuurgebieden. Ook kruist de noordelijke lijnopstelling geen ecologische verbindingzones.

De zuidelijke lijnopstelling valt niet binnen bestaande wettelijk beschermde natuurgebieden. De lijnopstelling zal echter wel de geplande ecologische verbindingzone kruisen die de knelpunten in bereikbaarheid tussen de verschillende natuurgebieden zal moeten oplossen. Hoewel een turbine geen grote barrière is in een brede ecologische verbindingzone zal de inpassing van de turbine en de bij behorende infrastructuur zo ecologisch mogelijk uitgevoerd moeten worden, rekening houdend met de specifieke ecologische functie van de verbinding.

###### *Vogels*

###### Aantal slachtoffers door aanvaring

Het aantal slachtoffers neemt toe naarmate de turbines (en daarmee de rotoroppervlaktes) groter worden. Qua aantallen vertonen de beide alternatieven dezelfde gevolgen.

###### Verstoring van wintergasten

In de kilometerhokken van de noordelijke en zuidelijke lijnopstellingen komen minimaal 2 en maximaal 3 soorten van de rode lijst voor. Effecten van verstoring op broedvogels door plaatsing van windmolens wordt hier niet verwacht aan gezien het lijnen van 4 turbines betreft en de opstellingen tussen de A2 en de spoorlijn liggen. Binnen een straal van 1000 m van de noordelijke en zuidelijke lijnopstelling komen meerdere matig tot belangrijke weidevogelgebieden voor. De effecten van verstoring zijn verwaarloosbaar.

De twee telgebieden (UT2260 en UT2280) voor ganzen, zwanen en watervogels (figuur 4.3.1-2) oostelijke en westelijk van de noordelijke lijnopstelling liggen minder dan 300 meter van de turbines af. De aantallen vogels in deze telgebieden zijn duidelijk minder groot dan bij de locaties A2 Vinkeveen en A1 Eemnes/Baarn – Bunschoten/Amersfoort, hoewel het absoluut om een behoorlijk aantal gaat. Gezien de ligging van de lijnopstelling tussen de snelweg en het spoor is de verwachting dat verstoring door de windmolens verwaarloosbaar zal zijn. Ten oosten van de zuidelijke lijnopstelling liggen telgebieden met een meer dan gemiddeld aantallen ganzen en zwanen. Deze gebieden liggen echter meer dan 500 m van de lijnopstelling verwijderd waardoor effecten niet worden verwacht.

###### Aanvaringsrisico

Aan beide zijden van de noordelijke lijnopstelling liggen op een afstand van meer dan 1000 m grote vogelrijke gebieden. De belangrijke lokale trekroutes van de vogels tussen foerageer- en rustplaatsen liggen echter niet dwars over de lijnopstelling heen. De zuidelijke lijnopstelling ligt op een iets grotere afstand van belangrijke vogelgebieden

verwijderd en er zijn geen trekroutes over deze locatie heen. Het aanvaringsrisico wordt voor beide lijnopstellingen verwaarloosbaar geacht.

#### Barrièrewerking

De noordelijke en zuidelijke lijnopstelling bestaan uit een korte lijn van vier turbines die ca. 400 meter uit elkaar staan. Er zal in beperkte mate sprake zijn van barrièrewerking die voor alle varianten gelijk is.

#### **Alternatief 1**

##### *Ruimtebeslag*

De noordelijke lijnopstelling van het alternatief valt niet binnen bestaande beschermde of nieuw te ontwikkelen natuurgebieden. Ook kruist deze lijnopstelling geen ecologische verbindingzones. De zuidelijke lijnopstelling valt niet binnen bestaande beschermde natuurgebieden. De lijnopstelling zal echter wel de geplande ecologische verbindingzone kruisen die de knelpunten in bereikbaarheid tussen de verschillende natuurgebieden zal moeten oplossen. Hoewel een turbine geen grote barrière is in een brede ecologische verbindingzone zal de inpassing van de turbine en de bij behorende infrastructuur zo ecologisch mogelijk uitgevoerd moeten worden, rekening houdend met de specifieke ecologische functie van de verbinding.

##### *Vogels*

#### Aantal slachtoffers door aanvaring

Het aantal slachtoffers neemt toe naarmate de turbines (en daarmee de rotoroppervlaktes) groter worden. Qua aantallen vertonen de beide alternatieven dezelfde gevolgen.

#### Verstoring van wintergasten

In de kilometerhokken van de noordelijke en zuidelijke lijnopstellingen komen minimaal twee en maximaal drie soorten van de Rode Lijst voor. Effecten van verstoring op broedvogels door plaatsing van windmolens wordt hier niet verwacht aan gezien het lijnen van vier turbines betreft en de opstellingen tussen de A2 en de spoorlijn liggen. Binnen een straal van 1000 m komen meerdere matig tot belangrijk waardevolle weidevogelgebieden voor.

De twee telgebieden voor ganzen, zwanen en watervogels (figuur 4.3.1-2) oostelijk en westelijk van de noordelijke lijnopstelling liggen binnen de 300 meter van de turbines af. De aantallen vogels in deze telgebieden zijn duidelijk minder groot dan bij de locaties A2 Vinkeveen en A1 Eemnes/Baarn – Bunschoten/Amersfoort, hoewel het absoluut om een behoorlijk aantal gaat. Gezien de ligging van de lijnopstelling tussen de snelweg en het spoor is de verwachting dat verstoring door de windmolens verwaarloosbaar zal zijn. Ten oosten van de zuidelijke lijnopstelling liggen telgebieden met een meer dan gemiddeld aantal ganzen en zwanen. Deze gebieden liggen echter meer dan 500 m van de lijnopstelling verwijderd waardoor effecten niet worden verwacht.

#### Aanvaringsrisico

Aan beide zijden van de noordelijke lijnopstelling liggen op een afstand van meer dan 1000 m grote vogelrijke gebieden. De belangrijke lokale trekroutes van de vogels tussen foerageer- en rustplaatsen liggen echter niet dwars over de lijnopstelling heen. De zuidelijke lijnopstelling ligt op een iets grotere afstand van belangrijke vogelgebieden

verwijderd en er zijn geen trekroutes over deze locatie heen. Het aanvaringsrisico wordt voor beide lijnopstellingen verwaarloosbaar geacht.

#### Barrièrewerking

De noordelijke lijnopstelling van het alternatief bestaat uit vier turbines die slechts 250 meter uit elkaar staan. Het betreft echter een korte lijn waarbij vogels makkelijk een andere route kunnen kiezen en die daardoor niet als een werkelijke barrière zal fungeren. De zuidelijke lijnopstelling zal niet als barrière worden ervaren omdat de onderlinge afstand circa 400 m bedraagt.

#### **Varianten**

Voor varianten 1 en 2 van het basisalternatief zullen er geen extra effecten optreden. Welke variant het meest gunstig is hangt af van het effect dat één turbine per lijn minder oplevert tegen een grotere hoogte van de turbines.

Varianten 1 en 2 van alternatief 1 zullen waarschijnlijk gunstiger zijn voor de noordelijke lijnopstelling omdat hier maar twee turbines geplaatst zullen worden op een onderlinge grotere afstand dan bij de basisvariant.

