



Eemshaven Zuidoostrailhead

Plan-/project-MER Eemshaven Zuidoostrailhead

Groningen Seaports

16 december 2016

Project Eemshaven Zuidoost
Document Plan-/project-MER Eemshaven Zuidoost
Status Definitief
Datum 16 december 2016
Referentie EEM18-3/16-021.051

Opdrachtgever Groningen Seaports
Projectcode EEM18-3
Projectleider mw. drs. H.J.W. Albers-Schouten
Projectdirecteur ing. A.J.P. Helder

Auteur(s) ir. R. Abma, P.A. Feij MSc
Gecontroleerd door P. van Weelden MSc en mw. drs. H.J.W. Albers-Schouten
Goedgekeurd door mw. drs. H.J.W. Albers-Schouten

Paraaf



Adres Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.
Van Twickelostraat 2
Postbus 233
7400 AE Deventer
+31 (0)570 69 79 11
www.witteveenbos.com
KvK 38020751

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.
© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V. noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Het voornemen in het kort	2
1.3	Ligging van de uitbreidingslocatie Zuidoost	2
1.4	Nut en noodzaak van Eemshaven Zuidoost	4
	1.4.1 Datacenters	4
	1.4.2 Windenergie	5
1.5	M.e.r.-plicht	7
1.6	M.e.r.-procedure	7
1.7	Betrokken partijen	8
1.8	Leeswijzer	9
2	WETTELIJKE KADER EN BELEIDS KADERS	11
2.1	Europees en nationaal beleid	11
	2.1.1 Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (2012)	11
	2.1.2 Structuurvisie wind op land (2013)	11
2.2	Provinciaal en regionaal beleid	12
	2.2.1 Omgevingsvisie Groningen 2016-2020	12
	2.2.2 Omgevingsverordening Groningen 2016	14
	2.2.3 Ecologie en Economie in balans (2014)	15
	2.2.4 Ontwikkelingsvisie Eemsdelta (2013)	16
	2.2.5 Regieplan Eemshaven-Oosterhorn (2014)	16
	2.2.6 Structuurvisie Eemsmond - Delfzijl	16
2.3	Gemeentelijk beleid	17
	2.3.1 Visiedocument Eemshaven-Zuid (2010)	17
	2.3.2 Bestemmingsplan Buitengebied (2010)	17
	2.3.3 Herziening bestemmingsplan Buitengebied (2015)	17
	2.3.4 Bestemmingsplan Eemshaven Zuidoost fase 1 (2014)	17
	2.3.5 Actualisatie Bestemmingsplan haven- en industrieterrein Eemshaven	18
2.4	Groningen Seaports	18
	2.4.1 Havenvisie 2030 (2012)	18
3	VOORGENOMEN ACTIVITEIT	19

3.1	Voorgenomen ontwikkeling van Eemshaven Zuidoost	19
3.2	Hoofdropzet van de inrichting van Eemshaven Zuidoost	19
3.3	De alternatieven: landschappelijk raamwerk als vertrekpunt	22
3.4	Beoordelingskader	23
4	HUIDIGE SITUATIE, AUTONOME ONTWIKKELING EN AANGRENZENDE ONTWIKKELINGEN	24
4.1	Plan- en studiegebied	24
4.2	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	25
5	VERKEER	29
5.1	Beoordelingskader	29
5.2	Huidige situatie en referentiesituatie	30
5.2.1	Huidige situatie	30
5.2.2	Referentiesituatie	33
5.3	Effecten nieuw bedrijventerrein	35
5.4	Effectbeoordeling en conclusies	36
5.5	Mitigatie en compensatie	37
6	BODEM	38
6.1	Beoordelingskader en aanpak	38
6.2	Huidige situatie en referentiesituatie	39
6.2.1	Huidige situatie	39
6.2.2	Referentiesituatie	43
6.3	Effecten nieuw bedrijventerrein	43
6.4	Effectbeoordeling en conclusies	43
6.5	Mitigatie en compensatie	44
7	WATER	45
7.1	Beoordelingskader en aanpak	45
7.2	Huidige situatie en referentiesituatie	48
7.2.1	Huidige situatie	48
7.2.2	Referentiesituatie	52
7.3	Effecten nieuw bedrijventerrein	55
7.4	Effectbeoordeling en conclusies	61
7.5	Mitigatie en compensatie	61

8	LANDSCHAP, CULTUURHISTORIE EN ARCHEOLOGIE	63
8.1	Beoordelingskader en aanpak	63
8.2	Huidige situatie en referentiesituatie	64
8.2.1	Huidige situatie	64
8.2.2	Referentiesituatie	67
8.3	Effecten nieuw bedrijventerrein	67
8.4	Effecten windenergie	68
8.5	Effectbeoordeling en conclusies	69
8.6	Mitigatie en compensatie	69
9	NATUUR	71
9.1	Beoordelingskader en aanpak	71
9.2	Huidige situatie en referentiesituatie	72
9.2.1	Huidige situatie	72
9.2.2	Referentiesituatie	76
9.3	Effecten nieuw bedrijventerrein	76
9.4	Effecten windenergie	80
9.5	Effectbeoordeling en conclusies	81
9.6	Mitigatie en compensatie	82
10	GELUID	84
10.1	Beoordelingskader en aanpak	84
10.1.1	Beoordelingskader	84
10.1.2	Methodiek - per geluidbron	84
10.1.3	Methodiek - cumulatieve geluidbelasting	85
10.1.4	Beoordeling geluidbelasting	86
10.2	Geluidbronnen	86
10.2.1	Industrielawaai	86
10.2.2	Wegverkeerslawaai	86
10.2.3	Windturbines	88
10.2.4	Railverkeer	88
10.2.5	Scheepvaart	89
10.3	Huidige situatie en referentiesituatie	89
10.3.1	Huidige situatie	89
10.3.2	Referentiesituatie	89
10.4	Industrielawaai	89
10.5	Wegverkeer	91
10.6	Windturbines	92
10.7	Scheepvaart	93

10.8	Railverkeer	94
10.9	Effecten nieuw bedrijventerrein	94
10.10	Industrielawaai	94
10.11	Wegverkeerslawaaï	95
10.12	Windturbines	96
10.13	Cumulatieve effecten	97
10.14	Effectbeoordeling en conclusies	97
10.15	Mitigatie en compensatie	98
11	SLAGSCHADUW	99
11.1	Beoordelingskader en aanpak	99
11.2	Huidige situatie en referentiesituatie	100
11.3	Effecten windenergie	101
11.4	Effectbeoordeling en conclusies	103
11.5	Mitigatie en compensatie	103
12	LUCHTKWALITEIT	104
12.1	Beoordelingskader en aanpak	104
	12.1.1 Onderzoeksaanpak	104
	12.1.2 Beoordelingskader	107
12.2	Huidige situatie en referentiesituatie	108
12.3	Effecten nieuw bedrijventerrein Zuidoost	109
12.4	Effectbeoordeling en conclusies	110
12.5	Mitigatie en compensatie	111
13	EXTERNE VEILIGHEID	112
13.1	Beoordelingskader en aanpak	112
13.2	Huidige situatie en referentiesituatie	116
	13.2.1 Huidige situatie	116
	13.2.2 Referentiesituatie	119
13.3	Effecten nieuw bedrijventerrein	119
	13.3.1 Inwaarts Zoneren	119
	13.3.2 Plaatsgebonden risico	120
	13.3.3 Groepsrisico	124
13.4	Effecten windturbines	129
13.5	Effectbeoordeling en conclusies	133
13.6	Mitigatie en compensatie	134

14	RUIMTEGEBRUIK	135
14.1	Beoordelingskader en aanpak	135
14.2	Huidige situatie en referentiesituatie	136
14.2.1	Huidige situatie	136
14.2.2	Referentiesituatie	136
14.3	Effecten nieuw bedrijventerrein	137
14.4	Effecten windenergie	139
14.5	Effectbeoordeling en conclusies	140
14.6	Mitigatie en compensatie	140
15	CUMULATIE	141
15.1	Inleiding	141
15.2	Cumulatie Bedrijventerrein Zuidoost en aangrenzende plannen	142
15.3	Cumulatie van milieueffecten	145
16	INTEGRALE SAMENVATTING, CONCLUSIES EN MAATREGELEN	147
16.1	Inleiding	147
16.2	Conclusies nieuw bedrijventerrein	149
16.3	Conclusies windenergie	150
16.4	Mitigerende maatregelen	152
16.5	Conclusie	153
17	LEEMTEN IN KENNIS	154
17.1	Inleiding	154
17.2	Leemten in kennis	154
17.3	Aanzet tot evaluatie	155
	Laatste pagina	155
	Bijlage(n)	Aantal pagina's
I	Literatuurlijst	1
II	Begrippenlijst	1
III	Thematisch beleid en wetgeving	9
IV	Uitgangspunten Verkeerscijfers	3
V	Uitgangspunten Geluidberekeningen	6
VI	Akoestisch onderzoek Eemshaven Zuidoost door Green Trust	52

VII	Passende beoordeling	-
VIII	Externe veiligheidsonderzoek AVIV	19
IX	Berekeningen externe veiligheid buisleidingen	31
X	Slagschaduwonderzoek windpark Eemshaven Zuidoost door Green Trust	70

1

INLEIDING

Deze inleiding beschrijft de aanleiding voor de uitbreiding Eemshaven Zuidoost. Daarop volgt een toelichting op nut en noodzaak van de voorgenomen ontwikkeling, plan- en studiegebied en de raakvlakken met andere ontwikkelingen in de regio. Ook wordt aangegeven waarom de voorgenomen ontwikkeling m.e.r.-plichtig is, hoe de m.e.r.-procedure verloopt en welke partijen tijdens het proces betrokken zijn.

1.1 Aanleiding

De Eemshaven is met de komst van diverse energiegerelateerde partijen sinds 2005 volop in ontwikkeling. De grootschalige energieontwikkelingen in de Eemshaven hebben de belangstelling gewekt van (niet kadegebonden) databedrijven, die onder meer afhankelijk zijn van een goede energie-infrastructuur met een hoge leveringszekerheid. Omdat de nog beschikbare bedrijfskavels op de Eemshaven primair bedoeld zijn voor kade- en zeehavengebonden bedrijvigheid is behoefte ontstaan om het Eemshaventerrein uit te breiden. Op grond van de verkenning die Groningen Seaports (GSP) in 2009/2010 heeft gemaakt van de uitbreidingsbehoefte van de Eemshaven is gekozen voor de realisatie van de uitbreiding in zuidoostelijke richting, zie onderstaande afbeelding. Dit heeft geleid tot het Visiedocument Eemshaven Zuidoost (Groningen Seaports, 10 maart 2010).

Afbeelding 1.1 Uitbreidingslocatie Eemshaven Zuidoost



Deze visie is voorgelegd aan de Provincie Groningen en de gemeente Eemsmond. Het document is vervolgens vastgesteld binnen de gemeenteraad van Eemsmond en in januari 2011 gebruikt als achtergrond voor de gedeeltelijke herziening (aanwijzing zoekgebied van 45 hectare) op het Provinciaal Omgevingsplan (POP). Aanleiding voor de wijziging op het POP is de mogelijkheid om via een verkorte procedure een grootschalig datacenter te kunnen faciliteren dat concreet belangstelling had getoond. Inmiddels is de bouw van dit terrein van 45 hectare (bruto) voor de datacentra van Google (uit het bestemmingsplan Eemshaven Zuidoost, fase 1) bijna voltooid en is er behoefte aan meer vestigingsplaats voor datacenters.

In paragraaf 2.3.1 wordt nader ingegaan op het Visiedocument Eemshaven Zuid.

1.2 Het voornemen in het kort

Eemshaven Zuidoost is primair bedoeld voor datacenters en energie-infrastructuur in en rond de Eemshaven.

Vestigingsplaats voor datacenters

De primaire aanleiding voor de uitbreiding Eemshaven Zuidoost is de wens van Groningen Seaports om plaats te bieden aan datacenters nabij de Eemshaven. Datacenters behoren namelijk tot de zogenaamde 'kielzogbedrijven', bedrijven die direct afhankelijk zijn van de bedrijven die al gevestigd zijn op de Eemshaven. De energiecentrales op de Eemshaven bieden de datacenters namelijk de benodigde energie-infrastructuur, leveringszekerheid en efficiënt energietransport (c.q. minimaal transportverlies). Daarnaast profiteren datacenters van de aanlanding van de trans-Atlantische internetkabel in de Eemshaven.

De bestemmingsomschrijving bedrijventerrein Eemshaven wordt breder ingestoken dan de datacentra van Google die zijn opgenomen in Eemshaven Zuidoost fase 1. Binnen de bestemming Bedrijvigheid - Industrie wordt ook energiegerelateerde bedrijvigheid en voorzieningen voor de energie-infrastructuur toegestaan en mogen de datacenters zich richten op assemblage van computers, randapparatuur en software tot een maximum van 50 % van de het bouwvlak. Detailhandel is daarbij uitgesloten. Op deze manier wordt beoogd de uitstraling en milieueffecten van deze activiteiten vergelijkbaar te houden met die van datacenters, maar ook ruimte te bieden aan gelijksoortige functies. In het vervolg van het MER wordt voor het gemak gesproken van datacenters als het gaat om de voorgenomen bedrijfsactiviteiten op Eemshaven Zuidoost.

Ontwikkeling van windenergie

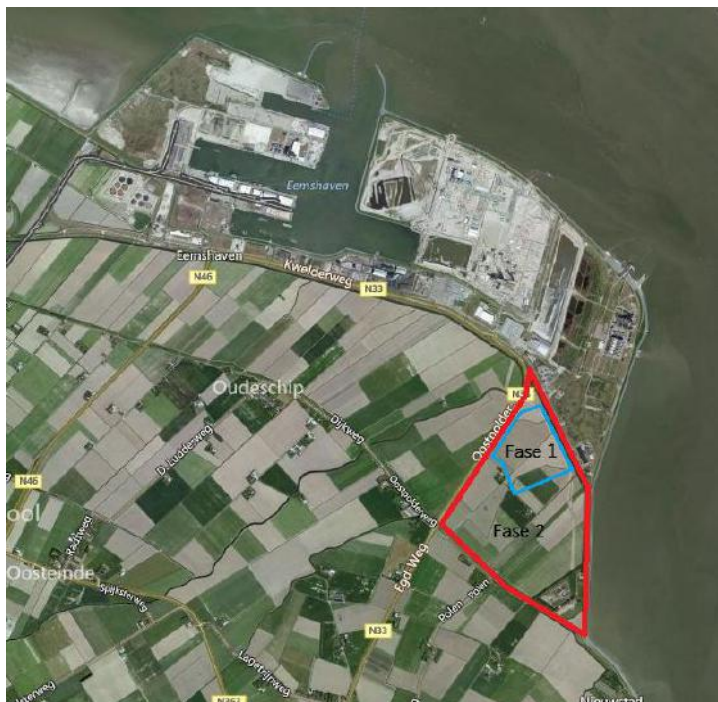
Naast vestigingsplaats voor datacenters is Eemshaven Zuidoost vanwege de verruimde taakstelling van 855,5 MW windenergie door de provincie Groningen aangewezen als zoekgebied voor de ontwikkeling van windenergie (zie paragraaf 2.2).

De concrete opgave voor het gebied is de realisatie van een windturbinepark met een opgesteld vermogen tussen de 22,5 en 45 MW. Nu de ontwikkeling van het gebied gestalte krijgt, wil de provincie de opgave voor windenergie goed inpassen en concreet planologisch mogelijk maken.

1.3 Ligging van de uitbreidingslocatie Zuidoost

De zuidoostelijke uitbreiding van de Eemshaven beslaat een bruto oppervlakte van in totaal 210 hectare. De ontwikkeling van het voornemen binnen het plangebied vindt gefaseerd plaats, zie afbeelding 1.2.

Afbeelding 1.2 Ligging plangebied Eemshaven Zuidoost fase 1 en fase 2



Fase 1 betreft het gebied dat in het herziene POP is vastgelegd als ‘zoekgebied voor de uitbreiding van het bedrijventerrein Eemshaven’ en omvat een bruto oppervlakte van 45 hectare (30 ha netto). Fase 2 heeft een bruto oppervlakte van circa 165 ha (98 ha netto).

Tabel 1.1 Gefaseerde uitbreiding Eemshaven Zuidoost

Fase	Bruto oppervlak	Netto oppervlak (uitgeefbaar)
fase 1	45 ha	30 ha
fase 2	165 ha	98 ha
totaal	210 ha	128 ha

Aan de eerste fase van de uitbreiding van het bedrijventerrein is door Gedeputeerde Staten van de provincie Groningen en de gemeenteraad van Eemshaven al eerder planologische medewerking verleent. Hiertoe heeft de provincie in 2010 een partiële herziening van de provinciale Omgevingsverordening doorlopen waarbij circa 45 ha van de ‘droge’ uitbreiding als ‘zoekgebied bedrijventerrein Eemshaven’ is aangewezen, specifiek in te richten voor datacenters. Op 30 januari 2014 is het bestemmingsplan Eemshaven Zuidoost fase 1 vastgesteld waarin de eerste 45 ha zijn bestemd. De aanleg van fase 1 is inmiddels gestart.

Voor fase 2 wordt thans het bestemmingsplan Eemshaven Zuidoost opgesteld. Daarin worden ook de overige gronden van het uitbreidingsgebied (165 ha) bestemd. Het thans op te stellen bestemmingsplan omvat het totale uitbreidingsgebied van Eemshaven Zuidoost. Dat wil zeggen dat hierin ook fase 1 wordt meegenomen.

Het bestemmingsplan voor fase 2 actualiseert namelijk ook het eerder vastgestelde bestemmingsplan voor Eemshaven fase 1. De actualisatie van fase 1 betreft enkel een herijking van de bestemmingsomschrijvingen. Voor de effecten heeft het geen consequenties¹.

Ook wordt in het bestemmingsplan de realisatie van zes windturbines planologisch mogelijk gemaakt. Het vermogen en de posities van de turbines zijn gespecificeerd in hoofdstuk 3.

1.4 Nut en noodzaak van Eemshaven Zuidoost

Het nut en de noodzaak van het voornemen wordt hieronder toegelicht.

1.4.1 Datacenters

Locatiekeuze

Datacenters behoren tot de zogenaamde 'kielzogbedrijven': bedrijven die direct afhankelijk zijn van de al gevestigde bedrijven in de Eemshaven. Het zijn grootverbruikers van energie die sterk afhankelijk zijn van betrouwbare energievoorziening. Het 'Energy Park Eemshaven' voorziet hierin door de realisatie van energiecentrales en bijbehorende energie-infrastructuur. Een ligging in de nabijheid van het 'Energy Park Eemshaven' is een vereiste omwille van de volgende redenen:

- *efficiënt energietransport*: een derde van de Nederlandse elektriciteit is afkomstig uit de Eemshaven en de daar opgewekte stroom kan deels ter plekke worden gebruikt. Hierdoor vermindert de druk op de transportcapaciteit van de bestaande elektriciteitsverbindingen. Daarnaast leidt de nabijheid van datacenters tot minimaal transportverlies van elektriciteit;
- *leveringszekerheid*: de vestiging van datacenters in de Eemshaven Zuidoost vraagt geen grote aanvullende investeringen in het toeleverende elektriciteitsnet. Bij een shutdown in de stroomvoorziening kan in noodsituaties aangesloten worden op een circuit van een tweede elektriciteitsleverancier;
- *nabijheid internetknooppunt*: een zeer groot deel van het toekomstige internetverkeer zal in de toekomst via Eemshaven Zuidoost verlopen, mede door de aanlanding van trans-Atlantische internetkabel. Voor het imago en versterking van het regionale vestigingsklimaat is dit positief. Afgeleide, indirecte bedrijvigheid kan echter elders een plek krijgen;
- *lokalisatievoordelen door clustering*: hoewel de datacenters redelijk 'footlose' zijn, is er uit oogpunt van veiligheid, beschikbare infrastructuur, energielevering en het kunnen koppelen van centers (internetknooppunt) sprake van een gewenste strategisch-ruimtelijke clustering. De afhankelijkheid van het bedrijfsleven van met name cloud-computing is zo groot en de investeringsbudgetten zo omvangrijk, dat het spreiden op willekeurige terreinen niet voor de hand ligt. Grote datacenters zoeken naar knooppunten om ook onderling verbonden te zijn en gezamenlijke risico's af te dekken. Immers, een onderbreking van de levering van gegevens heeft grote gevolgen voor providers in de sfeer van aansprakelijkheid.

Redenen voor de zuidoostelijke uitbreiding van industrieterrein Eemshaven

Een groot deel van de terreinen op het bestaande bedrijvigheid Eemshaven is al uitgegeven of wordt in reserve gehouden voor havengebonden bedrijvigheid, dan wel functies die directe aansluiting op één van de kades vereisen. Hoewel datacenters een sterke fysieke of functionele binding hebben met de Eemshaven, zijn het geen haven- of kadegebonden activiteiten. Vanuit het oogpunt van doelmatig en zorgvuldig ruimtegebruik ligt het daarom voor de hand om vestigingsplaatsen voor datacenters te creëren op een landinwaartse (door zeedijken beschermde) uitbreiding dichtbij het 'Energy Park Eemshaven'. Groningen Seaports heeft in 2010 aangegeven dat een uitbreiding van de Eemshaven in zuidoostelijke richting, direct

¹ Het bedrijventerrein dat in fase 1 mogelijk is gemaakt, wordt in voorliggend MER niet beoordeeld op milieueffecten. Fase 1 van Eemshaven Zuidoost is beschouwd als onderdeel van de referentiesituatie waartegen de effecten van fase 2 zijn afgezet.

ten oosten van het destijds nog voorziene glastuinbouwgebied, het meest voor de hand ligt (zie paragraaf 2.3.1). Dit omdat:

- de vraag naar areaal door Groningen Seaports wordt verwacht in het segment 'droge activiteiten' en in de directe relatie tot de in aanbouw zijnde E-centrales in de oostlob van de Eemshaven);
- een functionele samenhang met het Energy Park in de Eemshaven (oostlob) het grootst is in het geval het uitbreidingsgebied wordt gekozen ten zuidoosten van Eemshaven. Dit biedt de meeste kansen voor het ontstaan van een inrichting die gericht is op de optimale uitwisseling van utiliteiten. In 2010 werd daarbij ook gedacht aan warmte-uitwisseling tussen de datacentra en een glastuinbouwgebied ten westen van het plangebied. Vanwege technische innovaties in de glastuinbouw is het gebruik van restwarmte niet langer bedrijfseconomisch interessant. De eerder opgenomen reservering voor het glastuinbouwgebied ten zuiden van de Eemshaven is om die reden ook vervallen in de laatste omgevingsvisie en - verordening vervallen (zie paragraaf 2.2).

Aantoonbare ruimtevraag onder initiatiefnemers

Bij Groningen Seaports (GSP) hebben verschillende initiatiefnemers zich gemeld voor de ontwikkeling van datacenters. Op basis van deze initiatieven kan een aanname worden gedaan naar de vraag van datacenters en energiegerelateerde bedrijvigheid en het daarmee samenhangende toekomstige ruimtebeslag. De uitgiftebare hoeveelheid ha vraagt nog een nadere toelichting. De bruto-omvang van het plangebied is 210 ha. Dit is inclusief het gasverdeelstation in de zuidoostelijke punt van het plangebied en de windturbinelocatie Hoving. Voor 45 ha is een partiële herziening van de provinciale Omgevingsverordening doorlopen 'zoekgebied bedrijventerrein Eemshaven'. Daarmee resteert 165 ha. Er is door de vele belemmeringen van boven- en ondergrondse infrastructuur, in te richten hoogwaardige randzones en forse waterbergingen, in totaal 128 ha netto uitgiftebaar als bedrijventerrein (inclusief infrastructuur en groen), waaronder de 30 ha van fase 1. Het verschil tussen totaal uitgiftebare gronden 98 ha en de onderbouwde behoefte van 80 ha is dermate klein, dat het volledige gebied Eemshaven Zuidoost door de provincie is aangewezen als zoekgebied voor bedrijventerrein in het Provinciaal Omgevingsplan en wordt meegenomen in het MER en bestemmingsplan Eemshaven Zuidoost.

1.4.2 Windenergie

Nut en noodzaak ontwikkeling windenergie

Het projectgebied is in het kader van het Provinciale Omgevingsplan en Omgevingsverordening tevens aangewezen als zoekgebied voor windturbines. Zuidoost maakt als toekomstige uitbreiding van de Eemshaven namelijk deel uit van één van de drie concentratiegebieden voor grootschalige windenergie.

In de Omgevingsvisie 2016-2020, die in plaats komt van het Provinciale Omgevingsplan, is de keuze om de taakstelling van 855,5 MW wind op land te concentreren in drie grootschalige windparken, waaronder Eemshaven en omgeving, bekrachtigd. De concrete opgave voor het gebied is de ontwikkeling van een windturbinepark met een opgesteld vermogen van circa 30 MW¹ (zie hoofdstuk 2.2.6). Op deze wijze wordt bijgedragen aan de provinciale doelstelling om het aandeel duurzame energie te verhogen en aan het versterken van de regionale economie.

De ontwikkeling van windenergie wordt meegenomen in de bestemmingsplanprocedure voor geheel Eemshaven Zuidoost. Voor de beoogde windturbinelocaties binnen het plangebied wordt verwezen naar afbeelding 3.1.

¹ Dit is het voorkeursalternatief (VKA) dat vooralsnog gehanteerd wordt in het concept-MER voor de Structuurvisie Eemshaven-Delfzijl, waar een bandbreedte van 22,5-45 MW is onderzocht.

Raakvlak met dijkversterking Eemshaven-Delfzijl

Aan de oostzijde van het plangebied ligt de zeedijk tussen Eemshaven en Delfzijl waarvoor een dijkverbetering in voorbereiding is¹. Aan de besluitvorming over de dijkverbetering is een aantal lokale en regionale opgaven gekoppeld, waaronder de realisatie van drie windturbines op de dijk door RWE. De effecten van de drie windturbines op de dijk zijn in de effectstudies in dit MER voor Eemshaven Zuidoost beschouwd als plan en dus geen onderdeel van de referentiesituatie, met uitzondering van de effectstudie voor geluid (zie hoofdstuk 4).

Het opgesteld vermogen van de drie windturbines op de Oostpolderdijk bedraagt in totaal 9 MW en is onderdeel van de provinciale ambitie om in het gebied Eemshaven Zuidoost (als onderdeel van één van de drie zoekgebieden voor grootschalige windenergie) 22,5-45 MW aan windenergie te ontwikkelen. De drie turbines op de Oostpolderdijk zijn geen onderdeel van het bestemmingsplan voor Zuidoost, maar worden geregeld in het Inpassingsplan Dijkverbetering Eemshaven-Delfzijl welke in het voorjaar van 2016 in ontwerp is vastgesteld.

Afbeelding 1.3 De Oostpolderdijk met aan de rechterzijde het gasverdeelstation en het zuidelijk deel van het plangebied Eemshaven West (Foto: Fonger de Vlas)



¹ Voor de dijkverbetering Eemshaven-Delfzijl is een ontwerp-Provinciaal Inpassingsplan (ontwerp-PIP) en een Milieueffectrapport (MER) opgesteld. Op 12 april 2016 heeft Gedeputeerde Staten ingestemd met het ontwerp-PIP/MER, inclusief een Nb-vergunning en een daarbij behorende Passende Beoordeling. Van donderdag 21 april tot en met woensdag 1 juni 2016 hebben de stukken ter inzage gelegen.

1.5 M.e.r.-plicht

In de Wet Milieubeheer en het Besluit m.e.r. zijn activiteiten en gevallen opgenomen die mogelijk gevolgen voor het milieu kunnen hebben. Voor deze activiteiten is het verplicht een m.e.r.-procedure of een (vormvrije) m.e.r.-beoordelingsprocedure te doorlopen. De ontwikkeling van de Eemshaven Zuidoost is m.e.r.-(beoordelings)plichtig op een drietal punten:

- 1 de omvang van de ontwikkeling het industrieterrein;
- 2 de omvang van de ontwikkeling van windenergie;
- 3 de mogelijk significante negatieve effecten op de natuurwaarden van de Waddenzee.

Voor de eerste fase Eemshaven Zuidoost met een omvang van 45 ha is geen MER of m.e.r.-beoordeling uitgevoerd. Bij de besluitvorming over fase 1 is met de Provincie Groningen afgesproken, dat voor de verdere ontwikkeling van Zuidoost in fase 2 wel een m.e.r.-procedure wordt gevolgd. De doorontwikkeling van Eemshaven Zuidoost is m.e.r.-plichtig omdat de omvang van 128 hectare de drempelwaarde in Bijlage D van het Besluit MER overschrijdt.

Bijlage D (activiteit 11.3) van het Besluit m.e.r. (d.d. 1 juli 2015):

De aanleg, wijziging of uitbreiding van een industrieterrein in gevallen waarin de activiteit betrekking heeft op een oppervlakte van 75 hectare of meer.

De ontwikkeling van windenergie in Eemshaven Zuidoost is m.e.r.-beoordelingsplichtig. Het voornemen om 22,5-45 MW vermogen windenergie te realiseren overstijgt de drempelwaarde in het Besluit m.e.r.

Bijlage D (activiteit 22.2) van het Besluit m.e.r. (d.d. 1 juli 2015):

De oprichting, wijziging of uitbreiding van een windturbinepark. In gevallen waarin de activiteit betrekking heeft op een gezamenlijk vermogen van 15 megawatt (elektrisch) of meer, of 10 windturbines of meer.

Op voorhand valt niet uit te sluiten dat de ontwikkeling van Eemshaven Zuidoost tot significant negatieve effecten leidt op de instandhoudingsdoelen van de Waddenzee, een Natura 2000-gebied. Aan de hand van een passende beoordeling in het kader van de Natuurbeschermingswet moeten de effecten op natuurwaarden nader worden bepaald. Volgens de Wet Milieubeheer maakt deze 'passende beoordeling' de ontwikkeling Eemshaven Zuidoost plan-m.e.r.-plichtig.

Artikel 7.2a, lid 1 van de Wet Milieubeheer (d.d. 1 juli 2015):

Een milieueffectrapport wordt gemaakt bij de voorbereiding van een op grond van een wettelijke of bestuursrechtelijke bepaling verplicht vast te stellen plan waarvoor, in verband met een daarin opgenomen activiteit, een passende beoordeling moet worden gemaakt op grond van artikel 19j, tweede lid, van de Natuurbeschermingswet 1998.

1.6 M.e.r.-procedure

Voor de ontwikkeling van Eemshaven Zuidoost wordt een gecombineerde plan- en project-m.e.r. uitgevoerd. Het doel van het MER is het bieden van objectieve (milieu)informatie om het milieubelang een volwaardige plaats te geven in de besluitvorming over het bestemmingsplan Eemshaven Zuidoost. Daarbij is nadrukkelijk aandacht voor de cumulatieve effecten van de Eemshaven Zuidoost in samenhang met andere projecten in de regio (zie hoofdstukken 4 en 14). De uitgebreide m.e.r.-procedure die geldt voor de voorgenomen ontwikkeling bestaat uit de volgende stappen:

Stap 1: Kennisgeving, zienswijzen en advies

Het voornemen om een bedrijventerrein met windturbines op te richten en hiervoor een m.e.r.-procedure te doorlopen is door GSP aan het college van burgemeester en wethouders van de gemeente Eemshaven schriftelijk medegedeeld. De gemeente heeft vervolgens op 18 maart 2016 een openbare kennisgeving gepubliceerd waarin het voornemen openbaar is gemaakt. Een ieder werd tussen 18 maart en 29 april 2016 in de gelegenheid gesteld schriftelijk of mondeling een zienswijze over het voornemen en de notitie

Reikwijdte en Detailniveau (NRD) naar voren te brengen. Ook raadpleegde de gemeente Eemshaven de adviseurs en bestuursorganen die betrokken zijn bij de voorbereiding van het bestemmingsplan Eemshaven Zuidoost.

Stap 2: Opstellen milieueffectrapport (MER)

Er zijn 6 zienswijzen ingekomen op het voornemen zoals is gepubliceerd in de NRD. Deze zijn beantwoord in een antwoordnota die is bijgevoegd als bijlage bij het voorontwerp bestemmingsplan, dat wordt ingebracht in het vooroverleg met relevante instanties. De zienswijzen op de NRD en de uitkomsten uit het vooroverleg over het voorontwerp-bestemmingsplan worden betrokken bij het opstellen van dit MER. Het MER is opgesteld in overeenstemming met de vastgestelde reikwijdte en detailniveau en de inhoudsvereisten, zoals voorgeschreven in de Wet milieubeheer.

Stap 3: Kennisgeving, zienswijzen en advies commissie m.e.r.

Zodra het MER definitief is opgesteld, wordt er door de gemeente Eemshaven openbaar kennis gegeven van het MER en het bijbehorend ontwerp-bestemmingsplan. Het ontwerp-bestemmingsplan worden door het bevoegd gezag ter inzage gelegd. Een ieder wordt in de gelegenheid gesteld zienswijzen over de inhoud van het MER schriftelijk of mondeling naar voren te brengen. In aanvulling op de wettelijk verplichte inspraak wordt er een inspraakavond georganiseerd. Voorafgaand aan deze inspraakavond wordt er met de directe omwonenden van Polen en Nooitgedacht gesproken. Ook toets de Commissie m.e.r. of het MER voldoende informatie bevat om het milieu volwaardig mee te nemen in de besluitvorming over het bestemmingsplan.

Het MER en het ontwerp van het bestemmingsplan zullen op de gebruikelijke wijze bekend worden gemaakt en tegelijkertijd ter inzage worden gelegd. Een ieder kan gedurende een periode van 6 weken zienswijze op beide documenten indienen. De terinzagelegging is voorzien in het voorjaar van 2017. De procedure van het bestemmingsplan zal gecoördineerd worden met de vergunningenprocedure voor het windpark.

Stap 4: Besluit, motivering, bekendmaking en mededeling

Vervolgens kan de gemeente Eemshaven een definitief besluit nemen over het bestemmingsplan Eemshaven Zuidoost. In dat besluit motiveert de gemeenteraad hoe rekening is gehouden met de milieueffecten, de ingebrachte zienswijzen en het advies van de Commissie m.e.r. Na vaststelling vindt opnieuw een openbare kennisgeving plaats.

Stap 6: Beroep

Tegen het besluit van de gemeente Eemshaven kan binnen 6 weken na de bekendmaking beroep worden ingesteld bij de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State.

Stap 7: Evaluatie

Na vaststelling van een m.e.r.-plichtig plan of het nemen van een m.e.r.-plichtig besluit moet het betreffende bevoegd gezag, de daadwerkelijk optredende milieugevolgen van de uitvoering van het plan monitoren en evalueren.

1.7 Betrokken partijen

De betrokken partijen in deze m.e.r.-procedure zijn de volgende:

Initiatiefnemer

Initiatiefnemer voor de uitbreiding Eemshaven Zuidoost is Groningen Seaports (GSP), de beheerder van de Eemshaven. Initiatiefnemers voor de ontwikkeling van windenergie zijn de verschillende grondeigenaren op basis van een anterieure overeenkomst. Omdat een deel van de ontwikkelaars van de op te richten windturbines bij het ter inzage leggen van de NRD nog niet bekend waren, is een anterieure overeenkomst met GSP afgesloten zodat de verplichting vanuit het beleidskader windenergie (afdracht aan Parkfonds, tijdelijkheid en Saneren en Opschalen) wordt verzekerd.

