5 LOCATIE A1 EEMNES/BAARN - BUNSCHOTEN/AMERSFOORT

5.1 Inleiding

De turbines op deze twee locaties zijn globaal geprojecteerd aan de noordzijde van de A1. De eerste ten zuiden van Eemnes (en ten noorden van Baarn) en de tweede ten zuiden van Bunschoten (en ten noordwesten van Amersfoort).
In tabel 5.1-1 zijn de alternatieven weergegeven. Tabel 5.1-2 geeft een overzicht van de technische specificaties van de varianten in turbines. Een uitgebreide beschrijving van de alternatieven is opgenomen in deel A.

Tabel 5.1-1: Overzicht van alternatieven op de locatie A1 Eemnes/Baarn-Bunschoten/Amersfoort

Locatie	Alternatieven	Opstelling	Ligging
A1 Eemnes/Baarn – Bunschoten /Amersfoort	Basisalternatief	2 x 5	Een lijn ten zuiden van Eemnes en een lijn ten zuiden van Bunschoten, beiden ten noorden en op 40 m afstand van de A1
	Alternatief 1	2 x 5	Een lijn ten noorden van Baarn op 320 tot 420 m afstand van de A1 en een lijn ten zuiden van Bunschoten op 40 m afstand van de A1 (uit basisalternatief)
	Alternatief 2	2 x 6	Cluster ten zuiden van Eemnes ten noorden en op 120 en 500 m afstand van de A1

Tabel 5.1-2: Overzicht van varianten op de locatie A1 Eemnes/Baarn-Bunschoten/Amersfoort

	Para-meter	Basisalternatief				Alternatief 1					Alternatief 2	
		Basis-variant	Variant 1	Variant 2		Basisvariant		Variant 1	Variant 2		Basis-variant	Variant 1
Aspect/criterium				West	Oost	40m	320-420m		West	Oost		
Technische- en plaatsings gegevens												
Ashoogte	Meter	85	95	124	124	80	80	95	124	124	85	95
Rotor diameter	Meter	75	90	114	114	80	80	90	114	114	75	90
Rotoroppervlak per turbine	M2	4.400	6.300	10.200	10.200	4.400	4.400	6.300	10.200	10.200	4.400	6.300
Vermogen	MW	1,5	2,5	4,5	4,5	2,0	2,0	2,5	4,5	4,5	1,5	2,5
Bron sterkte	dB(A)	100	102	105	105	100	100	102	105	105	100	102
Windsnelheid op locatie	M/sec	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2
Aantal turbines op locatie	N	2x5	2x5	5	4	5	5	2x5	5	4	2x6	2x6
Spatiering	Meter	420	420	540	540	420	420	420	500	500	420 resp. 400	420 resp. 400
Opgesteld vermogen	MW	15,0	25,0		40,5		20,0	25,0		40,5	18	30,0

5.2 Energieopbrengst en vermeden emissies

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 5.2.-1: Energieopbrengst en vermeden emissie

Aspecten/Criteria / Parameters		Basisalternatief			Alternatief 1			Alternatief 2	
		Basis variant	Variant 1	Variant 2	Basis-variant	Variant 1	Variant 2	Basis-variant	Variant 1
Protocol MDE									
Opbrengst	MWh	30.000	50.000	81.000	40.000	50.000	81.000	36.000	60.000
Vermeden primaire energie	GJ	247.706	412.844	668.807	330.275	412.844	668.807	297.248	495.413
CO2-emissie red	KTON	16	27	44	22	27	44	20	33
SO2	TON	13	21	34	17	21	34	15	26
Nox	TON	5	8	12	6	8	12	5	9
Windpro									
Opbrengst	MWh	43.839	71.224	115.383	53.335	71.138	115.244	54.137	79.809
Vermeden primaire energie	GJ	361.973	588.088	952.703	440.380	587.378	951.552	447.003	658.973
CO2-emissie red	KTON	24	39	63	29	39	63	30	44
SO2	TON	19	30	49	23	30	49	23	34
NOx	TON	7	11	17	8	11	17	8	12

Energieopbrengst

De opbrengst van de negen turbines van 1,5 MW in het basisalternatief varieert volgens de on-site berekening van het simulatieprogramma WindPRO van bijna 44.000 MWh per jaar bij toepassing van de basisvariant (het kleinste type turbine) tot ruim 115.000 MWh bij toepassing van de grootste turbine. De opbrengsten van het basisalternatief en van alternatief 1 verschillen slechts in zeer geringen mate van elkaar. Het belangrijkste verschil tussen deze twee alternatieven is te vinden bij de basisvariant, omdat er dan bij alternatief 1 gebruik gemaat wordt van een turbine met een groter vermogen. De opbrengsten van alternatief 2 zijn vergelijkbaar met die van alternatief 1.

Vermeden emissies

Afhankelijk van het alternatief en het type turbine dat wordt toegepast, wordt er een CO_2-emissiereductie bewerkstelligd variërend van 24 tot 63 kiloton. Net als bij de opbrengstberekeningen is de emissiereductie hoger volgens de berekeningen van WindPRO. Voor SO_2 en NO_x bedragen de reducties respectievelijk 19 tot 49 ton en 7 tot 17 ton.

Conclusie

Uit het oogpunt van zo groot mogelijke positieve milieueffecten verdient het aanbeveling om alternatief 1 op te stellen.

5.3 Natuur en vogels

5.3.1 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

Huidige situatie

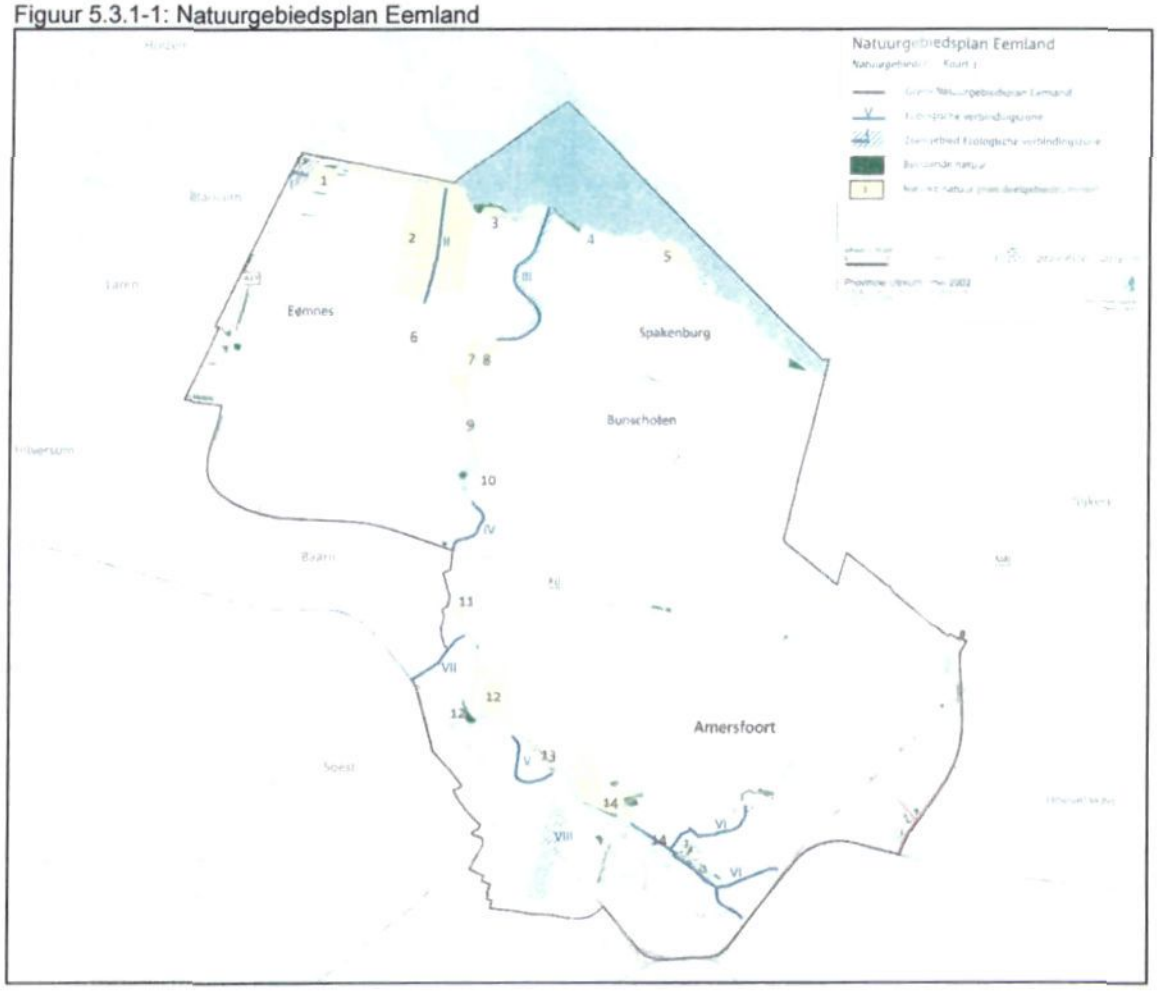
Natuurgebieden
De lijnopstellingen van het basisalternatief en alternatief 1 en 2 liggen in een veen(weide)landschap dat als landbouwgebied in gebruik is. Ten zuiden van de A1 bij Baarn ligt in het Nationaal Park de Utrechtse Heuvelrug waar meer dan 100 vogelsoorten broeden. Het gebied ligt op de overgang van de stuwwal naar de natte veen- en zeekleigronden van Eemland en wordt gekenmerkt door afwisseling van bossen, graslanden en boomkwekerijen. Centraal in het gebied ligt Kasteel Groeneveld met omliggende parkbossen, vijvers en graslanden. De waterpartijen zijn ecologisch waardevol door kwelindicerende vegetatie. Daarnaast zijn ze van belang voor herpetofauna, libellen en macrofauna. Ten noorden en deels ten zuiden van de A1 ligt een veenontginningslandschap dat gekarakteriseerd kan worden als een grootschalig, open veenweidegebied met vochtige tot natte graslanden en een relatief dicht patroon aan sloten en watergangen. In het veengebied zijn plaatselijk bijzondere slootvegetaties aanwezig. Buitendijks, langs de rivier de Eem ligt een aanzienlijk dik pakket zeeklei op het veen. Het zeekleigebied bevat enkele belangrijke biotopen als ooibossen, stroomdalgraslanden en moerassen (Natuurgebiedsplan Eemland, 2002) (zie figuur 5.3.1-1).