### 4.3.3 Conclusies op grond van effecten

Tabel 4.3.3-1: Effecten op natuur en vogels per alternatief zonder mitigerende maatregelen (kwantitatief)

Aspect/criterium	Alternatief	Parameter	Basisalternatief			Alternatief 1		
			Basis-variant	Variant 1	Variant 2	Basis-variant	Variant 1	Variant 2
Natuur en vogels								
Ruimtebeslag		M2	1.200	1.200	1.200	1.200	1.050	1.200
Indicatie aantal slachtoffers door aanvaring		Per locatie	414	593	720	414	519	720
Indicatie minimale aantal verstoorde wintergasten		Per locatie						
Barrièrewerking		Kwalitatief	-	-	-	-	-	-

Tabel 4.3.3-2: Effecten op natuur en vogels per alternatief zonder mitigerende maatregelen (kwantitatief)

Aspect/criterium	Alternatief	Parameter	Basisalternatief			Alternatief 1		
			Basis-variant	Variant 1	Variant 2	Basis-variant	Variant 1	Variant 2
Natuur en vogels								
Ruimtebeslag		M2	31,88	19,39	14,36	29,20	19,49	14,43
Indicatie aantal slachtoffers door aanvaring		Aantal/GWh	11,00	9,58	8,62	10,08	9,63	8,66
Indicatie minimale aantal verstoorde wintergasten		Aantal/GWh	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Barrièrewerking		Kwalitatief	-	-	-	-	-	-

- ++ : zeer positief effect
- + : positief effect
- 0 : geen effect
- : negatief effect
- : zeer negatief effect

### ***Basisalternatief***

Er worden geen verstoringseffecten verwacht op broedvogels en wintergasten. Wel liggen binnen een straal van 1000 meter van de lijnopstellingen meerdere matig tot belangrijke weidevogelgebieden, waardoor verstoring kan optreden. Aanvaringsrisico wordt verwaarloosbaar geacht.

Het is op deze locatie belangrijk om in de gaten te houden dat de ecologische verbindingzones tussen de natuurgebieden de Venen en de Loosdrechtse plassen niet aan effectiviteit inboeten door de plaatsing van de turbines. Deze verbindingzones zijn plaatsgebonden en vormen een cruciale schakel tussen de beide gebieden.

### ***Alternatief 1***

De alternatieve lijnopstellingen voor de locatie A2 Breukelen/Loenen veroorzaken bijna dezelfde effecten op de natuurwaarden als het basisalternatief. Ook hier doorsnijdt de zuidelijke lijnopstelling een geplande ecologische verbindingzone en worden weidevogels verstoord. Het feit dat de afstand tussen de turbines kleiner is, heeft geen effect op de barrièrewerking omdat het een korte lijn betreft. Ook voor alternatief 1 is het goed rekening te houden met de vele ecologische verbindingzones tussen de gebieden De Venen en de Loosdrechtse plassen en de landgoederen.

### ***Varianten***

Wat betreft de noordelijke lijnopstellingen van het basisalternatief en alternatief 1 zullen variant 1 en 2 waarschijnlijk gunstiger zijn omdat hier maar twee turbines geplaatst worden op een onderlinge afstand die veel groter is dan bij de basisvariant.

#### 4.3.4 Mitigerende maatregelen

Voor algemene mitigerende maatregelen wordt verwezen naar locatie A2 Vinkeveen.

## 4.4 Landschap en cultuurhistorie

### 4.4.1 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

#### ***Landschappelijke karakteristiek en structuur***

De locatie Breukelen/Loenen is gelegen aan de rand van het Hollands – Utrechts veengebied, een voor Nederland zeer karakteristiek en gaaf ontginningscomplex dat zich tot in de provincie Zuid-Holland uitstrekt. Ter hoogte van Breukelen bevindt zich echter een brede bundel infrastructuur: de snelweg A2, de spoorlijnen Amsterdam – Woerden en Amsterdam – Utrecht, het Amsterdam Rijnkanaal en verschillende hoogspanningsleidingen doorsnijden het gebied. In het landschap rondom Breukelen is vooral de A2 dominant aanwezig. Deze vormt een barrière tussen Breukelen en de rest van het veengebied.

De noordelijke opstelling bevindt zich in polder het Honderd, in een open weidegebied met een agrarische functie. De zuidelijke opstelling bevindt in een door stedelijke structuren gedomineerde polder. De verhoogde A2, het bedrijventerrein Breukelen-west, de hoogspanningslijn en de spoorlijnen bepalen er het beeld. Richting Maarssen is dat iets minder het geval.

#### ***Cultuurhistorische waarden***

##### *Cultuurhistorische hoofdstructuur*

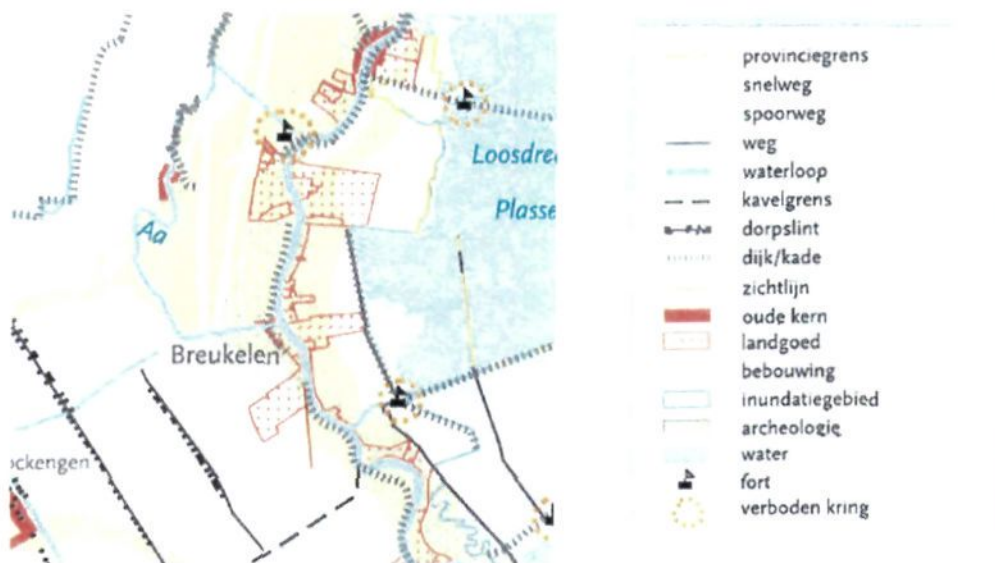
De locatie Breukelen/Loenen ligt op de overgang tussen de oudere oeverwal en komontginningen tussen de Aa en de Vecht en het Hollands-Utrechts veengebied. Het Hollands-Utrechts veengebied is in de Nota 'Niet van gisteren' [Provincie Utrecht, 2003] aangemerkt als 'veilig te stellen gebied' (zie figuur 4.4.1-1 Cultuurhistorische hoofdstructuur, hoofdstructuur en visie). Datzelfde geldt voor de zone 'Buitens langs de Vecht' gelegen in de ontginningen tussen de Aa en de Vecht.