Bevoegd gezag bestemmingsplan

De gemeenteraad van Eemshaven is het bevoegd gezag voor het bestemmingsplan waarin de vestiging van datacenters en aanverwante functies mogelijk wordt gemaakt. Dit betekent dat de gemeente raad ook bevoegd gezag is in het kader van onderhavige m.e.r.-procedure.

Bevoegd gezag omgevingsvergunning en Natuurbeschermingswetvergunning

De provincie Groningen is bevoegd gezag voor de omgevingsvergunningen voor de datacenters en de windturbines. Ook voor de vergunning op grond van de Natuurbeschermingswet 1998 is de provincie bevoegd gezag.

Adviseurs en bestuursorganen

Waterschap Noorderzijlvest is betrokken bij de planvoorbereiding. Het Rijk vervult een adviserende rol in dit project is vertegenwoordigd door de regionale directie van het Ministerie van Economische Zaken en de inspectie Leefomgeving en Transport. RWS is adviseur voor de infrastructuur. Gasunie, TenneT en de NAM zijn adviseur voor het gasverdeelstation.

Commissie m.e.r. (Cm.e.r.)

Als het MER is geschreven, geeft de Cm.e.r. een toetsingsadvies en oordeelt of het MER Eemshaven Zuidoost alle informatie bevat die nodig is om het milieubelang volwaardig mee te wegen bij het besluit over het bestemmingsplan. Dit zogenoemde toetsingsadvies is verplicht.

Belanghebbenden

Enkele bedrijven hebben al belangstelling getoond voor de vestiging van datacenters of het oprichten van windturbines in het plangebied Eemshaven Zuidoost. Deze bedrijven worden betrokken bij de planvorming. Ook de omwonenden worden betrokken bij de planvorming. Daarnaast worden ook natuur- en milieuorganisaties en andere maatschappelijke organisaties en overheden betrokken. Dit geschiedt onder andere in het kader van het project Ecologie en Economie in balans en de afspraken die met de natuur- en milieuorganisaties NMO's gemaakt zijn in het kader van het E-pact. Naast deze stakeholders zijn er diverse lokale belanghebbenden. Deze worden vooral in de fase van de tervisielegging geconsulteerd. Daarnaast hebben zij de mogelijkheid om hun mening kenbaar te maken via een schriftelijke reactie.

1.8 Leeswijzer

De opbouw van dit MER wordt toegelicht in tabel 1.2.

Tabel 1.2 Leeswijzer

Onderdeel	Inhoud
hoofdstuk 2	bevat het wettelijk kader en beleidskader rondom het voornemen. Aan de hand hiervan wordt het nut en noodzaak voor de zowel de ontwikkeling van het bedrijventerrein voor datacenters als voor de realisatie van windturbines toegelicht
hoofdstuk 3	bevat de beschrijving van de voorgenomen activiteit.
hoofdstuk 4	bevat de beschrijving van plan- en studiegebied en de definities van de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen, die samen de referentiesituatie vormen. Door de referentiesituatie te vergelijken met het plan voor de realisatie van Eemshaven zuidoost, kunnen de milieueffecten van Eemshaven Zuidoost inzichtelijk worden gemaakt
hoofdstuk 5-14	deze hoofdstukken vormen de kern van het milieueffectonderzoek. Per milieuthema wordt de aanpak en het beoordelingskader toegelicht. Vervolgens vindt er een effectbeoordeling plaats en worden eventuele mitigerende en compenserende maatregelen beschreven (zie bijlagen III, IV en V voor meer informatie over de onderzoeksresultaten)

Onderdeel	Inhoud
hoofdstuk 15	bevat een beschrijving van de cumulatieve effecten
hoofdstuk 16	bevat een integrale samenvatting van de effectbeoordelingen en het pakket aan mitigerende en compenserende maatregelen dat vereist is om de voorgenomen ontwikkeling mogelijk te maken
hoofdstuk 17	bevat een omschrijving van onbrekende informatie en de onzekerheden in de milieueffectbeoordeling. Daarnaast wordt er een aanzet gegeven voor een programma voor evaluatie van de milieueffecten bij de ontwikkeling van Eemshaven Zuidoost
bijlagen I-X	bijlage I en II bevatten een lijst van gehanteerde literatuur en begrippen. In bijlage III wordt in aanvulling op hoofdstuk 2 relevant sectoraal beleid behandeld. De overige bijlagen IV-X bevatten technische achtergrondinformatie behorend bij de uitgevoerde effectstudies

WETTELIJKE KADER EN BELEIDS KADERS

Voor dit project is er beleid van kracht op de terreinen van de ruimtelijke ordening, milieu, water, natuur, landschap enzovoort. Dit beleid is vastgelegd in (inter)nationale, provinciale, regionale en lokale documenten. Uit deze beleidsdocumenten komen de uitgangspunten en randvoorwaarden voort, die het kader vormen voor de voorgenomen activiteit. Het gaat hierbij om de plannen, die voor het plangebied al in voorbereiding zijn, de zogeheten autonome ontwikkeling. Soms wordt in de beleidsdocumenten ook een visie geschetst voor ontwikkelingen, die de plantermijn overstijgen. Deze visies kunnen richtinggevend zijn voor gedachten over de ontwikkelingen in Eemshaven Zuidoost.

In dit hoofdstuk is het wettelijk kader en beleidskader beschreven, waarin concrete voornemens (autonome ontwikkeling) zijn opgenomen, die impact hebben op het plangebied Eemshaven Zuidoost. Daarnaast zijn de beleidsdocumenten opgenomen, die richtinggevend zijn aan de ontwikkeling van Eemshaven Zuidoost opgenomen. In bijlage III is een overzicht opgenomen voor de overige wettelijke kaders en beleidskaders, die uitgangspunten bevatten en randvoorwaarden stellen aan het project. Dit zijn de wettelijke kaders en beleidskaders voor de verschillende thema's in dit MER.

2.1 Europees en nationaal beleid

2.1.1 Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (2012)

In de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR) geeft de Rijksoverheid haar visie op de ruimtelijke en mobiliteitsopgaven voor Nederland richting 2040 en op de manier waarop zij hiermee om zal gaan. In de SVIR wordt de Eemshaven genoemd als haven van nationale betekenis voor het goederenvervoer over water. Om de groei van goederenstromen veilig te kunnen verwerken wordt gewezen op het belang van ruimte voor de havens zelf, goede doorstroming op de achterlandverbindingen en het borgen van de veiligheid op vaarwegen. Tevens is de Eemshaven in de SVIR aangemerkt als uitbreidingsgebied voor elektriciteitsvoorziening en valt het gebied binnen de zone die is aangeduid als 'Kansrijk gebied voor windenergie'. In dit kader wijst het Rijk in het SVIR windenergiegebied 'Eemshaven' aan.

2.1.2 Structuurvisie wind op land (2013)

De Structuurvisie Windenergie op land is een uitwerking van de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte. In deze uitwerking presenteert het kabinet een ruimtelijk plan voor de doorgroei van windenergie in Nederland. Doelstelling voor dit plan is, om zodanige ruimtelijke voorwaarden te scheppen dat begin 2020 een opwekkingsvermogen van ten minste 6.000 megawatt (MW) aan windturbines operationeel is. Het Rijk wijst in de structuurvisie 11 gebieden aan voor grootschalige windenergie. Drie van deze gebieden liggen in de provincie Groningen: Eemshaven, Delfzijl en N33. In deze gebieden zal een belangrijk deel van de 6.000 MW moeten worden gerealiseerd. De provincie Groningen heeft 855,5 MW voor haar rekening genomen. De oorspronkelijke taakstelling was 750 MW). Om aan de verhoogde taakstelling te kunnen voldoen zijn in 2012/2013 verkenningen uitgevoerd naar de bestaande gebieden en naar een beperkte uitbreiding daarvan bij Delfzijl en Eemshaven. Daarbij is gekeken naar de fysieke mogelijkheden om windturbines te plaatsen binnen de aangewezen gebieden (zie afbeelding 2.1).

De provincie heeft de regie voor de windparken Eemshaven en Delfzijl (ruimtelijk inpassing vindt plaats via Provinciaal inpassingsplan of bestemmingsplan). Het rijk heeft de regie voor windpark N33 en windpark Eemshaven-West (ruimtelijke inpassing via een rijksinpassingsplan).

Afbeelding 2.1 Zoekgebieden grootschalige windenergie (oranje) rondom de Eemshaven en Delfzijl



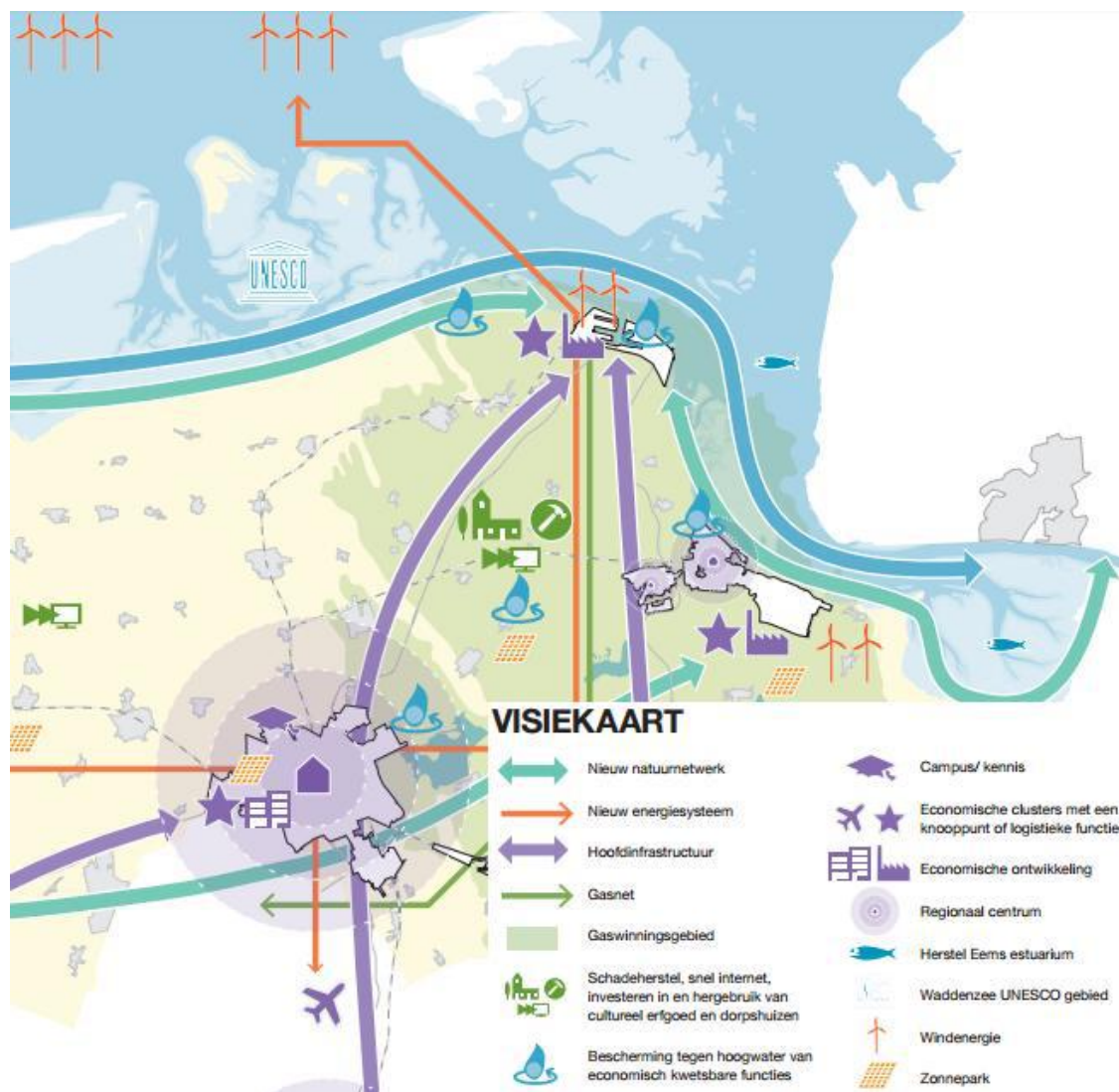
2.2 Provinciaal en regionaal beleid

2.2.1 Omgevingsvisie Groningen 2016-2020

De Omgevingsvisie bevat de integrale langetermijnvisie van de provincie op de fysieke leefomgeving. Met de Omgevingsvisie zet de provincie Groningen in op het verder verbeteren van een aantrekkelijk woon- en leefklimaat. Het accent ligt daarbij op het benutten van de ontwikkelingsmogelijkheden, naast het beschermen van karakteristieke bebouwde en onbebouwde elementen. In de omgevingsvisie wordt op strategisch niveau samenhang aangebracht tussen vijf samenhangende thema's: ruimte, natuur en landschap, water, mobiliteit en milieu, door het formuleren van 11 provinciale belangen: ruimtelijke kwaliteit, aantrekkelijk vestigingsklimaat, ruimte voor duurzame energie, vitale landbouw, beschermen landschap en cultureel erfgoed, beschermen biodiversiteit, waterveiligheid, schoon en voldoende water, bereikbaarheid, tegengaan milieuhinder, gebruik van de ondergrond.

Met de Omgevingsvisie informeert de provincie bestuurlijke en maatschappelijke partners over de ambities, verwachtingen en doelen op deze 11 provinciale belangen. De Omgevingsvisie is zodoende een kaderstellend document voor de uitwerking van het beleid op deelterreinen door de provincie zelf en door gemeenten en waterschappen. De visiekaart van de Omgevingsvisie toont de belangrijkste ontwikkelingen in de regio tot 2040 (zie afbeelding 2.2)

Afbeelding 2.2 Visiekaart Omgevingsvisie Groningen 2016-2020



Perspectief op Eemshaven Zuidoost

In de Omgevingsvisie wordt de Eemshaven bestempeld als kerngebied voor economische ontwikkeling. In 2040 moet de haven zich hebben ontwikkeld tot een belangrijke Europese offshore windenergiehaven en een knooppunt in het internationale energienetwerk. De bestaande industriële sectoren moeten zich transformeren naar clusters van duurzame energie, biochemie en industriële symbiose. Eemshaven Zuidoost moet een knooppunt worden in het dataverkeer en -opslag en zo bijdragen aan de 'digitale revolutie' van de provincie Groningen.

Dit toekomstperspectief heeft geleid tot twee relevante keuzes voor Eemshaven Zuidoost:

- op grond van thematisering wordt in Eemshaven Zuidoost een nieuw bedrijventerrein toegestaan dat primair bedoeld is voor datacenters en in beperkte mate voor vergelijkbare vormen van energiegerelateerde bedrijvigheid;
- de Eemshaven Zuidoost behoort tot één van de drie concentratiegebieden voor windenergie, waarmee de provincie Groningen haar taakstelling van 855,5 MW tot 2020 wil realiseren.

Deze keuzes zijn vastgelegd in de omgevingsverordening (zie hoofdstuk 2.2.2).

2.2.2 Omgevingsverordening Groningen 2016

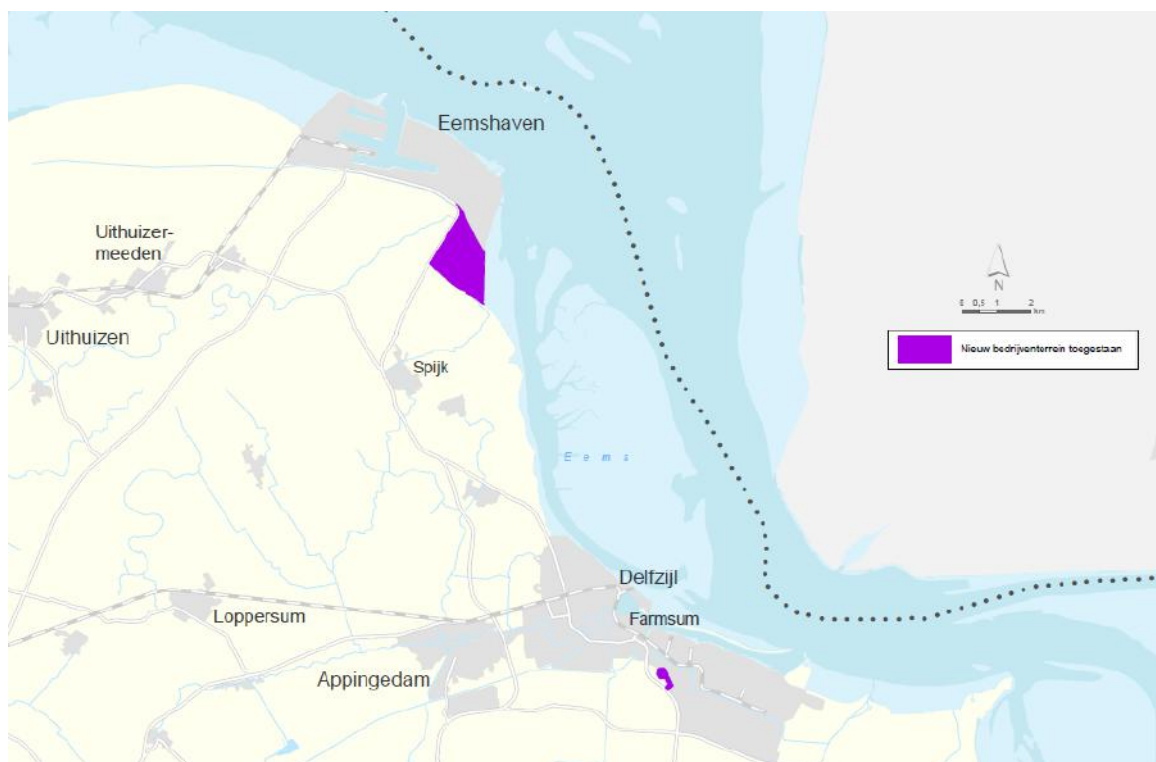
De Omgevingsverordening bevat regels voor de fysieke leefomgeving in de provincie Groningen. Deze regels richten zich op de thema's ruimtelijke ordening, water, infrastructuur, milieu en ontgrondingen. De Omgevingsverordening is nauw verbonden met de Omgevingsvisie (zie hoofdstuk 2.2.1) en zorgt voor de juridische doorwerking van de daar verwoordde provinciale belangen in de plannen van gemeenten en waterschappen.

Eemshaven Zuidoost: Nieuw bedrijventerrein

Nieuwe bedrijventerreinen zijn in de provincie Groningen in principe niet toegestaan. Voor Eemshaven Zuidoost wordt een uitzondering gemaakt. Afbeelding 2.3 toont op welke locaties nieuwe bedrijventerreinen met een specifieke thematisering zijn toegestaan. In het geval van Eemshaven Zuidoost datacenters en in beperkte mate voor vergelijkbare vormen van energiegerelateerde bedrijvigheid. De afweging om dit nieuwe bedrijventerrein werd eerder gemaakt in het besluit tot partiële herziening van de omgevingsverordening op 11 februari 2011 (voor fase 1 van Eemshaven Zuidoost) en 24 september 2014 (voor het gehele terrein Eemshaven Zuidoost). De overwegingen die aan deze besluiten ten grondslag lagen zijn samengevat:

- Eemshaven Zuidoost is een geschikte locatie voor vestiging van datacenters. De Eemshaven biedt een goede energie-infrastructuur, leveringszekerheid en efficiëntievoordelen in de vorm van reductie van transportverlies van energie, en ook de directe nabijheid van de trans-Atlantische kabel voor internetverkeer die via de Eemshaven aan land komt;
- er is een concrete behoefte aan uitbreidingsruimte voor datacenters onder grote internetbedrijven, waarbij het vanuit strategische reserveringen voor andere (kadegebonden) bedrijvigheid niet wenselijk is deze te vestigen op het bestaande Eemshaventerrein. Andere bedrijventerreinen in de regio kunnen niet dezelfde voordelen bieden als de Eemshaven. Ze missen de benodigde (energie- en digitale) infrastructuur, de vereiste kavelgrootte en ruimte. Bovendien positioneren deze bedrijventerreinen zich anders. Appingedam - Fivelpoort als duurzaam en hoogwaardig MKB-terrein voor dienstverlening en kleinschalige industrie. Delfzijl-Oosterhorn als petrochemisch cluster en terrein voor zware industrie.

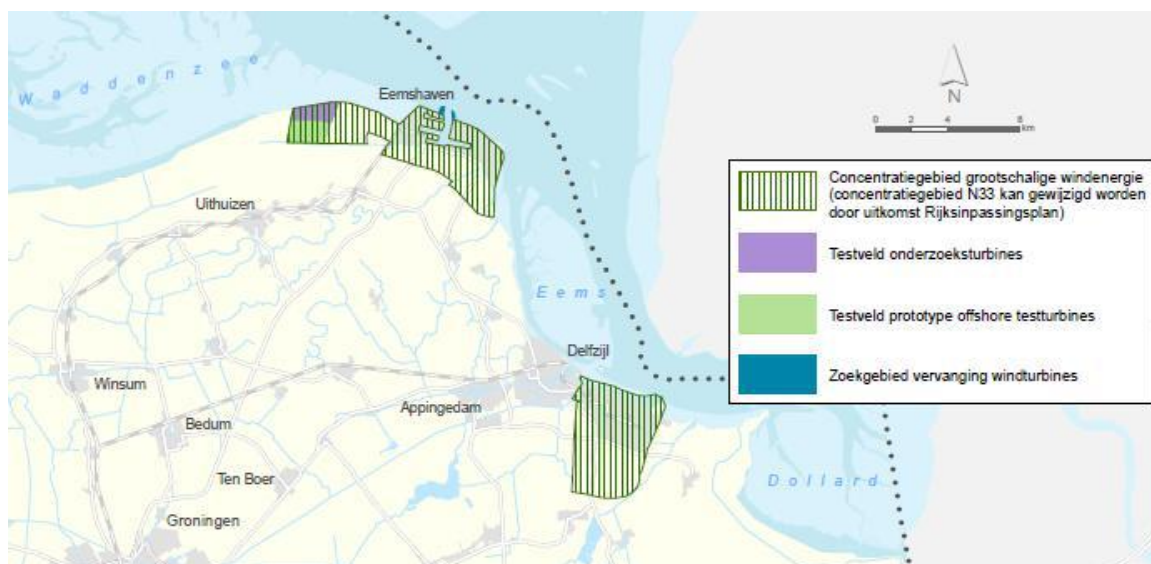
Afbeelding 2.3 Kaart 2 bij de Omgevingsverordening Groningen



Eemshaven Zuidoost: Concentratiegebied grootschalige windenergie

De provincie Groningen kiest ervoor om de taakstelling van 855,5 MW uit het Nederlands Energieakkoord te realiseren in drie concentratiegebieden. Eemshaven Zuidoost valt binnen het concentratiegebied voor grootschalige windenergie rondom de Eemshaven zoals dat vastgelegd is in de verordening (zie afbeelding 2.4). Binnen het concentratiegebied kunnen windturbines opgericht worden op voorwaarde dat de windturbines deel gaan uitmaken van een park- of lijnopstellen; en, ze geen grotere wieklengte hebben dan tweederde van de ashoogte (artikel 2.41.4 van de verordening).

Afbeelding 2.4 Kaart 5 bij de Omgevingsverordening Groningen



Beleidskader sanering en opschaling, gebiedsfonds en participatie

Met dit beleidskader verplicht de provincie Groningen ontwikkelaars van windturbines om bij de ontwikkeling van nieuwe windparken zorg te dragen voor de sanering van solitaire (losse) windturbines. Dit kan door privaatrechtelijk te regelen dat deze solitaire turbines (op termijn) worden gesloopt. Er zijn mogelijkheden voor oud-turbine-eigenaren of grondeigenaren in de omgeving van nieuwe windparken om financieel te participeren in de nieuwe projecten. Voor alle nieuwe projecten wordt een saneringsfactor van 1:30 toegepast. Indien noodzakelijk wordt maatwerk toegepast.

Voor nieuwe projecten wordt een Parkfonds opgericht waarvan de besteding ten goede komt aan projecten op het gebied van leefbaarheid in de omgeving van deze windparken, zodat de lusten en lasten van windenergie evenrediger worden verdeeld. Aan ontwikkelaars wordt een gebiedsgebonden bijdrage gevraagd ter grootte van EUR 1.050/MW/jaar, jaarlijks te indexeren.

2.2.3 Ecologie en Economie in balans (2014)

In het project Ecologie en Economie in Balans zijn afspraken gemaakt met de gemeenten, waterschappen, bedrijven en natuur- en milieuorganisaties in de regio Eemsdelta over de economische ontwikkelingen in de Eemsdelta in relatie tot de natuur. Met het project 'Ecologie en Economie in balans willen deze partijen de balans bewaren tussen de economische ontwikkelingen van de havenregio's en het waardevolle Waddengebied, inclusief de Dollard. In het project wordt ingezet op:

- een aantrekkelijker vestigingsklimaat voor bedrijven;
- meer groei van de economische activiteiten, waarbij duurzaamheid voorop staat;
- een verbetering van het Eems-Dollard estuarium;
- een hogere kwaliteit van het milieu en de leefomgeving.

De afspraken vanuit Ecologie en Economie in balans zijn ook opgenomen in de Ontwikkelingsvisie Eemsdelta. De afspraken worden verder uitgewerkt in de structuurvisie Eemsmont-Delfzijl (hoofdstuk 2.2.6).

2.2.4 Ontwikkelingsvisie Eemsdelta (2013)

De Ontwikkelingsvisie Eemsdelta is opgesteld in samenwerking tussen de vier samenwerkende gemeenten Delfzijl, Appingedam, Eemsmont en Loppersum (DEAL-gemeenten) en de provincie Groningen. De ontwikkelingsvisie is gemaakt voor de periode tot 2030. Het toekomstbeeld van de Eemsdelta in 2030 is dat de Eemshaven zich ontwikkelt tot Energyport en datahub voor Noordwest-Europa. In de ontwikkelingsvisie wordt daarnaast de potentie van de Eemshaven en haar omgeving voor dataports onderschreven. Dit gebied heeft de potentie uit te groeien tot het tweede cluster van hoogwaardige datacenters in Nederland (na Amsterdam). Deze omgeving is zeer geschikt voor dataports (relatief grote energieverbruikers), want een derde van de Nederlandse elektriciteit is afkomstig uit de Eemshaven en de daar opgewekte stroom kan deels ter plekke worden gebruikt. Hierdoor vermindert de druk op de transportcapaciteit van de bestaande elektriciteitsverbindingen.

2.2.5 Regieplan Eemshaven-Oosterhorn (2014)

Om te bewerkstelligen dat de planuitwerking en procedures in het Eemsdeltagebied gecoördineerd kunnen verlopen, hebben de gemeenten Delfzijl, Eemsmont, Groningen Seaports en de provincie Groningen een regieplan opgesteld. Het doel ervan is om de gewenste economische ontwikkelingen in de Eemsdelta te faciliteren op zo'n wijze dat negatieve effecten voor mens, natuur en milieu zoveel mogelijk worden beperkt. Daartoe moeten de effecten van de beoogde ontwikkelingen (plannen en besluiten) cumulatief en op eenzelfde manier worden getoetst en beoordeeld. Voor de planprocedures van de verschillende ontwikkelingen moeten ook milieueffectrapportages en passende beoordelingen worden opgesteld. De commissie voor de milieueffectrapportage (m.e.r.) is daarom gevraagd mee te denken over de aanpak, invulling en uitwerking van de milieuonderzoeken in het Regieplan. Het resultaat daarvan is het lopende proces van de structuurvisie Eemsmont - Delfzijl.

2.2.6 Structuurvisie Eemsmont - Delfzijl

De Commissie voor de Milieueffectrapportage heeft er in haar advies van 9 oktober 2014 op aangedrongen om voor de ontwikkelingen in de gemeenten Eemsmont en Delfzijl een regionale gebiedsvisie op te stellen en deze bestuurlijk vast te stellen in de vorm van een structuurvisie. Dit advies is overgenomen door de in het regieplan samenwerkende partijen (zie hoofdstuk 2.2.5). In de structuurvisie Eemsmont - Delfzijl worden de bovenlokale keuzes vastgelegd en worden cumulatieve effecten en beschikbare milieuruimte onderzocht en afgewogen op een abstractieniveau passend bij de bovenlokale schaal en afgestemd op de PlanMER voor de provinciale Omgevingsvisie (zie hoofdstuk 2.2.1). De ontwerpstructuurvisie Eemsmont-Delfzijl en het bijbehorend milieueffectrapport worden naar verwachting in januari 2017 ter inzage gelegd.

Eemshaven Zuidoost is één van de ontwikkelingen die in de structuurvisie Eemsmont-Delfzijl wordt meegenomen. Dit MER sluit zo nauw mogelijk aan bij de uitgangspunten en voorlopige uitkomsten van het MER voor de structuurvisie. Concreet betekent dit dat de voorgenomen ontwikkeling van Eemshaven Zuidoost wordt vormgegeven binnen de kaders van het voorlopige voorkeursalternatief (VKA): 1) hanteren bestaande 50 dB (A)-contour voor industriegeluid en de grenswaarde van 47 dB(A) Lden voor windgeluid en 2) windenergie ontwikkelen met een vermogen van circa 30 MW. Op basis van deze uitgangspunten worden onaanvaardbare cumulatieve milieueffecten als gevolg van de (door)ontwikkeling van Eemshaven Zuidoost uitgesloten.

Een overzicht van alle ontwikkelingen in de structuurvisie Eemsmont - Delfzijl is te vinden in hoofdstuk 4.2.

2.3 Gemeentelijk beleid

2.3.1 Visiedocument Eemshaven-Zuid (2010)

In het visiedocument Eemshaven-Zuid staat de ruimtelijke ontwikkelingsstrategie voor de Eemshaven uitgewerkt. In hoofdlijnen bestaat de strategie voor Eemshaven Zuidoost uit het in reserve houden van zogeheten 'natte terreinen' in de Eemshaven zelf voor kadegebonden bedrijvigheid, en het bieden van ruimte aan 'kielzogbedrijven'¹ op 'droge terreinen' door middel van een landinwaartse uitbreiding van de Eemshaven.

Vanuit deze strategie wordt beargumenteerd dat aan datacenters het beste ruimte kan worden geboden door een zuidoostelijke uitbreiding van de Eemshaven. Argumenten voor Eemshaven Zuidoost zijn de ligging direct ten zuiden van de energiesector in de Oostlob van de Eemshaven en het oorspronkelijke plan om restwarmte van de datacenters in te zetten voor een nog te ontwikkelen glastuinbouw in het gebied ten westen van Eemshaven Zuidoost. Deze visie is opgesteld door Groningen Seaports. Het visiedocument is door de gemeente Eemsmond vastgesteld en gebruikt als achtergrond bij de herziening van de provinciale omgevingsverordening in 2011.

2.3.2 Bestemmingsplan Buitengebied (2010)

Het bestemmingsplan Buitengebied (2010) van de gemeente Eemsmond geldt voor het nog te ontwikkelen deel van het plangebied Eemshaven Zuidoost. Het grootste deel van het plangebied Eemshaven Zuidoost is bestemd als Agrarisch - Dijkenlandschap, daarbinnen twee agrarische bouwvlakken. In het bestemmingsplan is ook een geluidzone - industrie opgenomen. Deze zone heeft betrekking op het industrielaawai van het bestaande Eemshaventerrein. Het gaat om de 50 dB(A)-contour. Mochten er geluidgevoelige bestemmingen binnen de contour worden gerealiseerd, dan mag de belasting op het gebouw niet hoger zijn dan de daarvoor geldende voorkeursgrenswaarde of een maximaal vast te stellen ontheffingswaarde. Verder bevindt zich een gasverdeelstation in het plangebied en is een hoogspanningstracé bestemd voor een 380 kV verbinding.

2.3.3 Herziening bestemmingsplan Buitengebied (2015)

In de herziening bestemmingsplan Buitengebied (2015) zijn enkele - door de Raad van State in 2012 - vernietigde onderdelen van het bestemmingsplan Buitengebied (2010) gerepareerd. Daarnaast zijn een aantal hoofdelementen uit de herziening van de Omgevingsverordening Groningen van 2013 opgenomen. Concreet voor het plangebied Eemshaven Zuidoost gaat het daarbij op de wijziging van de dubbelbestemming Waarde - Archeologie en wijzigingsbevoegdheden voor agrarische bedrijven.

2.3.4 Bestemmingsplan Eemshaven Zuidoost fase 1 (2014)

Een kleiner deel van het plangebied (45 hectare bruto) is onderdeel van het bestemmingsplan Eemshaven Zuidoost fase 1. De gemeente Eemsmond stelde dit bestemmingsplan vast eind januari 2014 op basis van een herziening van de provinciale omgevingsverordening uit 2011 (zie hoofdstuk 2.2.2). Onder de bestemming Bedrijventerrein - Industrie biedt het bestemmingsplan ruimte aan ongeveer 30 hectare (netto) datacenters en bijbehorende energievoorzieningen. De randen van het gebied zijn bestemd als Groen en Water en vormen de contouren van het Landschappelijk raamwerk Eemshaven Zuidoost (zie hoofdstuk 4.3).

¹ Dit is bedrijvigheid die fysiek of functioneel verbonden is met de overslag- en energiesector op de Eemshaven, maar geen ontsluiting tot het water nodig heeft.

2.3.5 Actualisatie Bestemmingsplan haven- en industrieterrein Eemshaven

De Gemeente Eemshaven wil het bestemmingsplan van de Eemshaven actualiseren. Het vigerende bestemmingsplan is vastgesteld in 1993. Het te actualiseren bestemmingsplan moet - naast zeehaven en kadegebonden bedrijvigheid - de mogelijkheid scheppen voor de vestiging van bedrijven die in de zwaardere milieucategorieën van de VNG - lijst milieuzonering vallen, zoals afvalverwerkers, energiebedrijven en chemische bedrijven. De notitie Reikwijdte en Detailniveau actualisatie bestemmingsplan Eemshaven is vastgesteld in oktober 2013. Voor de Eemshaven geldt inmiddels een beheersverordening. De procedure wacht op de voortgang van de structuurvisie Eemshaven-Delfzijl en een doorvertaling van de MER en PB.

2.4 Groningen Seaports

Groningen Seaports (GSP) is de havenbeheerder voor de Eemshaven, de havens van Delfzijl en aangrenzende industrieterreinen. GSP richt zich op het op een verantwoorde en duurzame wijze stimuleren van de ontwikkeling van economische activiteiten in de haven- en industriegebieden en andere logistieke knooppunten die onder haar beheer en regie vallen. In de Havenvisie 2030 is het algemeen beleid van GSP vervat.

2.4.1 Havenvisie 2030 (2012)

De Havenvisie 2030 is een strategisch document van GSP dat de economische ontwikkeling van de beide zeehavens tot 2030 weergeeft volgens de zienswijze van GSP. De Havenvisie is door GSP vastgesteld en als zodanig alleen een document van GSP, maar kent door uitvoerig overleg met regionale partijen breed draagvlak. In de Havenvisie 2030 wordt ingegaan op de ontwikkelingen en trends in de nu op de haventerreinen van Eemshaven en Delfzijl aanwezige sectoren. Tevens wordt ingegaan op de concurrentiepositie van de havens. Van daaruit is een visie ontwikkeld voor de komende jaren en is geconcretiseerd hoe aan deze visie uitvoering wordt gegeven.