Rond de alternatieve locaties zijn beschermde planten en dierensoorten (vnl. amfibieën) aangetroffen. De totaal 8 kilometerhokken waarbinnen lijnopstellingen van Eemnes en Bunschoten zijn gepland zijn in de periode van '90 tot en met '01 niet of matig onderzocht van slechts 1 km hok zijn waarnemingen bekend. In kmhok 146-470 (matig onderzocht) zijn drie soorten vleermuizen waargenomen.

Broedvogels
De kilometerhokken ten noorden van de lijnopstelling ter hoogte van Eemnes/Baarn zijn niet tot redelijk onderzocht in de periode '93 tot '01. In twee kilometerhokken is één Rode Lijstsoort waargenomen. De kilometerhokken rond de lijnopstelling ter hoogte van Bunschoten/Amersfoort zijn eveneens niet tot redelijk onderzocht in dezelfde periode. In een hok waarin de turbines gepland zijn, zijn twee soorten van de Rode Lijst waargenomen.

Weidevogels
Volgens het bestemmingsplan van Eemnes kennen de graslanden in dit poldergebied met name langs de Eem in het kleigebied en langs het Eemmeer een relatief hoge dichtheid aan broedparen weidevogels. Het gebied wordt jaarlijks door twee weidevogel beschermingsgroepen (Groep Westelijk Eemgebied en De Wulp uit Soest-Baarn) onderzocht op de aanwezigheid van weide- en andere vogels. In totaal zijn door deze groepen ca. 100 soorten in het gebied waargenomen waarvan 13 echte weidevogelsoorten (waaronder Kemphaan, Grutto, Kievit, Tureluur, Gele Kwikstaart, Veldleeuwerik en Wulp).

Figuur 5.3.1-1: Natuurgebiedsplan Eemland



Wintergasten (foeragerende en rustende ganzen, zwanen en watervogels)
De graslanden en het aangrenzende Eemmeer (dat samen met het Gooimeer en IJmeer is aangewezen als Vogelrichtlijngebied) vervullen een belangrijke functie als doortrek- en overwinteringsgebied voor grote aantallen steltlopers, eenden, ganzen en zwanen. De Eem en omgeving fungeert als ecologische verbindingszone tussen het Eemmeer en het meer zuidelijk gelegen Nationaal Park. De lijnopstellingen bij Eemnes en Bunschoten liggen aan weerszijden van deze zone.
De ganzen en zwanen slapen op het Eemmeer en foerageren in de polders (Koffijberg et al., 1997). Tabel 5.3.1-1 geeft het aantal soorten en het totaal aantal vogels weer die in het poldergebied zijn waargenomen.

Tabel 5.3.1-1: Aantal soorten watervogels en maximale aantal in de Eempolders (6690 ha groot) in de laatste 5 jaar

	96-97	97-98	98-99	99-00	00-01
Aantal soorten	35	33	44	47	40
Maximaal aantal	15793	23382	22068	35382	16023

1% Van de geografische populatie van de Kleine zwaan foerageert hier elk jaar en daarom wordt dit als een zeer belangrijk foerageergebied voor deze soort gezien. In tabel 5.3.1-2 worden de aantallen van andere soorten die in grote getale in het gebied zijn waargenomen weergegeven.

Tabel 5.3.1-2: Gemiddelde en maximale aantallen van de meest waargenomen soorten in de Eempolders (6690 ha)

	Beschermde soorten	Hoogste gemiddelde aantal per maand	Hoogste aantal per jaar in laatste 5 jaar	1% drempelwaarde
Wilde zwaan	V, FF	3	14	400
Goudplevier	V, FF	120	350	?
Kleine zwaan	V, FF	1809	4701	170
Brandgans	V, FF	364	1338	1800
Knobbelzwaan	FF	477	2425	-
Kolgans	FF	2665	9567	6000
Canadese gans	FF	97	574	-
Grauwe gans	FF	1473	5417	2000
Nijlgans		102	692	-
Smient	FF	123	589	12500
Wilde eend	FF	168	533	5000*
Meerkoet	FF	317	1042	15000
Kievit	FF	3649	18427	7000*
Kokmeeuw	FF	1235	6405	-
Stormmeeuw	FF	214	911	-

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

Telgebieden van het SOVON van ganzen en zwanen en/of watervogels die in de directe omgeving van de lijnopstellingen bij Eemnes en Bunschoten liggen zijn UT 5125, UT5210 en UT5240 (figuur 5.3.1-2). In tabel 5.3.1-3 is het voorkomen van de meest waargenomen soorten weergegeven in deze telgebieden weergegeven.

Tabel 5.3.1-3: Gemiddelde en maximale aantallen van de meest waargenomen soorten in de telgebieden rond de lijnopstellingen

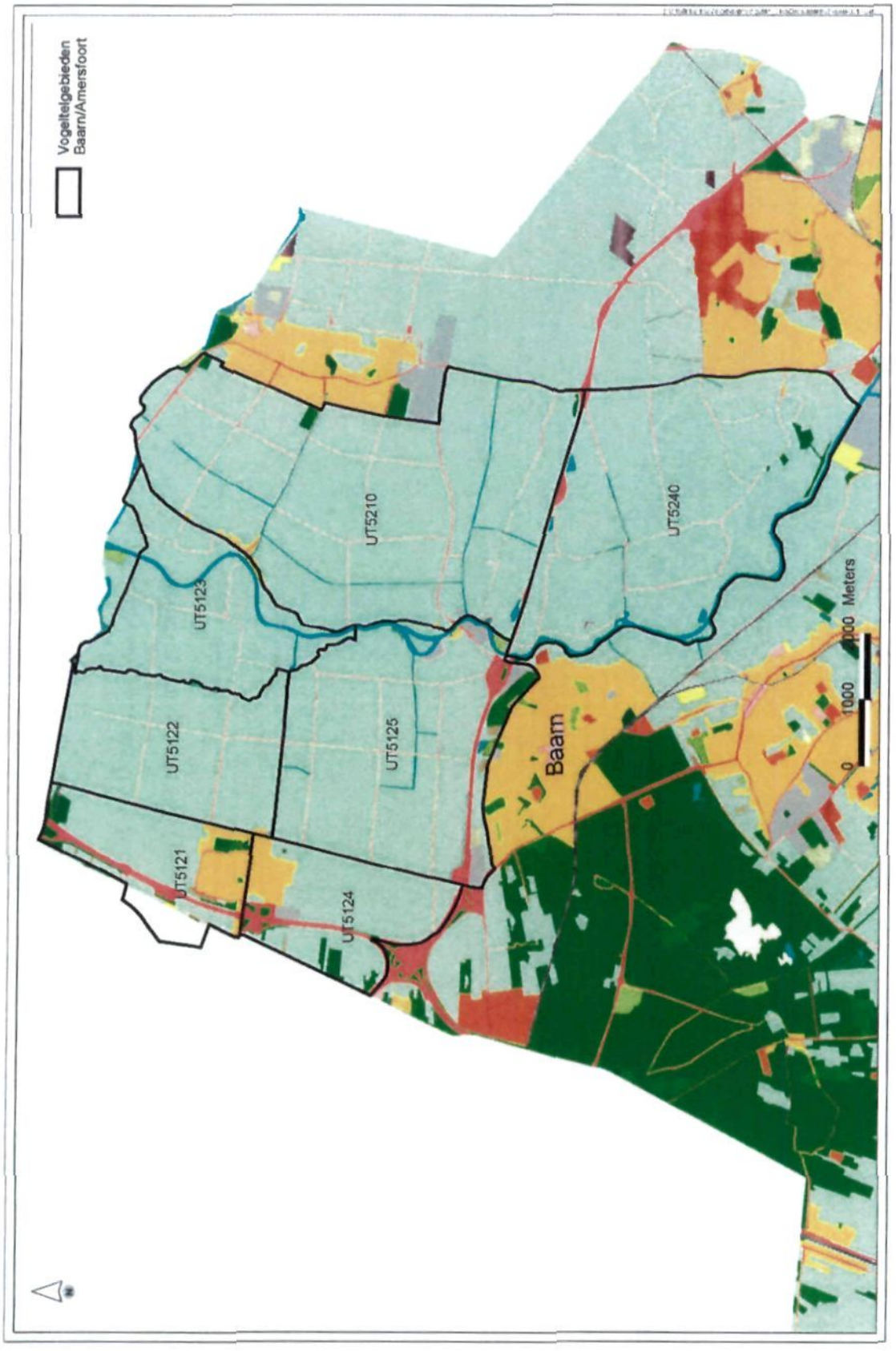
	UT5125 (1145 ha) (ten noorden van de A1 bij Eemnes/ Baarn)		UT5210 (1910 ha) (ten noorden van de A1 bij Amersfoort)		UT5240 (1435 ha) (ten zuiden van de A1 bij Amersfoort)	
	Gemiddeld/ Maand	Maximaal/ jaar	Gemiddeld/ maand	Maximaal/ jaar	Gemiddeld/ maand	Maximaal/ Jaar
Kleine zwaan	216	345	617	1104	573	1222
Goudplevier			19	96		
Meerkoet			63			
Knobbelzwaan	120	236	140	228	72	173
Kolgans			450	1975		
Smient	20	80	101	509	18	90
Kuifeend			100	353	2	10
Kievit	68	270	2070	5200	1579	4660
Kokmeeuw	71	243	304	1520	931	3130