De provincie stuurt in het veengebied aan op het herkenbaar bewaren van het systeem van ontginningsbases, kaden, weteringen, molenvaarten en kavelpatronen en streeft naar het aaneengesloten houden van dit grootschalige middeleeuwse ontginningsgebied.

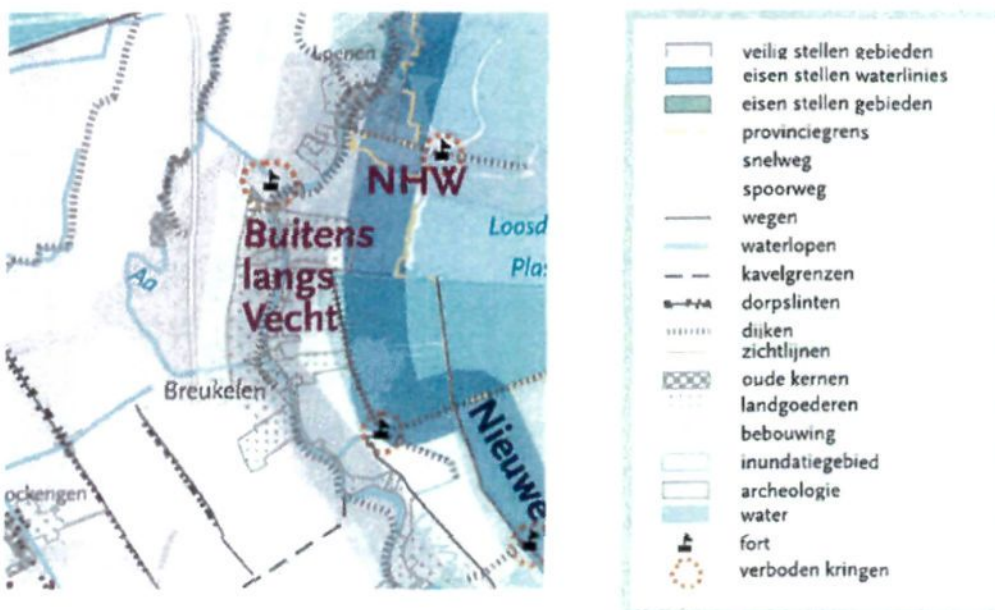
De belangrijkste opgave voor dit Hollands-Utrechts veengebied is te bepalen in welke mate de agrarische sector drager kan blijven, oftewel wat het 'de stad' waard is om van 'groene diensten' gebruik te maken. Voorts is het conform de nota van belang te onderzoeken wat de alternatieve dragers voor het landschap zijn. Windturbines kunnen als alternatieve dragers worden gezien en kunnen bijdragen aan het versterken van de agrarische sector –mits boeren deelnemen aan het windenergieproject.

In de zone 'Buitens langs de Vecht' draait het vooral om het behoud van de oude kastelen en buitenplaatsen langs de Vecht. Deze bevinden zich echter op voldoende afstand van beide lijnopstellingen.

Figuur 4.4.1-1: Cultuurhistorische hoofdstructuur, hoofdstructuur en visie



### Cultuurhistorische Hoofdstructuur: Uitsnede Hoofdstructuurkaart



### Cultuurhistorische Hoofdstructuur: Uitsnede Visiekaart



*Cultuurhistorische waarden*

De Honderdsche Wetering, een waterloop van cultuurhistorisch hoge waarde uit de Middeleeuwen, bevindt zich ter hoogte van de noordelijke opstelling. De Nieuwe Wetering, daterend uit de Middeleeuwen en van zeer hoge cultuurhistorisch waard, bevindt zich direct ten noorden van de noordelijke opstelling. Aan het eind van de Nieuwe Wetering is de Oudkoper windmolen gelegen. Dit is een rijksmonument met een zeer hoge cultuurhistorische waarde, gesticht rond 1600. Ter hoogte van de zuidelijke opstelling staat langs het Amsterdam Rijnkanaal een agrarisch gebouw van hoge cultuurhistorische waarde.

4.4.2 Effecten van alternatieven en varianten

***Basisalternatief***

*Landschappelijk karakteristiek en structuur*

In het landschap rondom Breukelen is de A2 de dominante structuur. Daarom is gekozen voor het begeleiden van die lijn. Beide lijnen in het basisalternatief bevinden zich op dezelfde afstand van de A2: 100 meter uit de rand van het asfalt. Dichter bij de A2 is, uit landschappelijk oogpunt wenselijk, maar is niet mogelijk, omdat rekening moet worden gehouden met de hoogspanningsleiding die zich ten westen van de A2 bevindt. De samenhang met het infrastructurele element dat begeleid wordt is dus niet optimaal.

In het basisalternatief ligt de noordelijke lijnopstelling in een relatief open landelijk gebied, de zuidelijke lijnopstelling ligt geheel in het stedelijk landschap tussen de A2 en Breukelen. Dat landschap is al sterk verrommeld en windturbines zullen dat negatieve effect versterken. Vooral de zuidelijke opstelling heeft dus een negatief effect op het landschap. Vanwege dit laatste aspect scoort het basisalternatief negatief (-).

*Cultuurhistorische waarden*

De zuidelijke opstelling van het basisalternatief bevindt zich niet in of nabij cultuurhistorisch waardevolle elementen of lijnen.

De noordelijke opstelling van het basisalternatief doorsnijdt de Honderdsche Wetering, een wetering van cultuurhistorisch hoge waarde. Echter, de dichtstbijzijnde turbine bevindt zich op circa 30 meter afstand de wetering. De waarde van het element wordt daarmee niet aangetast. De noordelijke opstelling van het basisalternatief ligt in het Hollands-Utrechts veengebied, dat in de Nota 'Niet van gisteren' [provincie Utrecht, 2003] aangemerkt is als 'veilig te stellen gebied'. Windturbines liggen op deze locatie echter op voldoende afstand van ontginningsbases en weteringen; de lijnen die behouden moeten blijven in dit gebied. Turbines kunnen passen binnen het streven van de provincie om in dit gebied te zoeken naar alternatieve dragers voor de agrarische sector. Het totaal effect van het basisalternatief op cultuurhistorie is nihil (0).

*Ruimtelijke kwaliteit*

De twee lijnopstellingen van het basisalternatief kennen geen hiaten, hebben een gelijke onderlinge afstand, zijn in aantal gelijk en bevinden zich beide op gelijke afstand van de A2. De samenhang tussen beide is dus groot. De noordelijke opstelling is van goede ruimtelijke kwaliteit. De zuidelijke lijnopstelling is van mindere ruimtelijke kwaliteit. Deze bevindt zich namelijk in een gebied met dusdanig veel lijnen (spoor, grens

bedrijventerrein, A2) en masten (hoogspanning) dat een extra lijn windturbines niet tot haar recht komt. Hoewel de samenhang tussen beide lijnen groot is, levert het basisalternatief als geheel dus geen rustig beeld op. De ruimtelijke kwaliteit van de opstelling als geheel is negatief (-).