Een van de kansrijke sectoren betreft de datacenters. Op dit moment is een datacenter in de Eemshaven aanwezig, en wordt er gebouwd aan een nieuw groot datacentre in Eemshaven Zuidoost. Verder is de aanlanding van de trans-Atlantische datakabel op de Eemshaven een feit en is er een verbinding met Groningen Internet Exchange, een internetknooppunt waarbij vragers en aanbieders van internetcapaciteit bij elkaar komen en onderling dataverkeer uitwisselen. De komende jaren wordt wereldwijd een groei verwacht in automatisering, opslag en transport van data. De (omgeving van) de Eemshaven is in beeld bij nieuwvestigers. Dit onder andere vanwege de leveringszekerheid van energie, de nabijheid van de centrales en mogelijkheden voor luchtkoeling (energiebesparing). De Eemshaven en haar omgeving heeft daarmee de potentie van een Dataport. Groningen Seaports (GSP) wil dit dan ook actief aantrekken en faciliteren. In het plangebied Eemshaven Zuidoost wordt aan de vestiging van deze activiteiten ruimte geboden.

De Havenvisie 2030 beschrijft ook dat er grootschalige investeringen verwacht worden op de verdere vergroening van de energievoorziening. De ontwikkeling van windenergie in Eemshaven Zuidoost sluit hierop aan.

VOORGENOMEN ACTIVITEIT

In dit hoofdstuk wordt het voornemen voor Eemshaven Zuidoost nader toegelicht. Aangezien zowel *nut en noodzaak* als de *locatiekeuze* van het voornemen Eemshaven Zuidoost reeds toegelicht zijn in voorgaande hoofdstukken, staat in dit hoofdstuk de inrichting van het plangebied Eemshaven Zuidoost centraal. Na een korte herhaling van het doel van Eemshaven Zuidoost volgt een uitgebreide beschrijving van de *inrichting* van het plangebied. Bovendien worden beide nieuwe functies (datacenters en windturbines) nader toegelicht.

3.1 Voorgenomen ontwikkeling van Eemshaven Zuidoost

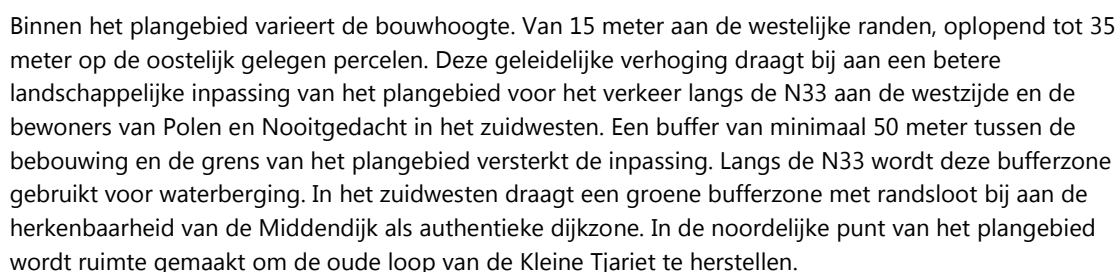
De uitbreiding van de Eemshaven in zuidoostelijke richting is bedoeld om plaats te bieden aan datacenters op een droge landinwaartse uitbreiding nabij de Eemshaven. Tegelijkertijd wil de provincie Groningen de taakstelling op het gebied van windenergie goed inpassen en concreet planologisch mogelijk maken nu het gebied in ontwikkeling is.

3.2 Hoofdropzet van de inrichting van Eemshaven Zuidoost

Eemshaven Zuidoost wordt ontwikkeld volgens een stedenbouwkundig plan dat door de provincie Groningen, gemeente Eemsmond en GSP is opgesteld. Oorspronkelijk was dit een Masterplan uit 2011 dat uitgangspunten bevatte voor de inrichting van het gehele plangebied. In 2014 werd dit Masterplan met een Landschappelijk Inpassingsplan op onderdelen gewijzigd specifiek voor Eemshaven Zuidoost fase 1. Beide stedenbouwkundige plannen zijn eind 2014 verenigd en geactualiseerd in een Landschappelijk Raamwerk dat de basis vormt voor de inrichting en planologische ontwikkeling van de datacenters en windmolens in Eemshaven Zuidoost.

Het Landschappelijke Raamwerk laat zien dat Eemshaven Zuidoost een enigszins losse ligging in de omgeving kent door de royale randen rondom het plangebied, die met water en groen worden ingevuld. De verkavelingsstructuur is gebaseerd op een structuurlijn die evenwijdig loopt aan de bestaande hoogspanningsleiding en een tweede structuurlijn haaks daarop. Deze tweede structuurlijn ligt in het verlengde van de rotonde aan de N33 aan de westzijde van het plangebied. Naast deze beide primaire structuurlijnen zijn twee secundaire structuurlijnen gecreëerd, evenwijdig aan de structuurlijn van de hoogspanningsleiding. De eerste structuurlijn in het noorden maakt onderdeel uit van fase 1. De tweede structuurlijn ligt in het zuidelijke deel van het plangebied. De structuurlijnen zijn minimaal 25 of 40 meter breed en bestaan in hoofdzaak uit water, rietoevers en graslanden, maar bieden ook mogelijkheden voor een ondergeschikte wegenstructuur. Met de structuurlijnen worden de bouwmassa's zo gestructureerd dat er een eenduidig bebouwingsbeeld ontstaat. Tegelijkertijd behouden initiatiefnemers de mogelijkheid om percelen binnen dit raamwerk flexibel in te vullen met verschillende bouwvolumes.

EEMSHAVEN ZUIDOOST LANDSCHAPPELIJK RAAMWERK
22 juli 2016



20 | 155 Witteveen+Bos | EEM18-3/16-021.051 | Definitief

Datacenters

Binnen het landschappelijk raamwerk zijn ruime percelen opgenomen voor datacenters met forse bouwvolumes. Datacenters worden mogelijk binnen de kaders die het bestemmingsplan geeft. Dat wil zeggen binnen het toegestane gebruik, bouwhoogten en bebouwingspercentages, en met inachtneming van de structuurlijnen. Het milieueffectenonderzoek vindt plaats op basis van een maximaal representatieve invulling van de kaders die het bestemmingsplan stelt aan datacenters.

Naast datacenters wordt op bedrijventerrein Zuidoost ook ruimte geboden aan zogenoemde 'energiegerelateerde bedrijven' en voorzieningen voor de energie-infrastructuur. Daarbij geldt de restrictie dat deze bedrijven alleen worden toegestaan voor zover de effecten op natuur en milieu ten hoogste vergelijkbaar zijn met de effecten van datacenters.

Windenergie

Ook windenergie vormt onderdeel van de ontwikkeling van Eemshaven Zuidoost. De locaties voor windturbines worden gestuurd door het landschappelijk raamwerk en de risicocontouren in het gebied.

De opstelling van het windpark Zuidoost is nog in onderzoek. De vergunningverlening van het windpark zal gecoördineerd worden met de procedure van het bestemmingsplan. Dat betekent dat de initiatiefnemers van het windpark ver zijn met de voorbereidingen en onderzoeken. In het MER is in een eerder stadium de bandbreedte van effecten verkend middels een minimum en maximum opstellingsvariant met 3 MW en 5 MW turbines. Uit dat onderzoek is gebleken dat 5 MW turbines op de in het onderzoek voorgestelde locaties tot dusdanige effecten zou leiden, dat geen haalbaar windpark kan worden gerealiseerd. Na afstemming met de initiatiefnemers is een voorkeursopstelling bepaald en vervolgens door Greentrust (geluid en slagschaduw) en AVIV (externe veiligheid) doorgerekend met vijf 4 MW turbines en één 5 MW als 'worst case'. Dit betekent dat er per thema een 'worst case' turbine is geselecteerd (ashoogte en rotordiameter) om de maximale effecten te bepalen.

De herberekening geeft aan dat de effecten binnen de wettelijke normen blijven. De uitkomsten van het onderzoek van Greentrust zijn vervolgens verwerkt in het geluidrapport van de MER en de akoestische rapporten voor het bestemmingsplan en de Passende Beoordeling. Hoewel de opstelling van de windturbines daarmee vast staat (met mogelijkheden tot 25 m verschuiven ten opzicht van de opgegeven coördinaten) zijn de initiatiefnemers aan het optimaliseren met mogelijk afwijkende turbinetypes, ashoogten en rotordiameters binnen de speelruimte van de 'worst case scenario's' van het MER.

Afbeelding 3.2 geeft de voorkeursopstelling aan voor de maximaal zes windturbines in het plangebied voor Zuidoost.

Afbeelding 3.2 Planlocatie Bedrijventerrein Eemshaven Zuidoost



In het kaartbeeld staan 3 windturbines gesitueerd parallel aan de oostzijde van de N33, 2 turbines in het centrale deel en 1 turbine in de uiterste zuidoosthoek (onder het gasverdeelstation van Gasunie). De schuifruimte van de genoemde windturbinelocaties is zeer beperkt; de turbinelocaties liggen vast tot op 25 meter (straal). In het MER worden om die reden geen varianten in opstelling of inrichting onderzocht. Dit is eerder gedaan door Ecofys. De resultaten van dit onderzoek zijn opgenomen in dit MER.

3.3 De alternatieven: landschappelijk raamwerk als vertrekpunt

Zoals in hoofdstuk 1 is aangegeven is er geen discussie meer over de locatie Zuidoost. In het Provinciale Omgevingsplan en de - Omgevingsverordening is het projectgebied aangewezen als zoekgebied voor de realisatie van nieuw bedrijventerrein en tevens als zoekgebied voor windturbines. In voorliggend MER is de locatie Zuidoost als een vaststaand gegeven beschouwd. In dit MER worden daarom geen locatiealternatieven uitgewerkt.

De planontwikkeling voor Zuidoost is in een vergevorderd stadium. In het achterliggende planproces zijn al verschillende inrichtingsalternatieven en varianten aan de orde geweest, die uiteindelijk geoptimaliseerd zijn naar het nu voorliggende landschappelijk raamwerk. Dit plan wordt in dit MER opgevat als 'basisalternatief'.

Dat wil zeggen dat het landschappelijk raamwerk de basis vormt voor het MER-onderzoek naar de effecten op natuur en milieu.

Indien uit het onderzoek in het kader van MER en/of Passende Beoordeling blijkt dat er sprake is van niet wenselijke effecten op milieu en/of natuur, dan wordt bepaald of en welke maatregelen geborgd moeten worden in de bestemmingsplanregeling om deze effecten te beperken of te voorkomen. Op basis van de uitkomsten van de effectstudies wordt per thema gekeken waar maatregelen nodig zijn. Die maatregelen worden vervolgens afgewogen in het bestemmingsplan.

De toegevoegde waarde van het MER voor dit project is het integraal in beeld krijgen van de effecten op natuur en milieu van het uitgewerkte plan, het specificeren van de mitigerende maatregelen die kunnen worden getroffen en de effecten van deze mitigerende maatregelen.

3.4 Beoordelingskader

Dit MER is een zogeheten 'toetsend' MER, waarin een voorgenomen ontwikkeling van Eemshaven Zuidoost volgens een basisalternatief uit het landschappelijk raamwerk op milieueffecten wordt beoordeeld. Binnen het basisalternatief wordt er - als gezegd - wel een bandbreedte van turbinetypen meegenomen in het onderzoek door per thema de 'worst-case' variant te beoordelen. In tabel 3.1 is weergegeven welke thema's in dit MER zijn onderzocht voor welke van de twee onderdelen van de ontwikkeling van Eemshaven Zuidoost. Niet alle thema's zijn relevant voor zowel het nieuwe bedrijventerrein als de windenergie. Immers een datacenter kan geen slagschaduw tweebrengen. Evenmin kan een turbine de luchtkwaliteit aantasten.

Tabel 3.1 Thema's voor effectbeoordeling

Thema	Nieuw bedrijventerrein	Windenergie
Verkeer		
bodem		
water		
landschap, cultuurhistorie en archeologie		
natuur		
geluid		
slagschaduw		
luchtkwaliteit		
externe veiligheid		
ruimtegebruik		

De thema's zijn onderverdeeld in aspecten en criteria die zijn afgeleid uit vigerende wet- en regelgeving, vigerend beleid en plaatselijke kenmerken. Het totaal aan thema's, aspecten en criteria vormt het beoordelingskader. Dit beoordelingskader is in de hoofdstukken 5-14 per thema nader gespecificeerd. Daarbij is de beoordelingsschaal in tabel 3.2 gebruikt om de effecten te duiden.

Tabel 3.2 Beoordelingsschaal

Score	Betekenis
--	groot negatief effect op het milieu
-	negatief effect op het milieu
0	geen effect op het milieu
+	positief effect op het milieu
++	groot positief effect op het milieu

HUDIGE SITUATIE, AUTONOME ONTWIKKELING EN AANGRENZENDE ONTWIKKELINGEN

Dit hoofdstuk bevat een beschrijving van achtereenvolgens de huidige situatie, de autonome ontwikkeling en de aangrenzende projecten.

4.1 Plan- en studiegebied

Plangebied

Het plangebied is het gebied waar de ingrepen die nodig zijn voor de realisatie van bedrijventerrein Zuidoost plaatsvinden. De Eemshaven Zuidoost wordt aan de westzijde begrensd door de N33. De zuidelijke rand van het plangebied wordt gevormd door de als Water- Waterkering bestemde slaperdijk nabij Polen. Dezelfde bestemming geldt ook voor de Oostpolderdijk die de zeewering vormt voor de Waddenzee ten oosten van het plangebied. Aan de binnenzijde van de Oostpolderdijk ligt het Oostpolderkanaal, dat in noordelijke richting de grens vormt met het Eemshaventerrein.

Het plangebied Eemshaven Zuidoost bestaat in de huidige situatie overwegend uit akkerbouwgebied met de bestemming 'Agrarisch - Dijkenlandschap'. Centraal in het akkerbouwgebied liggen twee agrarische grondgebonden bedrijven, de Morgenster en Landlust. In de zuidelijke punt van het plangebied ligt een gasverdeelstation van Gasunie, dat bestemd is als 'Bedrijf - Delfstoffen/energiewinning', met op het terrein een solitaire windturbine.

Het bestemmingsplan Eemshaven Zuidoost, fase 1 - waarin het uitgeefbaar terrein van ongeveer 30 ha is bestemd als 'Bedrijventerrein - Industrie', is gereed gekomen in december 2014. Sindsdien wordt op dit eerste deelgebied gebouwd aan netto circa 30 hectare datacenters (zie afbeelding 4.1). De bestemmingen Water en Groen rondom de fase 1 bebouwing vormen de opmaat naar de realisatie van het Landschappelijk raamwerk voor het bedrijventerrein Eemshaven Zuidoost zoals beschreven in hoofdstuk 3.

Naast deze hoofdfuncties bevinden zich in de Eemshaven Zuidoost diverse kabels en leidingen. Een hoogspanningstracé bestemd voor een 380 kV verbinding doorsnijdt het plangebied vanuit noordoostelijke richting in de richting van Nooitgedacht net ten westen van het plangebied. Daarnaast lopen er verschillende buizenleidingen door Eemshaven Zuidoost. Eén buizenleiding volgt globaal hetzelfde tracé als de hoogspanningleiding. Een andere buizenleiding loopt vanuit de Eemshaven in het noorden parallel aan de Oostpolderdijk naar het gasverdeelstation in het zuiden van het plangebied. Vanuit dit gasverdeelstation verlaten twee kortere buizenleidingen het plangebied aan de zuidzijde in de richting van Polen en Vierhuizen.

Studiegebied

Naast het plangebied is er ook sprake van een studiegebied. Dit is het invloedsgebied van de voorgenomen ingrepen. Het studiegebied verschilt per (milieu-)aspect. Het studiegebied is groter dan het plangebied. De begrenzing hangt af van de aard, omvang en uitstraling van de effecten en is per aspect bepaald.

Afbeelding 4.1 De eerste fase van Eemshaven Zuidoost in aanbouw (Bron: GSP)



4.2 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

De huidige situatie (2015) en de autonome ontwikkelingen (reeds bestemde en vergunde ontwikkelingen) vormen de referentie bij het bepalen van de effecten van de doorontwikkeling van bedrijventerrein Eemshaven Zuidoost. Met de autonome ontwikkeling wordt de toekomstige ruimtelijke ontwikkeling van het gebied bedoeld zonder de realisatie van bedrijventerrein Zuidoost. Het kan daarbij gaan om ontwikkelingen waarover al besluitvorming heeft plaatsgevonden of om demografische ontwikkelingen. Het onderscheid tussen deze begrippen wordt gegeven in tabel 4.1.

Tabel 4.1 Toelichting op het onderscheid tussen huidige situatie, autonome ontwikkelingen en voorgenomen ontwikkeling

Begrippen	Definitie
huidige situatie	alle vergunde en/of bestemde activiteiten die zijn gerealiseerd
autonome ontwikkeling	de nog niet gerealiseerde activiteiten waarvoor wel een planologisch kader met eindbestemming of eindgebruik geldt
aangrenzende plannen	activiteiten die wel worden voorzien, maar in procedure achter lopen op de besluitvormingsprocedure voor bedrijventerrein Eemshaven Zuidoost

In tabel 4.2 zijn relevante ontwikkelingen in het studiegebied van Eemshaven Zuidoost weergegeven. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen autonome ontwikkelingen en aangrenzende plannen. Activiteiten die wel worden voorzien maar nog niet zijn vergund maken geen deel uit van de autonome ontwikkeling. Deze activiteiten worden hier aangeduid als 'aangrenzende plannen'. Aangrenzende plannen worden voor zover relevant meegenomen in de cumulatieve beoordeling in hoofdstuk 14.

Tabel 4.2 Ontwikkelingen in studiegebied Zuidoost

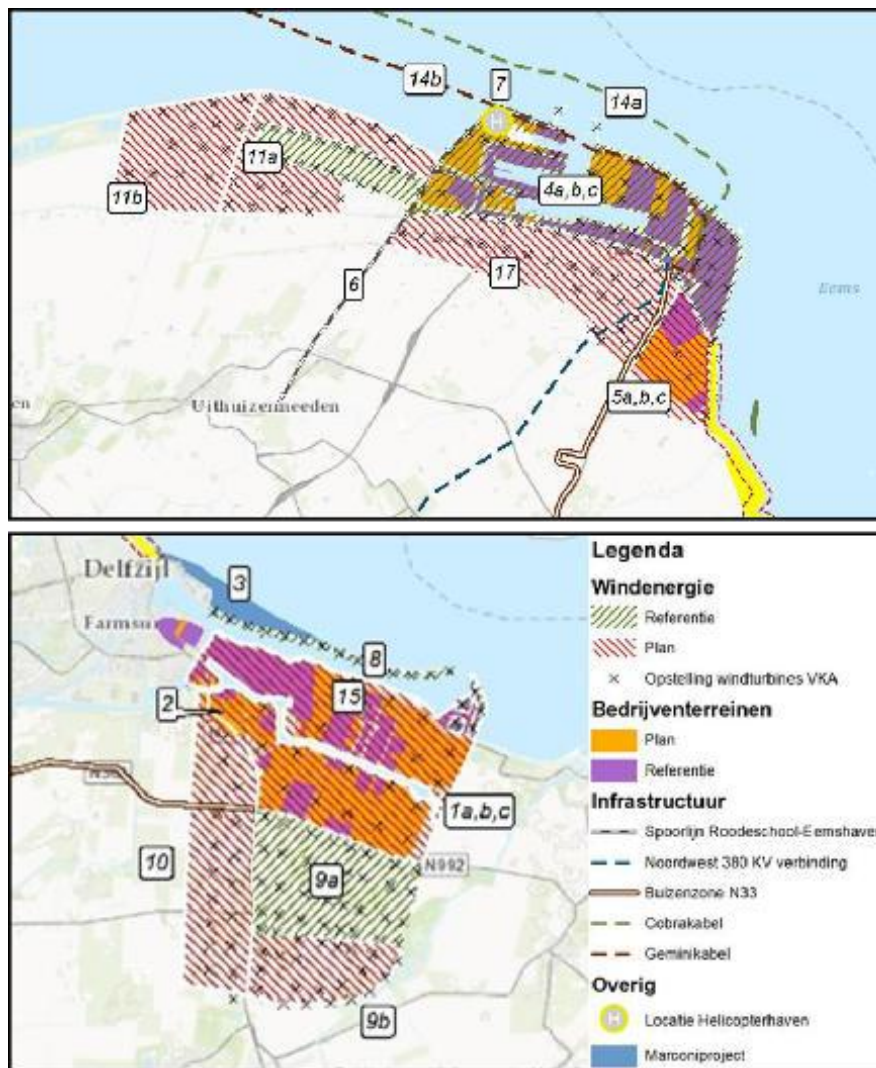
Activiteit in studiegebied	Autonome ontwikkeling	Aangrenzend plan
Eemshaven uitbreiding Zuidoost fase 1 (Google)	X	
Bedrijventerrein Eemshaven (4b) (invullen van lege kavels in de Eemshaven)	X	
Noordwest 380 kV hoogspanningsverbinding (12)	X	
Dijkversterking Eemshaven-Delfzijl (16), inclusief koppelpoort project windturbines op de dijk		X
Windpark Oostpolder (ten oosten van de N33) (17)		X

In de effectstudies is de huidige situatie en autonome ontwikkeling (de referentiesituatie) in het studiegebied betrokken.

De dijkversterking Eemshaven-Delfzijl (inclusies meekoppelpoort project windturbines) en het Windpark Oostpolder zijn nog niet vergund. In de effectstudies zijn beide ontwikkelingen daarom meegenomen als (aangrenzend) plan. Uitzondering hierop vormt de effectstudie voor het thema Geluid (hoofdstuk 10), waar de drie windturbines op de Oostpolderdijk (onderdeel van de dijkversterking) wel meegenomen als autonome ontwikkeling in de berekeningen als onderdeel van een worst-case-benadering.

Voor de Helihaven (ontwikkeling 7) is een luchtvaartbesluit genomen door de Provincie Groningen, zodat deze ontwikkeling feitelijk een autonome ontwikkeling voor Eemshaven Zuidoost is. Ten tijde van het uitvoeren van de effectstudies was deze ontwikkeling echter nog een (aangrenzend) plan en is derhalve niet meegenomen in de referentiesituatie voor de effectstudies.

Afbeelding 4.2 Overzicht van de ruimtelijke ontwikkelingen en hun status als 'referentie' of 'plan' (Bron: Arcadis, (concept-)MER Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl, 26 april 2016)



Tabel 4.3 Overzicht van de op afbeelding 4.2 getoonde ontwikkelingen uit de Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl

Nr.	Ontwikkeling
1a	Bedrijventerrein Oosterhorn
1b	Bedrijventerrein Oosterhorn
1c	Windpark bedrijventerrein Oosterhorn
2	Bedrijventerrein Weiwerd
3	Marconiproject
4a	Bedrijventerrein Eemshaven
4b	Bedrijventerrein Eemshaven
4c	Windpark bedrijventerrein Eemshaven en Emmapolder
5a	Bedrijventerrein Eemshaven Zuidoost
5b	Bedrijventerrein Eemshaven Zuidoost
5c	Bedrijventerrein Eemshaven Zuidoost
6	Spoorlijn Roodeschool - Eemshaven
7	Helihaven
8	Windpark Delfzijl Noord

Nr.	Ontwikkeling
9a	Windpark Delfzijl Zuid
9b	Uitbreiding windpark Delfzijl Zuid
10	Windpark Geefsweer
11a	Windpark Eemshaven West
11b	Testpark windenergie Eemshaven West
12	Noordwest 380 kV hoogspanningsverbinding
13	Buizenzonetracé N33 Eemshaven-Oosterhornhaven ¹
14a	Aanlanding Cobrakabel
14b	Aanlanding Geminikabel
15	Aanlanding Direct Line
16	Dijkversterking Eemshaven - Delfzijl
17	Glastuinbouwgebied Eemshaven
18	Windpark Oostpolder

De huidige situatie en de autonome ontwikkeling per milieuaspect wordt beschreven in de thematische hoofdstukken 5 t/m 14. In hoofdstuk 15 cumulatie wordt nader ingegaan op de gezamenlijke effecten van de ontwikkelingen in het studiegebied van bedrijventerrein Eemshaven Zuidoost.

¹ Er bestaan geen concrete plannen voor de buizenzone. Daarom is de buizenzone niet opgenomen in de meer recente Omgevingsvisie van de Provincie Groningen (zie hoofdstuk 2) en wordt de buizenzone ook niet behandeld als aangrenzend plan in het studiegebied.

5

VERKEER

5.1 Beoordelingskader

Bij het in beeld brengen van de effecten op het wegverkeer wordt het beoordelingskader in tabel 5.1 gehanteerd. Hierbij wordt aan de hand van twee criteria de effecten op het wegverkeer onderzocht. Dit beoordelingskader is gebaseerd op vigerende wet- en regelgeving en beleid voor het thema verkeer.

Tabel 5.1 Beoordelingskader verkeer

Aspect	Criterium	Methode
bereikbaarheid wegverkeer	intensiteiten	kwantitatief en kwalitatief
	I/C-verhouding	kwantitatief en kwalitatief

De bereikbaarheid over de weg wordt beoordeeld op basis van kentallen. Er wordt een inschatting gemaakt van de extra verkeersproductie naar het plangebied door de ingebruikname van het bedrijventerrein Eemshaven Zuidoost. Deze extra verkeersproductie wordt afgezet tegen huidige restcapaciteit van het hoofdwegennet (op grond van intensiteit- en capaciteitsgegevens). Kwalitatief wordt beoordeeld of het huidige wegennetwerk de verwachte toename van het wegverkeer van- en naar het bedrijventerrein Zuidoost kan opvangen. Voor de beoordeling van de verkeerseffecten aan de hand van de onderscheiden toetscriteria is een maatlat opgesteld zoals opgenomen in tabel 5.2 en 5.3.

Tabel 5.2 Maatlat beoordeling intensiteiten

Score	Maatlat
--	de totale intensiteit op alle wegvakken in het studiegebied neemt toe met 10 % of meer in de plansituatie ten opzichte van de referentiesituatie
-	de totale intensiteit op alle wegvakken in het studiegebied neemt toe met 5 tot 10 % in de plansituatie ten opzichte van de referentiesituatie
0	de totale intensiteit op alle wegvakken in het studiegebied neemt toe of af met minder dan 5 % in de plansituatie ten opzichte van de referentiesituatie
+	de totale intensiteit op alle wegvakken in het studiegebied neemt af met 5 tot 10 % in de plansituatie ten opzichte van de referentiesituatie
++	de totale intensiteit op alle wegvakken in het studiegebied neemt af met 10 % of meer in de plansituatie ten opzichte van de referentiesituatie

Tabel 5.3 Maatlat beoordeling I/C-verhouding

Score	Maatlat
--	bij 5 of meer wegvakken valt de I/C-verhouding in de plansituatie in een categorie ¹ met een hogere I/C-verhouding dan de referentiesituatie
-	bij 0-5 wegvakken valt de I/C-verhouding in de plansituatie in een categorie ¹ met een hogere I/C-verhouding dan in de referentiesituatie
0	alle wegvakken in de plansituatie vallen in dezelfde categorie ¹ als in de referentiesituatie
+	bij 0-5 wegvakken valt de I/C-verhouding in de plansituatie in een categorie ¹ met een lagere I/C-verhouding dan in de referentiesituatie
++	bij 5 of meer wegvakken valt de I/C-verhouding in de plansituatie in een categorie ¹ met een lagere I/C-verhouding dan de referentiesituatie

Studiegebied

Voor het thema verkeer geldt het studiegebied zoals is opgenomen in afbeelding 5.1. Dit studiegebied omvat naast de direct omliggende kruisingen en wegen, ook een aantal verderop gelegen provinciale wegen. Het hanteren van dit iets ruimere studiegebied geeft een beter inzicht in de effecten van Eemshaven Zuidoost ten opzichte van de (omvangrijke) autonome ontwikkelingen die zich in het Eemshavengebied voordoen (zie hoofdstuk 5.2.2).

Overige uitgangspunten

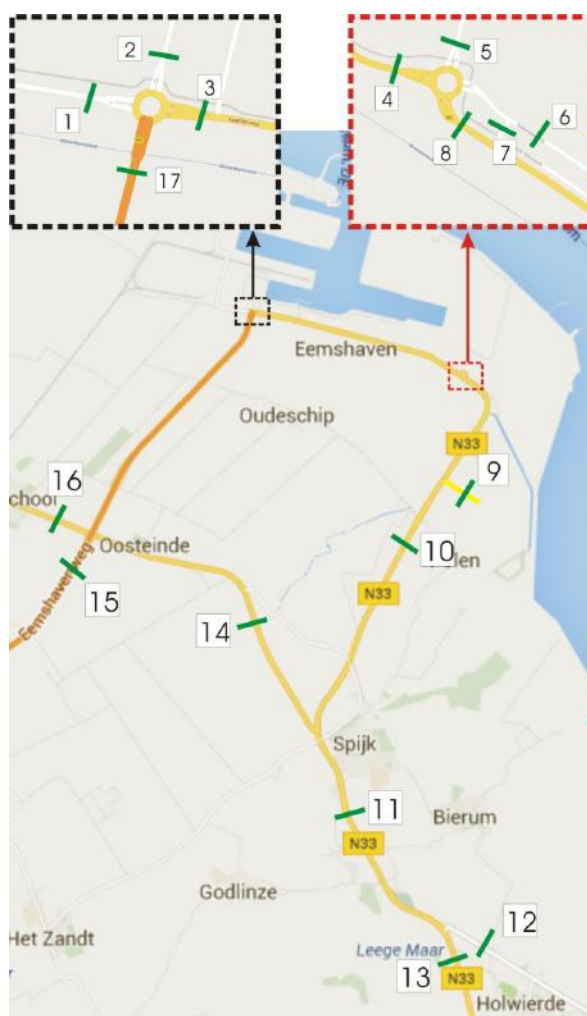
De overige uitgangspunten die voor het thema verkeer zijn gehanteerd zijn opgenomen in bijlage IV bij dit MER.

5.2 Huidige situatie en referentiesituatie

5.2.1 Huidige situatie

Eemshaven Zuidoost ligt in het noorden van Groningen. Het terrein ligt tussen het noordelijke deel van de N33 en de Ems. Verkeer van en naar Duitsland rijdt via de N33 richting het zuid oosten. Ook verkeer dat een bestemming heeft ten noorden van de A7 zal dit hoogstwaarschijnlijk doen. Verkeer met een bestemming elders in Nederland rijdt via de N46. Deze is te bereiken via de Kwelderweg (noordzijde van het studiegebied) of de N363 (zuidzijde van het studiegebied).

Afbeelding 5.1 Locatie studiegebied



¹ Er wordt onderscheid gemaakt in de volgende I/C-categorieën:

I/C-verhouding < 0,8 (ruim voldoende restcapaciteit).

I/C-verhouding 0,8 - 0,9 (druk, voldoende restcapaciteit).

I/C-verhouding ≥ 0,9 (kans op congestie en wachttijd).

Intensiteiten

Het studiegebied voor het wegverkeer bevat 17 wegvakken (zie afbeelding 5.1). In tabel 5.4 zijn de etmaalintensiteiten per wegvak en het percentage vrachtverkeer opgenomen. Een toelichting op de uitgangspunten bij de verkeerscijfers is opgenomen in bijlage IV.

Tabel 5.4 Intensiteiten gemiddelde werkdag per wegvak 2015

Nr.	Weg	Wegvak	Mvt/etmaal	% vrachtverkeer
1	Kwelderweg	Westereemsweg - N46	2.370	19 %
2	Borkumweg	Schildweg - Kwelderweg	1.150	19 %
3	Kwelderweg	N46-Juttersweg	4.690	19 %
4	Kwelderweg	N33-Juttersweg	5.160	19 %
5	Huibertgatweg	Kwelderweg - Synergieweg	4.500	19 %
6	Robbenplaatweg	-	1.250	19 %
7	Weg Spijk-Eemshaven	Parallelweg N33	360	19 %
8	N33	Kwelderweg - Nieuwe inprikker	4.360	19 %
9	Nieuwe inprikker	Parallelweg N33 - Datacentre	530	2 %
10	N33	Nieuwe inprikker - N363	4.360	19 %
11	N33	N363 - N997	9.380	8 %
12	N997	N33 - Bierumerweg	3.110	8 %
13	N33	N997 - Krewerderweg	6.280	8 %
14	N363	N33 - N46	3.970	13 %
15	N46	N363 - Maarvlietweg	3.500	19 %
16	N363	N46 - Laanweg	4.470	13 %
17	N46	N363 - Kwelderweg	3.720	19 %

Binnen het studiegebied rijdt het meeste verkeer op de N33 en de Kwelderweg. De hoogste percentages vrachtverkeer zijn waargenomen op de wegen rondom de Eemshaven, maar ook op de aanrijdroutes richting Eemshaven Zuidoost en Eemshaven (N33 en N46).

I/C-verhouding

Voor de verkeersafwikkeling zijn de capaciteit en de intensiteit op de wegvakken van belang. De Intensiteit/Capaciteitsverhouding (I/C-verhouding) geeft de verhouding weer tussen de berekende hoeveelheid verkeer (intensiteit) en de maximale hoeveelheid verkeer die per tijdseenheid het meetpunt kan passeren (capaciteit). De I/C-verhouding wordt gebruikt om de congestiegevoeligheid weer te geven. De volgende categorieën worden hiervoor gebruikt:

- I/C-verhouding < 0,8: goede verkeersafwikkeling;
- I/C-verhouding tussen 0,8 en 0,9: kans op incidentele filevorming;

- I/C-verhouding > 0,9: structurele filevorming, slechte verkeersafwikkeling.

In tabel 5.5 is de berekende I/C-verhouding voor de wegvakken opgenomen. Er is uitgegaan van een capaciteit van 1.800 pae/u per richting voor de provinciale wegen waar een maximum snelheid van 100 km/u geldt en 1.500 pae/u voor de provinciale wegen met een maximum snelheid van 80 km/u. Voor wegen met een maximum snelheid van 60 km/u is uitgegaan van 1.200 pae/u per richting. Als uurintensiteit is 10 % van de etmaalintensiteit aangehouden, waarbij voor het vrachtverkeer een pae-factor van 2 is gehanteerd. Om de I/C-verhoudingen te kunnen berekenen zijn intensiteiten per richting nodig, maar die zijn niet bekend. De intensiteiten per richting zijn bepaald door de doorsnede intensiteit te delen door twee. Opgemerkt wordt dat dit wellicht een te rooskleurig beeld geeft op wegen met een duidelijke spitsrichting, omdat het verkeer in beide richtingen als even druk wordt beschouwd in deze methode. De I/C-verhouding zal dan in werkelijkheid hoger liggen. De berekende I/C-verhoudingen zijn echter ruim lager dan de grenswaarde van 0,8, waardoor de uiteindelijke effectbeoordeling van het aspect I/C-verhouding als representatief verondersteld kan worden.

Tabel 5.5 I/C-verhouding per wegvak 2015

Nr.	Weg	Wegvak	I/C-verhouding
1	Kwelderweg	Westereemsweg - N46	0,12
2	Borkumweg	Schildweg - Kwelderweg	0,06
3	Kwelderweg	N46-Juttersweg	0,23
4	Kwelderweg	N33-Juttersweg	0,26
5	Huibertgatweg	Kwelderweg - Synergieweg	0,22
6	Robbenplaatweg	-	0,06
7	Weg Spijk-Eemshaven	Parallelweg N33	0,02
8	N33	Kwelderweg - Nieuwe inprikker	0,17
9	Nieuwe inprikker	Parallelweg N33 - Datacentre	0,02
10	N33	Nieuwe inprikker - N363	0,17
11	N33	N363 - N997	0,34
12	N997	N33 - Bierumerweg	0,11
13	N33	N997 - Krewerderweg	0,19
14	N363	N33 - N46	0,15
15	N46	N363 - Maarvlietweg	0,12
16	N363	N46 - Laanweg	0,21
17	N46	N363 - Kwelderweg	0,12

De I/C-verhoudingen in de huidige situatie vallen ruim onder de grenswaarde van 0,8, waardoor er sprake is van een goede verkeersafwikkeling.