Uit de tabel en overige gegevens blijkt dat in het gebied ten noorden van de lijnopstelling bij Eemnes (UT5125) minder grote aantallen foeragerende en/of rustende vogels voorkomen dan in de gebieden die ten noorden en zuiden van de lijnopstelling bij Bunschoten liggen. In alle gebieden komt de Kleine Zwaan in dusdanig hoge aantallen voor dat de 1% norm van de Vogelrichtlijn (dit is 170) voor deze soort gehaald wordt.

Autonome ontwikkeling

De bestaande natuurgebieden en hun waarden zullen behouden blijven. Langs de Eem zijn veel gebieden aangewezen als nieuwe natuur zoals de gebieden Buitenvaart zuid, Eembrugge en Zuidereind waar moerasvegetaties, natte schraalgraslanden en droge kamgrasweiden worden nagestreefd. Op sommige plaatsen wordt de ecologische verbindingsfunctie van de Eem versterkt door verbetering van de oeverzone (Natuurgebiedsplan Eemland, 2002)

Figuur 5.3.1-2: Vogeltelgebieden Eemnes/Baarn-Bunschoten/Amersfoort



5.3.2 Effecten van de alternatieven en varianten

Basisalternatief

Ruimtebeslag
De lijnopstellingen van het basisalternatief ter hoogte van Eemnes/Baarn en Bunschoten/Amersfoort vallen niet binnen beschermde natuurgebieden. Zij kruisen eveneens geen ecologische verbindingszones. Het ruimtebeslag veroorzaakt dus geen effecten.

Vogels

Aantal slachtoffers door aanvaring
Het aantal slachtoffers neemt toe naarmate de turbine (en daarmee het rotoroppervlak) groter wordt. In dit alternatief valt op dat ondanks het feit dat de basisvariant en variant 1 dezelfde hoeveelheid ruimte in beslag nemen dat variant 1 meer slachtoffers kent.

Verstoring van wintergasten
Het effect van verstoring op broedvogels in de kilometerhokken rond de lijnopstellingen is moeilijk aan te geven daar de gebieden weinig tot niet op broedvogels onderzocht zijn. 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.

De lijnopstelling van het basisalternatief ter hoogte van Bunschoten/Amersfoort ligt op minder dan een kilometer afstand tussen twee gebieden met waarde voor weidevogels in. De lijnopstelling van het basisalternatief ter hoogte van Eemnes/Baarn ligt binnen 500 m van de polder met waarden voor weidevogels. Echter omdat het korte lijnen zijn met 5 turbines die onderling redelijk ver van elkaar verwijderd zijn en dicht aan de snelweg liggen worden broedvogels en weidevogels niet verwacht hiervan verstoring te ondervinden.

De lijnopstelling van het basisalternatief ter hoogte van Eemnes/Baarn ligt aan de rand van een telgebied van ganzen, zwanen en watervogels ((figuur 5.3.1-2) waarin jaarlijks grote aantallen wintergasten foerageren. Het verstorende effect van de turbines aan de rand van het gebied is daarom negatief.

De lijnopstelling van het basisalternatief ter hoogte van Bunschoten/Amersfoort ligt tussen twee telgebieden van ganzen, zwanen en watervogels (figuur 5.3.1-2) in op een afstand minder dan 400 m. In deze gebieden foerageren jaarlijks grote aantallen wintergasten, waaronder de Kleine zwaan, een vogelrichtlijnsoort die de 1% drempelwaarde van deze richtlijn in deze gebieden overschrijdt. Andere soorten komen in behoorlijke aantallen (10% van 1%-drempel) voor.

Aanvaringsrisico
Het aanvaringsrisico bij de lijnopstelling ter hoogte van Bunschoten/Amersfoort is groot omdat de locatie midden tussen twee vogelrijke gebieden ligt en de lokale trek van slaapplaats naar foerageerplaatsen dwars over deze lijnopstelling loopt.

Het aanvaringsrisico voor de lijnopstelling ter hoogte van Eemnes/Baarn is verwaarloosbaar. Er ligt wel een vogelrijk gebied in de buurt maar de lokale trek van de vogels die hier foerageren ligt niet dwars over de turbines. Het aanvaringsrisico is verwaarloosbaar.

Barrièrewerking
De korte lijnopstellingen ter hoogte van Eemnes/Baarn en Bunschoten/Amersfoort bestaan beide uit vijf turbines die meer dan 400 m uit elkaar staan. Er is daarom een beperkt effect als gevolg van barrièrewerking te verwachten

Alternatief 1
De lijnopstelling van alternatief 1 ter hoogte van Bunschoten/Amersfoort is identiek aan de lijnopstelling van het basisalternatief. Voor de beschrijving van de effecten van deze lijnopstelling wordt verwezen naar het basisalternatief. De effecten van alternatief 1 worden derhalve alleen beschreven voor de lijnopstelling ter hoogte van Eemnes/Baarn.

Ruimtebeslag
De lijnopstelling ter hoogte van Eemnes/Baarn valt niet binnen bestaande en wettelijk beschermde natuurgebieden. Ook doorkruist de lijnopstelling geen bestaande ecologische verbindingszones. Er is dus geen effect te verwachten als gevolg van ruimtebeslag.

Vogels

Aantal slachtoffers door aanvaring
Het aantal slachtoffers van alternatief 1 komt overeen met het aantal slachtoffers van het basisalternatief. Het aantal slachtoffers neemt toe naarmate de turbine (en daarmee het rotoroppervlak) groter wordt.

Verstoring van wintergasten
Het effect van verstoring op broedvogels in de kilometerhokken rond de lijnopstellingen is moeilijk aan te geven daar de gebieden weinig tot niet op broedvogels onderzocht zijn. Er is één soort van de Rode Lijst waargenomen 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. Op grond van de beperkte gegevens en het feit dat het lijnopstellingen van slechts vier turbines betreft wordt op dit moment ervan uit gegaan dat de effecten verwaarloosbaar zullen zijn.

De lijnopstelling van alternatief 1 ter hoogte van Eemnes/Baarn ligt door de grotere afstand tot de A1 midden in de polder met waarden voor weidevogels. Omdat de lijnopstelling zich midden in waardevol weidevogelgebied bevindt wordt er, ongeacht het aantal turbines, een beperkt effect verwacht op weidevogels.

De lijnopstelling van alternatief 1 ter hoogte van Eemnes/Baarn ligt door de grotere afstand tot de A1 midden in een gebied van ganzen, zwanen en watervogels waar jaarlijks grote aantallen wintergasten foerageren. Verstoring is een negatief effect. Hier geldt dat vergeleken met de lijnopstelling in het basisalternatief deze lijn door de ligging midden in het telgebied minder gunstig is. Dit komt niet direct tot uiting in de score.

Aanvaringsrisico
Het aanvaringsrisico voor de lijnopstelling ter hoogte van Eemnes/Baarn is verwaarloosbaar. Er ligt wel een vogelrijk gebied in de buurt maar de lokale trek van de vogels die hier foerageren ligt niet dwars over de turbines. Het aanvaringsrisico is verwaarloosbaar.

Barrièrewerking
De korte lijnopstelling ter hoogte van Eemnes/Baarn bestaat uit vijf turbines die meer dan 400 m uit elkaar staan. De barrièrewerking is daarom naar verwachting beperkt.

Alternatief 2

Ruimtebeslag
De zuidelijke en noordelijke lijnopstelling van alternatief 2 vallen niet binnen bestaande of nieuwe natuurgebieden en ook niet binnen ecologische verbindingszones.

Vogels

Aantal slachtoffers door aanvaring
Het aantal slachtoffers neemt toe naarmate de turbine (en daarmee het rotoroppervlak) groter wordt.

Verstoring van wintergasten
Het effect van verstoring op broedvogels in de kilometerhokken rond de lijnopstellingen is moeilijk aan te geven daar de gebieden weinig tot niet op broedvogels onderzocht zijn. Er is één soort van de Rode Lijst waargenomen. 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.

Beide lijnopstellingen van het cluster van alternatief 2 ter hoogte van Eemnes/Baarn liggen door de grotere afstand tot de A1 midden in de polder met waarden voor weidevogels. Door dat de lijnen als een cluster ten opzichte van elkaar liggen is ook het aantal turbines veel groter.