### **Alternatief 1**

#### *Landschappelijk karakteristiek en structuur*

Voor alternatief 1 geldt, net als voor het basisalternatief, dat de turbines zich op wat te grote afstand van de A2 bevinden. Ook hier is die afstand circa honderd meter, rekening houdend met de hoogspanningsleiding die zich oostelijk van de A2 bevindt. De samenhang met het infrastructurele element dat begeleid wordt is dus niet optimaal.

Voor alternatief 1 geldt, in tegenstelling tot het basisalternatief, dat zowel de noordelijke als de zuidelijke lijnopstelling in hetzelfde landschap, een relatief open veenweidegebied, gelegen zijn. De zuidelijke opstelling is namelijk zover richting Maarssen geschoven dat de rommelige zone ter hoogte van Breukelen ontweken wordt. In dat opzicht hebben beide opstellingen geen negatief effect. Alternatief 1 heeft daarom nauwelijks effect op het landschap (0).

#### *Cultuurhistorische waarden*

De zuidelijke opstelling van alternatief 1 bevindt zich niet in of nabij cultuurhistorisch waardevolle gebieden of elementen.

De noordelijke opstelling van alternatief 1 bevindt zich ten noorden van de Honderdsche Wetering, een wetering van cultuurhistorisch hoge waarde. De dichtstbijzijnde turbine bevindt zich pal naast de wetering. De waarde van het element kan daarmee worden aangetast. Voor de noordelijke opstelling van alternatief 1 geldt verder hetzelfde als voor het basisalternatief: deze ligt in het Hollands-Utrechts veengebied op voldoende afstand van weteringen en ontginningssassen en kan passen binnen het streven van de provincie om in dit gebied te zoeken naar alternatieve dragers voor de agrarische sector.

Het effect van alternatief 1 op cultuurhistorie is, alle aspecten in ogenschouw genomen, negatief (-).

#### *Ruimtelijke kwaliteit*

Bij alternatief 1 verschillen de lijnopstellingen sterk van elkaar. Ze zijn weliswaar in aantal gelijk en kennen geen hiaten, maar de tussenafstand tussen de turbines varieert nogal. Bij de lijnopstelling ten noorden van Breukelen (Loenen) is gekozen voor een type turbine waarbij een onderlinge afstand van slechts 250 meter mogelijk is. Bij de lijnopstelling van vier turbines ten zuiden van de kern Breukelen is de onderlinge afstand tussen de turbines ca 415 meter. De zuidelijke opstelling 'an sich' zal een kwalitatief hoogwaardiger beeld opleveren dan de zuidelijke opstelling in het basisalternatief. Deze is in een gebied met wat minder 'drukke' gelegen, waardoor de lijn windturbines beter tot haar recht komt. Ook de noordelijke opstelling 'an sich' is van goede kwaliteit. Het gebrek aan samenhang tussen beide zal echter toch tot onrust in het beeld leiden. Ook de ruimtelijke kwaliteit van alternatief 1 is daarmee als matig (-) te bestempelen.

Voor beide alternatieven geldt dat de zuidelijke lijnopstelling evenwijdig aan een hoogspanningslijn gepositioneerd is. De noordelijke niet, maar de hoogspanningslijn bevindt zich daar op zodanige afstand (300-500 meter) dat niet als storend zal worden ervaren.

### **Varianten**

Bij gebruik van turbines variant 2 kunnen, zowel in het basisalternatief als in alternatief 1, slechts lijnen van drie turbines worden gerealiseerd. Bij gebruik van turbines variant 1 kunnen op de noordelijke lijn van alternatief 1, drie turbines worden geplaatst, op de zuidelijke lijn vier. Daarmee voldoet de opstelling als geheel alleen in geval van het basisalternatief, turbine variant 1 aan de ondergrens voor grootschalige opstellingen. In alle andere gevallen, bij gebruik van grotere turbines, voldoet de opstelling niet aan die ondergrens, zoals de provincie Utrecht die hanteert.

### *Landschappelijke karakteristiek en structuur*

De effecten op de landschappelijke karakteristiek en structuur zijn voor alle varianten hetzelfde (-).

### *Cultuurhistorische waarden*

Grotere turbines zorgen, mits voldoende afstand wordt bewaard tot de Hondersche Wetering en de overige beeldbepalende structuren in het landschap, niet voor extra nadelige effecten op cultuurhistorieen landschap.

In het geval van alternatief 1 wordt bij gebruik van grotere turbines zelfs beter gescoord op cultuurhistorie, omdat de afstand tot de Hondersche Wetering in die gevallen groter is dan bij de basisvariant. *Ruimtelijke kwaliteit*

Het oorspronkelijke alternatief 1 ging uit van verschillen in onderlinge afstand (conform de opstellingen van initiatiefnemers). Dat verschil vervalt wanneer grotere turbines gebruikt worden en heeft een positief effect op de kwaliteit van de opstelling. Echter, de lijnen van alternatief 1 zijn in geval van turbine variant 1 en 2 slechts drie of vier (variant 1) respectievelijk twee maal drie turbines lang. Een lijn van drie turbines kent over het algemeen minder samenhang en scoort slechter op ruimtelijke kwaliteit. Daar komt bij dat in geval van variant 1 het aantal turbines van lijn noord verschilt van lijn zuid. Ook dat is nadelig. Al met al zorgt dit ervoor dat de varianten 1 en 2 voor alternatief 2 sterk negatief scoren op ruimtelijke kwaliteit (in plaats van negatief, zoals de basisvariant). Variant 2, basisalternatief scoort om diezelfde reden ook een '-' in plaats van een '-' op ruimtelijke kwaliteit.

## 4.4.3 Conclusies op grond van effecten

Tabel 4.4.3-1: Effecten op landschap, cultuurhistorie en ruimtelijke kwaliteit per alternatief zonder mitigerende maatregelen (kwalitatief)

Aspect/criterium	Alternatief	Parameter	Basisalternatief			Alternatief 1		
			Basis-variant	Variant 1	Variant 2	Basis-variant	Variant 1	Variant 2
Landschappelijke karakteristiek en structuur		Kwalitatief	-	-	-	0	0	0
Cultuurhistorische waarden		Kwalitatief	0	0	0	-	0	0
Ruimtelijke kwaliteit		Kwalitatief	-	-	--	-	--	--

- ++ : zeer positief effect
- + : positief effect
- 0 : geen effect
- : negatief effect
- : zeer negatief effect

### ***Basisalternatief***

Vooraf de locatie (te dicht bij spoor en hoogspanning) en uitvoering van de zuidelijke opstelling van het basisalternatief leiden tot negatieve scores –op landschap en kwaliteit van de opstelling- bij het basisalternatief. Het effect op cultuurhistorie is nihil.

### ***Alternatief 1***

Het grote verschil in uitvoering (type turbine en onderlinge afstand) zorgt ervoor dat alternatief 1 negatief scoort op ruimtelijke kwaliteit. Het feit dat één van de turbines pal naast de Hondersche Wetering is gelegen zorgt voor een negatieve score op cultuurhistorie. De zuidelijke opstelling van alternatief 1 is landschappelijk gunstiger gelegen dan die van het basisalternatief: net als de noordelijke in landelijk gebied en in niet te sterk verrommeld gebied.