5.2.2 Referentiesituatie

Intensiteiten

In deze paragraaf wordt ingegaan op de referentiesituatie (autonome ontwikkeling). De verwachting is dat de verkeersintensiteiten in de referentiesituatie toe zullen nemen ten opzichte van de huidige situatie. Op basis van het verkeersmodel¹ is de groei per jaar berekend tussen 2010 en 2030. Daarnaast vinden er ontwikkelingen plaats die extra verkeer genereren. Uitgangspunt is dat in de referentie situatie de Eemshaven in zijn geheel is ontwikkeld en de ontwikkeling van Eemshaven Zuidoost gelijk is aan de huidige situatie (zie bijlage IV). Ook wordt aangenomen dat er geen onderlinge uitwisseling is van verkeer tussen de ontwikkeling Eemshaven en Eemshaven Zuidoost. In onderstaande tabel zijn de intensiteiten opgenomen voor 2030 met Global Economy-scenario (hierna: GE-scenario).

Tabel 5.6 Intensiteiten gemiddelde werkdag per wegvak autonome situatie

Nr.	Weg	Wegvak	Intensiteit in mvt/etmaal (huidig 2015)	Intensiteit in mvt/etmaal (autonoom 2030)
1	Kwelderweg	Westereemsweg - N46	2.370	3.180
2	Borkumweg	Schildweg - Kwelderweg	1.150	5.080
3	Kwelderweg	N46-Juttersweg	4.690	6.870
4	Kwelderweg	N33-Juttersweg	5.160	7.500
5	Huibertgatweg	Kwelderweg - Synergieweg	4.500	6.720
6	Robbenplaatweg	-	1.250	3.030
7	Weg Spijk-Eemshaven	Parallelweg N33	360	480
8	N33	Kwelderweg - Nieuwe inprikker	4.360	7.870
9	Nieuwe inprikker	Parallelweg N33 - Datacentre	530	710
10	N33	Nieuwe inprikker - N363	4.360	7.870
11	N33	N363 - N997	9.380	13.110
12	N997	N33 - Bierumerweg	3.110	4.320
13	N33	N997 - Krewerderweg	6.280	8.760
14	N363	N33 - N46	3.970	7.390
15	N46	N363 - Maarvlietweg	3.500	8.370
16	N363	N46 - Laanweg	4.470	7.340

¹ Bron: NRM Noord 2015.

Nr.	Weg	Wegvak	Intensiteit in mvt/etmaal (huidig 2015)	Intensiteit in mvt/etmaal (autonoom 2030)
17	N46	N363 - Kwelderweg	3.720	8.530

Vanwege de autonome ontwikkeling van de Eemshaven zullen de intensiteiten op de wegen in en rondom het plangebied Eemshaven Zuidoost fors toenemen in de referentiesituatie (zie tabel 5.6).

I/C-verhouding

In onderstaande tabel 5.6 zijn voor dezelfde wegen de I/C-verhoudingen opgenomen voor de autonome situatie in 2030. De I/C-verhouding blijft op alle wegvakken ruim onder de grenswaarde.

Tabel 5.7 I/C-verhouding per wegvak autonome situatie 2030

Nr.	Weg	Wegvak	I/C-verhouding
1	Kwelderweg	Westereemsweg - N46	0,16
2	Borkumweg	Schildweg - Kwelderweg	0,26
3	Kwelderweg	N46-Juttersweg	0,34
4	Kwelderweg	N33-Juttersweg	0,37
5	Huibertgatweg	Kwelderweg - Synergieweg	0,33
6	Robbenplaatweg	-	0,14
7	Weg Spijk-Eemshaven	Parallelweg N33	0,02
8	N33	Kwelderweg - Nieuwe inprikker	0,31
9	Nieuwe inprikker	Parallelweg N33 - Datacentre	0,03
10	N33	Nieuwe inprikker - N363	0,31
11	N33	N363 - N997	0,47
12	N997	N33 - Bierumerweg	0,16
13	N33	N997 - Krewerderweg	0,26
14	N363	N33 - N46	0,28
15	N46	N363 - Maarvlietweg	0,28
16	N363	N46 - Laanweg	0,35
17	N46	N363 - Kwelderweg	0,29

5.3 Effecten nieuw bedrijventerrein

Intensiteiten

In deze paragraaf wordt ingegaan op intensiteit in de plansituatie (2030) ten opzichte van de autonome situatie (2030). De verwachting is dat de verkeersintensiteiten in de plansituatie zullen toenemen. In onderstaande tabel zijn de intensiteiten opgenomen voor 2030 in de plan- en referentiesituatie.

Tabel 5.8 Intensiteiten gemiddelde werkdag per wegvak in de plansituatie (2030)

Nr.	Weg	Wegvak	Intensiteit in mvt/etmaal (2030 autonoom)	Intensiteit in mvt/etmaal (2030 plansituatie)	Verschil
1	Kwelderweg	Westereemsweg - N46	3.180	3.180	0 %
2	Borkumweg	Schildweg - Kwelderweg	5.080	5.080	0 %
3	Kwelderweg	N46-Juttersweg	6.870	7.740	13 %
4	Kwelderweg	N33-Juttersweg	7.500	8.380	12 %
5	Huibertgatweg	Kwelderweg - Synergieweg	6.720	6.720	0 %
6	Robbenplaatweg	-	3.030	3.030	0 %
7	Weg Spijk-Eemshaven	Parallelweg N33	480	480	0 %
8	N33	Kwelderweg - Nieuwe inprikker	7.870	8.750	11 %
9	Nieuwe inprikker	Parallelweg N33 - Datacentre	710	2.490	251 %
10	N33	Nieuwe inprikker - N363	7.870	8.750	11 %
11	N33	N363 - N997	13.110	13.290	1 %
12	N997	N33 - Bierumerweg	4.320	4.370	1 %
13	N33	N997 - Krewerderweg	8.760	8.870	1 %
14	N363	N33 - N46	7.390	8.100	10 %
15	N46	N363 - Maarvlietweg	8.370	9.530	14 %
16	N363	N46 - Laanweg	7.340	7.770	6 %
17	N46	N363 - Kwelderweg	8.530	9.420	10 %

Zoals blijkt uit de gegevens van tabel 5.8 zullen de intensiteiten op de wegen in en rondom het plangebied aanzienlijk toenemen. Op de nieuwe inprikker neemt de intensiteit relatief gezien het meest toe. De Kwelderweg, N33, N363 en de N46 hebben allemaal een toename van meer dan 10 % ten opzichte van de autonome situatie. Gemiddeld neemt het verkeer op alle wegvakken toe met circa 20 %. Dit effect wordt dan ook zeer negatief beoordeeld (--).

I/C-verhoudingen

In tabel 5.9 zijn de I/C-verhoudingen opgenomen voor de plansituatie 2030. De I/C-verhouding blijft op alle wegvakken ruim onder de grenswaarde van 0,8. Aangezien op geen enkel wegvak de grenswaarde wordt overschreden en de I/C-verhouding op elk wegvak daar ook ruim onder blijft, is het effect neutraal (0) beoordeeld. Er wordt geen (extra) structurele vertraging verwacht.

Tabel 5.9 I/C-verhouding per wegvak plansituatie 2030

Nr.	Weg	Wegvak	I/C-verhouding
1	Kwelderweg	Westereemsweg - N46	0,16
2	Borkumweg	Schildweg - Kwelderweg	0,26
3	Kwelderweg	N46-Juttersweg	0,38
4	Kwelderweg	N33-Juttersweg	0,41
5	Huibertgatweg	Kwelderweg - Synergieweg	0,33
6	Robbenplaatweg	-	0,14
7	Weg Spijk-Eemshaven	Parallelweg N33	0,02
8	N33	Kwelderweg - Nieuwe inprikker	0,34
9	Nieuwe inprikker	Parallelweg N33 - Datacentre	0,11
10	N33	Nieuwe inprikker - N363	0,34
11	N33	N363 - N997	0,48
12	N997	N33 - Bierumerweg	0,16
13	N33	N997 - Krewerderweg	0,27
14	N363	N33 - N46	0,30
15	N46	N363 - Maarvlietweg	0,31
16	N363	N46 - Laanweg	0,37
17	N46	N363 - Kwelderweg	0,31

5.4 Effectbeoordeling en conclusies

In tabel 5.10 is de effectbeoordeling van de plansituatie weergegeven. Zoals in de tabel is te zien, wordt het criterium intensiteiten zeer negatief beoordeeld (--). De toenemende verkeersintensiteit leidt overigens niet tot knelpunten in de verkeersafwikkeling, zodat het criterium I/C-verhouding neutraal (0) scoort.

Tabel 5.10 Effectbeoordeling plansituatie 2030

Criterion	Beoordeling plansituatie 2030
wegverkeer: intensiteiten	--
wegverkeer: I/C-verhouding	0

5.5 Mitigatie en compensatie

Omdat de verkeersgeneratie door realisatie van bedrijventerrein Eemshaven Zuidoost niet leidt tot knelpunten in de verkeersafwikkeling zijn geen mitigerende of compenserende maatregelen nodig. Wel is het aan te bevelen om het plangebied in te richten volgens de principes van het verkeersconcept Duurzaam Veilig. Daarnaast kan de multimodale bereikbaarheid van het plangebied (door werknemers) verbeterd worden door het aanbieden van een OV-verbinding.

6

BODEM

6.1 Beoordelingskader en aanpak

Bij het in beeld brengen van de effecten op het thema bodem wordt onderstaand beoordelingskader gehanteerd. Hierbij worden aan de hand van de genoemde criteria de effecten onderzocht. Dit beoordelingskader is gebaseerd op vigerende wet- en regelgeving en beleid voor het thema bodem.

Het invloedsgebied van de voorgenomen ingrepen is voor het thema bodem gelijk aan het plangebied. Er worden geen grootschalige bodemverontreinigingen (in grond of grondwater) verwacht die landelijke normen overschrijden en die mogelijk beïnvloed worden door de geplande ingrepen.

Tabel 6.1 Beoordelingskader Bodem

Aspect	Criterium	Methode
effecten op de ondergrond	bodemzetting door ophoging	kwalitatief: indicatieve beoordeling van potentiële maaiveldzetting
	voorraad herbruikbare bouwstoffen en grondstromen	kwantitatief: grondbalans, verhouding hergebruik grond/bagger en primaire bouwstof
bodemverontreiniging	wijziging van de bodemkwaliteit	kwantitatief en kwalitatief: beoordeling saneringsomvang op basis van vooronderzoek

De tabel 6.2 geeft de wijze waarop de verschillende effecten in het kader van de criteria voor Bodem worden gewaardeerd.

Tabel 6.2 Maatlat beoordeling bodem

Score	Maatlat
BODEMZETTING DOOR OPHOGING	
--	grote zetting en gevolgen van zetting buiten het plangebied te verwachten
-	enige zetting, gevolgen buiten het plangebied met beperkte maatregelen te voorkomen
0	nauwelijks zetting, geen gevolgen buiten het plangebied
+	n.v.t.
++	n.v.t.
VOORRAAD HERBRUIKBARE BOUWSTOFFEN EN GRONDSTROMEN	

Score	Maatlat
BODEMZETTING DOOR OPHOGING	
--	groot volume ophooggrond benodigd of grond komt vrij, m.n. vanwege transport, en/of toch (gedeeltelijk) inzet primaire bouwstof van toepassing
-	'gemiddeld' volume ophooggrond benodigd of grond komt vrij, m.n. vanwege transport
0	geen significant volume ophooggrond benodigd
+	n.v.t.
++	n.v.t.
WIJZIGING VAN DE BODEMKWALITEIT	
--	n.v.t.
-	verslechtering van de bodemkwaliteit binnen de kaders van het gebiedsspecifieke beleid
0	beperkte verbetering of verslechtering van de bodemkwaliteit
+	verbetering van de bodemkwaliteit
++	grote verbetering van de bodemkwaliteit

6.2 Huidige situatie en referentiesituatie

6.2.1 Huidige situatie

Bodemopbouw en geohydrologie

Op basis van eerder uitgevoerd bodemonderzoek en gegevens van DINO-loket (www.dinoloket.nl) is de bodemopbouw beschreven.

In de polder is de bodemopbouw vanaf maaiveld tot de maximaal verkende boordiepte van 5,0 m onder maaiveld vrij heterogeen. Zo is in het noorden van het plangebied een boorlocatie bekend waar de bodem tot 3,6 m - NAP alleen uit zand bestaat en meer in het centrale deel van het plangebied is de bodemopbouw tot 4 m - NAP gekenmerkt door twee grote kleilagen. Meer richting het zuiden van het plangebied bestaat de eerste vier meter onder maaiveld enkel uit klei. Ook is op enkele locaties een veenlaag aangetroffen (in verschillende boringen, op 14 m - NAP, op - 5 m NAP en op 10 m - NAP).

De bovenste 14 meter van de ondergrond bestaat uit een deklaag van holocene afzettingen. Daaronder ligt het eerste watervoerend pakket. Dit pakket bestaat uit een aaneengesloten zandpakket tot een diepte van 60-75 meter onder maaiveld. Voor een schematische weergave van de geohydrologische bodemopbouw wordt verwezen naar afbeelding 7.3 en 7.4.

Het plangebied is niet gelegen in of in de nabijheid van een grondwaterbeschermingsgebied.

Bodemkwaliteit

Historisch bodemgebruik

Het onderzoeksgebied is vanaf het ontstaan rond 1840 in gebruik als landbouwgrond. Uit historische kaarten (www.watwaswaar.nl) is af te leiden dat sinds 1853 het gebruik en de inrichting van het plangebied vrijwel ongewijzigd is. De enige wijzigingen die te zien zijn is het verschijnen en/of verdwijnen van enkele watergangen en/of wegen en paden. Verder zijn een aantal gebouwen aanwezig (Eco Reest, 2012¹):

- Oostpolder 1 te Eemshaven, bouwjaar 1892, woonfunctie, woning is in gebruik;
- Oostpolder 2 te Eemshaven, bouwjaar 1920, woonfunctie, sloopvergunning is verleend;
- Oostpolder 6 te Eemshaven, bouwjaar 1901, woonfunctie, woning is in gebruik;
- Oostpolder 7 te Eemshaven, bouwjaar 1869, woon en industriefunctie, pand in gebruik.

¹ Eco Reest, 2012: Vooronderzoek Oostpolderweg Eemshaven, Eco Reest, 20 december 2012, project P120809, d.d. 20 december 2012.

De omliggende omgeving van de onderzoekslocatie betreft eveneens voornamelijk agrarisch gebied (landbouwgrond). Alleen het gebied ten noorden van het onderzoeksgebied is in gebruik als industrie (huidige Eemshaven).

Beschikbare informatie (water)bodemkwaliteit

Op basis van de beschikbare informatie is het plangebied voor de beschrijving van de bodemkwaliteit globaal in drie deelgebieden op te splitsen:

- deelgebied Noord. Gebied waarvoor zowel een vooronderzoek (Eco Reest, 2012) als een verkennend bodemonderzoek (Eco Reest, 2013¹) is uitgevoerd. Dit gebied is blauw gearceerd op afbeelding 6.1;
- deelgebied Midden. Gebied waarvoor alleen vooronderzoek (Vooronderzoek Eco Reest, 2012) is uitgevoerd. Er heeft hier geen verkennend onderzoek plaatsgevonden. Dit betreft het groen gearceerde gebied op afbeelding 6.1;
- deelgebied Zuid. Gebied waarvoor geen vooronderzoek beschikbaar is. Voor dit gebied is, ten behoeve van voorliggend MER, aanvullend vooronderzoek uitgevoerd. Dit betreft het rood gearceerde gebied op afbeelding 6.1.

Afbeelding 6.1 Onderzoeksgebied met deelgebied Noord (blauw), deelgebied Midden (groen) en deelgebied Zuid (rood)



Navolgend is per deelgebied de beschikbare bodeminformatie weergegeven.

Deelgebied Noord (let op, is fase 1 en inmiddels bebouwd)

Het overgrote deel van het deelgebied Noord betreft landbouwgronden. Deze landbouwgronden worden als onverdacht beschouwd op het voorkomen van verontreiniging als gevolg van puntbronnen. Uit het vooronderzoek (Eco Reest, 2012) blijkt dat er binnen deelgebied Noord diverse verdachte deellocaties zijn aan te merken. Het betreft huidige en voormalige woningen, bedrijfspanden, boerenerven, gedempte sloten en voormalige en huidige wegen en puinpaden. De verdachte deellocaties (puntbronnen) en het onverdachte deel van het gebied (landbouwgronden en huidige watergangen) zijn in 2013 verkennend onderzocht (Eco Reest, 2013). Uit dit onderzoek zijn de volgende conclusies getrokken:

- grond en grondwater:
 - ter plaatse van een voormalige tanklocatie (deellocatie N10 uit het verkennend onderzoek, zie afbeelding 6.2) is een sterk verhoogd gehalte aan minerale olie gemeten. De omvang van deze

¹ Eco Reest, 2013: Verkennend Bodemonderzoek, Verkennend Waterbodemonderzoek, Verkennend Asbestonderzoek ter plaatse van Oostpolderweg te Eemshaven, Eco Reest, projectnummer 130536, d.d. 18 juli 2013.

verontreiniging is circa 18 m³, er is derhalve geen sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging in de zin van de Wet bodembescherming;

- buiten deellocatie N10 zijn geen tot maximaal licht verhoogde gehalten gemeten in grond en grondwater in deelgebied Noord;
- aandachtspunt bij de landbouwgronden is het mogelijk diffuus voorkomen van bestrijdingsmiddelen in de bovengrond;
- waterbodem: het slib in de onderzochte watergangen is verspreidbaar op aangrenzend perceel;
- asbest: op drie locaties is asbesthoudend (plaat)materiaal op het maaiveld aangetroffen. Het betreft twee voormalige woningen/boerenbedrijven en 1 huidige woning/erf (deellocaties N2, N5 en N16, zie afbeelding 6.2). In de bodem is geen asbest aangetroffen, maar het is aannemelijk dat er (plaatselijk) asbesthoudend materiaal in de bodem zit. De potentiële aanwezigheid van asbesthoudend materiaal in de grond levert mogelijk beperkingen op bij eventueel hergebruik.

Afbeelding 6.2 Ligging verontreinigde locaties binnen deelgebied Noord



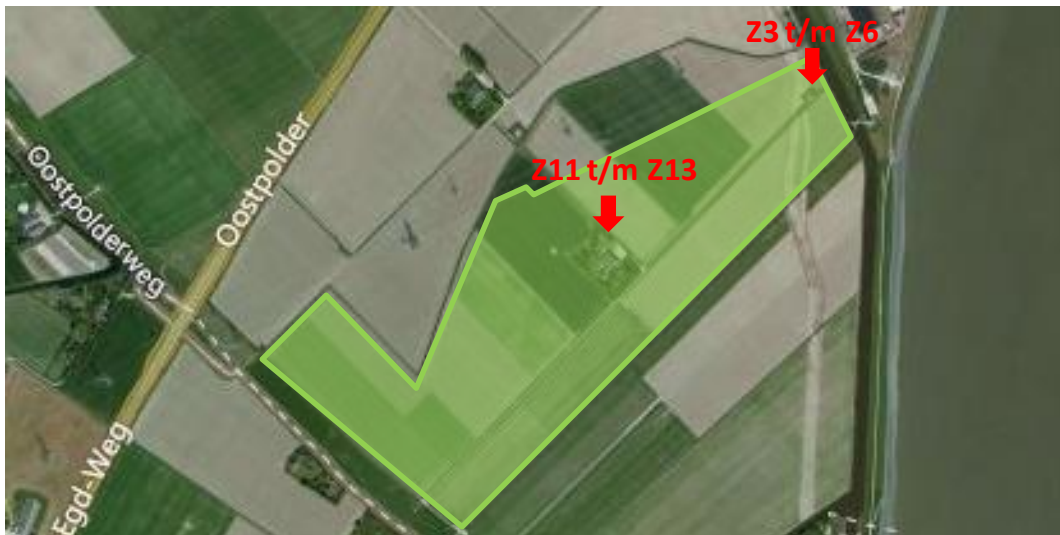
Deelgebied Midden

Ter plaatse van deelgebied Midden is geen verkennend onderzoek uitgevoerd. Op basis van de resultaten van het vooronderzoek, het verkennend onderzoek ter plaatse van het aangrenzende deelgebied Noord en de bodemkwaliteitskaart wordt de volgende bodemkwaliteit verwacht:

- grond en grondwater:
 - voormalige watergangen. Het wordt aannemelijk geacht dat de voormalige sloten zijn gedempt met gebiedseigen grond (dichtgeschoven). Verwacht wordt dat, net als in deelgebied Noord, de kwaliteit van de grond in de gedempte watergangen hetzelfde is als omliggend gebied (geen tot maximaal licht verhoogde gehalten van bodemverontreinigende stoffen);
 - verharde (puin) paden. Bij het verkennend onderzoek ter plaatse van deelgebied Noord zijn in en onder de verharde paden geen tot licht verhoogde gehalten van bodemverontreinigende stoffen aangetoond. Gezien de paden in hetzelfde gebied liggen en naar verwachting in dezelfde periode zijn aangelegd, wordt binnen deelgebied Midden een vergelijkbare kwaliteit verwacht;
 - verdachte locatie erf I (deellocaties Z11 t/m Z13 uit het vooronderzoek uit 2012, zie afbeelding 6.3). Deze locatie is als verdacht aangemerkt vanwege het gebruik (boeren erf, mogelijk met puinverharding), de aanwezigheid van brandstoftanks en de opslag van bestrijdingsmiddelen;
 - landbouwpercelen. Verwacht wordt dat de kwaliteit van de landbouwpercelen in deelgebied Midden vergelijkbaar is met de kwaliteit van de landbouwpercelen in deelgebied Noord (geen tot maximaal licht verhoogde gehalten van bodemverontreinigende stoffen in grond en grondwater). Aandachtspunt bij de landbouwgronden is het mogelijk diffuus voorkomen van bestrijdingsmiddelen in de bovengrond;
- waterbodem: verwacht wordt dat het slib in de watergangen van vergelijkbare kwaliteit is als in deelgebied Noord, zijnde verspreidbaar op aangrenzend perceel;

- asbest: verdachte locatie erf E (deellocaties Z3 t/m Z6 uit het vooronderzoek, zie afbeelding 6.3). Gezien het voorkomen van asbestverdacht materiaal in erfafscheiding en beschoeiing en de aanwezigheid van een afvalverbrandingspunt, wordt deze locatie beschouwd als 'verdacht op het voorkomen van bodemverontreiniging'.

Afbeelding 6.3 Ligging verdachte locaties binnen deelgebied Midden



Deelgebied Zuid

Deelgebied Zuid maakte geen onderdeel uit van het vooronderzoek dat in 2012 is uitgevoerd. Daarom is voor dit deelgebied aanvullend een vooronderzoek uitgevoerd (2015). Hiervoor zijn de volgende bronnen geraadpleegd:

- www.watwaswaar.nl (geraadpleegd d.d. 04-05-2015);
- www.bodemloket.nl (geraadpleegd d.d. 04-05-2015);
- <http://kaarten.provinciegroningen.nl/viewer/app/bodeminformatie> (de bodeminformatiekaart van de provincie Groningen, geraadpleegd op 04-05-2015);
- gemeente Eemsmond, informatie ontvangen d.d. 11 mei 2015;
- regionale bodemkwaliteitskaart provincie Groningen (Oranjewoud, maart 2013, projectnummer: 245808, definitief).

Resultaten aanvullend vooronderzoek 2015

Deelgebied Zuid heeft, net als deelgebieden Noord en Midden, sinds 1834 reeds een agrarische bestemming. Binnen deelgebied Zuid zijn verschillende gedempte watergangen en (voormalige) wegen/paden aanwezig. Met name in de periode tussen 1960 en 1980 zijn diverse watergangen gedempt. De verwachte kwaliteit van de gedempte watergangen en (voormalige) wegen/paden wordt op basis van het uitgevoerde onderzoek ter plaatse van deelgebied Noord als onverdacht op het voorkomen van bodemverontreiniging beschouwd. Verwacht wordt dat geen tot maximaal licht verhoogde gehalten van bodemverontreinigende stoffen voorkomen.

Volgens de Bodeminformatiekaart van de provincie Groningen zijn er binnen deelgebied Zuid geen verdachte locaties bekend. Via de gemeente zijn geen bodemonderzoeken beschikbaar van deelgebied Zuid.

Deelgebied Zuid, ligt conform de Regionale bodemkwaliteitskaart van de provincie Groningen in de zone 'Buitengebied' en de verwachte kwaliteit van zowel de boven- als de ondergrond is klasse AW2000.

6.2.2 Referentiesituatie

De referentiesituatie omvat geen ontwikkelingen die significant zijn voor het thema bodem. De referentiesituatie is daarom voor het aspect bodem gelijk aan de huidige situatie.

6.3 Effecten nieuw bedrijventerrein

Aspect ondergrond

Bodemzetting door ophoging

In de bodem komen zettingsgevoelige lagen voor, bestaande uit klei en veen. Binnen het plangebied treden daardoor zettingen op als gevolg van op te hogen bedrijfspercelen/te realiseren gebouwen. Deze zettingen hebben een plaatselijk karakter en leiden niet tot zettingen buiten het plangebied. Dit criterium wordt daarom neutraal (0) beoordeeld.

Voorraad herbruikbare bouwstoffen en grondstromen

Voor de realisatie van het bedrijventerrein zal, vanwege de relatief hoge grondwaterstanden, een ophoging nodig zijn. Het huidige maaiveld ligt rond NAP + 1,3 m en het bouwpeil zal minimaal rond de NAP + 1,9 m liggen. Dit betekent dat er een forse hoeveelheid grond nodig is voor de realisatie van het bedrijven terrein. Deze ophoging kan deels gerealiseerd worden met vrijkomende grondstromen uit het plangebied (voor de aanleg van waterberging en groen in de randzone) en vrijkomende grondstromen uit de regio (Groningen Seaports). Naar verwachting is daarnaast een zekere aanvoer van ophoogzand van buiten het plangebied noodzakelijk. Dit aspect wordt daarom als negatief (-) beoordeeld.

Aspect bodemverontreiniging

Wijziging bodemkwaliteit

Voor de ophoging van het bedrijventerrein binnen Eemshaven Zuidoost kan deels binnen het plangebied vrijkomende grond hergebruikt worden. Hierdoor wijzigt de bodemkwaliteit niet. Wanneer grond van buiten het plangebied wordt aangevoerd, moet deze conform het gebiedsspecifieke beleid van de gemeente voldoen aan de bodemfunctie. De huidige bodemfunctie van het plangebied is landbouw/natuur, maar de toekomstige bodemfunctie - na realisatie van het bedrijventerrein - is industrie. Dit betekent dat binnen het plangebied licht verontreinigde grond met maximaal kwaliteitsklasse industrie mag worden toegepast, onder voorwaarde dat deze grond afkomstig is uit het beheersgebied zijnde de provincie Groningen. Indien grond van buiten het beheersgebied wordt toegepast, dient deze grond schoon te zijn (klasse AW2000).

Op locaties waar sprake is van bodemverontreiniging is hergebruik van vrijkomende grond niet mogelijk. De grond die op deze locaties vrijkomt, dient afgevoerd te worden. Op basis van het uitgevoerde vooronderzoek is er enkel sprake van verontreinigingen van beperkte omvang (voor zover bekend: omvang kleiner dan 25 m³). Door de afvoer van deze verontreiniging is sprake van een beperkte verbetering van de bodemkwaliteit.

Op basis van bovenstaande wordt geconcludeerd dat de bodemkwaliteit binnen plangebied Eemshaven Zuidoost alleen beperkt, binnen de kaders van het gebiedsspecifieke beleid, wijzigt (aanbrengen licht verontreinigde grond, verwijderen aanwezige verontreinigingen van beperkte omvang). Vanwege de mogelijkheid om licht verontreinigde grond aan te brengen (passend bij de functie industrie) kan de bodemkwaliteit in beperkte mate verslechteren. Dit criterium wordt daarom als negatief (-) beoordeeld.

6.4 Effectbeoordeling en conclusies

De onderstaande tabel geeft een samenvatting van de beoordeling van de effecten van het planvoornemen voor het thema bodem.

Tabel 6.3 Beoordeling effecten thema bodem

Aspect	Criterium	Conclusie	Beoordeling
effecten op de ondergrond	bodemzetting door ophoging	er treden lokaal zettingen op, deze leiden niet tot zettingen buiten het plangebied	0
	voorraad herbruikbare bouwstoffen en grondstromen	er is bouwgrond/zand nodig dat aangevoerd moet worden vanuit buiten het plangebied	-
bodemverontreiniging	wijziging van de bodemkwaliteit	er kan plaatselijk licht verontreinigde grond worden toegepast waardoor de bodemkwaliteit iets verslechtert	-

6.5 Mitigatie en compensatie

De ontwikkeling heeft als gevolg van de ophoging van het terrein een beperkt effect op de voorraad herbruikbare grondstoffen. Er wordt waar mogelijk gebruik gemaakt van licht verontreinigde bodem uit de regio, waardoor de voorraad herbruikbare grondstoffen minder wordt belast. Een significante verdere reductie wordt niet als realistisch gezien.

7

WATER

7.1 Beoordelingskader en aanpak

Tabel 7.1 geeft een overzicht van de relevante beoordelingsaspecten voor het thema water. In de onderstaande tekst wordt voor de verschillende beoordelingsaspecten uitgewerkt hoe de effecten worden bepaald.

Tabel 7.1 Beoordelingskader thema water

Thema	Beoordelingsaspect	Wetgeving en beleid	Beoordelingscriterium
waterveiligheid	waterkeringen	keur	effect op veiligheid van de kering effect uitvoerbaarheid HWBP
	waterberging	beleidsnotitie water & ruimte, waterschap Noorderzijlvest	effect op waterberging in het plangebied
waterkwaliteit	waterkwaliteit	KRW	effect van hemelwaterafvoer effect van koelwaterlozingen effect afvalwater
waterkwantiteit	vergravingen aan open water	beleidsnotitie water & ruimte, waterschap Noorderzijlvest	effect hoeveelheid open water
	hemelwater	beleidsnotitie water & ruimte, waterschap Noorderzijlvest	toetsing geplande omgang met hemelwater aan de uitgangspunten van het waterschap.
grondwater	kwantiteit	beleidsnotitie water & ruimte, waterschap Noorderzijlvest KRW	effect op de grondwaterhuishouding
	kwaliteit	KRW	effect op de grondwaterkwaliteit

Naast het bovenstaande beoordelingskader is er al afstemming geweest met het waterschap Noorderzijlvest over de invulling van de waterhuishouding. Naar aanleiding van deze overleggen is ook een watervergunning aangevraagd en verleend voor de ontwikkelingen in Eemshaven Zuidoost fase 2. Waar nodig wordt in deze MER getoetst in hoeverre de gemaakte afspraken in deze documenten, zoals de watercompensatie, in stand zijn gehouden in het huidige landschappelijke raamwerk.

Waterveiligheid

Primaire keringen

Het waterschap heeft de regels rondom primaire waterkeringen vastgelegd in de Keur. Daarin is een kernzone, een zone van vrije ruimte en een beschermingszone vastgesteld. Het planvoornemen wordt getoetst aan hoeverre werkzaamheden zijn gepland in deze zones. Als dat het geval is, wordt getoetst of de werkzaamheden zijn toegestaan of vergunbaar zijn op basis van de keur.

Binnen het planvoornemen zijn geen regionale keringen aanwezig. Aan de zuidzijde is een slaperdijk aanwezig. Deze heeft geen waterhuishoudkundige functie. Het waterschap is voornemens werkzaamheden uit te voeren aan het dijktracé tussen de Eemshaven en Delfzijl. In overleg met de dijkbeheerder wordt bepaald of het planvoornemen de uitvoerbaarheid van het hoogwaterbeheerprogramma hindert.

Tabel 7.2 Maatlat voor de beoordeling van waterkeringen

Score	Maatlat
--	Zeer negatief, de waterveiligheidsfunctie van de primaire waterkering komt in gevaar.
-	Negatief, er ontstaat risico op verslechteren van de waterveiligheidsfunctie van de primaire waterkering.
0	Neutraal, geen sprake van effecten op waterveiligheidsfunctie van de primaire waterkering.
+	Positief, er ontstaan kansen om de waterveiligheidsfunctie van de primaire waterkering te verbeteren.
++	Zeer positief, de waterveiligheidsfunctie van de primaire waterkering verbeterd.

Waterberging

In het gebied wordt verharding aangelegd en wordt mogelijk open water gedempt. Dat leidt tot een verlies aan waterberging in het gebied. Er wordt (nieuw) open water aangelegd. Daarmee wordt het waterbergingsverlies gecompenseerd.

In de beoordeling wordt getoetst of de hoeveelheid waterberging in het gebied, op basis van het planvoornemen, voldoende is. Daarbij wordt rekening gehouden met klimaatsverandering (KNMI scenario's 2014) en de inundatienormen van het waterschap.

De benodigde hoeveelheid waterberging is vastgesteld in een watertoetsproces. Door het waterschap is aangegeven dat binnen het gebied 16,6 ha waterberging nodig is, uitgaande van 120 ha verharding binnen een totaal gebiedsoppervlak van 184 ha.

Tabel 7.3 Maatlat voor de beoordeling van waterberging

Score	Maatlat
--	Zeer negatief, de toename verhard oppervlak en dempingen wordt niet gecompenseerd doordat er in het planvoornemen geen ruimte voor waterberging is opgenomen.
-	Negatief, de toename verhard oppervlak en dempingen wordt gedeeltelijke gecompenseerd doordat de ruimte voor waterberging in het planvoornemen is afgenomen.
0	Neutraal, voldoende ruimte voor waterberging in het planvoornemen om de toename verhard oppervlak en dempingen te compenseren.
+	Positief, de toename verhard oppervlak en dempingen kan ruimschoots worden gecompenseerd doordat de ruimte voor waterberging toeneemt.
++	Zeer positief, er wordt meer waterberging gerealiseerd dan nodig is om de toename van verhard oppervlak en dempingen te compenseren.

Waterkwaliteit

Vrijwel al het oppervlaktewater rondom het plangebied maakt onderdeel uit van de Kaderrichtlijn Water. Op basis van de kaderrichtlijn water mag de ecologische waterkwaliteit niet verslechteren door het planvoornemen.

Het verwachte effect van de ontwikkelingen op de waterkwaliteit wordt bepaald. Daarbij wordt gefocust op de volgende potentiële verontreinigingsbronnen, die mogelijk belangrijk zijn in de Eemshaven Zuidoost:

- afvoer van hemelwater;
- afvoer van koelwater of proceswater;
- afvoer van afvalwater.

Tabel 7.4 Maatlat voor de beoordeling van hemelwaterafvoer

Score	Maatlat
--	Zeer negatief, gezien de aard van bedrijvigheid worden er bij afvoer van hemelwater op oppervlaktewater zware verontreinigingen verwacht.
-	Negatief, gezien de aard van bedrijvigheid worden er bij afvoer van hemelwater op oppervlaktewater verontreinigingen verwacht.
0	Neutraal, gezien de aard van bedrijvigheid worden er bij de afvoer van hemelwater op oppervlaktewater geen verontreinigingen verwacht.
+	Positief, gezien de aard van bedrijvigheid wordt er bij de afvoer van hemelwater op oppervlaktewater een verbetering van de oppervlaktewaterkwaliteit verwacht.
++	Zeer positief, gezien de aard van bedrijvigheid wordt er bij de afvoer van hemelwater op oppervlaktewater een aanzienlijk verbetering van de oppervlaktewaterkwaliteit verwacht.