Alternatief 2 ligt in een gebied van ganzen, zwanen en watervogels waar jaarlijks grote aantallen wintergasten foerageren. Het verstorende effect van de turbines in dit gebied is daarom negatief.Ook hier geldt dat vergeleken met de lijnopstelling in het basisalternatief en alternatief 1 deze lijn door de ligging midden in het telgebied (figuur 5.3.1-2) minder gunstig is.

Aanvaringsrisico
Voor alternatief 2 is het aanvaringsrisico net als bij alternatief 1 verwaarloosbaar omdat maar aan een kant van de turbines een vogelrijk gebied ligt. De trekroute van de vogels die hier foerageren ligt niet over de turbines.

Barrièrewerking
Alternatief 2 bestaat uit een noordelijke en zuidelijke lijnopstelling van zes turbines met een onderlinge afstand van 400 m. Omdat het echter een dubbele lijn betreft waarbij de noordelijke en zuidelijke molens niet precies op één lijn liggen zullen de lijnen ondanks de afstand van 400 m toch als een barrière fungeren. Er ligt echter maar aan één kant

van de turbines een vogelrijk gebied en de foerageerbewegingen zijn niet dwars op de turbines gericht. De barrièrewerking is daarom naar verwachting verwaarloosbaar.

Varianten

Basisalternatief
Effecten op natuurlijke waarden door het ruimtebeslag is voor alle varianten identiek. Variant 1 van de lijnopstelling ter hoogte van Eemnes heeft evenveel turbines op iets grotere afstand. Dit levert echter geen gunstiger effect op voor de natuur. Variant 1 van de lijnopstelling ter hoogte van Bunschoten en variant 2 van beide lijnopstellingen hebben slechts één turbine minder. Dit is een afname waarbij verwacht wordt dat dit geen gevolg heeft voor de effecten van verstoring en aanvaring.

Alternatief 1
Als bij het basisalternatief geldt ook hier dat variant 1 bij Eemnes evenveel turbines heeft op iets grotere afstand. Dit levert geen gunstiger effect op voor de natuur. Variant 1 van de lijnopstelling ter hoogte van Bunschoten en variant 2 van beide lijnopstellingen hebben slechts één turbine minder. Dit is een afname waarbij verwacht wordt dat dit geen gevolg heeft voor de effecten van verstoring en aanvaring.

Alternatief 2
Vooral door de ligging van twee lijnopstellingen midden in de polder zal alternatief 2 de meeste verstoring geven. Variant 1 zal iets gunstiger zijn omdat er in totaal twee turbines minder worden geplaatst. Variant 2 is in dit geval het meest gunstig om dat er in totaal vier turbines minder zullen worden neergezet. Wat het effect is van de hogere turbines op verstoring is echter niet bekend.

5.3.3 Conclusies op grond van effecten

Tabel 5.3.3-1: Effecten op natuur en vogels per alternatief zonder mitigerende maatregelen (kwantitatief)

Alternatief	Parameter	Basisalternatief			Alternatief 1			Alternatief 2	
Aspect/criterium		Basis-variant	Variant 1	Variant 2	Basis-variant	Variant 1	Variant 2	Basis-variant	Variant 1
Natuur en vogels									
Ruimtebeslag	M2	1.500	1.500	1.800	1.500	1.500	1.800	1.800	1.800
Indicatie aantal slachtoffers door aanvaring	Per locatie	517	741	1080	517	741	1080	621	889
Indicatie minimale aantal verstoorde wintergasten	Per locatie	208	208	226	208	208	214	121	121
Barrièrewerking	Kwalitatief	-	-	-	-	-	-	0	0

Tabel 5.3.3-2: Effecten op natuur en vogels per alternatief zonder mitigerende maatregelen (per GWh)

Alternatief	Parameter	Basisalternatief			Alternatief 1			Alternatief 2	
Aspect/criterium		Basis-variant	Variant 1	Variant 2	Basis-variant	Variant 1	Variant 2	Basis-variant	Variant 1
Natuur en vogels									
Ruimtebeslag	M2	34,22	21,06	15,60	28,12	21,09	15,62	33,25	22,55
Indicatie aantal slachtoffers door aanvaring	Aantal/GWh	11,79	10,40	9,36	9,69	10,42	9,37	11,47	11,14
Indicatie minimale aantal verstoorde wintergasten	Aantal/GWh	4,74	2,92	1,96	3,90	2,92	1,86	2,24	1,52
Barrièrewerking	Kwalitatief	-	-	-	-	-	-	0	0

++ : zeer positief effect
+ : positief effect
0 : geen effect
- : negatief effect
-- : zeer negatief effect
nvt : niet van toepassing: alternatief/opstelling is niet aan de orde

Basisalternatief

De lijnopstellingen bij Eemnes en bij Bunschoten hebben verstoring van wintergasten tot gevolg. Bij de lijnopstelling bij Bunschoten is echter niet alleen verstoring van de vogels van belang maar is ook de kans op aanvaring aanwezig omdat het vooral in de winter om grote aantallen vogels gaat die zich tussen slaapplaatsen en foerageergebieden bewegen. Wanneer de absolute getallen worden omgerekend naar waarden per GWh blijkt dat het basisalternief het slechtste scoort. Qua ruimtebeslag, aantal slachtoffers en verstoring scoort het basisalternatief slechter dan de twee overige alternatieven.

Alternatief 1

Ook hier is sprake van verstoring van op wintergasten bij Eemnes en bij Bunschoten. Daarnaast treedt bij Eemnes verstoring van weidevogels op door de ligging van de lijnopstelling verder van de weg af midden in de polder. Deze verstoring wordt mede veroorzaakt door het feit dat de lijn meer buiten de invloedssfeer van de rijksweg voor weidevogels en wintergasten ligt.

Alternatief 2

Alternatief 2 heeft twee lijnopstellingen bij Eemnes en deze veroorzaken verstoring van wintergasten, broedvogels en weidevogels. Ook hier geldt dat de lijnopstellingen buiten de invloedssfeer van de rijksweg voor weidevogels en wintergasten ligt. Er is in tegenstelling tot het basisalternatief en alternatief geen kans op barrierewerking omdat geen lijnopstelling bij Bunschoten is gelegen.

Varianten

Uitgaande van de waarden per GWh scoren de varianten van alternatief 1 en het alternatief in het geheel het best.

5.3.4 Mitigerende maatregelen

Vanuit slagschaduw wordt voorgesteld om de opstelling van het basisalternatief ter hoogte van Eemnes 100 meter naar het noorden te verschuiven. Dit heeft geen gevolgen voor weidevogels.

Daarnaast wordt vanuit het aspect slagschaduw als mitigerende maatregel voorgesteld om bij alternatief 2 de meest westelijke turbines (CA1 en CA7) weg te laten. Ook dit heeft naar verwachting geen effect op natuur.

5.4 Landschap en cultuurhistorie

5.4.1 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

Landschappelijke karakteristiek en structuur

De beide locaties zijn gelegen in het open, vrij lege polderland van de Eemvallei. Dit gebied is grotendeels als landbouwgebied in gebruik en vormt een sterk contrast met de gesloten en bosrijke Utrechtse Heuvelrug. Ter hoogte van Baarn ligt de A1 op de grens tussen de bebouwing van Baarn –aan de voet van de heuvelrug- en de open Eemvallei. Ten oosten daarvan, richting Amersfoort ligt de A1 midden in de vallei en is niet dominant aanwezig. De snelweg ligt op het maaiveld en wordt niet door opgaande beplanting begeleid. Ter hoogte van de oostelijke opstelling bevindt zich aan de overzijde van de snelweg een tankstation, dat met haar opgaande beplanting rondom, de openheid van de Eemvallei doorbreekt. De grootschalige opstelling van windturbines langs de Eemmeerdijk is vanaf de A1 al zichtbaar.

Cultuurhistorische waarden

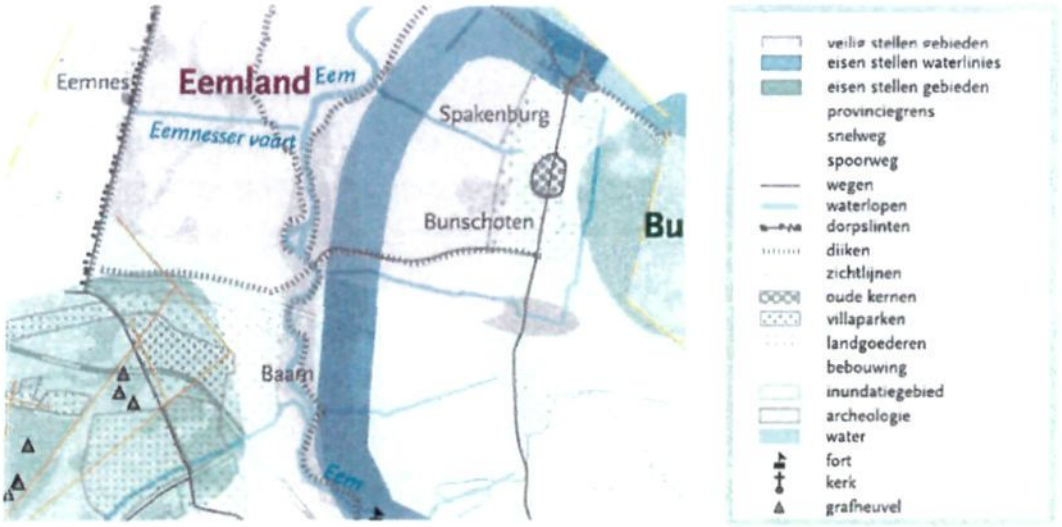
Cultuurhistorische hoofdstructuur provincie Utrecht

De locaties A1 liggen allen aan de rand van het Eemland. Dit is in de Nota 'Niet van gisteren' [Provincie Utrecht, 2003] aangemerkt als 'veilig te stellen gebied' (zie figuur 5.4.1-1 Cultuurhistorische hoofdstructuur, hoofdstructuur en visie). De provincie stuurt in het Eemland op open houden van de Eempolder, op het beleefbaar en leesbaar bewaren van de kenmerken van de strijd tegen de Zuiderzee en op het leesbaar houden van de ontginning van het gebied. Het weren van nieuwe verspreide bebouwing, het behoud van het patroon van waaien (dijkdoorbraken) langs de Eem en het zichtbaar houden van het noord-zuid kavelpatroon met oost-west lopende dwarskaden zijn op en rond de locatie A1 de belangrijke doelen.