### ***Varianten***

Alleen in geval van het basisalternatief, turbine variant 1 wordt de ondergrens voor grootschalige opstellingen gehaald. In alle andere gevallen ontstaan opstellingen met ongelijk aantal turbines in de twee lijnen. De deelopstellingen zijn (grotendeels) slechts drie turbines lang. Deze opstellingen scoren vooral sterk negatief op ruimtelijke kwaliteit. Grotere turbines zorgen, mits voldoende afstand wordt bewaard tot de Hondersche Wetering en de overige beeldbepalende structuren in het landschap, niet voor extra nadelige effecten op cultuurhistorie en landschap. In het geval van alternatief 1 wordt bij gebruik van grotere turbines zelfs beter gescoord op cultuurhistorie, omdat de afstand tot de Hondersche Wetering in die gevallen groter is dan bij de basisvariant.

#### **4.4.4 Mitigerende maatregelen**

De noordelijke lijn, zoals voorgesteld in het basisalternatief, levert in combinatie met de zuidelijke lijn, zoals voorgesteld in alternatief 1, vanuit de aspecten landschap en ruimtelijke kwaliteit het beste beeld op. Alleen dan worden twee gelijksoortige opstellingen, met identieke tussenafstanden en beide in een zelfde type landschap (dat niet verrommeld is, zoals ter hoogte van Breukelen) gerealiseerd. Een combinatie van basisalternatief en alternatief 1 is op deze locatie dus het meest gunstig.

Bij exacte uitwerking van de zuidelijke opstelling (of dat nu conform basisalternatief of conform alternatief 1 gebeurt) is het van belang dat de positie van de windturbines wordt afgestemd op die van de hoogspanningsmasten: indien mogelijk in hetzelfde ritme.

## **4.5 Geluid**

### **4.5.1 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen**

#### ***Huidige situatie***

##### ***Bronnen***

Geluidsbronnen zijn het verkeerslawaaai ten gevolge van de A2 en het railverkeerslawaaai ten gevolge van spoorlijn Utrecht-Amsterdam. De noordelijke lijnopstellingen zijn gelegen nabij een bedrijventerrein.

### *Geluidgevoelige bestemmingen*

Naast verspreide (agrarische) woningen zijn Breukelen, Baambrugge en Loenersloot aan te merken als geluidgevoelige bestemmingen in de omgeving van de locatie.

### **Autonome ontwikkeling**

Voor deze locatie is de spoorverdubbeling van het traject Utrecht-Amsterdam een relevante akoestische ontwikkeling. Hetzelfde geldt voor de mogelijke verbreding van de A2 naar vier en op sommige plaatsen naar vijf rijstroken. Voor de uitgangspunten bij de berekeningen met betrekking tot wegverkeerslawaai (A2) wordt verwezen naar hoofdstuk 2; locatie A2 Vinkeveen, paragraaf 2.5.1.

## 4.5.2 Effecten van de alternatieven en varianten

In tabel 4.5.2-1 zijn de effecten op het ruimtebeslag en het aantal geluidgevoelige bestemmingen per alternatief en per variant weergegeven. Voor het geluid ten gevolge van alleen de turbines is als basis uitgegaan van de 40- en 50 dB(A)contour. Daarnaast zijn ook de effecten op basis van de WNC-methodiek weergegeven<sup>7</sup>. Voor het gecumuleerde geluid is de vergelijking gemaakt uitgaande van de 50 MKM (milieukwaliteit maat). In tabel 4.5.2-2 zijn deze effecten vertaald naar effecten per eenheid opgewekte energie.

Tabel 4.5.2-1: Effecten geluid per alternatief zonder mitigerende maatregelen (absoluut)

Aspect/criterium	Alternatief	Parameter	Basisalternatief			Alternatief 1		
			Basis-variant	Variant 1	Variant 2	Basis-variant	Variant 1	Variant 2
<i>Geluid</i>								
Aantal woningen binnen 40 dB(A)*		Aantal	1193	1836	955	1233	2280	3287
Aantal woningen binnen 50 dB(A)*		Aantal	23	29	72	2	5	167
Indirect ruimtebeslag binnen 40 dB(A)*		Km2	9,3	12,3	15,1	8,6	11,1	14,9
Indirect ruimtebeslag binnen 50 dB(A)*		Km2	2,1	2,9	3,7	1,9	2,5	3,8
Toename aantal woningen binnen 50 MKM		Aantal	62	118	164	317	492	682
Toename indirect ruimtebeslag binnen 50 MKM		Km2	43,1	44	45,3	43	43,9	45,3
Aantal woningen binnen WNC contour		Aantal	18	23	20	1	3	11

<sup>7</sup> Zie Bijlage 3 voor een beschrijving van deze methodiek

Tabel 4.5.2-2: Effecten geluid per alternatief zonder mitigerende maatregelen (per GWh)

Aspect/criterium	Alternatief	Parameter	Basisalternatief			Alternatief 1		
			Basis-variant	Variant 1	Variant 2	Basis-variant	Variant 1	Variant 2
<i>Geluid</i>								
Aantal woningen binnen 40 dB(A)*		Aantal/GWh	31,89	29,67	11,43	30,01	42,31	39,54
Aantal woningen binnen 50 dB(A)*		Aantal/GWh	0,61	0,47	0,86	0,05	0,09	2,01
Indirect ruimtebeslag binnen 40 dB(A)*		Km2	0,25	0,20	0,18	0,21	0,21	0,18
Indirect ruimtebeslag binnen 50 dB(A)*		Km2	0,06	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05
Toename aantal woningen binnen 50 MKM		Aantal/GWh	1,85	1,91	1,96	7,71	9,13	8,20
Toename indirect ruimtebeslag binnen 50 MKM		Km2	1,15	0,71	0,54	1,05	0,81	0,54
Geluidmissie t.o.v. referentieniveau			0,48	0,37	0,24	0,02	0,06	0,13

### **Basisalternatief**

Wanneer alleen het geluid vanwege de turbines wordt beschouwd bevinden zich een groot aantal geluidgevoelige bestemmingen binnen de 40- en 50dB(A)-contour. Hierbij gaat het om Breukelen, Kortrijk, Nieuwer Ter Aa, Oukoop en verspreid liggende (agrarische) bebouwing)

De resultaten in de tabellen met betrekking tot de cumulatie laten zien dat de windturbines vrijwel geen effect hebben op het gecumuleerde geluidniveau.

In de kaart "Geluidcontouren turbines t.o.v. referentieniveau locatie A2 Breukelen/Loenen, Basisalternatief" zijn de geluidcontouren ten gevolge van de windturbines afgezet tegen het referentieniveau van het omgevingsgeluid vanwege de snelweg A2. De kaart laat zien dat naar verwachting het referentieniveau vanwege het wegverkeerslawaai hoger zal zijn dan het geluidniveau ten gevolge van de turbines.

### **Alternatief 1**

Bij alternatief 1 zijn minder geluidgevoelige bestemmingen gelegen binnen de 40- en 50 dB(A)-contour dan bij het basisalternatief. Dit wordt met name veroorzaakt door de meer zuidelijkere ligging van de zuidelijke lijnopstelling waardoor een kleiner deel van Breukelen binnen de 40- en 50 dB(A)-contour komt te liggen. Deze afname is groter dan de toename van Maarssenbroek binnen de 40- en 50 dB(A)-contour.