Waterkwantiteit

Vergravingen open water

In het gebied zijn mogelijk vergravingen nodig aan het open water om de toekomstige bedrijfskavels en de openbare ruimte in te richten. Deze hoeveelheid water moet gecompenseerd worden binnen het plangebied. In de toetsing van de hoeveelheid waterberging wordt dit meegenomen.

Omgang met hemelwater

Het waterschap heeft beleidsregels opgesteld voor de omgang met hemelwater. Het planvoornemen wordt getoetst aan deze beleidsregels en aan de afspraken die zijn gemaakt in vergunningen en watertoets.

Tabel 7.5 Maatlat voor de beoordeling van koelwaterlozingen

Score	Maatlat
--	Zeer negatief, de bedrijven onttrekken uit en lozen op het oppervlaktewater en passen chemicaliën toe. De koelwaterlozing op oppervlaktewater voldoet niet aan de eisen welke worden gesteld vanuit de waterbeheerder.
-	Negatief, de bedrijven richten het koelwatersysteem op duurzame wijze in. De koelwaterlozing op oppervlaktewater voldoet niet aan de eisen welke worden gesteld vanuit de waterbeheerder.
0	Neutraal, het koelsysteem van de bedrijven heeft geen effect op de oppervlaktewaterkwaliteit en voldoet aan de eisen welke worden gesteld vanuit de waterbeheerder.
+	Positief, de bedrijven onttrekken koelwater en lozen op het oppervlaktewater waarbij de lozing bijdraagt aan een vertering van de waterkwaliteit verbeterd.
++	Zeer positief, de bedrijven richten het koelwatersysteem specifiek in voor het verbeteren van de waterkwaliteit.

Grondwater

Kwantiteit

De werkzaamheden in de Eemshaven Zuidoost mogen niet leiden tot vernatting of verdroging in de omgeving. De verwachte effecten worden beoordeeld.

Tabel 7.6 Maatlat voor de beoordeling van grondwater kwantiteit

Score	Maatlat
--	Zeer negatief, maatregel leidt tot verdroging en grondwateroverlast.
-	Negatief, maatregel leidt tot toename van risico op verdroging en grondwateroverlast.
0	Neutraal, in het plangebied wordt geen effect op grondwaterstanden verwacht.
+	Positief, maatregel leidt tot afname van het risico op verdroging en grondwateroverlast.
++	Zeer positief, maatregel lost verdroging en grondwateroverlast op.

Kwaliteit

Op basis van onder andere de KRW mag de grondwaterkwaliteit niet verslechteren. Er wordt een kwalitatieve beoordeling gegeven voor de risico's voor de grondwaterkwaliteit door de werkzaamheden.

Tabel 7.7 Maatlat voor de beoordeling van grondwater kwaliteit

Score	Maatlat
--	Zeer negatief, risicovolle bedrijfsactiviteiten zorgen voor verontreiniging van de grondwaterkwaliteit.
-	Negatief, de bedrijfsactiviteiten zorgen voor een groter risico op grondwaterverontreiniging.
0	Neutraal, de bedrijfsactiviteiten vormen geen bedreiging voor grondwaterverontreiniging.
+	Positief, de bedrijfsactiviteiten zorgen voor minder risico op grondwaterverontreiniging.
++	Zeer positief, de bedrijfsactiviteiten zorgen voor een verbetering van de grondwaterkwaliteit.

7.2 Huidige situatie en referentiesituatie

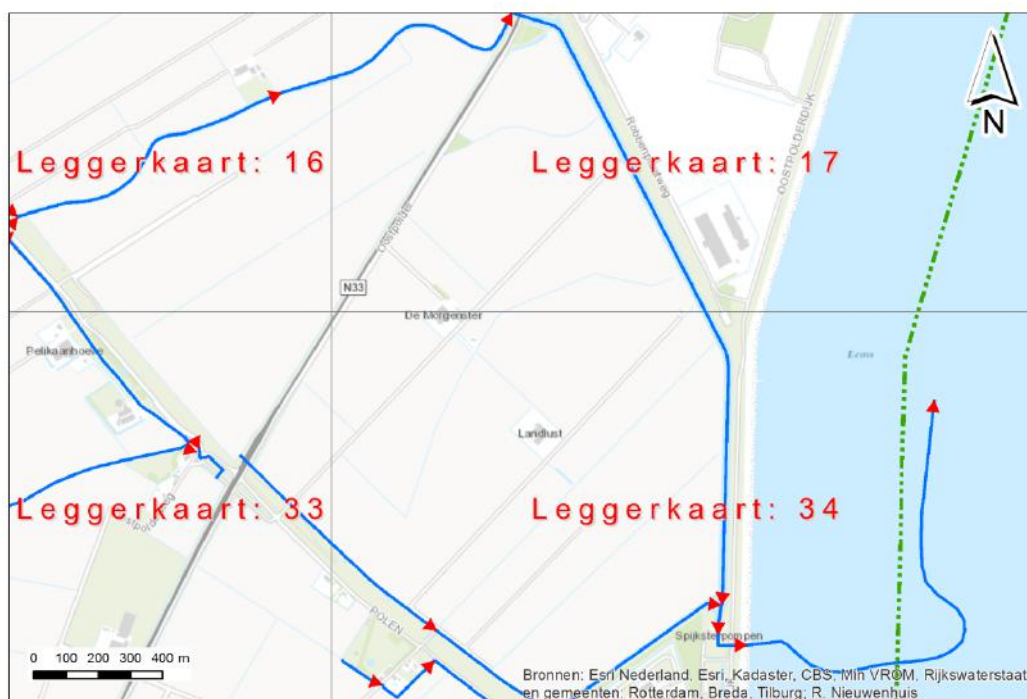
7.2.1 Huidige situatie

Waterkwantiteit

Watersysteem

Voor de Eemshaven (geheel) is al een waterhuishoudingsplan opgesteld, in samenwerking met Groningen Seaports en waterschap Noorderzijlvest [lit. Waterhuishoudingsplan Eemshaven, Toekomstbestendig en integraal waterbeheer in de Eemshaven, Groningen Seaport en waterschap Noorderzijlvest, april 2014]. Voor de omschrijving van de huidige waterhuishouding wordt een samenvatting gegeven van deze rapportage. Daar waar wordt afgeweken wordt de bron aangegeven. Afbeelding 7.1 geeft een overzicht van de waterhuishouding in het plangebied.

Afbeelding 7.1 Waterhuishouding plangebied [bron: online legger 2012 waterschap Noorderzijlvest via Arcgis online]



Rondom het plangebied zijn een aantal primaire watergangen aanwezig. Binnen het plangebied zijn alleen secundaire watergangen aanwezig (niet weergegeven op de kaart). Eemshaven Zuidoost is onderdeel van het bemalingsgebied van gemaal Spijksterpompen. De hoofdafvoer loopt via het Oostpolderbermkanaal (noordzijde), met een waterpeil van NAP - 0,69 m. Het Oostpolderbermkanaal is de belangrijkste watergang. Het kanaal is 12 meter breed en stroomt via een open verbinding onder de N33 het gebied binnen. De bodem van het kanaal ligt op NAP - 2,48 m.

Het grondwater in het gebied wordt op peil gehouden door een stelsel schouwsloten, die in verbinding staan met het netwerk van hoofdwatergangen. Aan de zuidzijde loopt een kleinere watergang (Lutje Berm) met een breedte van 2 meter. Deze watergang loopt over in de hoofdwatergang Tillenriet (bodemhoogte NAP - 2,1 m, breedte 5,3 m) die aantakt op het Oostpolderbermkanaal.

Op het Tillenriet takt ook de hoofdwatergang Spijkerriet aan, welke water afvoer van het gebied ten zuiden van de Eemshaven Zuidoost. Het Spijkerriet heeft een breedte van 3,45 m. Het Tillenriet en Spijkerriet zijn voorzien van flauwe oevers.

Omgang met hemelwater en afvalwater

In de huidige situatie bestaat het gebied vooral uit landbouwgrond. Er is bebouwing aanwezig in de vorm van enkele boerderijen.

In de huidige situatie ligt in het gebied Eemshaven 24 km drukriolering. Er is echter nog geen leiding naar een zuivering. Het afvalwater wordt nu ingezameld met vrachtwagens en zo naar de zuivering getransporteerd.

Voor de toekomstige omgang met hemel- en afvalwater zijn een aantal aandachtspunten:

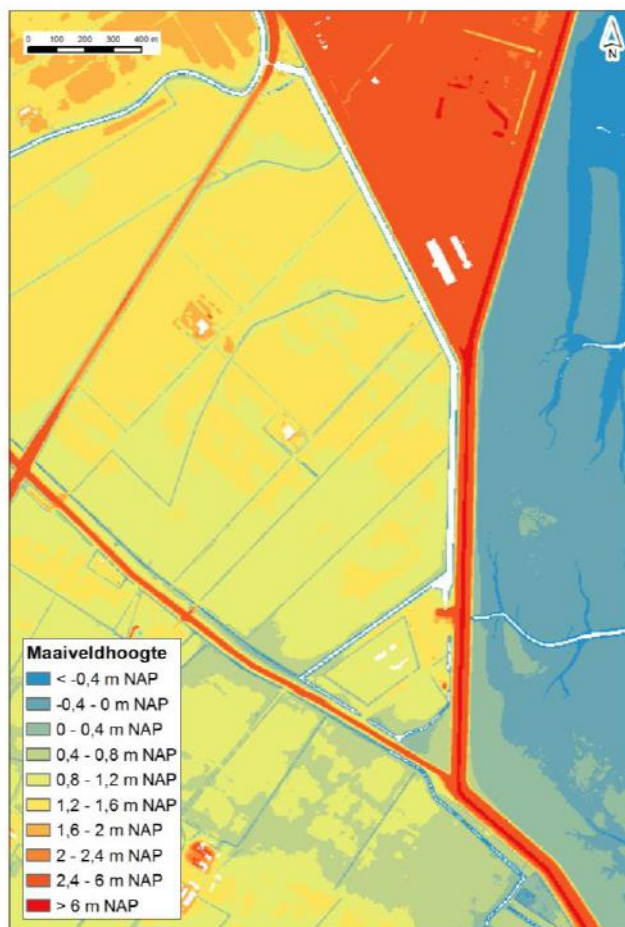
- de rwzi Uithuizen wordt opgeheven en de rwzi Uithuizermeeden zal dan in gebruik worden genomen. Deze rwzi is nu ingericht op een capaciteit van 600 m³/uur voor afvalwater;
- er zijn gasleidingen aanwezig in het gebied, waar voor het ontwerp van hemelwaterafvoer (HWA) en droogweerafvoer (DWA) stelsels rekening mee moet worden gehouden;
- bij een toename van de afvalwaterproductie op het terrein neemt ook de hoeveelheid water die met vrachtwagens wordt getransporteerd toe.

Geohydrologie

Maaiveld

Afbeelding 7.2 geeft de maaiveldhoogte in het gebied weer. Het maaiveld ligt in het plangebied in de noordelijke helft rond NAP + 1,3 m, in de zuidelijke helft rond NAP + 1,0 m. Het maaiveld loopt langzaam af in zuidelijke richting tot circa NAP + 0,5 m in het zuidelijke punt. Het gebied ten noorden van de planontwikkeling Eemshaven Zuidoost heeft een hogere maaiveldhoogte dan Eemshaven Zuidoost, rond NAP + 3,0 m. Aan de oostzijde is de primaire kering aanwezig. Aan de zuid- en westzijde van de planontwikkeling zijn wegen en slaperdijken aanwezig met een maaiveldhoogte rond NAP + 4,0 m.

Afbeelding 7.2 Maaiveld Eemshaven Zuidoost [bron: www.ahn.nl]



Bodemopbouw

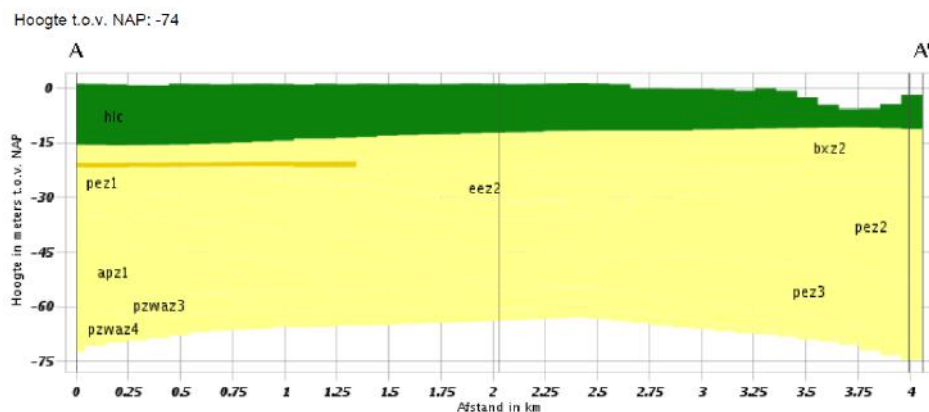
In het kader van de ontwikkeling is bodemonderzoek uitgevoerd op het perceel. Deze gegevens zijn beschikbaar via het DINO-loket [bron: www.dinoloket.nl]. In de polder is de bodemopbouw vanaf maaiveld tot de maximaal verkende boordiepte van 5,0 m onder maaiveld vrij heterogeen. In een deel van de boringen is alleen zand aangetroffen, in andere boringen alleen klei terwijl in het grootste deel van de boringen bestaan uit afgewisselde veen, klei en zandlagen.

Door de heterogeniteit van de ondergrond en het aantal klei- en veenlagen is het aan te raden bij toepassing van infiltratie, eerst de infiltratiecapaciteit van de ondergrond te bepalen door middel van een veldproef.

De geohydrologische opbouw ter plaatse van de onderzoekslocatie is schematisch weergegeven in afbeelding 7.3. De locatie van de doorsnede is te zien in afbeelding 7.4.

De bovenste 14 meter van de ondergrond bestaat uit een deklaag van holocene afzettingen. Daaronder ligt het eerste watervoerend pakket. Dit pakket bestaat uit een aaneengesloten zandpakket tot een diepte van 60-75 meter onder maaiveld.

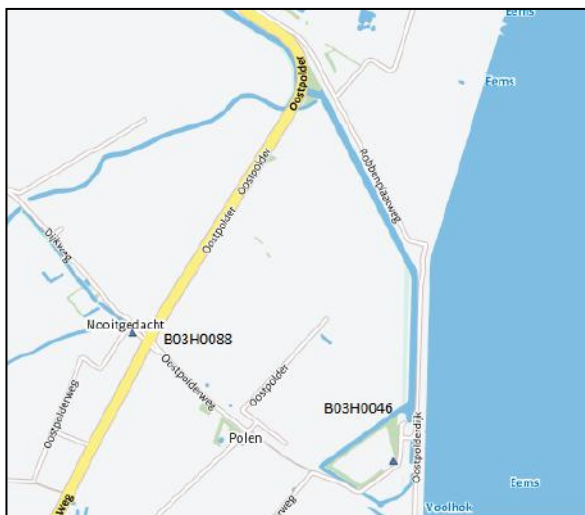
Afbeelding 7.3 Doorsnede ondergrond [bron: www.dinoloket.nl]



Afbeelding 7.4 Locatie doorsnede ondergrond



Afbeelding 7.5 Locatie peilbuizen DINO-loket



Grondwaterstanden

In het DINO-loket zijn twee meetpunten in de directe omgeving van het plangebied beschikbaar: B03H0088 en B03H0046, zie ook afbeelding 7.5. Op basis van de metingen ligt de grondwaterstand in natte perioden rond NAP + 0,7 m en in droge perioden rond NAP + 0,0 m. De metingen zijn uitgevoerd in het eerste watervoerende pakket.

Er ligt geen grondwaterbeschermingsgebied in de omgeving van de Eemshaven Zuidoost.

Kwel en wegzijging

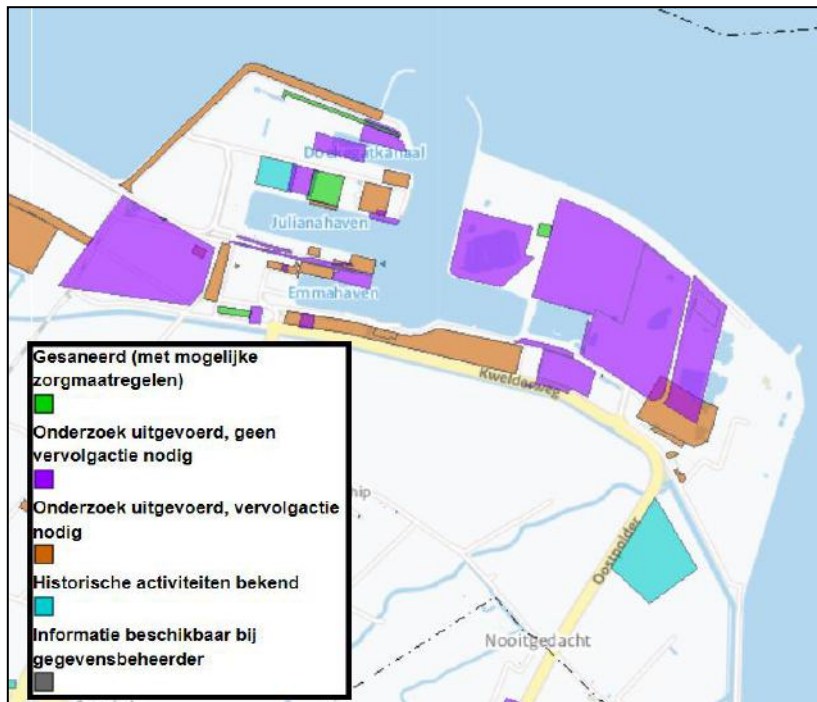
Er is onvoldoende informatie beschikbaar om te beoordelen of er sprake is van kwel of wegzijging in het gebied. In het gebied ten westen en zuiden van de Eemshaven Zuidoost is sprake van brakke kwel [lit. De Kaderrichtlijn Water bij Noorderzijlvest, achtergronddocument per waterlichaam, planperiode 2016 - 2021, Waterschap Noorderzijlvest, september 2014].

Grondwaterkwaliteit

In het DINO-loket zijn een aantal metingen aanwezig aan de grondwaterkwaliteit. Deze staan wel op enige afstand van de Eemshaven. Hieruit blijkt dat het grondwater brak is en erg eutroof, zowel voor stikstof als fosfaat. Ook de sulfaatconcentraties zijn hoog.

Bij de provincie Groningen is een bodeminformatiesysteem beschikbaar, waarin informatie is opgenomen over uitgevoerde onderzoeken naar grondwaterkwaliteit en uitgevoerde saneringsmaatregelen. Op het terrein van de Eemshaven is al veel onderzoek uitgevoerd. In de Eemshaven Zuidoost is een gebied waar wel historische activiteiten zijn uitgevoerd, maar waar nog geen onderzoek uit is gevoerd naar de grondwaterkwaliteit (afbeelding 7.6).

Afbeelding 7.6 Bodeminformatiesysteem provincie Groningen [bron: <http://kaarten.provinciegroningen.nl>]



7.2.2 Referentiesituatie

Voor de referentiesituatie wordt rekening gehouden met de autonome ontwikkelingen. De autonome ontwikkeling beschrijft de verwachte ontwikkeling van het milieu, wanneer geen van de alternatieven zoals omschreven in hoofdstuk 3 zouden worden uitgevoerd. Het gaat dan om:

- vergunde/bestemde activiteiten;
- planoverschrijdende ontwikkelingen.

In deze paragraaf worden deze achtereenvolgens besproken. In paragraaf 7.2.4. wordt ingegaan op ontwikkelingen buiten het plangebied Eemshaven Zuidoost, maar die vanwege hun reikwijdte wel relevant zijn voor onderhavig project (gecumuleerde effecten).

Vergunde en bestemde activiteiten

Fase 1 van de Eemshaven Zuidoost is al uitgevoerd en maakt onderdeel uit van de referentiesituatie. De MER wordt opgesteld voor fase 2. Los van de Eemshaven Zuidoost fase 1 en 2 is er geen sprake van al vergunde of bestemde activiteiten in het plangebied, buiten de scope van het bestemmingsplan. Er is wel al een watertoets uitgevoerd en de bijbehorende vergunningen zijn aangevraagd in het kader van de waterwet (Eemshaven Zuidoost fase 1 en 2) zie ook onderstaand kader.

Vergunningen en watertoets

Voor de Eemshaven Zuidoost is al een watertoets uitgevoerd en zijn vergunningen afgegeven voor de inrichting van de waterhuishouding. Dit kader geeft een overzicht.

Watervergunning

Er is een watervergunning aangevraagd bij waterschap Noorderzijlvest en verleend voor Eemshaven Zuidoost fase 1 (9 juli 2013) en fase 2 (28 mei 2015). Beide fases zijn los vergund. In de vergunningen zijn een aantal bepalingen opgenomen en afspraken vastgelegd omtrent de omgang met water. De meest relevante punten voor de MER:

Fase 1: Tekening met kenmerk V&H.13-10878 geeft een overzicht van de wijzigingen aan de waterhuishouding, inclusief dempingen en het graven van open water, inclusief dwarsprofielen van het te graven water. De werkzaamheden dienen conform deze tekeningen te worden uitgevoerd;

Fase 2: Tekening met kenmerk V&H.15-23230 geeft een overzicht van de wijzigingen aan de waterhuishouding, inclusief dempingen en het graven van open water, inclusief dwarsprofielen van het te graven water. De werkzaamheden dienen conform deze tekeningen te worden uitgevoerd.

In de tekeningen is ook de hoeveelheid waterberging weergegeven. Het waterschap heeft aangegeven dat tenminste 16,6 ha waterberging op het terrein moet worden aangelegd.

Koelwater

Voor het gebruik van koelwater is een vergunning nodig. Deze moet worden aangevraagd door het desbetreffende bedrijf, niet door Groningen Seaports. Er zijn al bedrijven binnen de Eemshaven Zuidoost gerealiseerd, welke gebruik maken van koelwater. Een belangrijk punt daarbij is de capaciteit van het lokale oppervlaktewater. De capaciteit is onvoldoende voor zowel onttrekking van koelwater als voor de lozing. Voor de bestaande bedrijven wordt daarom gebruik gemaakt van leidingwater. In de vergunning is aangegeven dat wordt verwacht dat op termijn een andere waterbron kan worden gebruikt. Daarnaast heeft het waterschap aangegeven dat toekomstige lozingen op de binnendijkse kanalen niet meer mogelijk zijn vanwege de beperkte capaciteit van deze kanalen.

Voor de toekomstige ontwikkelingen in Eemshaven Zuidoost is dit relevant omdat enerzijds koelwater buitendijks zal moeten worden geloosd, en anderzijds omdat een alternatieve bron voor de onttrekking van koelwater zal moeten worden gezocht dan lokaal oppervlaktewater.

Planoverschrijdende ontwikkelingen

Waterveiligheid

In 2016-2018 versterkt het waterschap Noorderzijlvest het dijktraject Eemshaven-Delfzijl. Het waterschap wil de kustzone op innovatieve wijze versterken met materiaal uit de Eems-Dollard, gecombineerd met natuurontwikkeling en innovatieve landbouw. Het dijktraject Eemshaven-Delfzijl-Punt van Reide leent zich voor een combinatie van waterveiligheid, natuur, innovatieve landbouw en recreatie.

In de huidige uitwerking van de plannen wordt de dijk aan de binnenzijde uitgebreid over een strook van gemiddeld 30 m. Daarbij wordt ook het Oostpolderbermkanaal aangepast.

Bodemdaling

Als gevolg van de gaswinning in Groningen daalt de bodem. Dat gebeurt door een proces dat compactie heet: door de winning van het gas daalt de druk in diepere lagen en wordt de bodem compacter. In de periode 1970 - 2008 is de bodem ter plaatse van de Eemshaven Zuidoost ongeveer 22 cm gedaald, zie afbeelding 7.7. Verwacht wordt dat de bodem in de periode tot 2080 met nog ongeveer 38 cm daalt (zie afbeelding 7.8).

Het is belangrijk hier met de inrichting van de waterhuishouding op te anticiperen. Als nu een bepaalde ontwateringsdiepte of drooglegging op basis van normen wordt gehanteerd, is deze in de toekomst mogelijk niet meer voldoende. Het terrein wordt opgehoogd tot circa 1,9 m NAP (zie hoofdstuk 6.3). In het kader van de Dijkverbetering Eemshaven-Delfzijl, wordt de waterkering ten oosten van het plangebied bovendien aangepast aan de verwachte bodemdaling.

Afbeelding 7.7 Bodemdaling 1970 - 2008 in cm



Afbeelding 7.8 Verwachte bodemdaling t/m 2080 in cm



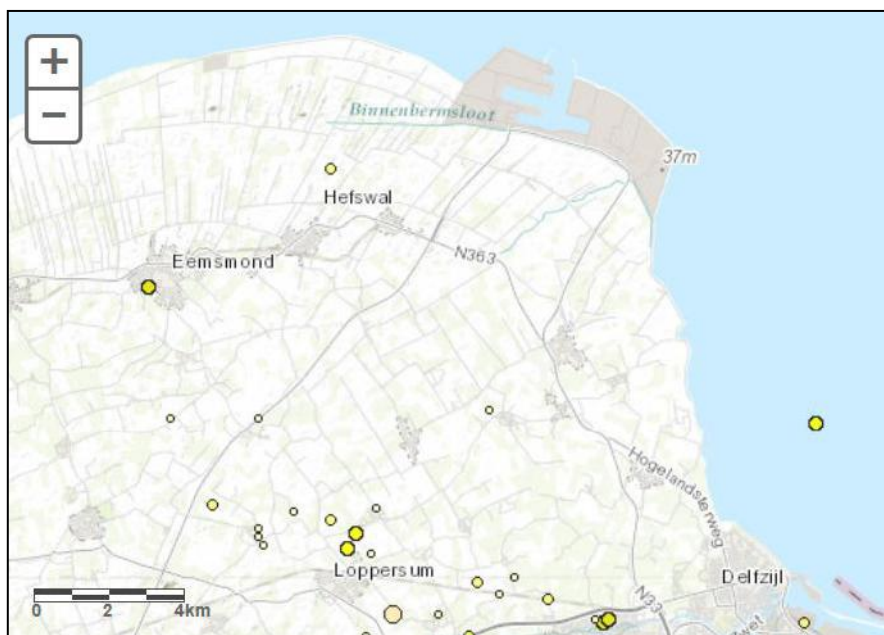
Aardbevingen

De bodemdaling door compactie in Groningen gebeurt niet alleen geleidelijk, maar soms ook schoksgewijs. Dan treedt er een aardbeving op. Afbeelding 7.9 geeft weer waar in het verleden aardbevingen zijn waargenomen in de omgeving van de Eemshaven. De punten op de kaart is het centrum van de aardbeving: de effecten zijn in een veel ruimer gebied meetbaar.

Voor de waterhuishouding zijn aardbevingen vooral van belang vanwege waterkwaliteit en waterveiligheid.

Voor de waterkwaliteit is het van belang dat er door een aardbeving geen kans op lekkage ontstaat in leidingen en riolering. Voor de waterveiligheid is het van belang dat de stabiliteit van de dijken niet in gevaar komt op het moment dat er een aardbeving optreedt. In het kader van de Dijkverbetering Eemshaven-Delfzijl, wordt de waterkering ten oosten van het plangebied aangepast aan de verwachte effecten van aardbevingen.

Afbeelding 7.9 Waargenomen aardbevingen omgeving Eemshaven



7.3 Effecten nieuw bedrijventerrein

Waterveiligheid

Waterkeringen

De ontwikkelingen in de Eemshaven mogen niet tot gevolg hebben dat de primaire waterkeringen langs het gebied, nu of in de toekomst, in gevaar komen. Daarvoor is het vooral van belang dat het profiel van vrije ruimte en de beschermingszone van de dijk niet worden bebouwd. Is hier wel bebouwing gepland, dan is een vergunning nodig van het waterschap. Voor het profiel van vrije ruimte geldt daarnaast het nee, tenzij principe. Daar mag alleen worden gebouwd als er sprake is van een zwaar wegend maatschappelijk belang. Op basis van het huidige 'landschappelijke raamwerk' valt de grens van de bebouwing buiten de (vershoven) beschermingszone van de waterkering.

Aan de oostzijde van de bebouwing is een kabels- en leidingenzone gepland, welke door de verschuiving binnen de beschermingszone valt. Aan de oostzijde van de kabels & leidingenzone ligt de 'Oostpolderbermkanalzone'. Daar is 'schaal en bloemrijk grasland' voorzien. Dit gebied ligt wel deels in de beschermingszone. Voor de kabels & leidingen is mogelijk een vergunning van het waterschap nodig.

Mocht er worden afgeweken van de bebouwingsgrenzen zoals nu opgenomen in het landschappelijke raamwerk of mocht er sprake zijn van een verschuiving van de beschermingszones, dan kan het zijn dat wél bebouwing in de beschermingszones wordt gepland. In dat geval is daarvoor een vergunning nodig van het waterschap (vergunning in het kader van de Waterwet). Het waterschap zal dan beoordelen of de maatregelen geen negatief effect hebben op de waterveiligheid.

Op het terrein zullen zich naar verwachting vooral datacenters en andere grote energieverbruikers vestigen. Dit soort bedrijven maakt veelal gebruik van koelwater. Mogelijk wordt koelwater op de Waddenzee/Eems-Dollard geloosd. Als dit het geval is, zal er een vergunning aangevraagd moeten worden bij het waterschap Noorderzijlvest om een leiding in of over de primaire kering aan te leggen. Het waterschap zal de aanvraag dan beoordelen op de effecten op de veiligheid voor de kering.

Het effect van de ontwikkeling wordt daarom op dit beoordelingsaspect neutraal (0) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Er is geen sprake van cumulatieve effecten.

Waterberging

In de toekomstige situatie wordt een groot deel van het gebied verhard, terwijl het gebied nu nog grotendeels onverhard is. Daarnaast wordt een deel van het bestaande oppervlaktewater gedempt (alleen kavelsloten). Daardoor neemt de hoeveelheid waterberging in het gebied af. Er is reeds een vergunning aangevraagd en verleend voor deze ontwikkeling, waarin ook de hoeveelheid waterberging is opgenomen. De vergunning is gebaseerd op het aangeleverde kaartmateriaal. Daarnaast heeft het waterschap aangegeven dat de benodigde waterberging, gebaseerd op 184 ha waarvan maximaal 120 ha verhard, 16,6 ha bedraagt.

In het landschappelijke raamwerk zijn vlakken ingekleurd voor bebouwing. Het bruto oppervlak van deze bebouwing is 128 ha.

Er is binnen het planvoornemen al compensatie voorzien. Langs de N33 is een zone aangewezen voor bebouwing, groen en infra. Het bruto oppervlak van deze zone is 17,7 ha. Daarnaast zijn er 'structuurlijnen' aangewezen, waar ook groen, water en ondergeschikt infra is voorzien. Het oppervlak van deze structuurlijnen is bruto 19,1 ha. Het totale beschikbare oppervlak voor waterberging is daarmee bruto circa 36,8 ha.

In het gebied is in de huidige situatie circa 6,8 km secundaire waterloop aanwezig met een gemiddelde breedte van circa 2 meter. Daarmee wordt maximaal circa 1,4 ha water gedempt.

Om de waterberging in het gebied te compenseren, moet er worden gecompenseerd voor;

- eventuele dempingen: maximaal 1,4 ha;
- de toename van de verharding.

Voor de berekening van de compensatie van de toename van de verharding gelden in principe de volgende uitgangspunten, op basis van de beleidsnotitie Water en Ruimte van waterschap Noorderzijlvest:

- maximale afvoer 1,33 l/s/ha;
- toetsing aan T=10 en T=100 regenduurlijnen;
- peilstijging in T=10 situatie 0,4 m;
- peilstijging in T=100 situatie, maximaal tot aan maaiveld;
- rekening houdend met het G en W scenario van de KNMI klimaatscenario's.

De T=10 en T=100 regenduurlijnen zijn doorgerekend op basis van de maximale verharding in het gebied. De gebruikte regenduurlijnen zijn afkomstig van het KNMI [lit. Nieuwe neerslagstatistiek voor waterbeheerders, KNMI, 2004]. Er is rekening gehouden met 17 % toename van de neerslag. Dat is volgens de nieuwe KNMI klimaatscenario's (2014) de maximale toename van de T=10 neerslagsom in de winter (WH scenario). Afbeelding 7.10 geeft de resultaten van deze berekening.

Afbeelding 7.10 Berekening waterberging

Oppervlak verhard	123	ha
Afvoer uit gebied	1,33	l/s/ha
Peilstijging T=10	0,4	m
Peilstijging T=100	0,8	m

T=10						
uur	mm	mm+17%	m3 neerslag	m3 afvoer	benodigde berging (m3)	benodigde berging (ha)
4	36	42	51808	2356	49452	12,4
8	41	48	59003	4711	54292	13,6
12	46	54	66199	7067	59132	14,8
24	54	63	77711	14134	63577	15,9
48	65	76	93542	28268	65273	16,3
96	80	94	115128	56537	58591	14,6
192	103	121	148227	113073	35154	8,8
216	109	128	156862	127208	29654	7,4

T=100						
uur	mm	mm+17%	m3 neerslag	m3 afvoer	benodigde berging (m3)	benodigde berging (ha)
4	55	64	79151	2356	76795	9,6
8	62	73	89224	4711	84513	10,6
12	68	80	97859	7067	90792	11,3
24	79	92	113689	14134	99555	12,4
48	92	108	132397	28268	104129	13,0
96	109	128	156862	56537	100325	12,5
192	133	156	191400	113073	78327	9,8
216	138	161	198596	127208	71388	8,9

Omdat de toekomstige maaiveldhoogte nog niet bekend is, wordt uitgegaan van 0,8 m peilstijging in een T=100 situatie. Dit is een voorzichtige aanname; waarschijnlijk is het verschil tussen streefpeil en het laagst gelegen toekomstige maaiveld groter.

De T=10 neerslaggebeurtenis is maatgevend. Er is dan 16,3 ha aan waterberging nodig.

Gezamenlijk met de compensatie van de gedempte watergangen is de maximaal benodigde waterberging in het gebied 17,7 ha (op waterlijn). In totaal is 36,8 ha gereserveerd voor groen, water en infra. Daarmee is voldoende ruimte gereserveerd in het planvoornemen. Het effect van het planvoornemen op de waterberging in het gebied wordt daarom als neutraal beoordeeld (0).

Omdat de waterberging binnen het plangebied kan worden gerealiseerd, is er geen sprake van cumulatieve effecten met ontwikkelingen in de omgeving. De afvoer uit het gebied (1,33 l/s/ha) is gebaseerd op de afvoer van onverhard gebied; de afvoer neemt daarmee dus niet toe ten opzichte van de huidige situatie.

Waterkwaliteit

Het planvoornemen kan de waterkwaliteit van de omringende waterlichamen op verschillende manieren beïnvloeden:

- door de uitstoot en depositie van stikstof (toename verkeer en industrie). Dit wordt niet binnen het thema water behandeld maar onder het thema natuur;
- door de afvoer van hemelwater;
- door de afvoer van koelwater of proceswater;
- door de afvoer van afvalwater;
- door een toename van de scheepvaart.

Afvoer van hemelwater

Het afstromende hemelwater van verhard oppervlak wordt naar verwachting naar oppervlaktewater afgevoerd (rechtstreeks of indirect naar het waterlichaam Noordoostelijke kustpolders). Vanuit het waterlichaam Noordoostelijke kustpolders komt het in de Eems-Dollard terecht.