De Grebbelinie loopt in noord-zuid richting door de Eemvallei, loopt parallel aan de Eem en bevindt zich ten westen van de oostelijke lijnopstelling. De provincie streeft naar duurzaam behoud van de Grebbelinie als lijnvormige samenhangende verdedigingslinie en richt zich op het behoud van de keerkaden, die onderdeel zijn van het inundatiesysteem van de Grebbelinie.

Figuur 5.4.1-1: Cultuurhistorische hoofdstructuur, hoofdstructuur en visie

Cultuurhistorische Hoofdstructuur:
Uitsnede Hoofdstructuurkaart



Cultuurhistorische Hoofdstructuur:
Uitsnede Visiekaart

Cultuurhistorische waarden
Een aantal historische zichtlijnen (1977/1733-1744) van hoge cultuurhistorische waarde is vanuit Baarn op Eemnes-buiten en Eemnes–binnen gericht. Deze zijn gelegen ter hoogte van de westelijke opstelling.

5.4.2 Effecten van de alternatieven en varianten

Basisalternatief

Landschappelijke karakteristiek en structuur
De westelijke lijnopstelling van het basisalternatief bevindt zich op de landschappelijke overgang tussen de bebouwing van Baarn en de open Eemvallei. De windturbines versterken deze overgang en versterken de landschappelijke opbouw terplekke.
De oostelijke lijnopstelling in het basisalternatief heeft een negatief effect op de landschappelijke structuur. Juist tussen Baarn en Amersfoort is de openheid van de Eemvallei goed te ervaren en is de A1 niet dominant aanwezig. Hoewel de turbines geplaatst worden ter hoogte van de reeks boerderijen ten noorden van de snelweg en een tankstation ten zuiden (deze doen ook al wat afbreuk aan de openheid) zullen ze een barrière gaan vormen. Het basisalternatief heeft daarom een negatief effect op het landschap (-). De aanwezigheid van de turbines op het grondgebied van de provincie Flevoland heeft geen invloed op de landschappelijke effecten van de turbines langs de A1. De locatie in Flevoland is op dusdanig grote afstand gelegen dat de twee opstellingen duidelijk te onderscheiden zijn.

Cultuurhistorische waarden
De lijnopstellingen van het basisalternatief liggen allen buiten het Eemland en de Grebbelinie, die in de in de nota 'Niet van Gisteren' de status 'veilig te stellen' hebben. De oostelijke lijnopstelling onderbreekt wel het zicht op de Eemvallei. Dit wordt echter onder landschappelijke karakteristiek en structuur reeds als negatief gescoord.

Bij de plaatsing van windturbines ten noorden van Baarn dient rekening gehouden te worden met een tweetal historische zichtlijnen van hoge cultuurhistorische waarde vanuit Baarn richting Eemnes. De turbines worden niet op die lijn worden geplaatst. Het effect op de cultuurhistorische waarden in het gebied is dan ook verwaarloosbaar (0).

Ruimtelijke kwaliteit
Beide lijnopstellingen van het basisalternatief kennen een strakke lijnvoering, geen hiaten en volgen de weg. De opstellingen 'an sich' hebben ruimtelijke kwaliteit. Bij het basisalternatief is ook de samenhang tussen beide opstellingen helder: beide zijn even groot en bevinden zich op dezelfde –korte- afstand van de snelweg. De samenhang met de snelweg is sterk en het basisalternatief scoort goed op het aspect ruimtelijke kwaliteit (++).

Alternatief 1

Landschappelijke karakteristiek en structuur
Voor alternatief 1 geldt hetzelfde als voor het basisalternatief: de westelijke lijnopstelling versterkt de landschappelijke overgang tussen de Utrechtse Heuvelrug en het Eemland en de oostelijke opstelling doet afbreuk aan de openheid van de Eemvallei. Daarom scoort ook alternatief 1 negatief (-).

Cultuurhistorische waarden
Ook de lijnopstellingen in alternatief 1 liggen buiten het Eemland en de Grebbelinie. Hiervoor geldt hetzelfde als bij het basisalternatief.
De turbines van de westelijke lijnopstelling worden niet op de historische zichtlijnen vanuit Baarn richting Eemnes geplaatst. Het effect op de cultuurhistorische waarden in het gebied is dan ook verwaarloosbaar (0).

Ruimtelijke kwaliteit
Beide lijnopstellingen in alternatief 1 kennen een strakke lijnvoering, geen hiaten en volgen de weg. De opstellingen 'an sich' hebben ruimtelijke kwaliteit. Echter, de westelijke opstelling bevindt zich op grote afstand van de A1 en volgt niet de snelweg, maar de kavelrichting; de oostelijke opstelling bevindt zich op kleine afstand van de A1 en volgt de weg, niet de kavelrichting. De samenhang tussen beide opstellingen is dus beperkt en de samenhang met de A1 is -voor de opstelling als geheel- ook beperkt. Alternatief 1 scoort redelijk op het aspect ruimtelijke kwaliteit (0).

Alternatief 2

Landschappelijke karakteristiek en structuur
Alternatief 2 bestaat uit van een cluster van twee evenwijdige lijnen, ten noorden van de A1. Dit cluster bevindt zich op wat grotere afstand van de A1 en de turbines worden evenwijdig aan de kavelstructuur geplaatst. Het geheel begeleidt de A1 niet, maar voegt zich wél op een heldere wijze in de structuur van het landschap. Ook past het cluster bij de maat en schaal van het landschap en begeleidt de opstelling op vrij logische wijze de overgang van de beslotenheid van Baarn en de Utrechtse Heuvelrug naar de openheid van de Eemvallei. Alternatief 2 heeft nagenoeg geen effect op het landschap (0).

Cultuurhistorische waarden
Het cluster van alternatief 2 ligt vlak ten zuiden van het Eemland en op afstand van de Grebbelinie. Het cluster volgt waardevolle lijnen (kades) in het Eemland maar de afstand tot de Grebbelinie is dusdanig groot dat geen effect aanwezig is.
Drie tot vier turbines van het cluster bevinden zich op de historische zichtlijnen vanuit Baarn richting Eemnes. Het effect op de cultuurhistorische waarden in het gebied is daarmee negatief (-)

Ruimtelijke kwaliteit
Het cluster in alternatief 2 kent een strakke lijnvoering, geen hiaten en volgt de kavelstructuur. De opstelling heeft ruimtelijke kwaliteit (++).

Varianten

Landschappelijke karakteristiek en structuur
De turbines van variant 1 kunnen op exact dezelfde tussenafstand geplaatst worden als de basisvariant-turbines. Bij de turbines conform variant 2 is een grotere onderlinge afstand vereist, namelijk tenminste 460 meter in plaats van de gehanteerde 420 meter. De lijn waarop de turbines geplaatst worden verschuift bij de varianten 1 en 2 respectievelijk 10 en 20 meter noordwaarts, rekening houdend met de eisen van Rijkswaterstaat. De genoemde wijzigingen in de onderlinge afstand en de exacte locatie zijn zodanig beperkt dat deze niet tot andere effecten op landschap leiden.

Cultuurhistorische waarden
Bij zowel variant 1 als 2 kan bij plaatsing van windturbines rekening gehouden worden met de historische zichtlijnen vanuit Baarn naar Eemnes. Ook de effecten op cultuurhistorie verschillen daarom niet van die voor de basisvariant.

Ruimtelijke kwaliteit
Bij ruimtelijke kwaliteit ligt dat voor variant 2 anders. De oostelijke lijn kan, bij gebruik van de grootste turbine, slechts vier turbines bevatten, de westelijke lijn vijf. Alternatief 2 kan zelfs niet gerealiseerd worden, bij gebruik van de grootste turbine omdat de afstand tussen beide lijnen –onderdeel van het cluster van alternatief 2- te beperkt is. Omdat het aantal turbines op de twee lijnstukken niet gelijk is scoren zowel het basisalternatief en alternatief 1 voor variant 2 slechter dan de basisvariant.

5.4.3 Conclusies op grond van effecten

Tabel 5.4.4-1: Effecten op landschap, cultuurhistorie en ruimtelijke kwaliteit per alternatief zonder mitigerende maatregelen (kwalitatief

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

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

Basisalternatief
Het basisalternatief heeft een negatief effect op landschap omdat de oostelijke opstelling de openheid van de Eemvallei doorbreekt. Er is geen sprake van negatieve effecten op cultuurhistorie en de ruimtelijke kwaliteit van de opstelling is groot, omdat de lijnen de snelweg op korte -en gelijke- afstand begeleiden, geen hiaten kennen en duidelijke samenhang vertonen.