Voor wat betreft de cumulatie is er geen significant verschil tussen het basisalternatief en alternatief 1.

In de kaart "Geluidcontouren turbines t.o.v. referentieniveau locatie A2 Breukelen/Loenen, Alternatief 1: 2x4" (bijlage 4) zijn de geluidcontouren ten gevolge van de windturbines afgezet tegen het referentieniveau van het omgevingsgeluid vanwege de snelweg A2. De kaart laat zien dat naar verwachting het referentieniveau vanwege het wegverkeerslawaai hoger zal zijn dan het geluidniveau ten gevolge van de turbines.

### **Varianten**

Voor de uitgangspunten, met name voor wat betreft het gehanteerde bronvermogen van de turbines, bij de berekening van de effecten van de varianten wordt verwezen naar hoofdstuk 2; Locatie A2 Vinkeveen, paragraaf 2.5.2.

Door het toepassen van grotere turbines, bij zowel het Basisalternatief als de Alternatieven, met een grotere hoogte en grotere rotordiameter neemt geluidemissie in de omgeving toe. Deze toename is terug te zien in het ruimtebeslag en het aantal bestemmingen binnen de contouren, voor zowel de 40- en 50 dB(A) etmaalwaarde contouren als het aantal bestemmingen binnen de WNC-contour. De conform methode Miedema vastgestelde contouren nemen slechts in geringe mate toe in opvang, omdat de milieu kwaliteitmaat (MKM) hoofdzakelijk wordt bepaald door het wegverkeerslawaai.

Tussen de varianten van het Basisalternatief zijn de verschillen relatief klein. Gezien het aantal woningen binnen de WNC-contour is er geen variant die de voorkeur heeft boven de andere. In het geval van alternatief 1 laten de basisvariant en variant 1 een (akoestisch) gunstiger beeld zien (beperkt aantal bestemmingen binnen de 50 dB(A) contour en binnen de WNC-contour) dan variant 2.

## 4.5.3 Conclusies op grond van effecten

### **Alternatieven**

Evenals bij de locatie Vinkeveen zijn de geluideffecten van de windturbines verwaarloosbaar als gevolg van het feit dat het referentieniveau hoog is door de ligging naast de snelweg. Er is daarbij slechts een gering verschil tussen de beide alternatieven.

### **Varianten**

*In het Basisalternatief is een relatief klein verschil tussen de varianten. Bij de basisvariant en variant 1 van Alternatief 1 is een beperkt aantal woningen binnen de 50 dB(A) etmaalwaarde contouren en de WNC-contouren gelegen. Voor alle varianten geldt dat de verschillen in MKM ten opzichte van de autonome situatie (zeer) klein zijn vanwege het wegverkeerslawaai ten gevolge van de A2.*

## 4.5.4 Mitigerende maatregelen

Hoewel de effecten als gevolg van het geluid van de turbines erg klein zijn, zijn deze niet nihil. Daarom volgt hieronder een beschrijving van de mogelijkheden om de effecten nog meer te verzachten.

De meest voor de hand liggende maatregel is de keuze voor een turbine met een zo laag mogelijke geluidemissie. Windturbines zijn nog steeds in ontwikkeling op het gebied van geluidproductie en (vooral) de reductie ervan. In het verleden zijn vooral de overbrenging van de rotor naar de generator onder handen genomen. Op het ogenblik richten de ontwikkelingen zich vooral op de vormgeving van de bladen, wieken en de mast (aërodynamisch geluid). Steeds meer turbines (in ieder geval alle nieuwe typen) zijn voorzien van een certificaat waarin het bronvermogen, bepaald volgens een gestandaardiseerde meetmethode, wordt gegarandeerd.

Daarnaast kunnen de effecten van het geluid flink gereduceerd worden door het toerental van de turbines terug te regelen. Dit houdt weliswaar in dat de opbrengst van

de molens afneemt, maar tegelijkertijd kan met deze maatregel in veel gevallen de geluidsproductie teruggebracht worden tot een acceptabel niveau (tot ca. 5 dB(A). Omdat de mate van hinder in de stille nachtperiode groter is dan overdag, zou er ook voor gekozen kunnen worden om alleen gedurende de nacht terug te regelen, zodat de opbrengstverliezen beperkt kunnen blijven.

Vanwege de hoogte van de turbines is het reduceren van de geluidimmissie niet mogelijk door middel van schermen, zoals bijvoorbeeld bij wegverkeerslawaaï. Wel is het mogelijk bij de ontvanger maatregelen te treffen om het geluidniveau binnen de woning te reduceren (isolatie). Dit is echter een uiterste middel, omdat de Wet Milieubeheer uitgaat van de geluidsbelasting op de gevel.

## 4.6 Externe veiligheid

### 4.6.1 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

Voor externe veiligheid is de ligging van huidige en geplande bebouwing, spoorlijnen, wegen, waterwegen, industrie, transportleidingen, straalpaden en hoogspanningsleidingen van belang. Op en in de omgeving van de locatie A2 Breukelen/Loenen is voor externe veiligheid gekeken naar het volgende:

- A2;
- Spoorlijn Utrecht-Breukelen en verbreding ervan en spoorlijn Woerden-Breukelen;
- Woonbebouwing rondom de zuidelijke lijnopstelling (Breukelen, Kortrijk en verspreide (agrarische) bebouwing) en de noordelijke lijnopstelling (Nieuwer ter Aa, Oukoop, Maarssenbroek en verspreide (agrarische) bebouwing);
- Bedrijventerrein ten zuidwesten van Breukelen;
- Hoogspanningsleiding ten oosten van de A2;
- Transportleidingen ten westen van de A2.

### 4.6.2 Effecten van de alternatieven en varianten

#### ***Basisalternatief***

De noordelijke lijnopstelling kent in alle varianten geen belemmeringen vanuit veiligheid. De afstand tot de weg, de hoogspanningslijn, de aardgasleiding, bebouwing en het spoor voldoet aan de gehanteerde voorkeursafstanden.

De zuidelijke lijnopstelling ondervindt wel diverse belemmeringen met betrekking tot veiligheid. In alle varianten is de afstand tussen een aantal turbines en het spoor kleiner dan de door de beheerder minimaal aangehouden afstand. Er is echter geen ruimte om de turbines op te schuiven aangezien aan de andere zijde een hoogspanningslijn loopt. De afstand tussen deze hoogspanningslijn en de turbines is al kleiner dan de afstand die in principe door de netwerkbeheerder als minimale afstand wordt aangehouden. Er is echter een schriftelijke toezegging van de netwerkbeheerder ENBU dat bij de zuidelijke opstelling een afstand van 70 meter tot de hoogspanningsleiding mag worden aangehouden. VOor sommige turbines wordt echter ook deze afstand niet gehaald.

Voor de basisvariant geldt daarnaast dat 4 woningen binnen de veiligheidscontour vallen. De ze woningen zijn van initiatiefnemers. Strikt genomen vallen windturbines niet onder de categorieën van inrichtingen waarop het ontwerpbesluit zich thans richt.