Vooraf wanneer het afstromende hemelwater verontreinigd raakt, kan dat een negatief effect hebben op de oppervlaktewaterkwaliteit.

In de toekomstige situatie worden vooral datacenters en andere grote energieverbruikers verwacht. Op basis van de tabel 'afkoppelen¹ verhard oppervlak' van het waterschap (beleidsnotitie water en ruimte) kan als volgt worden omgegaan met de verharding:

- wegen < 500 verkeersbewegingen per dag mogen rechtstreeks worden afgekoppeld;
- wegen > 500 verkeersbewegingen per dag mogen worden afgekoppeld via een minimale voorziening (onder andere bodempassage, via wegbermen breder dan 3 meter, zand of slibvang, of gelijkwaardig);
- bedrijfsterrein, inclusief dakoppervlak, via een verbeterd gescheiden stelsel of gelijkwaardig.

Omdat bij het type bedrijven op de Eemshaven Zuidoost niet wordt verwacht dat veel verontreinigingen ontstaan kan in overleg met het waterschap wellicht deels ook rechtstreeks worden afgekoppeld (bijvoorbeeld de dakoppervlakken). Het alternatief is de aanleg van verbeterd gescheiden riolering.

Voor het aanbrengen van de verharding en het afvoeren van hemelwater is een vergunning nodig van het waterschap. Daarbij zal het effect op de waterkwaliteit worden getoetst. Gezien de aard van de bedrijvigheid worden geen belangrijke verontreiniging verwacht.

Het effect op de waterkwaliteit wordt daarom op dit punt als neutraal (0) beoordeeld.

Afvoer van koelwater of proceswater

Gezien de aard van de te vestigen bedrijven is vooral koelwater relevant. Het gebruik van proceswater wordt niet verwacht. De autonome ontwikkelingen op het gebied van bodemdaling en aardbevingen zijn daarom ook minder relevant: er wordt bij een eventuele leidingbreuk geen verontreinigd water afgevoerd naar bodem of oppervlaktewater.

Voor het onttrekken en lozen van koelwater op oppervlaktewater is toestemming nodig van de waterbeheerder: het waterschap Noorderzijlvest als het gaat om binnendijks water, Rijkswaterstaat als het gaat om buitendijks water (de Eems-Dollard).

Het onttrekken en lozen van koelwater valt onder het activiteitenbesluit van de wet milieubeheer. In de afgelopen jaren zijn er wijzigingen in de wetgeving doorgevoerd en zijn verschillende methodieken voor beoordeling, zoals de Immissietoets, geüpdate. Inmiddels moet het onttrekken en lozen van koelwater als volgt worden beoordeeld;

- de lozing moet worden beoordeeld op effecten op waterkwantiteit (keur waterschap of ter beoordeling RWS);
- de lozing valt (kwalitatief) onder het activiteitenbesluit, wanneer deze kleiner is dan 50 MW. Is de lozing groter dan is een vergunning nodig in het kader van de Waterwet. Is de lozing groter dan 1 MW (of 0,01 MW voor kwetsbaar water) dan moeten onder het activiteitenbesluit maatwerkvoorschriften worden opgesteld. De lozing wordt in dat geval als beoordeeld (deze beoordelingspunten vormen de basis voor de lozingseisen, vanuit de watervergunning wordt een vergelijkbare methodiek gehanteerd):
 - beoordeling van de warmtelozing volgens de CIW Beoordelingssysteem Warmtelozingen;
 - beoordeling van toe te passen conditioneringsmiddelen en andere chemicaliën volgens de Algemene Beoordelingsmethodiek (ABM), welke leidt tot een bepaalde in te zetten best beschikbare techniek (BBT);
 - beoordeling van de restlozing met behulp van de Immissietoets;
 - daarnaast moet de lozing worden beoordeeld op eventuele overige mogelijk negatieve gevolgen voor het milieu. De lozing mag bijvoorbeeld niet het behalen van de KRW doelen van het desbetreffende waterlichaam in de weg staan.

Afhankelijk van het watertype waarop wordt geloosd en waaruit wordt onttrokken gelden verschillende eisen aan de verschillende criteria.

¹ voor 'afkoppelen' kan ook 'niet aansluiten op de gemengde / DWA riolering' worden gelezen.

Fase 1 van de Eemshaven Zuidoost is inmiddels (deels) gerealiseerd. Daarbij is ook koeling nodig, wat vorm is gegeven met koelwater. Bij de inrichting van de koelwatervoorziening kwamen een aantal knelpunten naar boven voor het watersysteem:

- het binnendijkse watersysteem is sterk beperkt in aanvoer en afvoercapaciteit;
- voor de onttrekking kan daarom geen lokaal oppervlaktewater worden gebruikt. Daarom wordt nu leidingwater benut. Deze situatie is in principe niet wenselijk. Op termijn is daarom het gebruik van een alternatieve bron voorzien. Vooralsnog wordt gedacht aan de aanleg van een leiding naar Garnerwolde, waar water zal worden onttrokken uit het oppervlaktewater;
- voor de lozing van koelwater heeft het binnendijkse watersysteem onvoldoende capaciteit. Voor nieuwe lozingen moet daarom een andere oplossing worden gezocht.

Voor de koelwaterlozing in de huidige situatie is een tijdelijke vergunning verleend voor lozing op het Oostpolderbermkanaal en gebruik van leidingwater. Deze vergunning is geldig tot en met 2020. Voor deze termijn moet een andere oplossing worden gezocht. Voor de onttrekking wordt gedacht aan het onttrekken van afvalwater nabij Garnerwolde. Voor het lozen wordt gedacht aan een aansluiting op een Veenkoloniale Afvalwaterleiding (vka) die ook afvalwater naar de RWZI moet brengen.

Op dit moment is er niet voldoende inzicht in welke bedrijven zich gaan vestigen en hoe deze de koelwatervoorzieningen in gaan richten. Daarom wordt een bandbreedte beschouwd:

- aan de ondergrens: alle bedrijven richten hun koelwatervoorziening op duurzame wijze in (WKO systemen, gesloten systemen, nakoeling van het koelwater, ...);
- aan de bovengrens: alle bedrijven gebruiken een traditioneel (doorstroom) koelwatersysteem met onttrekking uit en lozing op het oppervlaktewater en toepassing van chemicaliën.

Voor de ondergrens is geen negatief effect op de oppervlaktewaterkwaliteit te verwachten, omdat onttrekking en lozing niet of slechts beperkt nodig is. De beoordeling is dan neutraal (0).

Voor de bovengrens geldt dat individuele lozingen moeten voldoen aan de eisen uit het activiteitenbesluit. De waterbeheerder besluit dan of de lozing vergunbaar is en geen negatieve effecten op het oppervlaktewater veroorzaakt. De beoordeling van individuele lozingen houdt echter geen rekening met cumulatieve effecten (Eemshaven haven, Oosterhorn, de verschillende individuele lozers op Eemshaven Zuidoost).

Daarnaast wordt in de huidige situatie leidingwater gebruikt als koelmedium. Deze situatie is in principe ongewenst vanwege zowel de kosten als duurzaamheid. Wanneer toekomstige bedrijven gebruik maken van koelwater is het koelmedium bij voorkeur geen leidingwater.

Het effect wordt daarom beoordeeld als potentieel negatief (-). In paragraaf 7.4 en 7.5 wordt erop ingegaan hoe dit kan worden aangepakt.

Afvoer van afvalwater

In de huidige situatie is het plangebied landbouwgrond met enkele boerderijen. In de toekomstige situatie zijn er bedrijven aanwezig. Dat betekent dat er afvoer van afvalwater plaats moet vinden. Het uitgangspunt is vooralsnog een verbeterd gescheiden rioolstelsel. Het hemelwater en afvalwater wordt daarbij gescheiden afgevoerd, maar de first flush van het hemelwater wordt naar het afvalwaterstelsel afgevoerd.

In de huidige situatie is er geen leiding vanaf het plangebied aanwezig naar een rioolwaterzuivering. Daarom wordt het afvalwater ingezameld met vrachtwagens en naar de zuivering getransporteerd. Dit is geen duurzame oplossing. Naast het risico op lekkage en overstorten wanneer de opslagcapaciteit is bereikt wordt er veel energie verbruikt. Bij een toename van de bedrijvigheid zal ook de productie van afvalwater toenemen. Het effect wordt daarom als potentieel negatief beoordeeld (-). Er is wel een oplossing voorzien. In paragraaf 7.4 en 7.5 wordt hierop ingegaan.

Toename scheepvaart

De uitbreiding van bedrijvigheid nabij de haven kan een toename van de scheepvaart tot gevolg hebben. De aard van de bedrijven, datacenters, leidt echter niet tot een toename van de scheepvaart. Een datacentre gebruikt geen grondstoffen en produceert geen goederen, waardoor transport niet aan de orde is.

Het effect op de waterkwaliteit wordt daarom op dit punt als neutraal (0) beoordeeld.

Waterkwantiteit

Vergravingen open water

In het plangebied vinden vergravingen aan het oppervlaktewater plaats. Een deel van de bestaande secundaire/tertiaire wateren zal worden gedempt. In plaats daarvan wordt open water aangelegd, ook vanwege de bergingsnormen (zie paragraaf 7.3).

Gezien de bestemde hoeveelheid oppervlaktewater en groen in het gebied, is er sprake van een toename van de hoeveelheid open water. Er is in ieder geval meer dan voldoende ruimte gereserveerd. Daarmee wordt het effect van het planvoornemen op de hoeveelheid open water in het gebied als positief (+) beoordeeld.

Hemelwater

De omgang met hemelwater is ook besproken onder waterveiligheid en waterkwaliteit. Vanuit beleid van het waterschap is in principe een verbeterd gescheiden riolering gewenst op een bedrijventerrein. Hemelwater wordt dan gescheiden van afvalwater afgevoerd, waarbij de first flush van het hemelwater wél naar de afvalwaterriolering wordt afgevoerd.

Vanwege de aard van de bedrijven mag weinig verontreiniging van het afstromende hemelwater worden verwacht. Daarom kan er hier, in overleg met het waterschap, wellicht wél rechtstreeks worden afgekoppeld.

Voor de afvoer van hemelwater wordt het beleid van het waterschap gevolgd. Daarom wordt dit aspect als neutraal (0) beoordeeld.

Grondwater

Kwantiteit

In het gebied wordt verharding aangebracht. Dit zorgt er in principe voor dat de grondwaterstanden in het gebied dalen, omdat hemelwater niet langer kan infiltreren. Het hemelwater wordt echter geborgen in oppervlaktewater. Dit compenseert het verlies van infiltratie.

Dit aspect wordt daarom als neutraal beoordeeld (0).

Voor de toekomstige bebouwing in het gebied is het van belang dat voldoende drooglegging en ontwateringsdiepte aanwezig is, ook vanwege de verwachte maaiveldsdaling. Dit dient in het waterhuishoudingsplan te worden uitgewerkt.

Kwaliteit

Gezien de aard van de bedrijven wordt niet verwacht dat er verontreinigingen in het gebied optreden als gevolg van de ontwikkelingen. Dit aspect wordt daarom als neutraal (0) beoordeeld.

In het gebied zijn wel historische activiteiten bekend die tot grondwaterverontreinigingen hebben geleid (zie hoofdstuk 6).

7.4 Effectbeoordeling en conclusies

De onderstaande tabel geeft een samenvatting van de beoordeling van de effecten van het planvoornemen voor het thema water.

Tabel 7.8 Beoordeling effecten thema water

Thema	Beoordelingsaspect	Beoordelingscriterium	Beoordeling
waterveiligheid	waterkeringen	effect op veiligheid van de kering	0
		effect uitvoerbaarheid HWBP	0
	waterberging	effect op waterberging in het plangebied	0
waterkwaliteit	waterkwaliteit	effect van hemelwaterafvoer	0
		effect koelwaterlozingen	-
		effect afvalwater	-
waterkwantiteit	vergravingen aan open water	effect hoeveelheid open water	+
	hemelwater	toetsing geplande omgang met hemelwater aan uitgangspunten waterschap	0
grondwater	kwantiteit	effect op de grondwaterhuishouding	0
	kwaliteit	effect op de grondwaterkwaliteit	0

Conclusie

De meeste beoordelingsaspecten in de MER worden neutraal beoordeeld. Er is al een watertoets uitgevoerd door initiatiefnemer en het waterschap. Daarin wordt in meer detail invulling gegeven aan de omgang met hemelwater en afvalwater en de toekomstige inrichting van waterberging en oppervlaktewater.

Daarnaast zijn er vergunningen nodig:

- aansluitvergunning voor de riolering (gemeente);
- vergunning in het kader van de waterwet (waterschap) voor aanleg kabels & leidingen in de beschermingszone van de waterkering;
- vergunning in het kader van de Waterwet (waterschap of Rijkswaterstaat) voor het onttrekken van en de afvoer van koelwater.

Het aspect 'koelwaterlozingen' wordt als (potentieel) negatief beoordeeld, evenals het aspect 'afvalwater'. Dit is uitgewerkt in paragraaf 7.5 Tevens zijn mogelijke maatregelen benoemd om de nadelige effecten te mitigeren.

7.5 Mitigatie en compensatie

Waterberging

Het bedrijventerrein Eemshaven Zuidoost vereist een onder de maatgevende T-10 neerslaggebeurtenis 16,6 ha waterberging (paragraaf 7.3). Het landschappelijk raamwerk voorziet reeds in een waterberging van 17,7 ha. Aangezien het landschappelijk raamwerk onderdeel is van het voornemen, zijn aanvullende mitigerende of compenserende maatregelen voor waterberging niet aan de orde.

Koelwaterlozingen

Voor de koelwaterlozingen is op voorhand een negatief effect niet uit te sluiten. Gezien de aard van de bedrijven worden meerdere, grote koelwaterlozingen verwacht. Daarnaast zijn koelwaterlozingen in de omgeving aanwezig (Eemshaven/energie, Delfzijl).

De verschillende lozingen moeten los van elkaar een vergunning aanvragen. De capaciteit van het binnendijkse oppervlaktewater is momenteel onvoldoende om nieuwe lozingen te ontvangen. Daarom wordt uitgegaan van buitendijkse lozing (Eems-Dollard). Op dit water vinden momenteel al meerdere koelwaterlozingen plaats, waaronder van energiecentrales (grotere koelwaterlozers). Daarom kunnen er cumulatieve effecten optreden, die nog niet afdoende zijn ondervangen door de gescheiden vergunningaanvragen.

Koelwater zal bij realisatie van fase 2 vanwege vergunningstechnische redenen niet meer geloosd kunnen worden op het Oostpolderbermkanaal. Het koelwater zal naar de Eemshaven worden getransporteerd en geloosd worden via een reeds vergunde uitlaat van één van de energiecentrales. Voor deze uitlaat is reeds een MER en passende beoordeling opgesteld. Wanneer de afvoer van koelwater binnen de huidige, vergunde, maximale afvoer van warmtevracht blijft zijn daarmee geen nieuwe vergunningen nodig en zijn de milieueffecten reeds onderzocht. Is er sprake van een toename van de warmtevracht, dan is een nieuwe vergunning nodig waarmee ook cumulatieve effecten worden ondervangen.

Afhankelijk van de omvang (warmtevracht) kan dan worden volstaan met een beoordeling op hoofdlijnen of een 3D-modellering waarbij de cumulatieve effecten worden beschouwd.

Koelwateronttrekkingen

Op dit moment wordt voor koelwater bij bedrijven op Eemshaven Zuidoost leidingwater als koelmedium gebruikt, bij gebrek aan alternatieven. Het lokale oppervlaktewatersysteem heeft onvoldoende capaciteit om te dienen als koelmedium. Op termijn is een alternatieve bron van koelwater voorzien. Voor zover nu bekend wordt dan een aanvoerleiding voor koelwater aangelegd vanaf Garnerwolde (kanaal).

Wanneer meerdere bedrijven op Eemshaven Zuidoost gebruik maken van koeling op basis van koelwater, neemt het verbruik van leidingwater als koelmedium toe. Dat is in principe ongewenst vanwege:

- hogere kosten;
- duurzaamheid. De productie van leidingwater verbruikt energie en heeft een reststoffenstroom.

Voorgesteld wordt om de zonering van de leiding naar Garnerwolde vast te leggen in het bestemmingsplan en de uitvoering op korte termijn op te starten.

Afvalwater

In de huidige situatie wordt afvalwater ingezameld met vrachtwagens en naar de zuivering getransporteerd, omdat er geen leiding met voldoende capaciteit aanwezig is. In de toekomst is de aanleg van een leiding naar de RWZI voorzien (veenkoloniale afvalwaterleiding).

Wanneer in de toekomst nieuwe bedrijven op Eemshaven Zuidoost zullen vestigen, neemt de productie van afvalwater toe. Er is dan meer transport nodig van afvalwater met vrachtwagens. Dit is in principe ongewenst omdat:

- het energieverbruik dan ook toeneemt;
- toename van de risico's voor de waterkwaliteit vanwege risico's op lekkage bij transport en overstortingen vanuit het DWA stelsel wanneer niet bijtijds transport kan plaatsvinden.

In de toekomst worden maatregelen genomen om de afvoer van afvalwater anders vorm te geven.

LANDSCHAP, CULTUURHISTORIE EN ARCHEOLOGIE

8.1 Beoordelingskader en aanpak

Om de effecten van het planvoornemen op landschap en cultuurhistorie te kunnen beoordelen is onderstaand beoordelingskader opgesteld. Voor landschap is gekeken naar de volgende aspecten:

- effect op landschappelijke structuren; de landschappelijke structuren zijn de hoofdlijnen die elk landschapstype kenmerken. Bij de effectbepaling wordt beoordeeld in hoeverre de herkenbaarheid van deze landschappelijke structuurlijnen wordt beïnvloed door het planvoornemen;
- effect op ruimtelijk-visuele kenmerken; dit zijn de elementen die het beeld van een landschap bepalen, zoals houtwallen, maar ook begrippen als openheid of kleinschaligheid. De zichtbaarheid van deze landschappelijke kenmerken staat centraal bij de effectbepaling;
- effect op aardkundige waarden; aardkundige waarden zijn elementen in het landschap die door natuurlijke processen zijn ontstaan en daarmee een deel van de landschappelijke karakteristiek bepalen. Bij de effectbepaling wordt gekeken in hoeverre de gaafheid van deze aardkundige wordt beïnvloed door het planvoornemen.

Cultuurhistorie is nauw verwant met de landschappelijke karakteristiek. Voor cultuurhistorie zijn de volgende aspecten in het beoordelingskader opgenomen:

- effect op historisch-geografische patronen; deze patronen geven het beeld van de ontwikkelingsgeschiedenis van een landschap. Bij de effectbepaling wordt beoordeeld in hoeverre de herkenbaarheid en gaafheid van deze patronen wordt beïnvloed door het planvoornemen;
- effect op historisch bouwkundige elementen; hierbij gaat het om gebouwd erfgoed in de breedste zin, variërend van brug tot boerderij en van monument tot karakteristiek pand (zonder beschermde status). Bij het bepalen van de effecten wordt gekeken of het planvoornemen invloed heeft op de instandhouding van deze bouwkundige elementen;
- effect op archeologische waarden; archeologische waarden zijn alle sporen van bewoningsgeschiedenis die ondergronds kunnen worden aan- getroffen. Bij de effectbepaling wordt beoordeeld in hoeverre de gaafheid van de archeologische waarden beïnvloed wordt door de scenario's.

In onderstaande tabel is het beoordelingskader samengevat.

Tabel 8.1 Beoordeling effecten thema landschap en cultuurhistorie

Aspect	Criterium	Methode	Toetsing/ norm
landschap	landschapsstructuren	kwalitatief	herkenbaarheid structuurlijnen
	ruimtelijk-visuele kenmerken	kwalitatief	zichtbaarheid landschappelijke kenmerken
	aardkundige waarden	kwalitatief	gaafheid aardkundige waarden
cultuurhistorie	historische	kwalitatief	herkenbaarheid en gaafheid patronen

Aspect	Criterium	Methode	Toetsing/ norm
	geografische patronen		
	historische bouwkundige elementen	kwalitatief	instandhouding bouwkundige elementen
	archeologische waarden	kwalitatief	gaafheid archeologische waarden

In tabel 8.2 is aangegeven welke scores voor de beoordeling van het thema worden toegepast.

Tabel 8.2 Maatlat voor de beoordeling

Score	Betekenis beoordeling
--	aanzienlijke verslechtering ten opzichte van de huidige situatie en referentiesituatie
-	geringe verslechtering ten opzichte van de huidige situatie en referentiesituatie
0	verbetering noch verslechtering ten opzichte van de huidige situatie en referentiesituatie
+	geringe verbetering ten opzichte van de huidige situatie en referentiesituatie
++	aanzienlijke verbetering ten opzichte van de huidige situatie en referentiesituatie

8.2 Huidige situatie en referentiesituatie

8.2.1 Huidige situatie

Het plangebied ligt in het noordelijkste deel van Groningen, aan de waddenkust. Het landschap is hier weids en open. Kenmerkend zijn de oude waterlopen en de besloten wierdedorpen op de kwelderwallen en het stelsel van (slaper)dijken met opstreckende verkaveling en boerderijenreeksen die representatief zijn voor de stapsgewijze inpoldering van de Waddenzee. Zowel de gemeente Eemsmond als de provincie Groningen hebben de landschappelijke waarden van het gebied beschreven. De gemeente heeft daarvoor een nota 'Kernkwaliteiten cultuurhistorisch erfgoed' opgesteld, de provincie heeft in haar omgevingsvisie de waarden van het landschap aangegeven. Daarnaast is er een landschappelijk ontwikkelingsplan opgesteld voor het noordelijk deel van Groningen.

Natuurlijke ondergrond

De waddenkust heeft een uiterst dynamische ontstaansgeschiedenis. Het oude kweldergebied is ontstaan door het vrije spel van de zee. De invloed van de getijdenwerking, de oostelijke stroming van de zee en de overheersende windrichting vanuit het westen is ook vandaag de dag te zien in het dynamische waddengebied met opslibbing van buitendijks gelegen kwelders en het 'wandelen' van bijvoorbeeld Rottumeroog en Rottumerplaat.

Aan het einde van de laatste ijstijd (9.000 – 8.000 voor Christus) smelten ijskappen en loopt de Noordzee vol. Op enige afstand van de hoge en droge zandgronden ontstaat iets ten noorden van de tegenwoordige Waddeneilanden een lange duinenrij. Achter deze duinen ontstaan uitgestrekte veenmoerassen. Door de stijgende zeespiegel komen er doorbraken in de kustbarrière en ontstaat de Waddenzee.

Ook langs de noordkust gaat het proces van kweldervorming door. Ten noorden van het tracé van de Oldiek op de kwelderwal vindt landaanwinning plaats. Tot in de twintigste eeuw worden de hoog opgeslibde kwelders systematisch ingepolderd, met de Emmapolder uit 1944 als laatste in deze reeks. Tot slot wordt in 1972 de zeedijk verlegd ten behoeve van de aanleg van de Eemshaven.

Landschap en cultuurhistorie

Het plangebied maakt landschappelijk gezien deel uit van de Waddenkust. Het landschap van de Waddenkust is een jong, weids en open landschap. Het landschap wordt getypeerd door systematisch ingepolderde kwelders en een stelsel aan west-oost lopende parallelle dijken. Lange, nagenoeg kaarsrechte dijken liggen parallel aan de kustlijn en scheiden de verschillende 'schillen' van landaanwinning. Strook voor strook is de zee tot land gemaakt, waarbij aanvankelijk lage kades zijn gevormd tot nieuwe zeedijken: van de Oldiek naar de Middendijk, de Uithuizer polderdijk, de Eemspolderdijk tot de huidige Zeedijk die de Emmapolder begrenst.

Elk van de polders heeft een kenmerkende landschappelijke opzet door een verkavelingsrichting haaks op de dijk. Boerenerven liggen aan lange rechte wegen in de polder, zoals ten zuiden van Oudeschip, of in een lange reeks aan de voet van de dijk, wat bij de Emmaweg en Dwarsweg goed is te zien. Langs de dijk zijn bebouwingsreeksen op sommige plekken uitgegroeid tot een kleine gemeenschap, zoals de buurtschappen Nooitgedacht en Polen (ten zuiden van het plangebied) en het dorp Oudeschip.

De Waddenkust is een agrarisch productielandschap. Alles in dit gebied heeft maat. Dat geldt zowel voor de polders, als voor de boerenbedrijven. In het relatief jonge landschap van de Waddenkust zijn landschappelijke relictten simpelweg opgenomen, zoals de Kleine en de Grote Tjariet als restant van de oude natuurlijke waterloop van de Fivel. Het landschap kent verschillende waardevolle kleine landschapselementen zoals, dobben, eendenkooien en dijkcoupures.

Met de komst van de Eemshaven is het landschappelijk beeld sterk veranderd. Aan de horizon is de havengebonden bedrijvigheid goed te zien. De openheid en relatieve leegte van het landschap leent zich bovendien voor windenergie. De vele windmolens zijn overal in het zicht en beeldbepalend. Door de hoeveelheid en schijnbaar onregelmatige ordening ontstaat op enige afstand een woud aan molens in het beeld.

Tabel 8.3 Samenvatting van de huidige situatie van het landschap, cultuurhistorie en archeologie

Landschap	
landschapsstructuren	- opstreckende verkaveling haaks op de dijken - oude waterlopen als restant van maren en prielen, zoals de Kleine en de Groote Tjariet
ruimtelijk-visuele kenmerken	- openheid met de (grootschalige) bebouwing van de Eemshaven aan de horizon - dijken - windturbines in schijnbaar ongeordende opstelling - hoogspanningsleiding - de ritmiek van boerderijreeksen met erven in het groen en tussenliggende open ruimtes
aardkundige waarden	- geen aardkundige waarden aanwezig (relatief jong landschap)
cultuurhistorie	
historisch geografische patronen	- stelsel van dijken met dijkcoupures
historisch bouwkundige elementen	- karakteristieke boerderijen
archeologische waarden	- lage archeologische verwachting; jong landschap

8.2.2 Referentiesituatie

De referentiesituatie is het huidige landschap en de daaraan gekoppelde verwachte autonome ontwikkeling. Het huidige beleid en de wet- en regelgeving zijn er in het algemeen op gericht om de landschappelijke en cultuurhistorische waarden te behouden en te versterken. Dat blijkt bijvoorbeeld uit de omgevingsvisie van de provincie Groningen die sterk is gericht op het behouden en ontwikkelen van ruimtelijke kwaliteit en uit aanpassingen aan het Bor, waardoor cultuurhistorie een vast onderdeel is geworden in de belangenafweging in bestemmingsplannen.

De verwachting is dus dat met de huidige beleidslijnen voor de komende jaren landschap en cultuurhistorie consistent worden meegewogen bij alle ontwikkelingen in het landelijk gebied. Samen met de waarde die er tegenwoordig alom wordt gehecht aan landschap en ruimtelijke kwaliteit, ligt het in de lijn dat er geen grote wijzigingen in het huidige landschapsbeeld worden verwacht. De autonome ontwikkeling is dan ook overeenkomstig de bestaande situatie.

8.3 Effecten nieuw bedrijventerrein

Landschap

Landschapsstructuren

Het nieuwe bedrijventerrein dat ten zuidoosten van de Eemshaven wordt gerealiseerd geeft het hele gebied dat toch nog toe een agrarische uitstraling heeft een heel ander aanzien. De aanwezige boerderijen worden gesloopt. Bij de opzet van het bedrijventerrein wordt verder gebouwd op de kenmerkende rationele opzet van het landschap door een raamwerk te gebruiken van haaks op elkaar staande lijnen. De oriëntatie van het raamwerk is gebaseerd op de loop van de hoogspanningsleiding en bouwt niet verder op de bestaande verkavelingsopzet. Bij de opzet van het bedrijventerrein is rekening gehouden met bestaande waterlopen. Het Oostpolderbermkanaal houdt zijn ruimte en ook de Groote en Kleine Tjariet houden hun bestaande loop. De sloten die deel uitmaken van de huidige verkavelingsopzet worden wel gedempt. Alles overwegende wordt het effect van windturbines op de landschapsstructuren als zeer negatief (--) beoordeeld.

Ruimtelijk-visuele kenmerken

Op het bedrijventerrein wordt bebouwing mogelijk gemaakt van grote omvang. Er zijn grote bouwvolumes toegestaan met een hoogte die kan oplopen tot 15m in de zuidelijke en westelijke zone en naar het noorden tot een hoogte van maximaal 35 m. Het bedrijventerrein zal daarmee goed zichtbaar zijn en zeker van wat grotere afstand mede het silhouet van de Eemshaven gaan bepalen. Maar door de bestaande omvang van de bebouwing in de Eemshaven en de vele windturbines zal de nieuwe bebouwing geen noemenswaardige invloed hebben op het beeld van de haven aan de horizon.

Direct aan de zuidkant van de Middendijk, ten zuiden van het plangebied liggen verschillende buurschappen. De eerste bebouwing van het nieuwe bedrijventerrein komt op circa 50 m uit de Middendijk te staan en deze bebouwing mag in de zone langs de Middendijk niet hoger worden dan 15 m. Voor direct omwonenden wordt met deze regelgeving het zicht op het bedrijventerrein beperkt. De dijk zelf neemt immers een groot deel van het zicht op de achterliggende bebouwing weg. Toch zal de kenmerkende openheid van het landschap geheel teniet worden gedaan als het bedrijventerrein is gerealiseerd.

De dijken blijven als zelfstandige elementen goed herkenbaar. De boerderijen die nu als eiland in de polder liggen met hun kenmerkende lange toegangsweg verdwijnen en daarmee ook de afleesbaarheid van het landschap. Vanwege het achterliggende reeds industriële Eemshaventerrein, wordt het effect van het bedrijventerrein op de ruimtelijk-visuele kenmerken negatief beoordeeld (-).

Aardkundige waarden

Omdat het landschap relatief jong is, zijn er in het plangebied geen aardkundige waarden aanwezig. De voorgenomen ontwikkelingen hebben daar dan ook geen invloed op. Op aardkundige waarden scoort het bedrijventerrein daarom neutraal (0).

Cultuurhistorie

Historisch-geografische patronen

Vanuit historisch-geografisch perspectief is het stelsel van dijken met hun kenmerkende dijkcoupures van groot belang voor de herkenbaarheid en afleesbaarheid van de geschiedenis van het gebied. Het voorliggende plan voor het bedrijventerrein laat de dijken intact. Daarmee scoren de windturbines op historisch-geografische patronen neutraal (0).

Historisch bouwkundige elementen

In het plangebied bevinden zich twee boerderijen. Deze boerderijen zijn door de gemeente niet als karakteristiek aangeduid. Toch maken ze deel uit van de ontwikkelingsgeschiedenis van het gebied en horen ze bij het agrarische landschap. Het effect van het bedrijventerrein op historisch bouwkundige elementen wordt daarom negatief beoordeeld (-).

Archeologische waarden

In het plangebied bevinden zich naar alle waarschijnlijkheid geen archeologische waarden. De verwachtingswaarde is laag. Het effect van de voorgenomen ontwikkeling op de archeologische waarden wordt dan ook als neutraal (0) beoordeeld.

8.4 Effecten windenergie

Landschap

Landschapsstructuren

In het plangebied wordt de mogelijkheid geboden om windenergie op te wekken. De te bouwen windturbines worden geplaatst binnen de stedenbouwkundige structuur van het bedrijventerrein. Daarmee versterken de windturbines de opzet van het bedrijventerrein. De windturbines versterken weliswaar een nieuw te realiseren structuur, ze bouwen niet of nauwelijks verder op bestaande landschapsstructuren. Het effect van de windturbines wordt dan ook negatief beoordeeld (-).

Ruimtelijk-visuele kenmerken

De windturbines die worden gebouwd zijn een verdere aanvulling op de veelheid aan windturbines die al in de omgeving van het plangebied aanwezig is. De grootte van de turbines maakt echter dat ze duidelijk in het landschapsbeeld te zien zullen zijn: op enige afstand en van dichtbij. Door de verspreide opstelling van de windturbines zal het geheel zeker op enige afstand een schijnbaar ongeordend geheel vormen. De windturbines hebben een zeer negatief effect (--) op de ruimtelijk-visuele kenmerken.

Aardkundige waarden

In het plangebied zijn geen aardkundige waarden aanwezig. De bouw van windturbines heeft daar dan ook geen invloed op. Dit leidt tot een neutrale effectbeoordeling (0).

Cultuurhistorie

Historisch-geografische patronen

Een deel van de nieuwe windturbines wordt geplaatst aan de Oostpolderdijk. De dijk zelf blijft echter als dijklichaam goed herkenbaar. Doordat maar een beperkt aantal windturbines wordt gebouwd op de dijk kan niet worden gesteld dat de loop van de dijk zelfs wordt geaccentueerd. Het effect van de windturbines op historisch-geografische patronen wordt dan ook als neutraal (0) beoordeeld.

Historisch bouwkundige elementen

De windturbines hebben een dusdanige maat dat bestaande bebouwing daarbij in een ander perspectief wordt geplaatst. Toch staan er in de nabijheid van de turbines geen historisch bouwkundige elementen die daar een negatieve invloed van zullen ondervinden. De windturbines scoren op historisch bouwkundige elementen neutraal (0).

Archeologische waarden

In het plangebied bevinden zich naar alle waarschijnlijkheid geen archeologische waarden. De verwachtingswaarde is laag. Het effect van de windturbines op de archeologische waarden wordt dan ook als neutraal (0) beoordeeld.

8.5 Effectbeoordeling en conclusies

In onderstaande tabel zijn de effecten van de voorgenomen ontwikkelingen samengevat.

Tabel 8.4 Overzicht effectbeoordeling voor landschap, cultuurhistorie en archeologie

Thema	Beoordelingsaspect	Beoordelingscriterium	Beoordeling bedrijventerrein	Beoordeling windenergie
landschap	landschapsstructuren	herkenbaarheid structuurlijnen	--	-
	ruimtelijk-visuele kenmerken	zichtbaarheid landschappelijke kenmerken	--	--
	aardkundige waarden	gaafheid aardkundige waarden	0	0
cultuurhistorie	historisch-geografische patronen	herkenbaarheid en gaafheid patronen	0	0
	historisch bouwkundige elementen	instandhouding bouwkundige elementen	-	0
	archeologische waarden	gaafheid archeologische waarden	0	0

Conclusies

Uit de effectbeoordeling blijkt dat de komst van het bedrijventerrein en windenergie ten zuidoosten van de Eemshaven vooral op de landschapsstructuren en de ruimtelijk-visuele kenmerken van het landschap een belangrijke impact hebben, wat leidt tot een zeer negatief effect (--). De omvang van het bedrijventerrein samen met de grootte van de bebouwing en de windturbines zorgen onmiskenbaar voor een verandering van het landschapsbeeld. Waar openheid en vergezichten nu een belangrijke kwaliteit zijn, zullen bedrijfsgebouwen en windturbines straks het beeld bepalen.

Omdat het een relatief jong landschap is, zijn de effecten op cultuurhistorische aspecten en aardkundige waarden overwegend neutraal (0) beoordeeld. Het verdwijnen van twee, niet-karakteristieke boerderijen die nu deel uitmaken van de landschappelijke opzet van de polder wordt wel negatief beoordeeld (-).

8.6 Mitigatie en compensatie

Om de impact van het bedrijventerrein en de windenergie op het landschap te verminderen kan de grootte van de bedrijven en de windturbines ter discussie worden gesteld. Daarentegen is het vanuit functioneel en (bedrijfs)economisch perspectief niet reëel te verwachten dat de gedachte bedrijvigheid en de windturbines een lagere hoogte zullen krijgen dan nu wordt voorzien in het bestemmingsplan. De vormgeving en beeldkwaliteit van de bebouwing is bepalend voor de uiteindelijke uitstraling en ruimtelijke kwaliteit van het bedrijventerrein. Het borgen van ruimtelijke en beeldkwaliteitsregels in het bestemmingsplan kan daar toe bijdragen.