Alternatief 1
Alternatief 1 heeft om dezelfde reden als het basisalternatief een negatief effect op het landschap. De ruimtelijke kwaliteit van de opstelling is redelijk, omdat de samenhang tussen beide deelopstellingen beperkt is (verschil in afstand tot de A1 en verschil in plaatsingsprincipe: volgen van weg óf kavels).

Alternatief 2
Alternatief 2 heeft weinig tot geen negatieve effecten op landschap en cultuurhistorie. Met de zichtlijnen vanuit Baarn richting Eemnes moet zorgvuldig rekening worden gehouden. De ruimtelijke kwaliteit van de opstelling is groot.

Varianten
Bij gebruik van turbines variant 1 zijn de wijzigingen in de onderlinge afstand en de exacte locatie, zowel in het basisalternatief als in de alternatieven 1 en 2 zodanig beperkt dat deze niet tot andere effecten op landschap en cultuurhistorie leiden.
Voor variant 2 ligt dat anders. Alternatief 2 kan dan niet meer gerealiseerd worden. In het basisalternatief en alternatief 1 resulteert gebruik van de grootste turbine in een verschillend aantal turbines op de twee lijnstukken. Vooral op ruimtelijke kwaliteit wordt daarom slechter gescoren. Het gebruik van turbines variant 2 wordt daarom niet aange raden.

5.4.4 Mitigerende maatregelen

Basisalternatief
Voorgesteld wordt om vanuit slagschaduw de westelijke lijnopstelling bij Eemnes/Baarn ongeveer 100 meter naar het noorden te schuiven, zodat de slagschaduw op Baarn wordt voorkomen. Dit zorgt ervoor dat beide lijnopstellingen niet meer op gelijke afstand van de A1 komen te liggen. De samenhang tussen beide deelopstellingen en de samenhang van de lijnopstelling bij Eemnes met de A1 wordt zo verkleind. De ruimtelijke kwaliteit wordt kleiner.

Alternatief 2
In verband met hinder van slagschaduw wordt voorgesteld de twee meest westelijke turbines weg te laten. Dit heeft geen effecten op landschap en ruimtelijke kwaliteit van de opstelling. Er staan minder turbines op de zichtlijn tussen Baarn en Eemnes, waardoor het effect op de cultuurhistorische waarden nihil wordt. Vanuit landschap en cultuurhistorie is deze maatregel te verantwoorden.

5.5 Geluid

5.5.1 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

Huidige situatie

Bronnen
Geluidbronnen in de omgeving zijn het wegverkeerslawaai ten gevolge van de A1 en een bedrijventerrein ten noordwesten en –oosten van Baarn.

Geluidgevoelige bestemmingen
Geluidgevoelige bestemmingen in de omgeving zijn Baarn gelegen en nabij Bunschoten gelegen verspreide (agrarische) woningen.

Ten noorden van de locatie Eemnes/Baarn is het natuurgebied Eemmeer. Het gebied is aangewezen als 'special protected area' in het kader van de Vogelrichtlijn.

Autonome ontwikkelingen

Bij de locatie speelt de mogelijke uitbreiding van de rijksweg A1 met extra rijbanen een rol. Hierbij zal volgens Rijkswaterstaat geen extra ruimtereservering nodig zijn. Daarnaast is voor de akoestische effecten van belang dat de kern van Baarn uitgebreid wordt met een aantal woningen aan de noordzijde.

5.5.2 Effecten van de alternatieven en varianten

In tabel 5.5.2-1 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[8]. Voor het gecumuleerde geluid is de vergelijking gemaakt uitgaande van de 50 MKM (milieukwaliteit maat). In tabel 5.5.2-2 zijn deze effecten vertaald naar effecten per eenheid opgewekte energie.

Tabel 5.5.2-1: Effecten geluid per alternatief zonder mitigerende maatregelen (absoluut)

Alternatief	Para-meter	Basisalternatief			Alternatief 1			Alternatief 2	
Aspect/criterium		**Basis-variant**	**Variant 1**	**Variant 2**	**Basis-variant**	**Variant 1**	**Variant 2**	**Basis-variant**	**Variant 1**
Geluid									
Aantal woningen binnen 40 dB(A)*	Aantal	3770	4974	6707	2104	3015	4484	3467	4750
Aantal woningen binnen 50 dB(A)*	Aantal	250	665	1504	0	1	279	39	536
Indirect ruimtebeslag binnen 40 dB(A)*	Km2	11,4	15	21,3	11,2	14,9	21,1	9,4	11,9
Indirect ruimtebeslag binnen 50 dB(A)*	Km2	2,7	3,8	5,8	2,7	3,8	5,8	3	3,9
Toename aantal woningen binnen 50 MKM	Aantal	90	135	283	35	77	156	97	128
Toename indirect ruimtebeslag binnen 50 MKM	Km2	32,4	32,7	32,7	32,3	32,8	33,4	32,8	33,2
Aantal woningen binnen WNC contour	Aantal	2	249	658	0	0	3	1	107

Tabel 5.5.2-2: Effecten geluid per alternatief zonder mitigerende maatregelen (per GWh)

Alternatief	Para-meter	Basisalternatief			Alternatief 1			Alternatief 2	
Aspect/criterium		**Basis-variant**	**Variant 1**	**Variant 2**	**Basis-variant**	**Variant 1**	**Variant 2**	**Basis-variant**	**Variant 1**
Geluid									
Aantal woningen binnen 40 dB(A)*	Aantal/ GWh	86,00	69,84	58,13	39,45	42,38	38,91	64,04	59,52
Aantal woningen binnen 50 dB(A)*	Aantal/ GWh	5,70	9,34	13,03	0,00	0,01	2,42	0,72	6,72
Indirect ruimtebeslag binnen 40 dB(A)*	Km2	0,26	0,21	0,18	0,21	0,21	0,18	0,17	0,15
Indirect ruimtebeslag binnen 50 dB(A)*	Km2	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05
Toename aantal woningen binnen 50 MKM	Aantal/ GWh	2,05	1,90	2,45	0,66	1,08	1,35	1,79	1,60
Toename indirect ruimtebeslag binnen 50 MKM	Km2	0,74	0,46	0,28	0,61	0,46	0,29	0,61	0,42
Geluidimmissie t.o.v. referentieniveau		0,05	3,50	5,70	0,00	0,00	0,03	0,02	1,34

[8] Zie Bijlage 3 voor een beschrijving van deze methodiek

Basisalternatief
Wanneer alleen het geluid vanwege de turbines wordt beschouwd, bevinden zich geluidgevoelige bestemmingen binnen de 40- en 50dB(A)-contour. Hierbij gaat het om een deel van Baarn en verspreide (agrarische) bebouwing in polder De Haar.

De resultaten in de tabellen met betrekking tot de cumulatie laten zien dat de windturbines geen significant effect hebben op het gecumuleerde geluidniveau (zie ook voettekst).

In de kaart "Geluidcontouren turbines t.o.v. referentieniveau locatie Eemnes/Baarn-Bunschoten/Amersfoort, Basisalternatief: 2x5" (bijlage 4) zijn de geluidcontouren ten gevolge van de windturbines afgezet tegen het referentieniveau van het omgevingsgeluid vanwege de snelweg A1. De kaart laat zien dat naar verwachting het referentieniveau vanwege het wegverkeerslawaai hoger zal zijn dan het geluidniveau ten gevolge van de turbines[9].

Alternatief 1
Bij alternatief 1 is er sprake van een toename van het aantal gehinderden binnen de 40 dB(A)-contour ten opzichte van het basisalternatief. Dit wordt veroorzaakt doordat de bebouwing aan de Wakkeren dijk binnen de 40 dB(A)-contour komt te liggen van de lijnopstelling ter hoogte van Eemnes.
Het aantal gehinderden binnen de 50 dB(A)contour neemt daarentegen af ten opzichte van het basisalternatief. Dit wordt veroorzaakt doordat een kleiner deel van Baarn binnen de 50 dB(A)-contour komt te liggen van de lijnopstelling ter hoogte van Eemnes.

De resultaten in de tabellen met betrekking tot de cumulatie laten zien dat de windturbines geen significant effect hebben op het gecumuleerde geluidniveau (zie ook voettekst).

Voor de locatie Eemnes/Baarn (kaart "Geluidcontouren turbines t.o.v. referentieniveau locatie Eemnes/Baarn-Bunschoten/Amersfoort, Alternatief 1: 2x5) geldt dat de WNC-gecorrigeerde contour ten gevolge van de windturbines aan de noordzijde ruimer is dan het oppervlak waar het referentieniveau ten minste 40 dB(A) bedraagt. Waar de contour ruimer is, zijn echter geen geluidgevoelige bestemmingen gelegen.

Alternatief 2
Alternatief 2 veroorzaakt van alle alternatieven het grootste aantal gehinderden binnen de 40 dB(A)-contour. Dit wordt veroorzaakt doordat een groot deel van Baarn en daarnaast de bebouwing aan de Wakkeren dijk binnen de 40 dB(A)-contour komt te liggen. Het aantal gehinderden binnen de 50 dB(A)-contour is daarentegen gering door een relatief grote afstand van het cluster van de A1, waardoor Baarn en de Wakkeren dijk niet binnen de 50 dB(A)-contour komen te liggen.