Gelet op de hoogte van de risico's rond windturbines is het echter enerzijds denkbaar dat deze alsnog onder de werking van het besluit worden gebracht, anderzijds is het ook los daarvan wenselijk om met de risico's rond windturbines op een vergelijkbare wijze als in het besluit, om te gaan. Ook beleidsmatig wordt dit wenselijk gevonden. Mogelijk dat voor woningen van initiatiefnemers en of beheerders overigens, analoog aan de regelgeving bij geluid, minder stringente normen zullen gelden.

Overigens is op dit moment (december 2003) het Besluit nog niet definitief vastgesteld. De verwachting is dat dit in 2004 zal gebeuren. Toch geeft het Ontwerpbesluit duidelijk de richting aan van de inhoud van het toekomstige besluit. Daarom wordt het meegenomen in de analyse van knelpunten rond veiligheid met betrekking tot windturbines.

Voor de varianten 1 en 2 zal binnen het basisalternatief mogelijk een risicoanalyse moeten worden uitgevoerd met betrekking tot het naastgelegen industrieterrein, afhankelijk van het type bedrijven. Voor variant 2 geldt dat de brandstofleiding binnen de veiligheidsafstand ligt die de Gasunie hanteert. Het betekent dat in ieder geval een risicoanalyse zal moeten worden uitgevoerd (zie ook bijlage 3, methode effectbeschrijving (veiligheid)).

Een overzicht van de veiligheidsafstanden en de effecten wordt gegeven in tabel 4.6.2-1 en 4.6.2-2.

#### **Alternatief 1**

De noordelijke lijnopstelling kent geen belemmeringen vanuit veiligheid. De afstand tot de weg, de hoogspanningslijn, de aardgasleiding, bebouwing en het spoor voldoet aan de hier gehanteerde voorkeursafstanden.

De zuidelijke lijnopstelling ligt in alle drie de varianten binnen de veiligheidsafstand die de Gasunie hanteert. Het betekent dat in ieder geval een risicoanalyse zal moeten worden uitgevoerd (zie ook bijlage 3, methode effectbeschrijving veiligheid).

Ook ligt de zuidelijke opstelling bij alle drie de varianten dichterbij de hoogspanningsmasten dan de netwerkbeheerders in principe aanhouden als minimum afstand. Er is echter een schriftelijke toezegging van de netwerkbeheerder ENBU dat bij de zuidelijke opstelling een afstand van 70 meter tot de hoogspanningsleiding mag worden aangehouden.

#### **Varianten**

De minimale afstanden en voorkeursafstanden nemen toe met het groter worden van de turbines. Binnen de zuidelijke lijnopstelling van beide alternatieven blijven daarom bij toepassing van grotere turbines dezelfde problemen bestaan als bij gebruik van de basisvariant. De effecten nemen echter toe met de omvang van de turbines.

In tabel 4.6.2-1 zijn de specificaties van de veiligheidscontouren weergegeven.

Tabel 4.6.2-1: Specificaties van de veiligheidscontouren

<i>Veiligheid: afstanden voor veiligheidscontour</i>						
	Basisalternatief			Alternatief 1		
	Basis-variant	Variant 1	Variant 2	Basis-variant (N/Z)	Variant 1	Variant 2
Woningen	134	153	190	144/144	153	190
Wegen	37,5	45	57	35/40	45	57
Spoorwegen	45,33	52,85	64,85	42,85/47,85	52,85	64,85
Waterwegen	50	50	50	50/50	50	50
Industrie	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
Hoogspanningsleidingen	122,5	140	181	120/120	140	181
Ondergrondse leidingen	110	125	162	108/107	125	162
Straalpaden	37,5	45	57	35/40	45	57

In tabel 4.6.2-2 zijn de effecten gekwantificeerd. De hiervoor beschreven effecten worden daarbij kwantitatief zichtbaar.

Tabel 4.6.2-2: Effecten veiligheid per alternatief zonder mitigerende maatregelen (kwantitatief)

Alternatief	Parameter	Basisalternatief			Alternatief 1		
		Basis-variant	Variant 1	Variant 2	Basis-variant	Variant 1	Variant 2
<i>Veiligheid (aantal objecten binnen contour)</i>							
Woningen	Kwantitatief	4	0	0	0	0	0
Wegen	Kwantitatief	0	0	0	0	0	0
Spoorwegen	Kwantitatief	99,6	195,6	292,4	0	0	0
Waterwegen	Kwantitatief	0	0	0	0	0	0
Industrie	Kwantitatief	0	0	0	0	0	0
Hoogspanningslijnen	Kwantitatief	855,5	1015,4	1127	855,5	1031,7	1133,5
Ondergrondse leidingen	Kwantitatief	0	0	680,4	229,4	313	706,8
Straalpaden	Kwantitatief	0	0	0	0	0	0
Bedrijven	Kwantitatief	0	6	6	0	0	0

N.B. De gepresenteerde effecten van de basisvariant hebben uitsluitend betrekking op de opstelling ten zuiden van Breukelen.

In onderstaande tabel worden de effecten uitgedrukt in effect per eenheid opgewekte energie (1 GWh = 1000\*1000 kWh)

Tabel 4.6.2-2: Effecten veiligheid per alternatief zonder mitigerende maatregelen (per GWh)

Aspect/criterium	Parameter	Basisalternatief			Alternatief 1		
		Basis-variant	Variant 1	Variant 2	Basis-variant	Variant 1	Variant 2
<i>Veiligheid (aantal objecten binnen contour)</i>							
Woningen	Aantal/GWh	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Wegen	Aantal/GWh	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Spoorwegen	Aantal/GWh	2,85	3,18	3,50	0,00	0,00	0,00
Waterwegen	Aantal/GWh	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Industrie	Aantal/GWh	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hoogspanningslijnen	Aantal/GWh	22,73	16,41	13,49	20,82	19,15	13,63
Ondergrondse leidingen	Aantal/GWh	0,00	0,00	8,14	5,58	5,81	8,50
Straalpaden	Aantal/GWh	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bedrijven	Aantal/GWh	0,00	0,10	0,07	0,00	0,00	0,00

#### 4.6.3 Conclusies op grond van de effecten

Het basisalternatief stuit wat betreft de locatie ten zuiden van Breukelen op problemen met betrekking tot het spoor en mogelijk het bedrijventerrein. In absolute zin zijn deze het grootst wanneer gebruik gemaakt wordt van de grootste turbines. Uitgedrukt in effecten per GWh zijn de effecten het grootst bij toepassing van de kleinste variant. Vanuit veiligheid is deze opstelling echter niet haalbaar.

Voor alternatief 1 zijn op de locatie ten zuiden van Breukelen geen grote problemen voorzien. Weliswaar zijn in de tabel effecten gepresenteerd voor de hoogspanningsleidingen en voor de ondergrondse leidingen. De netwerkbeheerder ENBU heeft echter schriftelijk toegezegd dat bij de zuidelijke opstelling een afstand van 70 meter ten opzicht van de hoogspanningsleiding aangehouden mag worden. In dat geval zijn de effecten verwaarloosbaar. Indien de beleidslijn voor plaatsing nabij hogedrukgasleidingen wordt aangescherpt kunnen zich effecten voordoen voor de ondergrondse leidingen. Het is daarom aan te bevelen hierover overleg te voeren met de Gasunie en eventueel een risico-analyse uit te voeren voor plaatsing van de turbines.