Het versterken van de omliggende landschappelijke kwaliteiten kan een goede compensatie zijn voor de grote landschappelijke ingrepen in Eemshaven - Zuidoost. Het ontwikkelen en realiseren van een landschappelijk raamwerk voor de polders en de kwelderwal biedt daarvoor goede kansen.

NATUUR

9.1 Beoordelingskader en aanpak

Tabel 9.1 geeft een overzicht van de relevante beoordelingsaspecten voor het thema natuur. In de onderstaande tekst wordt voor de verschillende beoordelingsaspecten uitgewerkt hoe de effecten worden bepaald.

Tabel 9.1 Beoordelingskader natuur

Aspect	Methode	Toetsing/ norm
Natuur algemeen	kwalitatief	geen formeel wettelijk kader
Flora en Faunawetsoorten	kwalitatief	wettelijk kader FF-wet
NNN	kwalitatief	wezenlijke kenmerken en waarden NNN
Natura 2000-gebieden	kwalitatief	aanwijzingsbesluiten, Instandhoudingsdoelstellingen

De toetsing van Natura 2000 en Flora en Faunawetsoorten heeft in een apart document plaatsgevonden: Passende Beoordeling en Flora- en Faunawetonderzoek (BugelHajema Adviseurs, Altenburg & Wymenga, 2016), dat als bijlage VII bij dit MER is opgenomen. De wijze van beoordeling en aanpak wordt in dit document uitgebreid beschreven. In het MER volstaat een samenvatting en een beoordeling van deze effecten.

Natuur algemeen

Dit criterium gaat in op de effecten van Eemshaven Zuidoost op algemene natuurwaarden in het plangebied, die niet expliciet beschermd worden onder wettelijke kaders. Vanwege het ontbreken van normen of richtlijnen, worden de effecten op natuurwaarden beschreven en beoordeeld op basis van 'expert judgement'.

Natuurnetwerk Nederland

Het Natuurnetwerk Nederland (NNN), voorheen de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) is een samenhangend netwerk van bestaande en nog te ontwikkelen belangrijke natuurgebieden in Nederland en vormt de basis voor het natuurbeleid. Het Rijk en de provincies hebben afspraken gemaakt over de planologische en kwalitatieve bescherming van de NNN. Deze afspraken zijn in overleg met gemeenten en maatschappelijke organisaties gemaakt en zijn verwerkt in de 'Spelregels EHS, Beleidskader voor compensatiebeginsel, EHS-saldobenadering en herbegrenzen EHS'. In de NNN geldt het 'nee, tenzij'-principe. Dit houdt in dat ingrepen waarbij de oppervlakte of de wezenlijke kenmerken en waarden van de NNN significant worden aangetast, niet zijn toegestaan, tenzij er geen alternatieven zijn en er sprake is van een groot openbaar belang. Voor het Natuurnetwerk Nederland geldt geen externe werking.

Natura 2000

In het aanwijzingsbesluit van de Waddenzee zijn de instandhoudingsdoelstellingen benoemd van 12 habitattypen, 6 Habitatrichtlijnsoorten, waaronder zeehonden en 52 Vogelrichtlijnsoorten, waarvan 13 broedvogels en 39 niet-broedvogels, zie bijlage VII. Ook verder weg gelegen Natura 2000-gebieden, waaronder in Duitsland, worden in de effectbeoordeling betrokken. De instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebieden zijn wettelijk beschermd. Ten aanzien van de aangewezen natuurwaarden wordt bepaald of en welke effecten optreden op de instandhoudingsdoelstellingen onder invloed van de plannen.

De effectenindicator (www.minez.nederlandsesoorten.nl) onderscheidt 19 storingsfactoren. Omdat de feitelijke ingreep buiten het Natura 2000-gebied plaatsvindt kan op voorhand worden gesteld dat veel storingsfactoren niet aan de orde zijn. Zo maakt het bestemmingsplan geen activiteiten mogelijk die leiden tot oppervlakteverlies van het Natura 2000-gebied zelf, verzoeting, verzilting, verdroging, vernatting, verandering van de stromingssnelheid, verandering van overstromingsdynamiek, verandering van het substraat, verstoring door mechanische effecten in het Natura 2000-gebied zelf, verandering van de populatiedynamiek en een bewuste verandering van de soortensamenstelling. Effecten die wel op kunnen treden betreffen: fysieke aantasting van leefgebied van Natura 2000 soorten buiten het Natura 2000-gebied, verzuring en vermistig (stikstofemissie), verontreiniging (koelwaterlozing), geluid, trilling, licht en optisch verstoring. Tot slot zijn mechanische effecten aan de orde in de vorm van aanvaringsslachtoffers van vogels en vleermuizen. Deze storingsfactoren zijn nader onderzocht in de Passende beoordeling (bijlage VII).

Tabel 9.2 Maatlat voor de beoordeling

Score	Betekenis beoordeling
--	significant negatieve effecten ten opzichte van de huidige situatie
-	negatieve effecten opzichte van de huidige situatie en referentiesituatie
o	verbetering noch verslechtering ten opzichte van de huidige situatie en referentiesituatie
+	verbetering ten opzichte van de huidige situatie en referentiesituatie
++	aanzienlijke verbetering ten opzichte van de huidige situatie en referentiesituatie

9.2 Huidige situatie en referentiesituatie

9.2.1 Huidige situatie

Algemeen beeld van de natuur

Het plangebied betreft een polder die bestaat uit jonge zeelei. Ten noorden van het gebied ligt het Eemshaventerrein en het buitendijkse Waddengebied. In het gebied is dan ook een duidelijke grens waarneembaar tussen volledig door de mens gecreëerd landschap en landschap dat nog steeds door de natuur wordt gevormd. Op een groot deel van het Eemshaventerrein heeft de industriële bestemming vorm gekregen. Overige delen liggen nog braak. Deze laatste terreindelen worden deels gekenmerkt door struwelen met grasachtige vegetaties op zandgronden, afgewisseld met plasjes en moerasachtige stukken. De ontstaansgeschiedenis van het jonge zeeleilandschap waarin het plangebied ligt, gaat niet zover terug. Aan het eind van de laatste IJstijd heeft zich een groot veenmoeras ontwikkeld achter de kustlijn die ter hoogte van de huidige Waddeneilanden was gevormd. Door de oost-weststroming van de zee vormde zich een haakwal, waardoor kwelders konden aangroeien. Het gebied werd vanaf de twaalfde eeuw ingedijkt. Tot dan toe mondde de Fivelboezem uit in het gebied, waardoor de zee altijd nog van invloed was. Het plangebied is een typisch akkerbouwgebied. Gewassen die in het gebied worden geteeld, zijn onder andere aardappelen, bieten, wortels, tarwe en maïs. Tussen de percelen liggen smalle, dicht en halfdicht gegroeide sloten, waarvan de oevers worden gemaaid. Het gebied grenst aan de noordzijde aan de

Binnenbermsloot of het Oosterpolderbermkanaal. Aan de oostzijde wordt het gebied doorsneden door de Groote Tjariet. De Groote en Kleine Tjariet worden gezien als restanten van de Fivelboezem, waardoor de voormalige rivier nog steeds zichtbaar is. Door het overwegende intensieve agrarische gebruik zijn de natuurwaarden relatief laag.

Afbeelding 9.1 Het plangebied is momenteel overwegend in intensief agrarisch gebruik



Aan de randen van de akkerpercelen groeit pinksterbloem, akkerereprijs, bleke klaproos, hopklaver en blaartrekkende boterbloem. In de smalle, dichte en halfdicht gegroeide sloten tussen de percelen groeit veel riet en op een enkele plaats grote lisdodde en zeebies. De slootkanten worden regelmatig geheel gemaaid. Langs de oevers van sloten groeit riet, fluitenkruid, harig wilgenroosje, echte valerianen en heermoes. Op de landbouwgronden komen in lage aantallen haas en konijn voor, in grotere aantallen algemene soorten muizen als veldmuis en aardmuis. Ten opzichte van ruige graslanden zijn ook de dichtheden van muizen laag waardoor het plangebied slechts een lage waarde heeft als foerageergebied voor soorten als ransuil, torenvalk en andere roofvogels.

In en langs de sloten komen amfibieën voor als meerkikker en bruine kikker. De waterlopen zijn verder van belang voor algemene soorten vissen als blankvoorn, tien- en driedoornige stekelbaars. Tevens komen langs de oevers enkele algemene soorten dagvlinders en libellen voor.

Afbeelding 9.2 Kamille als pioniersoort in het plangebied



De akkers worden in lage dichtheden gebruikt als broedgebied voor akkersoorten als veldleeuwerik, gele kwikstaart en graspieper (grassige delen). In de wintermaanden worden de akkerbouwpercelen incidenteel gebruikt als foerageer- en rustgebied door ganzen, eenden en sommige soorten steltlopers als kievit en wulp. Heel plaatselijk komen hoger opgaande struwelen voor (rond het gasverdeelstation). Deze struwelen hebben een wat rijkere broedvogelbevolking met onder meer verschillende soorten mezen, zwartkop en zanglijster.

Flora- en Faunawetsoorten

Binnen het plangebied komen geen beschermde planten, reptielen, dagvlinders, libellen en vissen voor. In het plangebied worden wel licht beschermde soorten amfibieën en zoogdieren verwacht. Het gebied biedt geschikt leefgebied licht beschermde soorten als gewone pad en bruine kikker. Deze soorten planten zich voort in water en gebruiken mogelijk delen van het plangebied als foerageergebied. Op basis van de terreinkenmerken en verspreidingsgegevens, worden hier geen zwaarder beschermde amfibieënsoorten verwacht. Daarnaast kunnen licht beschermde soorten als egel, ree, wezel, hermelijn en een aantal spitsmuissorten in het gebied worden verwacht. Het is verder niet geheel uitgesloten dat de streng beschermde waterspitsmuis in het gebied voorkomt. Ten aanzien van de Flora- en Faunawet zijn verder vogels en vleermuizen van belang. Beide groepen zijn streng beschermd:

Vleermuizen

Het gebied waar werkzaamheden zijn voorzien, bevat geen gebouwen of bomen met holten die geschikt kunnen zijn als verblijfplaats van vleermuizen. Om deze reden is de aanwezigheid van verblijfplaatsen van vleermuizen hier uitgesloten. Binnen de reikwijdte van effecten van de ontwikkeling bevinden zich nu nog twee locaties die geschikt zijn als vleermuisverblijfplaats (Polen en Nooitgedacht). Tevens kunnen het plangebied en de directe omgeving dienst doen als vliegroute of foerageergebied van vleermuizen. Om deze redenen is in de periode 2005-2012 vleermuisonderzoek uitgevoerd binnen en in de omgeving van het plangebied.

Het grootschalige open gebied heeft slechts langs de randen en waterlopen een beperkte waarde als foerageergebied voor vleermuizen. De meest voorkomende soorten in het Eemshavengebied zijn gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en laatvlieger, waarvan ruige dwergvleermuis voornamelijk op

doortrek in het najaar in hoge (maar wisselende) aantallen door het gebied heen trekt (Krijgsveld *et al.* 2016). Daarnaast komen ook in kleinere aantallen rosse vleermuis en tweekleurige vleermuis voor. Sporadisch komen ook watervleermuis, meervleermuis en grootoorvleermuis voor. Het plangebied zelf heeft geen hoge waarde voor vleermuizen. Het gebied is daarvoor te open. Het Oostpolderbermkanaal heeft wel een functie als foerageergebied voor vleermuizen. Daarnaast zijn enkele foeragerende individuen waargenomen boven de Kleine Tjariet, maar deze vormt geen vliegroute die essentieel is voor deze vleermuizen. Deze waterlopen zijn als foerageergebied naast hun prooiaanbod aantrekkelijk voor vleermuizen als tegen de wind beschut gebied door de relatief diepe ligging en de aanwezigheid van de dijk en rietkragen.

Vogels

Vanwege het overwegende intensieve agrarische gebruik is ook de waarde voor vogels beperkt. Langs de oevers van de grotere waterlopen broeden onder meer rietgors, kleine karekiet, wilde eend en waterhoen. In de hoger opgaande struwelen bijvoorbeeld rond het gasverdeelstation komen broedvogels voor als zwartkop, merel, fitis en verschillende soorten mezen. In lage aantallen wordt in het open veld gebroed door akkervogels als veldleeuwrik en graspieper. Tot slot heeft het gebied in de wintermaanden een beperkte foerageer/rustfunctie voor soorten als grauwe gans, kievit en andere soorten steltlopers, ganzen en eenden.

Natuurnetwerk Nederland

Het plangebied vormt geen onderdeel van en grenst niet direct aan het Natuurnetwerk Nederland (zie ook bijlage VII). De Waddenzee is het dichtstbijzijnde gebied dat is aangewezen in het kader van het Natuurnetwerk Nederland op 360 m ten oosten van het plangebied. Dit gebied behorende tot het Natuurnetwerk Nederland valt qua begrenzing grotendeels samen met het Natura 2000-gebied Waddenzee. Tussen het beschermde gebied en het plangebied liggen aan de noordkant het havencomplex en aan de oostkant het onder andere het Oostpolderbermkanaal en de Waddenzeedijk.

Natura 2000-gebieden

De relevante Natura 2000-gebieden, alsmede de instandhoudingsdoelen worden uitgebreid besproken in bijlage VII. Het plangebied zelf maakt geen onderdeel uit van een Natura 2000-gebied. Omdat Natura 2000-gebieden externe werking kennen is een korte beschrijving van de dichtbij gelegen gebieden wel relevant. Het Natura 2000-gebied Waddenzee grenst bijna aan het plangebied.

Waddenzee

De Waddenzee bestaat uit een complex van diepe geulen en ondiep water met zand- en slibbanken waarvan grote delen bij eb droog vallen. Deze banken worden doorsneden door een fijn vertakt stelsel van geulen. Langs het vasteland en de eilanden liggen verspreid kweldergebieden, die door grote verschillen in vocht- en zoutgehalte bijdragen aan een zeer diverse flora en vegetatie. Er is een nagenoeg ongestoorde hydrodynamiek en geomorfologie aanwezig, waarin natuurlijke processen zorgen voor instandhouding en ontwikkeling van karakteristieke ecotopen en habitats en de grenzen van land en water voortdurend wijzigen. Het gebied is in 2007 in het estuarium van de Eems-Dollard met 4153 ha uitgebreid. Hetzelfde gebied zal op korte termijn ook door Duitsland worden aangemeld. Het gebied is namelijk gelegen in het deel van het estuarium waarop beide landen aanspraak maken. De Waddenzee is het grootste en - in internationaal opzicht - het belangrijkste Natura 2000-gebied in ons land. Deze status dankt deze kustzee vooral aan de enorme aantallen vogels die de wadplaten en kwelders tijdens hun trek aandoen of broeden op de kwelders, stranden en in de duinen. De migrerende vogels worden aangetrokken door de droogvallende wadplaten met hun hoge dichtheid aan scheldieren, wormen, kreeftachtigen en ander voedsel. De diepere wateren zijn van belang als kraamkamer voor vissoorten uit de Noordzee. Voorts herbergt de Waddenzee het overgrote deel van de populatie zeehonden in ons land, evenals de grootste oppervlakte aan kwelder- gemeenschappen. De internationale Waddenzee is met een oppervlakte van zo'n 10.000 km² een van de grootste natuurgebieden in Europa met een hoog aandeel aan natuurlijke levensgemeenschappen.

Hund und Paapsand

Het tweede relevante Natura 2000-gebied dat mogelijk in de invloedssfeer van het bedrijventerrein is gelegen is het Duitse Natura 2000-gebied Hund und Paapsand. Hond en Paap zijn twee aaneengesloten wadplaten gelegen in de Eemsmonding, die bij laagwater droogvallen. Ze zijn onder meer in gebruik als ligplaats voor zeehonden. Bij hoogwater verdwijnen de platen volledig onder de waterlijn. De samenstelling

van het wad is er erg variabel. Het (noord)westelijk deel heeft een zeer slibrijk sediment. De oostelijke helft daarentegen heeft een meer zanderige structuur. Op deze platen komt groot zee gras voor en kwamen tot voor kort ook mosselbanken voor (zie verderop). Diverse slenken lopen van de hoger gelegen rug op het centrale deel van de platen af naar de Bocht van Watum (westzijde) en de Eems (oostzijde). Het gebied is aangewezen voor habitatype H1130 Estuaria, gewone zeehond en voor diverse niet-broedvogels. De volledige lijst aangewezen vogels is in bijlage VII weergegeven. Vanuit omringende overtijingsgebieden maken veel wadvogelsoorten bij laagwater van de platen gebruik als foerageergebied.

9.2.2 Referentiesituatie

De referentiesituatie is het huidige beeld van de natuur, ecologische waarden en voorkomende flora en fauna en de daaraan gekoppelde verwachte autonome ontwikkeling¹. Het huidige beleid en de wet- en regelgeving zijn er in het algemeen op gericht om de omgevingskwaliteit te behouden en te versterken. Ook ten gevolge van regulier beleid op nationaal niveau zal de waterkwaliteit naar verwachting langzaam verbeteren. Door de verscherpte mestwetgeving zullen de nutriënten in het oppervlaktewater naar verwachting afnemen. In welke mate is moeilijk te voorspellen. Deze ontwikkelingen zullen in nog onbekende mate enige positieve gevolgen voor de natuurwaarden hebben. Anderzijds wordt er in de autonome situatie vanuit gegaan dat het landbouwkundig gebruik gecontinueerd wordt waardoor slechts geringe veranderingen ten aanzien van de natuurwaarden zullen plaatsvinden.

9.3 Effecten nieuw bedrijventerrein

Algemene natuurwaarden

Zoals gezegd is het gebied in intensief agrarisch gebruik waardoor de huidige natuurwaarden laag zijn. Ten gevolge van de aanlegfase zullen veel diersoorten verstoord worden. Dit is echter een tijdelijk effect. In het plangebied worden ook water en oeverstruwelen aangelegd. Het gevolg is dat uiteindelijk het leefgebied voor een aantal diersoorten minder geschikt wordt. Voor andere soorten juist geschikter (water- en oeverbiotoop). Het grootschalige akkerbouwgebied dat een beperkte functie heeft als broedgebied voor akkervogels en een beperkte functie als foerageergebied voor ganzen, eenden en steltlopers verdwijnt wel. Het netto effect van het bedrijventerrein op algemene natuurwaarden wordt daarom negatief (-) beoordeeld.

Flora en Faunawetsoorten

Ten behoeve van de ontwikkelingen van de datacentra treedt ruimtebeslag op en zal de bodem worden vergraven, waardoor leefgebied van de voorkomende soorten verloren gaat en enkele vaste verblijfplaatsen worden vernietigd en verstoord. Ten behoeve van de ontwikkelingen kunnen vaste verblijfplaatsen van deze licht beschermde soorten worden vernietigd en verstoord (artikel 11). Ook kunnen enkele exemplaren worden gedood (artikel 9). In het geval van ruimtelijke ontwikkelingen geldt voor licht beschermde soorten een vrijstelling voor de artikelen 9 tot en met 11. Aan deze vrijstelling zijn geen aanvullende eisen gesteld. In het kader van de voorgenomen activiteiten is een ontheffingsaanvraag voor deze soorten niet aan de orde.

Vogels

Indien buiten de broedtijd van vogels wordt gewerkt, dan wel de werkzaamheden op te starten voor de broedtijd en in de broedtijd door te laten lopen treden geen verbodsovertredingen op ten aanzien van broedvogels. Ten aanzien van de gebruiksfase kan worden gesteld dat er geen nesten van jaarrond beschermde soorten in het plangebied voorkomen. In de gebruiksfase treden ook geen verbodsovertredingen op.

Vleermuizen

Verblijfplaatsen van vleermuizen komen niet voor. Het plangebied heeft een marginale foerageerfunctie voor een aantal soorten vleermuizen zoals rosse vleermuis, gewone dwergvleermuis en laatvlieger. Voor deze

¹ Bij de toetsing in het kader van Natura 2000 wordt uitsluitend van de feitelijke situatie uitgegaan.

soorten blijft binnen het plangebied foerageergebied aanwezig. Plaatselijk wordt de foerageerfunctie voor vleermuizen verbeterd door de aanleg van water en struweel.

Waterspitsmuis

Er is een kans dat de streng beschermde waterspitsmuis in het plangebied voorkomt. Indien sloten gedempt of vergraven worden, dienen deze van te voren onderzocht te worden op de geschiktheid en aanwezigheid van waterspitsmuizen. Als ze er aangetroffen worden, dient ontheffing in het kader van de Ff-wet aangevraagd te worden.

Als gevolg van het bedrijventerrein kunnen licht beschermde soorten worden verstoord of gedood. Significant negatieve effecten zijn echter uitgesloten. De effecten van het bedrijventerrein op flora en faunawetsoorten wordt daarom negatief beoordeeld (-).

Natuurnetwerk Nederland

Het plangebied ligt niet in het Natuurnetwerk Nederland. Omdat het NNN geen externe werking kent, treden er geen negatieve effecten op. Het bedrijventerrein krijgt daarom een neutrale beoordeling (0) op het criterium Natuurnetwerk Nederland

Natura 2000

In paragraaf 9.1 is besproken welke aspecten van het voornemen effecten kunnen hebben op Natura 2000-gebieden. De volledige effectbeoordeling is te vinden in bijlage VII. Hieronder volgt een samenvatting.

Fysieke aantasting

Het plangebied ligt geheel buiten het Natura 2000-gebied. Ten gevolge van de inrichting van circa 210 ha. landbouwgebied tot een bedrijventerrein gaat broed- en foerageergebied van met name vogels verloren. Dit kunnen ook soorten betreffen die een ecologische relatie met Natura 2000-gebieden betreffen. Het plangebied is gezien het intensieve agrarische gebruik geen hoogwaardig foerageer- en/of broedgebied voor vogels. Het gebied heeft wel een geringe functie als foerageer- en of rustgebied voor een aantal steltlopers zoals wulp en Kievit. Deze rust en foerageergebieden hebben geen vaste locatie maar strekken zich uit over een zeer groot binnendijs gebied tot circa 2 km landinwaarts. Er zijn dus voldoende uitwijkmogelijkheden aanwezig. Significant negatieve effecten treden niet op.

Trilling

Trilling in het Natura 2000-gebied treedt vrijwel alleen op ten gevolge van heiwerkzaamheden. Alleen in een smalle strook langs de Waddenzee dijk zullen in de Waddenzee mogelijk bodemtrillingen ten gevolge van het heien in geringe mate waarneembaar zijn. De effecten van trilling bij het heien zijn echter veel geringer dan de effecten ten gevolge van geluid zowel boven als onder water. Trilling is daarom niet verder onderzocht.

Optische verstoring

Zowel de aanwezigheid van mensen, vrachtverkeer, werktuigen als de bewegingen hiervan kunnen naast geluid voor een verstoring zorgen van de fauna. Voor visuele verstoring geldt dat het dijklichaam het zicht op binnendijs werkzaamheden belemmert, waardoor er buitendijs weinig tot geen verstoring op zal treden. De visuele verstoring van windturbines op vogels kan oplopen tot 400 m (Min van LNV 2008, Altenburg & Wymenga, 2015). Deze afstand komt ongeveer overeen met de gemiddelde 45 d(B)A-contour van de windturbines bij windkracht 10. Uit de geluidscontouren van het geluid in de gebruiksfase blijkt dat deze verder reikt dan de zone van visuele verstoring van de turbines. Dit is ook al aan de orde bij lagere windsnelheden. Om die reden wordt ook visuele verstoring van windturbines niet verder behandeld.

Licht

Over het algemeen is er nog niet heel veel bekend over dosis-effectrelaties tussen licht en fauna. Van sommige vleermuissoorten (meervleermuis) is bekend dat plaatsen met significant hogere verlichtingssterktes boven de 0,1 lux gemeden worden. Vogels zijn over het algemeen minder gevoelig voor licht in relatie tot verstoring. De 0,1 lux wordt over het algemeen als veilige ondergrens aangehouden waaronder zeker geen negatieve effecten meer optreden.

Voor het deels reeds gerealiseerde Datacenter Zuidoost fase 1, is een apart lichtonderzoek verricht (Lichtconsult, 2012). Daaruit blijkt dat in cumulatie met de ontwikkelingen in de Eemshaven de 0,1 lux op de rand van het Natura 2000-gebied niet wordt overschreden. Fase 3 komt dichterbij de zeedijk te liggen, dus een overschrijding van de 0,1 lux op de rand van de Waddenzeedijk is niet bij voorbaat uitgesloten. In het kader van de monitoring en het lichtplan dat voor het Eemshaven gebied is opgesteld, wordt de 0,1 lux op de rand van het Natura 2000-gebied als harde grens gesteld. Bij de vergunningverlening voor de afzonderlijke initiatieven zal hiertoe een bepaling worden opgenomen.

Verzuring en vermesting

Door verkeer, bedrijven en met name de noodstroom aggregaten kan stikstof worden uitgestoten die op verder weg gelegen, daarvoor gevoelige vegetaties tot negatieve effecten kan leiden. Per 1 juli 2015 is de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS) opgesteld, die bepaalt tot welke drempelwaarden en onder welke voorwaarden stikstofdeposities op gevoelige vegetaties mogen toenemen. In het kader van de ontwikkelingen van het bestemmingsplan Eemshaven Zuidoost worden deze drempelwaarden (1 mol/ha/jaar) niet overschreden. Voor de gebieden Duinen Schiermonnikoog en Lieftingsbroek zijn echter in januari 2016 de drempelwaarden verlaagd naar 0,05 mol. In overleg met het bevoegd gezag dient hiervoor naar een oplossing te worden gezocht.

Verontreiniging koelwater

De datacenters zullen gebruik maken van koelwater. Dit koelwater kan chemische en thermische verontreinigen veroorzaken. Een temperatuurstijging van 2 °C kan significant negatieve effecten veroorzaken. Uit modelberekeningen is gebleken dat een mogelijke temperatuurstijging (van het ontvangende water) zeker niet de 0,05 °C zal overschrijden. Significant negatieve effecten zijn daarmee uitgesloten.

Ten aanzien van chemische vervuiling kan het volgende worden gesteld: Er zijn sowieso nog steeds te hoge achtergrondconcentraties in de Eems-Dollard aanwezig van een aantal zorgwekkende stoffen (onder meer Tributyltin). De KRW toets voldoet echter voor alle beschouwde stoffen. De extra verontreiniging van het koelwater op de Dollard ten gevolge van het bestemmingsplan Zuidoost ten opzichte van de bestaande verontreiniging en lozingen is zeer gering. Significant negatieve effecten op Natura 2000-instandhoudingsdoelen ten gevolge van de koelwaterlozing van Zuidoost zullen daarom niet optreden.

Geluid

Zowel in de realisatiefase als de gebruiksfase kunnen geluidseffecten optreden die versturende effecten veroorzaken op vogels, zoogdieren en vissen. Sommige dieren zijn gevoelig voor geluid, andere minder. Hoewel over de drempelwaarden waarboven effecten op kunnen treden nog veel discussie is, is in dit onderzoek gewerkt met een drempelwaarde van 45 d(B)A voor vogels en zeehonden waarboven effecten op kunnen treden. Dit zijn ruime marges in die zin dat het zeker niet zo is dat het leefgebied binnen deze contouren ongeschikt zou zijn voor vogels en andere dieren. Vanaf deze waarde kunnen sommige soorten het gebied in meer of mindere mate gaan mijden.

Onderwatergeluid

Onderwatergeluid kan op verschillende manieren invloed hebben op zeezoogdieren en vissen. Zeehonden kunnen door verstoring door onderwatergeluid gebieden gaan vermijden en dit kan leiden tot voedselbeperking. Van de diverse geplande werkzaamheden zal het heien van windturbines en datacenters dicht bij de dijk waarschijnlijk de hoogste onderwatergeluidsniveaus veroorzaken. Alleen in de diepere geul ('Bocht van Watum') direct naast de dijk zouden geluidsniveaus op kunnen treden die zeehonden, bruinvissen en vissen als fint en rivierprik zouden kunnen verstoren. De bruinvis komt eigenlijk nooit in deze geul voor. De andere soorten kunnen hier incidenteel wel in worden aangetroffen. Gezien het feit dat de heiwerkzaamheden tijdelijk van aard zijn en de Eems, (de grotere en diepere geul ten oosten van Hund und Paapsand) een goed alternatief is voor genoemde soorten treden significant negatieve effecten op genoemde soorten zeker niet op.

Bovenwatergeluid zeehonden

Hoewel rustende zeehonden tot 57 dB(A) tolereren (Brasseur, 2009) wordt veiligheidshalve met een verstoringzone van 45 d(B)A gewerkt. Tijdens de realisatiefase en de (cumulatieve) gebruiksfase overlapt de

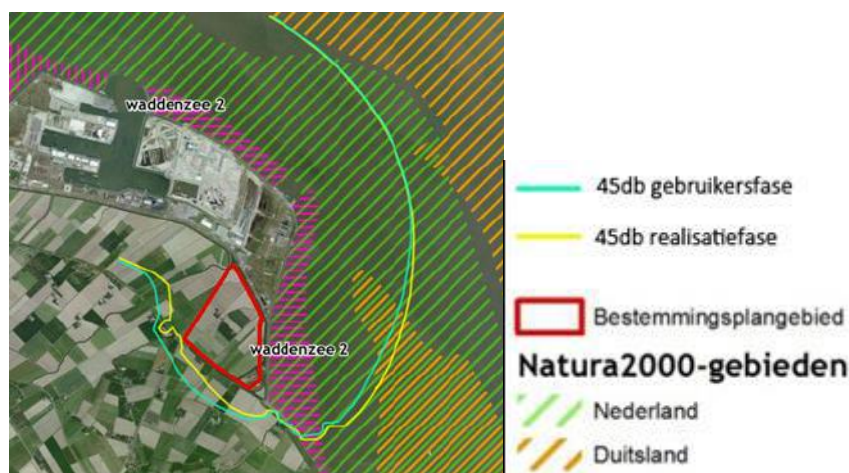
45 d(B)A contour voor een gering deel met de rustplaatsen op Hond en Paap. Uit monitoringsresultaten (Bakker, 2014) is gebleken dat het aantal zeehonden op de zandplaten van Hond en Paap niet is afgenomen ten gevolge van de hoge geluidsniveaus tijdens het bouwen van de Eemscentrales. Ook is er geen eenduidige mijding waargenomen door zeehonden van het Eems-Dollard estuarium ten tijde van de werkzaamheden. Uit bovenstaande bevindingen gecombineerd met het feit dat de 45 d(B)A contour maar deels overlap vertoont met de ligplaatsen van zeehonden, kan worden geconcludeerd dat er geen significant negatieve effecten op zeehonden optreden ten gevolge van bovenwatergeluid. Als de zeehonden al hinder ondervinden dan kunnen zij binnen deze ligplaats uitwijken naar delen van de plaat waar met zekerheid geen verstorende invloed waarneembaar is.

Geluid en broedvogels

In het aanwijzingsbesluit Waddenzee zijn instandhoudingsdoelen opgenomen voor de broedvogelsoorten lepelaar, eider, bruine kiekendief, blauwe kiekendief, kluut, bontbekplevier, strandplevier, kleine mantelmeeuw, grote stern, visdief, Noordse stern, dwergstern en velduil. Deze vogels broeden niet binnen het plangebied. De meeste soorten broeden op grote afstand van het plangebied. Tevens heeft het plangebied als foerageergebied voor deze soorten hooguit een marginale functie, gezien het huidige gebruik als intensief landbouwgebied. Alleen bontbekplevier (heel beperkt), visdief en Noordse stern broeden op het Eemshaventerrein op relatief kortere afstand van het plangebied. Deze soorten verdragen een matige geluidsbelasting gezien het feit dat op het Eemshaventerrein de huidige geluidsbelasting (Lamax) regelmatig ruim boven de 45 d(B) komt. Het geluid van Zuidoost voegt hier maar zeer weinig aan toe. De broedlocaties van visdief en Noordse stern liggen feitelijk buiten de invloedssfeer van Zuidoost. Significant negatieve effecten op aangewezen broedvogels treden niet op.

Geluid en niet broedvogels

Afbeelding 9.3 Geluidbelasting (LA max 45 dB(A)) in de gebruik en realisatiefase



In de gecumuleerde realisatiefase en gebruiksfase reikt een deel van het invloedsgebied van de ontwikkeling ten aanzien van geluid (L_{max} 45 dB(A) tot binnen de Natura 2000-begrenzing (zie afbeelding 9.3). Van de niet-broedvogelsoorten die in de aanwijzingsbesluiten van de Waddenzee en omliggende Natura 2000-gebieden zijn opgenomen, is uit de verspreidingsgegevens naar voren gekomen dat enkele hiervan de omgeving van het plangebied gebruiken als rust of foerageergebied. Dit betreft zowel gebied binnen de Natura 2000-begrenzing als buiten de Natura 2000-begrenzing (binnendijs). Een aantal van de aangewezen steltlopers en eendensoorten zijn voor het voedsel afhankelijk van droogvallende platen. De grote droogvallende wadplaten Hond en Paap vormen een belangrijk foerageergebied voor onder andere steltlopers en eenden. Ook de droogvallende wadplaten langs de Waddenzee dijk worden door steltlopers en eenden gebruikt als foerageergebied. Van deze platen is het Voolhok een van de belangrijkste vanwege het voorkomen van schelpdierbanken en zeegras. Hier foerageren soorten als bergeend, wilde eend, goudplevier, groenpootruiter, kievit, kluut, scholekster, tureluur en wulp. In het overige invloedsgebied van de plannen binnen de Natura 2000-begrenzing foerageren overwegend lage aantallen aalscholver, slobbeend,

middelste zaagbek en eider. De Bocht van Watum (de geul die tussen de dijk en Hond en Paap ligt) is een belangrijk rust- en foerageergebied voor diverse eendensoorten.

Aan de hand van telgegevens is bepaald welk percentage van het instandhoudingsdoel negatief beïnvloed kan worden door het gecumuleerde geluid ten gevolge van de plannen in Zuidoost. Als dit percentage boven de 1 % van het instandhoudingsdoel ligt is er een significant effect mogelijk en is de soort nader bekeken. Uit de telgegevens is gebleken dat dit aan de hand zou kunnen zijn voor aalscholver, bergeend, smient, wilde eend, slobbeend en bontbekplevier. Deze soorten zijn in de effectbeoordeling nader besproken. Voor sommige soorten is reeds gebleken dat ze een hogere tolerantie voor geluid hebben. Voor alle soorten geldt echter dat er slechts een relatief klein oppervlak binnen de 45 d(B)A zone komt te liggen en dat er in ruim voldoende mate alternatief foerageer- en rustgebied aanwezig is. Significante negatieve effecten ten gevolge van geluid treden daardoor niet op. Daarnaast is ook literatuur voorhanden waarin gesteld wordt dat voor foeragerende en rustende vogels pas versturende effecten optreden boven de 51 d(B)A en zelfs nog hoger (Wintermans, 1991, Arcadis, 2016). Dit is met name het geval indien het om min of meer permanente (monotone geluiden gaat). Dat zou betekenen dat de effecten ten aanzien van Bestemmingsplan Eemshaven Zuidoost in de gebruiksfase nog veel geringer zijn. De contouren ten aanzien van de aanlegfase (heien) verschillen weliswaar weinig met de gebruiksfase, maar de aanlegfase is een tijdelijk effect en dus minder negatief voor de instandhoudingsdoelen.