---

[9] Hierbij moet de kanttekening worden gemaakt dat bij het bepalen van het referentieniveau geen rekening is gehouden met afscherming van wegverkeerslawaai door bebouwing of geluidschermen. Lokaal kunnen hierdoor grote verschillen optreden tussen het berekende niveau en het werkelijke referentieniveau van het omgevingsgeluid, bijvoorbeeld op een geluidluwe binnenplaats tussen gebouwen in. Geluid vanwege wegverkeer wordt hier afgeschermd, geluid vanwege (hoge) windturbines niet.

De resultaten in de tabellen met betrekking tot de cumulatie laten zien dat de windturbines geen significant effect hebben op het gecumuleerde geluidniveau (zie ook voettekst).

Voor de locatie Eemnes/Baarn (kaart "Geluidcontouren turbines t.o.v. referentieniveau locatie Eemnes/Baarn-Bunschoten/Amersfoort, Alternatief 2: 2x5) geldt dat de WNC-gecorrigeerde contour ten gevolge van de windturbines aan de noordzijde ruimer is dan het oppervlak waar het referentieniveau ten minste 40 dB(A) bedraagt. Waar de contour ruimer is, zijn circa 10 geluidgevoelige bestemmingen gelegen. Hierbij gaat het om een aantal woningen aan de Wakkeren dijk en aan de Geerenweg.

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 geluidimmissie 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.

De varianten voor het Basisalternatief laten een aanzienlijke toename zien van het aantal bestemmingen binnen de WNC-contour. Ook het ruimtebeslag en aantal bestemmingen binnen de etmaalwaarde contouren neemt ten opzichte van de basisvariant toe.
Voor basisvariant en variant 1 van Alternatief 1 geldt dat er geen bestemmingen binnen de WNC-contour zijn gelegen en er een enkele bestemming (variant 1) binnen de 50 dB(A) etmaalwaarde contour is gelegen. In het geval van variant 2 zijn een drietal bestemmingen binnen de WNC-contour gelegen.
Bij Alternatief 2 is er een groot verschil tussen de basisvariant en variant 1 voor wat betreft het aantal bestemmingen binnen de WNC-contour. De basisvariant telt één enkele woning binnen de WNC-contour.

5.5.3 Conclusies op grond van effecten

Alternatieven
Beschouwen we de effecten uitsluitend vanwege het geluid van de turbines, dan bevindt zich een relatief groot aantal wgeluidgevoelige bestemmingen binnen de 40- en 50 dB(A) contour. Als gevolg van de ligging langs de snelweg is het referentieniveau echter al realtief hoog. Hierdoor zijn de effecten van het geluid van de turbines uiteindelijk

[10] Hierbij moet de kanttekening worden gemaakt dat bij het bepalen van het referentieniveau geen rekening is gehouden met afscherming van wegverkeerslawaai door bebouwing of geluidschermen. Lokaal kunnen hierdoor grote verschillen optreden tussen het berekende niveau en het werkelijke referentieniveau van het omgevingsgeluid, bijvoorbeeld op een geluidluwe binnenplaats tussen gebouwen in. Geluid vanwege wegverkeer wordt hier afgeschermd, geluid vanwege (hoge) windturbines niet.

aanzienlijk kleiner, maar niet verwaarloosbaar. Per saldo scoort alternatief 1 het beste, direct gevolgd door alternatief 2. Het basisalteratief scoort in verhouding slecht, met name bij de grotere varianten van turbines.

Varianten
Voor het Basisalternatief laat de basisvariant een tweetal bestemmingen zien binnen de WNC-contour, tegenover enkele honderden voor variant 1 en variant 2.
Bij Alternatief 1 bevinden zich in de basisvariant en variant 1 geen bestemmingen binnen de WNC-contour. (Variant 2 laat hier een drietal (betrokken grondeigenaren) bestemmingen binnen de WNC-contouren zien.) Ook bevinden er zich bij dit Alternatief (vrijwel) geen bestemmingen binnen de 50 dB(A) etmaalwaarde contouren.
Het tweede Alternatief laat bij de basisvariant één bestemming zien binnen de WNC-contouren. Voor variant 1 zijn dit er meer dan 100.

Voor alle varianten geldt dat de verschillen in MKM ten opzichte van de autonome situatie (zeer) klein zijn vanwege het wegverkeerslawaai.

5.5.4 Mitigerende maatregelen

Voorgesteld wordt om vanuit slagschaduw de westelijke lijnopstelling bij Eemnes/Baarn ongeveer 100 meter naar het noorden te schuiven, zodat de slagschaduw op Baarn wordt voorkomen. Voor het aspect geluid geldt dat hoe dichter bij de snelweg, hoe gunstiger.
Daarnaast wordt ook vanuit hinder door slagschaduw als mitigerende maatregel voorgesteld om de meest westelijke turbines (CA1 en CA7) weg te laten. Het weglaten van deze turbines heeft als gevolg dat het indirecte ruimtebeslag uitgedrukt in de 40- en 50 dB(A)contour zal afnemen. Voor wat betreft de MKM zal het weinig verschil maken, aangezien de overige geluidbronnen maatgevend zijn voor de milieukwaliteitsmaat

Overige mitigerende maatregelen die mogelijk zijn
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 wegverkeerslawaai. 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.

5.6 Externe veiligheid

5.6.1 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

Voor externe veiligheid is de ligging van huidige en geplande bebouwing, spoorlijnen, wegen, waterwegen, industrie, transportleidingen, straalpaden en hoogspanningleidingen van belang. Op en in de omgeving van de locatie A1 Eemnes-Bunschoten is voor externe veiligheid gekeken naar het volgende:

- A1;
- Woonbebouwing rondom de lijnopstelling ter hoogte van Eemnes (Baarn en verspreide (agrarische) bebouwing) en de lijnopstelling ter hoogte van Bunschoten (verspreide (agrarische) bebouwing);
- Bedrijventerrein ten noorden van Baarn;
- Transportleidingen ten noorden en zuiden van de A1

5.6.2 Effecten van de alternatieven en varianten

Basisalternatief
De beide lijnopstellingen in het basisalternatief zijn langs de snelweg A1 gepland. Bij het ontwerp van alle drie de varianten is rekening gehouden met de minimale afstand die door Rijkswaterstaat wordt aangehouden. De turbines van beide lijnopstellingen zijn echter in alle drie de varianten 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 effecbeschrijving veiligheid). De afstand tot de aanwezige woonbebouwing is groter dan de minimale afstand, evenals de afstand van tot het straalpad. De andere objecten spelen op deze locatie geen rol.

Alternatief 1
Voor de ligging nabij aardgasleiding geldt hetzelfde als bij het basisalternatief. Overige objecten spelen in dit alternatief geen rol.

Alternatief 2
In alternatief 2 zijn twee lijnopstellingen ter hoogte van Eemnes/Baarn voorzien. Een deel van de zuidelijke lijnopstelling is bij de beide varianten gelegen binnen de minimale afstand tot de aardgasleiding (zie basisalternatief). De afstand tot overige objecten is groot genoeg.

Varianten
De minimale afstanden en voorkeursafstanden tussen objecten en turbines nemen toe met het groter worden van de turbines (zie tabel 1.2.6-5). Daarom zijn ondermeer vanuit veiligheidsoverwegingen de grotere turbines op een grotere afstand van de snelweg A1 geplaatst. De problemen in alle alternatieven met betrekking tot de aardgasleidingen blijven bij de varianten bestaan. In het basisalternatief komen zelfs alle turbines binnen de minimale afstand tot de aardgasleidingen te liggen.

In tabel 5.6.2-1 zijn de specificaties van de veiligheidscontouren weergegeven.

Tabel 5.6.2-1: Specificaties van de veiligheidscontouren

Veiligheid: afstanden voor veiligheidscontour								
	Basis-alternatief			**Alternatief 1**			**Alternatief 2**	
	Basisvariant	**Variant 1**	**Variant 2**	**Basisvariant**	**Variant 1**	**Variant 2**	**Basisvariant**	**Variant 1**
Bebouwing	134	153	190	144	153	190	134	153
Wegen	37,5	45	57	40	45	57	37,5	45
Spoorwegen	45,33	52,85	64,85	47,85	52,85	64,85	45,33	52,85
Waterwegen	50	50	50	50	50	50	50	50
Industrie	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
Hoogspannings-leidingen	122,5	140	181	120	140	181	122,5	140
Ondergrondse leidingen	110	125	162	108	125	162	110	125
Straalpaden	37,5	45	57	35	45	57	37,5	45

In tabel 5.6.2-2 zijn de effecten gekwantificeerd. Daaruit komen de hiervoor beschreven effecten expliciet naar voren.