Onder deze voorwaarde is een combinatie van de zuidelijke lijnopstelling van alternatief 1 met een noordelijke opstelling van het basisalternatief of alternatief 1 vanuit veiligheid haalbaar.

#### 4.6.4 Mitigerende maatregelen

De zuidelijke lijnopstelling van het basisalternatief is vanuit veiligheid niet haalbaar. Een verschuiving naar het zuiden levert de opstelling van alternatief 1.

### 4.7 Slagschaduw

#### 4.7.1 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

Of er slagschaduw optreedt, wordt bepaald door de ligging van huidige en geplande bebouwing. De mate van slagschaduw wordt onder meer bepaald door de obstakels die tussen de turbines en de woningen liggen. Obstakels kunnen de slagschaduw verminderen. Het schaalniveau van dit MER is dusdanig, dat het

niet mogelijk is voor elke woning de lokale situatie (ligging van en locatie van ramen in de woning ten opzichte van de turbines en de ligging van obstakels) te bepalen. Daarom is uitgegaan van een worst-case benadering waarbij tussen de turbine en de woning geen obstakels liggen die de slagschaduwhinder kunnen verminderen.

Op de locatie A2 Breukelen/Loenen is de volgende bestaande bebouwing van belang:

- Woonbebouwing rondom de zuidelijke lijnopstelling (Breukelen, Kortrijk en verspreide (agrarische) bebouwing) en de noordelijke lijnopstelling (Nieuwer-Ter-Aa, Oukoop, Maarssenbroek en verspreide (agrarische) bebouwing);
- Bedrijventerrein ten zuidwesten van Breukelen.

#### 4.7.2 Effecten van de alternatieven en varianten

De figuren met slagschaduw zijn opgenomen in bijlage 4.

##### **Basisalternatief**

Bij de noordelijke lijnopstelling ondervindt de volgende bebouwing slagschaduw:

- Een klein deel van de bebouwing ten zuidwesten van de lijnopstelling (Nieuwer-Ter-Aa) voor het worst-case zon/wind scenario;
- De woningen naast en de woningen ten zuiden van het fabrieksterrein langs het Amsterdam-Rijnkanaal voor het worst-case zon/wind scenario;
- De woning in het noorden in de Polder het Honderd voor het worst-case zon/wind scenario.

Voor een beschrijving van de scenario's wordt verwezen naar bijlage 4.

Bij de zuidelijke lijnopstelling ondervindt de volgende bebouwing slagschaduw:

- Het bedrijventerrein ten oosten van de lijnopstelling in alle scenario's;
- De bebouwing van Kortrijk ondervindt gedeeltelijk slagschaduw in het worst-case zon/wind scenario.

##### **Alternatief 1**

Bij de noordelijke lijnopstelling ondervindt de volgende bebouwing slagschaduw:

- De woningen naast respectievelijk de woningen ten zuiden van het fabrieksterrein langs het Amsterdam-Rijnkanaal voor het worst-case zon/wind scenario respectievelijk het worst-case zon scenario.

Bij de zuidelijke lijnopstelling ondervindt de volgende bebouwing slagschaduw:

- De noordelijke bebouwing van Maarssenbroek in het worst-case zon/wind scenario;
- De bebouwing van Kortrijk ondervindt gedeeltelijk slagschaduw in het worst-case zon/wind scenario;
- De bebouwing langs het spoor ten noorden van Maarssenbroek (Vredenoord) in het worst-case zon scenario en het worst-case zon/wind scenario;
- De woning in de directe omgeving van turbine AB2 en AB3 in het real case scenario.

##### **Varianten**

De varianten met grotere molens hebben zowel voordelen als nadelen. Grotere molens betekent meer slagschaduw, maar door het kleinere aantal per lijn is de hoeveelheid slagschaduw weer minder. Gezien de indicatieve weergave van de wettelijke norm en de geringe toename van de hoeveelheid slagschaduw is het niet nodig om voor elke variant de slagschaduwberekeningen weer te geven. Over de gehele lijn zal de

slagschaduw toenemen op de locaties die in de basisvariant ook al slagschaduw hadden. Zo zal bijvoorbeeld bij variant 1 en 2 een groter deel van Nieuwer-Ter-Aa hinder van slagschaduw ondervinden. Bij de varianten 1 en 2 zal er echter geen slagschaduw op dorpen of steden terechtkomen waar bij de basisvariant de wettelijke norm niet werd overschreden.

## Conclusies op grond van effecten

Tabel 4.7.3-1 Effecten slagschaduw per alternatief zonder mitigerende maatregelen (kwantitatief)

Aspect/criterium	Alternatief	Parameter	Basisalternatief			Alternatief 1		
			Basis-variant	Variant 1	Variant 2	Basis-variant	Variant 1	Variant 2
<i>Slagschaduw</i>								
Real case > 20 min/jr (totaal uren/jr)		Aantal objecten	24	39	487	4	5	287
Worst case zon > 20 min/jr (totaal uren/jr);		Aantal objecten	28	56	622	4	17	815
Worst case zon/wind > 20 min/jr (totaal uren/jr)		Aantal objecten	219	436	772	34	51	954

Tabel 4.7.3-2: Effecten slagschaduw per alternatief zonder mitigerende maatregelen (per GWh)

Aspect/criterium	Alternatief	Parameter	Basisalternatief			Alternatief 1		
			Basis-variant	Variant 1	Variant 2	Basis-variant	Variant 1	Variant 2
<i>Slagschaduw</i>								
Real case > 20 min/jr (totaal uren/jr)		Aantal objecten	0,64	0,63	5,83	0,10	0,09	3,45
Worst case zon: » 20 min/jr (totaal uren/jr)		Aantal objecten	0,74	0,90	7,44	0,10	0,32	7,40
Worst case zon/wind > 20 min/jr (totaal uren/jr)		Aantal objecten	5,82	7,04	9,24	0,83	0,95	11,47

Met name de grotere turbines (variant 2, voor beide alternatieven) kennen grotere gevolgen met betrekking tot het veroorzaken van slagschaduw. De conclusie die volgt uit het bovenstaand is dat de zuidelijke lijnopstellingen op grond van de huidige berekening tot een grote hoeveelheid slagschaduw leiden. Bij overige alternatieven is dat niet het geval.

## Mitigerende maatregelen

Uit de slagschaduwberekeningen is gebleken dat een stilstandvoorziening noodzakelijk is om aan de eisen uit de AMvB te kunnen voldoen. ENECO/WEOM heeft een inschatting gemaakt van de opbrengstreductie door de stilstandvoorziening, dit blijkt hooguit enkele procenten te zijn. ENECO/WEOM heeft op basis daarvan geconcludeerd dat de stilstandvoorziening er niet toe leidt dat Breukelen financieel onhaalbaar wordt.