Tabel 5.6.2-2: Effecten veiligheid per alternatief zonder mitigerende maatregelen (kwalitatief)

Alternatief	**Parameter**	**Basisalternatief**			**Alternatief 1**			**Alternatief 2**	
Aspect/criterium		**Basis-variant**	**Variant 1**	**Variant 2**	**Basis-variant**	**Variant 1**	**Variant 2**	**Basis-variant**	**Variant 1**
Veiligheid (aantal objecten binnen contour)									
Bebouwing	Kwantitatief	0	0	0	0	0	0	0	0
Wegen	Kwantitatief	0	0	0	0	0	0	0	0
Spoorwegen	Kwantitatief	0	0	0	0	0	0	0	0
Waterwegen	Kwantitatief	0	0	0	0	0	0	0	0
Industrie	Kwantitatief	0	0	0	0	0	0	0	0
Hoogspanningslijnen	Kwantitatief	0	0	0	0	0	0	0	0
Ondergrondse leidingen	Kwantitatief	1413,9	1847,7	2536,8	737,2	874,5	1135,5	630,7	782,7
Straalpaden	Kwantitatief	0	0	0	0	0	0	0	0

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

Tabel 5.6.2-3: Effecten veiligheid per alternatief zonder mitigerende maatregelen (per GWh)

Alternatief	Parameter	Basisalternatief			Alternatief 1			Alternatief 2	
Aspect/criterium		Basis-variant	Variant 1	Variant 2	Basis-variant	Variant 1	Variant 2	Basis-variant	Variant 1
Veiligheid (aantal objecten binnen contour)									
Bebouwing	Aantal/GWh	0,00	0,00	0,00	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	0,00	0,00
Spoorwegen	Aantal/GWh	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Waterwegen	Aantal/GWh	0,00	0,00	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	0,00	0,00
Hoogspanningslijnen	Aantal/GWh	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ondergrondse leidingen	Aantal/GWh	32,25	25,94	21,99	13,82	12,29	9,85	11,65	9,81
Straalpaden	Aantal/GWh	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

5.6.3 Conclusies op grond van de effecten

Uit de tabellen in de voorgaande paragraaf blijkt dat er een knelpunt kan optreden voor de ondergrondse leidingen. Dit knelpunt zal groter worden als de beleidslijnen voor plaatsing van turbines daadwerkelijk worden aangepast. Overleg met de gasunie en een nadere risico-analyse kunnen hier een oplossing bieden.

5.6.4 Mitigerende maatregelen

Indien de beleidslijnen voor plaatsing van turbines daadwerkelijk worden aangepast, zouden de opstellingen te dicht bij deze leidingen staan. Vooralsnog betreft het hier echter een mondelinge mededeling van de gasunie. Er is echter wel ruimte om de opstellingen op grotere afstand van de leidingen te krijgen. De lijn ter hoogte van Bunschoten/Amersfoort uit het basisalternatief en alternatief 1 kan naar het noorden worden verschoven. Turbine BA6 moet daarbij ook enigszins naar het oosten worden verplaatst om ook weer voldoende afstand te behouden tot de noordelijk gelegen aardgasleiding. Het effect van deze maatregel op de andere aspecten is neutraal tot positief (landschap).
In alternatief 2 kan de zuidelijke lijnopstelling nog naar het noorden worden verschoven. Ook van deze maatregel worden geen negatieve effecten op de overige aspecten verwacht.

5.7 Slagschaduw

5.7.1 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

Of er slagschaduw optreedt, wordt bepaald door de ligging van huidige en geplande bebouwing. De mate van slagschaduwhinder wordt onder meer bepaald door de obstakels die tussen de turbines en de woningen liggen. Obstakels kunnen de slagschaduwhinder 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 A1 Eemnes/Baarn-Bunschoten/Amersfoort is de volgende bestaande *bebouwing van belang:*

- Woonbebouwing rondom de lijnopstelling bij Eemnes (Baarn, aan de Wakkeren dijk en andere verspreid liggende (agrarische) bebouwing) en de lijnopstelling bij Bunschoten (verspreide (agrarische) bebouwing in polder De Haar);
- Bedrijventerreinen ten noorden van Baarn.

Daarnaast is voor de beschrijving van de effecten van slagschaduw van belang dat de kern van Baarn uitgebreid wordt met een aantal woningen aan de noordzijde.

5.7.2 Effecten van de alternatieven en varianten

De figuren met slagschaduw zijn opgenomen in bijlage 4.

Basisalternatief

Bij de opstelling bij Eemnes ondervindt de volgende bebouwing slagschaduw:

- In Baarn ten zuiden van de windturbines ondervindt een groot deel van de bebouwing in het real case scenario slagschaduw;
- Delen van het bedrijventerrein langs de A1 ondervindt in alle scenario's slagschaduw.

Bij de opstelling bij Bunschoten ondervindt vrijwel geen bebouwing slagschaduwhinder. Alleen een klein aantal woningen aan de Lodijk in polder De Haar bevindt zich binnen het gebied waarin een hoge mate van slagschaduw ondervonden wordt.

Alternatief 1

Bij de opstelling bij Eemnes ondervindt vrijwel geen bebouwing slagschaduwhinder.
Bij de opstelling bij Bunschoten ondervinden alleen de woningen aan de Lodijk in polder De Haar hinder van slagschaduw. Voor een aantal woningen zal deze slagschaduw buiten de wettelijke norm vallen.

Alternatief 2

De bebouwing ten westen van de clusteropstelling aan de Wakkeren dijk ondervindt voor het worst-case zon scenario en het worst-case zon/wind scenario een (te) grote hoeveelheid slagschaduw. Daarnaast ondervindt zowel het industriegebied als het noordelijke deel van Baarn slagschaduw in beide worst-case-scenario's.

Op basis van de beschikbare (digitale) gegevens konden de effecten voor de uitbreiding van woningen aan de noordzijde van Baarn niet adequaat worden beoordeeld. Aangezien het mogelijk is om de effecten van slagschaduw te verzachten met mitigerende maatregelen, is de verwachting dat uitbreiding van de woonwijk geen *werkelijke belemmering zal vormen voor de realisatie van windenergie. Het is wel van* belang dat de mogelijke effecten nader worden onderzocht voor definitieve plaatsing van de turbines.

Varianten

De varianten met grotere turbines hebben zowel voordelen als nadelen. Grotere turbines betekenen 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 bij het basisalternatief een groter deel van Baarn hinder van slagschaduw ondervinden. Bij variant 1 zal er geen slagschaduw op dorpen of steden terechtkomen waar bij de basisvariant de wettelijke norm niet werd overschreden.

5.7.3 Conclusies op grond van effecten

Tabel 5.7.3-1: Effecten slagschaduw per alternatief zonder mitigerende maatregelen (kwantitatief)

Alternatief	Parameter	Basisalternatief			Alternatief 1			Alternatief 2	
Aspect/criterium		**Basis-variant**	**Variant 1**	**Variant 2**	**Basis-variant**	**Variant 1**	**Variant 2**	**Basis-variant**	**Variant 1**
Slagschaduw									
Real case: > 20 min/jr (totaal uren/jr)	Aantal objecten	147	187	527	0	0	34	3	68
Worst case zon: > 20 min/jr (totaal uren/jr)	Aantal objecten	197	358	723	0	0	60	68	228
Worst case zon/wind: > 20 min/jr (totaal uren/jr)	Aantal objecten	432	786	1282	9	28	186	256	656

Tabel 5.7.3-2: Effecten slagschaduw per alternatief zonder mitigerende maatregelen (kwantitatief)

Alternatief	Parameter	Basisalternatief			Alternatief 1			Alternatief 2	
Aspect/criterium		Basis-variant	Variant 1	Variant 2	Basis-variant	Variant 1	Variant 2	Basis-variant	Variant 1
Slagschaduw									
Real case: > 20 min/jr (totaal uren/jr)	Aantal objecten	3,35	2,63	4,57	0,00	0,00	0,30	0,06	0,85
Worst case zon: > 20 min/jr (totaal uren/jr)	Aantal objecten	4,49	5,03	6,27	0,00	0,00	0,52	1,26	2,86
Worst case zon/wind: > 20 min/jr (totaal uren/jr)	Aantal objecten	9,85	11,04	11,11	0,17	0,39	1,61	4,73	8,22

De gevolgen van slagschaduw zijn het grootst bij het basisalternatief en alternatief 2. De mate van slagschaduw is in alternatief 1 zeer beperkt. De alternatieven 1 en 2 lijken in tegenstelling tot het basisalternatief geen grote bezwaren op te leveren voor de omgeving.

5.7.4 Mitigerende maatregelen

Locatiespecifieke maatregelen

Vanuit landschap wordt voorgesteld om de westelijke lijnopstelling bij Eemnes/Baarn ongeveer 70 meter naar het zuiden te schuiven en de oostelijke lijnopstelling bij Bunschoten 70 meter naar het noorden te verschuiven. De verschuiving bij Bunschoten wordt ook voorgesteld vanuit het aspect veiligheid.

De verschuiving bij Eemnes heeft met betrekking tot slagschaduw tot gevolg dat de woningen ten noorden van Baarn en het bedrijventerrein langs de A1 iets meer slagschaduw zullen ondervinden. Voor beide gebieden geldt dat er vrijwel geen overtreding van de wettelijke norm plaatsvindt.

De verschuiving bij Bunschoten zal leiden tot een kleine vergroting van de slagschaduwhinder voor de woningen langs de Lodijk in polder De Haar.

Bij de clusteropstelling van alternatief 2 worden de meest westelijke turbines weggelaten (CA1 en CA7). Dit heeft tot gevolg dat de bebouwing langs de Wakkeren dijk geen slagschaduwhinder meer ondervindt.

Algemene maatregelen
Ook hier zijn algemene mitigerende maatregelen mogelijk zoals bij 2.7.5 (locatie Vinkeveen) beschreven is.