Geconcludeerd kan worden er geen significante negatieve effecten optreden op de Waddenzee of Hond en Paap. Het effect op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden dat optreedt als gevolg van het bedrijventerrein Eemshaven Zuidoost wordt daarom negatief beoordeeld (-).

9.4 Effecten windenergie

Algemene natuurwaarden

Zoals gezegd is het gebied in intensief agrarisch gebruik waardoor de huidige natuurwaarden laag zijn. Ten gevolge van de aanlegfase en de gebruiksfase zullen diersoorten verstoord worden. Op de flora is er vrijwel geen effect. Op de fauna is er zowel in de gebruiksfase als de aanlegfase een negatief effect. Dit leidt tot een negatieve beoordeling (-) van het criterium algemene natuurwaarden als gevolg van het windpark Eemshaven Zuidoost.

Flora en Faunawetsoorten

Ten behoeve van de aanleg van windturbines treedt ruimtebeslag op en zal de bodem worden vergraven, waardoor leefgebied van de voorkomende soorten verloren gaat en enkele vaste verblijfplaatsen worden vernietigd en verstoord. Ten behoeve van de ontwikkelingen kunnen vaste verblijfplaatsen van deze licht beschermde soorten worden vernietigd en verstoord (artikel 11). Ook kunnen enkele exemplaren worden gedood (artikel 9). In het geval van ruimtelijke ontwikkelingen geldt voor licht beschermde soorten een vrijstelling voor de artikelen 9 tot en met 11. Aan deze vrijstelling zijn geen aanvullende eisen gesteld. In het kader van de voorgenomen activiteiten is een ontheffingsaanvraag voor deze soorten niet aan de orde.

Vleermuizen kunnen in de gebruiksfase slachtoffer worden van aanvaringen met de rotorbladen van de turbines. De voornaamste risicosoort wat betreft aanvaringen met de turbines is ruige dwergvleermuis. Deze soort vliegt vaak hoog (op rotorhoogte) en tijdens de najaarsmigratie kunnen aanzienlijke aantallen door het Eemshavengebied trekken. Ook rosse vleermuis en tweekleurige vleermuis vliegen relatief vaak op rotorhoogte en lopen daardoor risico. Op basis van een rekenmodel is een inschatting gemaakt van de hoeveelheid slachtoffers ten gevolge van het windpark Zuidoost.

De te verwachten aantallen slachtoffers hebben naar verwachting geen effect op populatieniveau en effecten op de gunstige staat van instandhouding zijn uit te sluiten. Dit geldt in ieder geval voor de algemene migrerende soorten (ruige dwergvleermuis, rosse vleermuis) en de algemene lokaal verblijvende soorten gewone dwergvleermuis en laatvlieger. Het is onbekend in hoeverre mogelijke slachtoffers onder de schaarse tweekleurige vleermuis betrekking hebben op lokaal verblijvende dieren of op doortrekkers.

Hoewel de mortaliteit in het plangebied relatief laag is, in cumulatie met de volledige uitbreiding van het windpark Eemshaven gaat het om substantiële aantallen slachtoffers: mogelijk enkele honderden ruige dwergvleermuizen en enkele tientallen slachtoffers onder de andere soorten.

Ook vogels kunnen slachtoffer worden van aanvaringen. Er vindt momenteel een schatting plaats om hoeveel individuen en soorten het gaat. Zodra dit bekend is zal in 2017 een ontheffing worden aangevraagd bij GS van Groningen.

Natuurnetwerk Nederland

Het plangebied ligt niet in het Natuurnetwerk Nederland. Omdat het NNN geen externe werking kent, treden er geen negatieve effecten op. Het windpark Eemshaven Zuidoost krijgt daarom een neutrale beoordeling (0) op het criterium Natuurnetwerk Nederland

Natura 2000

Uit de monitoringsprogramma's van de huidige windparken Delfzijl en Eemshaven blijkt dat de ruimtelijke ligging van een turbine van groot belang is voor het aantal slachtoffers. Dit speelt vooral bij Windpark Eemshaven, waar de ligging van een turbine ten opzichte van de Waddenzee en hoogwatervluchtplaatsen van grote invloed is op het aantal slachtoffers. De hoogste aantallen slachtoffers vallen bij de turbines op de hoeken van de Eemshaven, op de grens met de Waddenzee. De laagste aantallen vallen bij de polderturbines aan de westzijde van het windpark.

Omdat de aanvaringsslachtoffers van windturbines voor een groot aantal turbines op verschillende locaties zijn onderzocht kan een inschatting gemaakt worden van de slachtoffers van de geplande windturbines in Zuidoost. Voor de te verwachten mortaliteit ten gevolge van de geplande windturbines in Zuidoost is uit de inschatting gebleken dat voor geen van de aangewezen soorten de 1 % norm wordt gehaald: het aantal te verwachten slachtoffers blijft beneden de 1 % van het instandhoudingsdoel. De conclusie luidt dat er geen significant negatief effect optreedt ten aanzien van de aangewezen vogels. Het effect van het windpark Eemshaven Zuidoost op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden wordt daarom negatief beoordeeld (-).

9.5 Effectbeoordeling en conclusies

Uit de effectbeoordeling blijkt dat de komst van het bedrijventerrein en windenergie ten zuidoosten van de Eemshaven negatieve effecten (-) heeft op de algemene natuurwaarden (zonder expliciete wettelijke bescherming), de flora- en faunawetsoorten en op de Natura 2000 instandhoudingsdoelstellingen. Ten aanzien van de wettelijke kaders is het van belang dat er geen verbodsovertredingen in het kader van de Flora- en Faunawet worden verwacht en noodzakelijke ontheffingen kunnen worden verkregen. Tevens treden er geen significant negatieve effecten op in Natura 2000-gebieden ten gevolge van de ontwikkeling van Eemshaven Zuidoost. De effecten op het Natuurnetwerk Nederland worden neutraal beoordeeld (0), vanwege de ligging buiten het NNN en het ontbreken van externe werking op het NNN.

Tabel 9.3 Overzicht van effectbeoordeling natuur

Thema	Beoordelingsaspect	Beoordelingscriterium	Beoordeling bedrijventerrein	Beoordeling windenergie
Natuur	Natuur algemeen	Flora- en fauna algemeen	-	-
	Flora- en faunawetsoorten	Wettelijk kader	-	-
	Natuurnetwerk Nederland	Wezenlijke kenmerken en waarden/wettelijk kader	0	0
	Natura 2000	Aanwijzingsbesluiten/ Instandhoudingsdoelstellingen	-	-

Gevolgen Wet natuurbescherming

In bijlage III is toegelicht wat de gevolgen zijn ten aanzien van de invoering van Wet natuurbescherming in 2017. De invoering van de wet zal geen gevolgen hebben voor de conclusies van deze toetsing.

9.6 Mitigatie en compensatie

Het Bestemmingsplan Eemshaven Zuidoost leidt niet tot significant negatieve effecten op Natura 2000-gebieden. Ook niet in cumulatie met andere (vergunde projecten). Het uitvoeren van mitigerende maatregelen is in dat opzicht niet verplicht. Hoewel er geen significant negatieve effecten optreden, treden er voor veel soorten wel negatieve effecten op. Dat maakt mitigatie wel gewenst. In het kader van de Flora- en faunawet dient mogelijk wel nader onderzoek plaats te vinden naar de waterspitsmuis. Afhankelijk van de uitkomsten zijn maatregelen voor deze soort mogelijk wel verplicht. In deze paragraaf worden mogelijkheden voor mitigatie besproken.

Bij de inrichting van Zuidoost kan het wenselijk zijn om geen waterpartijen aan te leggen vlakbij geplande windturbines. De waterpartijen trekken watervogels aan waardoor extra slachtoffers vallen. Wanneer extra watervogels van het plangebied gebruik gaan maken, kan dit tot grotere/andere aantallen slachtoffers leiden. Vooral de turbines 1, 2 en 3, die in de waterpartijen zijn gesitueerd, kunnen dan hogere aantallen slachtoffers geven.

De relatie tussen windsnelheid en vliegactiviteit biedt mogelijkheden voor mitigatie. De meeste moderne turbines hebben een 'cut-in speed' (windsnelheid waarbij de turbine gaat draaien) van circa 3-4 m/s; indien de cut-in speed 's nachts wordt verhoogd naar 5-6 m/s betekent dit dat er vrijwel geen vleermuizen meer vliegen als de turbine operationeel wordt. Een hogere cut-in speed betekent dus minder risico op aanvaringen en een substantieel lagere mortaliteit. In Noord Amerika is de effectiviteit van een verhoging van de startsnelheid uitvoerig onderzocht en blijkt een reductie van de mortaliteit tot >90 % haalbaar. Tegelijkertijd is het rendementsverlies van de turbines gering vanwege het lage rendement bij lage windsnelheden. Bovendien hoeft het alleen te worden toegepast in de zomerperiode (mei-oktober), tussen zonsondergang en zonsopkomst en bij temperaturen hoger dan 12 graden Celsius.

Het verhogen van de cut-in speed is dus een zeer effectieve vorm van mitigatie. Op het moment van schrijven wordt gewerkt aan een analyse van de effectiviteit van een dergelijke maatregel in de Eemshaven (Krijgsveld *et al.* 2016). Indien dit wordt toegepast zal het aantal slachtoffers met circa 80-90 % worden gereduceerd. Dat betekent dat na mitigatie de zes turbines gezamenlijk hooguit enkele slachtoffers per jaar zullen veroorzaken; op soortniveau gaat het dan om incidentele slachtoffers.

Negatieve effecten op de waterspitsmuis kunnen worden gemitigeerd door, bij voorkeur onder ecologische begeleiding, de muizen weg te vangen en over te plaatsen naar een nabijgelegen geschikt biotoop en de sloten daarna vanaf één kant dicht te schuiven; in het kader van de zorgplicht dient men op vergelijkbare wijze ook om te gaan met vissen en amfibieën in de te dempen sloten. Als verdere mitigerende maatregel voor de waterspitsmuis kunnen in het plangebied de geplande waterpartijen met natuurvriendelijke oevers (flauw talud, water- en oeverplanten e.d.) worden ingericht.

In het kader van de Structuurvisie Eemshaven-Delfzijl en het PIP Dijkversterking worden verschillende maatregelen voorgesteld die positieve effecten op de natuur in het algemeen en in het bijzonder ook sommige Natura 2000-soorten hebben. Ter hoogte van het Voolhok wordt buitendijks een broedeiland voor noordse sterns en visdieven aangelegd. Door aanleg van een broedeiland wordt betredingsvrij (mensen en predatoren) broedgebied voor deze soorten aangelegd. De realisatie van het broedeiland zal als instandhoudingsmaatregel worden opgenomen in het beheerplan voor de Waddenzee. De aanleg van het broedeiland is noodzakelijk voor het duurzame behoud van de kolonies van noordse stern en visdief in het estuarium en daarmee ook voor realisatie van de instandhoudingsdoelen voor beide soorten.

Naast de sterns kunnen ook andere broedvogels op het eiland gaan broeden, zoals bontbekplevier, kluut, aalscholver en scholekster. Tevens kan het eiland als hoogwatervluchtplaats dienen voor diverse soorten wadvogels.

10

GELUID

10.1 Beoordelingskader en aanpak

10.1.1 Beoordelingskader

Vanwege de ontwikkeling van Eemshaven Zuidoost zal er extra geluidsemisatie plaatsvinden naar de omgeving. In dit hoofdstuk worden de effecten ten gevolge van de ontwikkelingen in het plangebied Zuidoost voor het thema geluid bepaald en beoordeeld.

Het voornemen bestaat uit de ontwikkeling van bedrijven en plaatsing van windturbines in het plangebied Eemshaven Zuidoost. Vanwege mogelijke cumulatie met andere geluidbronnen in het studiegebied worden ook andere geluidsbronnen dan industrie (bedrijven) en windturbines beschouwd (zie Tabel 10.1 Beoordelingskader geluid).

Tabel 10.1 Beoordelingskader geluid

Aspect	Criterium	Methode
industrie	verschuiving van het aantal geluidgevoelige woningen binnen geluidklassen	standaard Rekenmethode (SRM) II
wegverkeer	verschuiving van het aantal geluidgevoelige woningen binnen geluidklassen	SRM II
windturbines	verschuiving van het aantal geluidgevoelige woningen binnen geluidklassen	SRM II
railverkeer	verschuiving van het aantal geluidgevoelige woningen binnen geluidklassen	SRM II
scheepvaart	verschuiving van het aantal geluidgevoelige woningen binnen geluidklassen	SRM II
cumulatie	verschuiving van het aantal geluidgevoelige woningen binnen geluidklimaatklassen	Wet geluidhinder / methode Miedema

10.1.2 Methodiek - per geluidbron

Voor elke discipline, met uitzondering van scheepvaart, gelden specifieke normen. Dit is gebaseerd op onderzoek, waaruit blijkt dat niet alleen het geluidsniveau maar ook het type geluid van invloed is op de ervaren hinder. Toetsing vindt plaats bij geluidsgevoelige objecten zoals woningen en ziekenhuizen.

Het doel van dit onderzoek is het bepalen van het effect van de ontwikkeling ten opzichte van de referentiesituatie. Dit doen wij door het opstellen van geluidsklassen voor de woningen. De wijziging zal tot verschuivingen leiden tussen de klassen. Dit onderzoeken wij per hierboven benoemd brontype. Per brontype is de te hanteren klassen afhankelijk van de voorkeursgrenswaarde. De onderste klasse bestaat uit de woningen die voldoen aan de voorkeursgrenswaarde. Vervolgens worden er stappen van 5 dB gemaakt en staat weergegeven in tabel 10.2.

Alle berekeningen vinden plaats conform het Reken en Meetvoorschrift Geluidhinder van 2012.

Tabel 10.2 Toelichting op de gehanteerde waarden binnen de geluidklassen

Brontype	Voorkeurswaarde	Lage klasse	Matige klasse	Hoge klasse	Hoogste klasse
industrie	50 dB(A)	51 t/m 55	56 t/m 60	61 t/m 64	≥65
wegverkeer	48 dB	49 t/m 53	54 t/m 58	59 t/m 62	≥63
windturbines	47 dB	48 t/m 52	53 t/m 57	58 t/m 62	≥63
railverkeer	55 dB	56 t/m 60	61 t/m 64	65 t/m 69	≥70
scheepvaart	n.v.t.				

10.1.3 Methodiek - cumulatieve geluidbelasting

Voor het in kaart brengen van het cumulatieve effect van meerdere geluidsbronnen is een rekenmethode ontwikkeld waarmee een inschatting kan worden gegeven van de kwaliteit van een situatie waarin meerdere geluidsbronnen een rol spelen. De rekenmethode is vastgelegd in het Reken- en meetvoorschrift.

Het basisprincipe van deze methode is dat de geluidsbelastingen vanwege de verschillende bronnen naar rato van hun hinderbijdrage worden opgeteld.

De gecumuleerde geluidsbelasting (L_{cum}) is de berekende geluidsbelasting rekening houdend met de verschillen in dosis-effectrelaties van de verschillende geluidsbronnen conform het Reken- en meetvoorschrift. Hiertoe worden de berekende waarden op de volgende wijze aangepast:

- industrielawaai: $L*IL = 1,00 LIL + 1,00$
- wegverkeerslawaai: $L*VL = 1,00 LVL + 0,00$
- windturbines: $L*WT = 1,65 Lwt - 20,05$
- railverkeerslawaai: $L*RL = 0,95 RL - 1,40$

De vier opgetelde waarden vormen de L_{cum} per toetspunt. Hierbij wordt opgemerkt dat bij cumulatie de aftrek voor wegverkeerslawaai conform artikel 110g Wgh NIET toegepast wordt. Er zijn geen grenswaarden in de wet vastgelegd met betrekking tot de gecumuleerde geluidsbelasting. Of er sprake is van een aanvaardbaar woon- en leefklimaat is maatwerk. Toetsing aan harde grenswaarden is derhalve niet mogelijk. Het bevoegd gezag zal zelf moeten afwegen of de gecumuleerde geluidsbelastingen acceptabel worden geacht.

Om een eerste indruk te krijgen van de aanvaardbaarheid van de gecumuleerde geluidsbelasting geldt in algemene zin¹:

Tabel 10.3 Toelichting op de gehanteerde waarden voor beoordeling cumulatieve geluidbelasting

Brontype	goed geluidklimaat	redelijk geluidklimaat	matig geluidklimaat	tamelijk slecht geluidklimaat	slecht geluidklimaat	zeer slecht geluidklimaat
cumulatief	≤50	51 t/m 55	56 t/m 60	61 t/m 65	66 t/m 70	≥70

¹ De classificering is herleid uit de methode Miedema (TNO-IZF).

De provincie Groningen heeft bepaald dat een cumulatieve geluidsbelasting van 65 dB nog aanvaardbaar is. Bij een cumulatieve geluidsbelasting van 66 tot en met 70 dB moet onderzocht worden of de gevelwering voldoet aan de eisen van het Bouwbesluit. Wanneer de cumulatieve geluidsbelasting boven de 70 dB komt, worden deze woningen geamoveerd.

10.1.4 Beoordeling geluidbelasting

De beoordeling van de geluidbelasting per geluidbron of cumulatief vindt plaats langs de maatlat in tabel 10.4.

Tabel 10.4 Maatlat beoordeling geluid

Score	Maatlat
--	Zeer negatief, ernstige verslechtering van de geluidbelasting ten opzichte van de referentiesituatie: A. per brontype: toename van >5 woningen in de hoge geluidklasse of tenminste 1 woning in de hoogste geluidklasse B. cumulatief: toename van >5 woningen in de klasse met een slecht geluidklimaat of tenminste 1 woning in de klasse met een zeer slecht geluidklimaat
-	Negatief, verslechtering van de geluidbelasting ten opzichte van de referentiesituatie: A. per brontype: toename van >5 woningen in de lage of matige geluidklasse of tenminste 1 woning in de hoge geluidklasse B. cumulatief: toename van >5 woningen in de klasse met een redelijk, matig of tamelijk slecht geluidklimaat of tenminste 1 woning in de klasse met een slecht geluidklimaat
0	Neutraal, geen akoestisch relevant effect: A. per brontype: toename van ≤5 woningen in de lage of matige geluidklasse of effecten onder de voorkeursgrenswaarde B. cumulatief: toename van ≤5 woningen in de klasse met een redelijk of matig geluidklimaat of effecten binnen de klasse met een goed geluidklimaat

10.2 Geluidbronnen

10.2.1 Industrielawaai

Voor Industrielawaai is voor de huidige situatie uitgegaan van het meest actuele zonemodel, wat is aangeleverd door de zonebeheerder (12 juli 2016). Hierin is een aantal reserveringen opgenomen van nu nog braakliggende terreinen. Deze activiteiten behoren vanzelfsprekend niet tot de huidige situatie.

Voor de autonome ontwikkeling geldt dat verwacht wordt dat het terrein optimaal benut wordt. Dit betekent dat de lege kavels zijn ingevuld conform wat het bestemmingsplan toelaatbaar acht. Voor de al aanwezige bedrijven is nagegaan of ze hun vergunning al volledig gebruiken. Wanneer dit niet het geval is, wordt dit gecorrigeerd, oftewel opgevuld. Bij deze methodiek is uitdrukkelijk rekening gehouden met de zone. Deze mag immers niet overschreden worden. De zonebeheerder heeft hiermee rekening gehouden in het model. De uitgangspunten voor de autonome situatie zijn eveneens, middels een model, met de zonebeheerder afgestemd.

10.2.2 Wegverkeerslawaai

Voor wegverkeerslawaai is uitgegaan van 17 wegvakken. Het betreft de directe ontsluitingswegen van de industrieterreinen Eemshaven en Zuidoost en de regionale ontsluitingswegen N33, N46, N363 en N997. In de toetsing wordt rekening gehouden met de woningen die binnen twee maal de wettelijke zonebreedte van de weg liggen. De wettelijke zone varieert per wegvak van 200 tot 250 meter. Per weg is één rijlijn gemodelleerd met de door de groep Stedelijke ontwikkeling van Witteveen+Bos aangeleverde intensiteiten geschikt voor het uitvoeren van geluidberekeningen.

De wegvakken zijn opgenomen in onderstaande afbeelding. Voor de intensiteiten per wegvak wordt verwezen naar bijlage V. De intensiteiten zijn samengevat in tabel 10.5.

Tabel 10.5 Overzicht verkeersintensiteiten

Nr.	Weg	Wegvak	Etmaalintensiteit		
			huidig	autonoom	plan
1	Kwelderweg	Westereemsweg - N46	1.779	2.394	2.394
2	Borkumweg	Schildweg - Kwelderweg	865	3.817	3.817
3	Kwelderweg	N46-Juttersweg	4.447	6.509	7.348
4	Kwelderweg	N33-Juttersweg	4.717	6.854	7.662
5	Huibertgatweg	Kwelderweg - Synergieweg	3.448	5.146	5.146
6	Robbenplaatweg	-	1.003	2.424	2.424
7	Weg Spijk-Eemshaven	Parallelweg N33	284	382	382
8	N33	Kwelderweg - Nieuwe inprikker	4.040	7.288	8.106
9	Nieuwe inprikker	Parallelweg N33 - Datacentre	400	538	1.872
10	N33	Nieuwe inprikker - N363	3.279	5.916	6.585
11	N33	N363 - N997	7.055	9.861	9.993
12	N997	N33 - Bierumerweg	2.730	3.798	3.846
13	N33	N997 - Krewerderweg	4.720	6.592	6.675
14	N363	N33 - N46	3.598	6.690	7.337
15	N46	N363 - Maarvlietweg	3.016	7.217	8.216
16	N363	N46 - Laanweg	4.012	6.599	6.983
17	N46	N363 - Kwelderweg	3.327	7.636	8.426

In alle situaties wordt de aftrek conform artikel 110g Wet geluidhinder toegepast.

Afbeelding 10.1 Beschouwde wegen



10.2.3 Windturbines

Voor de geluidsemissie van de windturbines is uitgegaan van de huidige aanwezige windturbines. In de autonome ontwikkeling wordt 1 solitaire turbine bij Zuidoost verwijderd. Dit omdat er 3 nieuwe geplaatst worden gekoppeld aan de dijkverbetering van de Eemshaven. Dit is alleen mogelijk wanneer de ene solitaire turbine verwijderd wordt.

Voor het plan zijn de akoestische onderzoeksgegevens aangeleverd door Green Trust (Zie bijlage VI). Uit de berekende scenario's (typen windturbines) is het scenario met de hoogste geluidbelasting voor de omgeving gehanteerd bij onderhavige berekeningen. Dit scenario 3.3 bestaat uit 5 turbines van 3,45 MW met een bronvermogen van circa 104 dB(A) en een 4 MW turbine met een vermogen van circa 104 dB(A).

10.2.4 Railverkeer

Voor railverkeer wordt beschouwd de spoorlijn van Roodeschool naar Eemshaven, zoals opgenomen in afbeelding 10.2. De intensiteiten en andere voor de geluidsemissie belangrijke eigenschappen van deze baan zijn verkregen uit het geluidsregister, welke door ProRail wordt vrijgegeven.

Afbeelding 10.2 Beschouwde spoorwegen



10.2.5 Scheepvaart

Voor scheepvaart geldt geen wettelijk kader met betrekking tot geluid ter plaatse van geluidsgevoelige bestemmingen. Dit betekent niet dat dit geluid niet van invloed kan zijn op het akoestisch klimaat in het gebied. Volledigheidshalve wordt het daarom wel meegenomen in voorliggend onderzoek. Gezien het karakter van het geluid kan dit het beste onder industrielawaai geschaard worden.

10.3 Huidige situatie en referentiesituatie

10.3.1 Huidige situatie

In de huidige situatie wordt de akoestische situatie met name gekenmerkt door de aanwezige inrichtingen op de Eemshaven (waaronder het gasverdeelstation in Zuidoost), het wegverkeer en een aantal windturbines.

10.3.2 Referentiesituatie

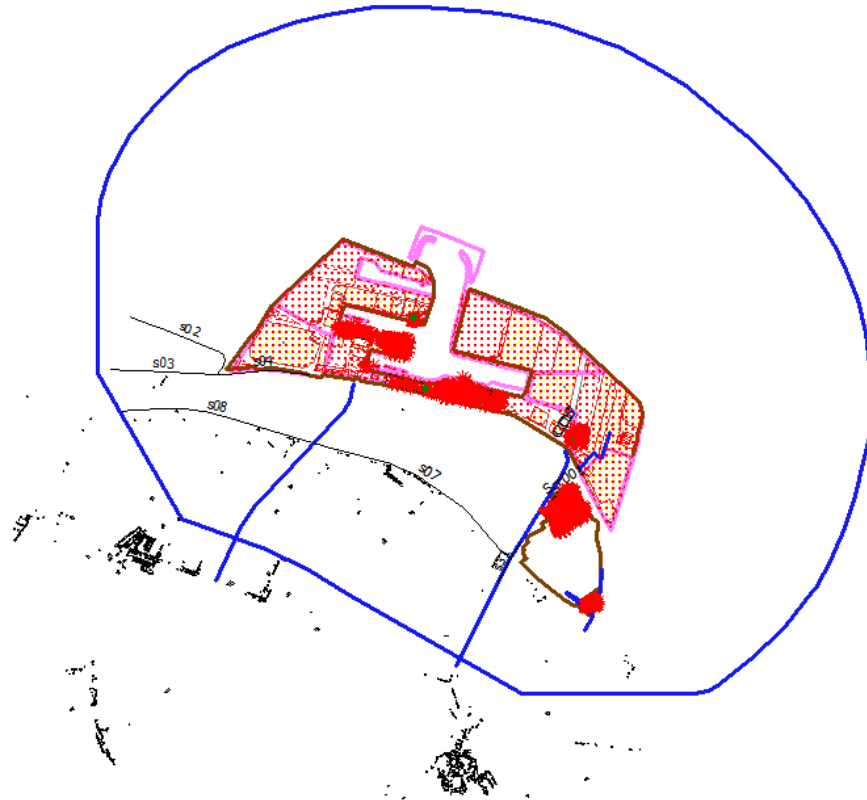
De referentiesituatie betreft de huidige situatie inclusief de autonome groei van wegverkeer en de verdere autonome ontwikkeling van (bedrijfs)activiteiten in de omgeving, zoals windparken en de verdere invulling van het industrieterrein Eemshaven, wat nu nog een aantal lege kavels heeft. In onderstaande hoofdstukken wordt de akoestische situatie per bron besproken.

10.4 Industrielawaai

Voor de huidige situatie van industrielawaai wordt uitgegaan van het meest actuele zonemodel (rapport met kenmerk 5170-22/NAA/jdfw/3 d.d. 25 juli 2016). In dit model zijn de nu vergunde activiteiten opgenomen. Daarnaast is in het model voor de nu nog lege kavels een reservering opgenomen in de vorm van kavelbronnen. Dit is de situatie van de autonome ontwikkeling, aangezien verwacht mag worden dat in de autonome situatie de lege kavels van het industrieterrein ingevuld zijn. De zonebeheerder heeft de verdere

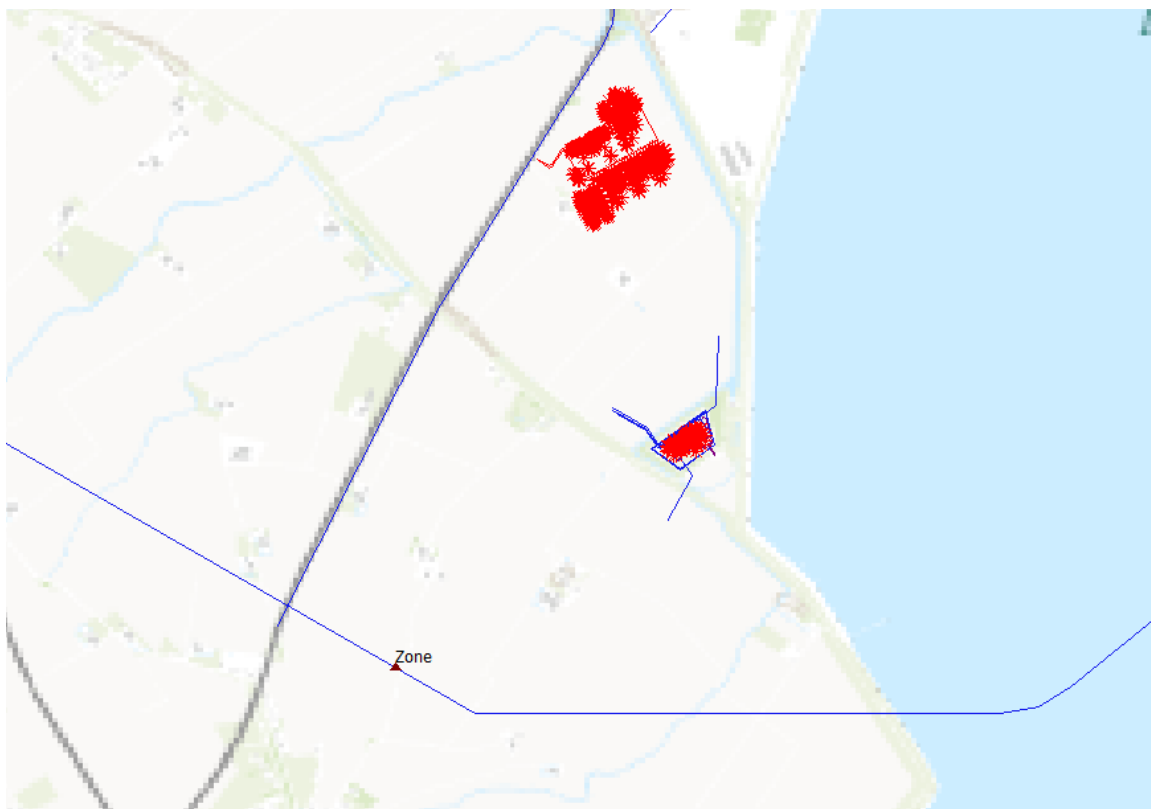
opvulling van de autonome situatie bepaald aan de hand van de al afgegeven, maar nog niet compleet benutte vergunningen en de volgens het bestemmingsplan toegestane milieucategorie per kavel (zie hoofdstuk 4.1 rapport 5170-21/NAA/jd/fw/1 d.d. 7 juli 2016). Een overzicht van het zonemodel is opgenomen in afbeelding 10.3.

Afbeelding 10.3 Industrielawaai autonome ontwikkeling



Industrielawaai in Eemshaven Zuidoost wordt nu gekenmerkt door de aanwezigheid van het gasverdeelstation van Gasunie en de bouw van Google fase 1. Deze vergunde activiteiten behoren tot de autonome ontwikkeling en zijn onderdeel van de referentiesituatie op afbeelding 10.4.

Afbeelding 10.4 Referentiesituatie Eemshaven Zuidoost



Voor de huidige situatie en autonome ontwikkeling zijn de volgende resultaten berekend.

Tabel 10.6 Referentiesituatie Industrie

Parameter	Aantal woningen per geluidsniveaustap in dB(A)				
	Voorkeurswaarde	Lage klasse	Matige klasse	Hoge klasse	Hoogste klasse
	<50	51 t/m 55	56 t/m 60	61 t/m 64	≥65
huidige situatie	1.298	15	0	0	0
autonome ontwikkeling	1.198	112	3	0	0

Uit tabel 10.6 blijkt dat door de autonome ontwikkelingen een toename is van het aantal woningen dat een hogere geluidsbelasting heeft dan de voorkeursgrenswaarde van 50 dB(A). De hoogst berekende waarde bedraagt 56 dB(A). De drie woningen waar dit berekend wordt zijn gelegen in het buurtschap Oudeschip, ten zuiden van Eemshaven. Grofweg geldt dat alle woningen in een hogere geluidsklasse gelegen zijn langs de Dijkweg, die ongeveer parallel loopt aan Eemshaven. Dit wordt veroorzaakt door het opvullen van de toegestane geluidsemisatie per kavel.

10.5 Wegverkeer

Voor wegverkeerslawaaier zijn door de groep 'Stedelijke mobiliteit' van Witteveen+Bos verkeerscijfers aangeleverd. De gegevens bevatten de uurintensiteiten per periode en voertuigcategorie en de rijnsnelheid (zie bijlage V). Voor de wegdekverharding is voor alle wegen uitgegaan van een referentiewegdek.

De resultaten voor de huidige situatie en autonome ontwikkeling zijn opgenomen in tabel 10.7, inclusief de aftrek conform artikel 110g Wgh.

Tabel 10.7 Referentiesituatie wegverkeerslawaaï

Parameter	Aantal woningen per geluidsniveaукlasse in dB				
	Voorkeurswaarde	Lage klasse	Matige klasse	Hoge klasse	Hoogste klasse
	<48	49 t/m 53	54 t/m 58	59 t/m 62	≥63
huidige situatie	1.157	41	76	39	0
autonome ontwikkeling	1.130	55	33	94	0

Uit de tabel blijkt dat er in de autonome ontwikkeling een duidelijke verschuiving plaatsvindt van lagere naar hogere geluidsklassen. Deze verschuiving is vrij logisch aangezien de autonome groei (en de verdere invulling van activiteiten) binnen het gebied van Eemshaven. Deze effecten treden met name op langs de N46, wat verklaard wordt aangezien de intensiteiten hier circa 2,5 maal groter zijn dan in de huidige situatie. Een dergelijke toename komt overeen met circa 4 dB.

10.6 Windturbines

In de huidige situatie zijn al vele tientallen windturbines in meerdere windparken aanwezig in het plangebied. Voor de huidige situatie en autonome ontwikkeling is van Arcadis op 1 juli 2016 het model verkregen dat ten grondslag ligt aan het MER voor de structuurvisie. Voor de huidige situatie wordt gerekend met de 93 nu aanwezige turbines. In de referentiesituatie zijn dit er 95. Een afbeelding van de referentiesituatie is opgenomen in onderstaande afbeelding. Hierbij is in de zuidoosthoek van de Eemshaven 1 turbine vervallen als gevolg van de ontwikkeling van de 3 turbines op de zeedijk (omcirkeld op afbeelding 10.5).

Afbeelding 10.5 Locatie van de windturbines in de referentiesituatie



De resultaten van de huidige situatie en autonome ontwikkeling zijn opgenomen in tabel 10.8.

Tabel 10.8 Referentiesituatie Windturbines

Parameter	Aantal woningen per geluidsniveauklasse in dB				
	Voorkeurswaarde	Lage klasse	Matige klasse	Hoge klasse	Hoogste klasse
	<47	48 t/m 52	53 t/m 57	58 t/m 62	≥63
huidige situatie	1.313	0	0	0	0
autonome ontwikkeling	1.312	1	0	0	0

Uit berekeningen blijkt dat de geluidbelasting van alle windparken in het studiegebied gezamenlijk in zowel de huidige situatie beperkt blijft tot 47 dB. In de referentiesituatie valt één woning in de geluidklasse 48 t/m 52 dB.

10.7 Scheepvaart

In bijlage V zijn de verkeerscijfers voor scheepvaart in de Eemshaven opgenomen. Het betreft zeevaart- en binnenvaartbewegingen van en naar Eemshaven, zoals weergegeven in afbeelding 10.6.

Afbeelding 10.6 Huidige situatie scheepvaartverkeer



Uit de voor scheepvaart uitgevoerde berekeningen blijkt dat de geluidsniveaus in de huidige situatie maximaal 30 dB(A) bedraagt. Hiermee zal scheepvaart in de cumulatie niet significant bijdragen en wordt daarom verder buiten beschouwing gelaten.

10.8 Railverkeer

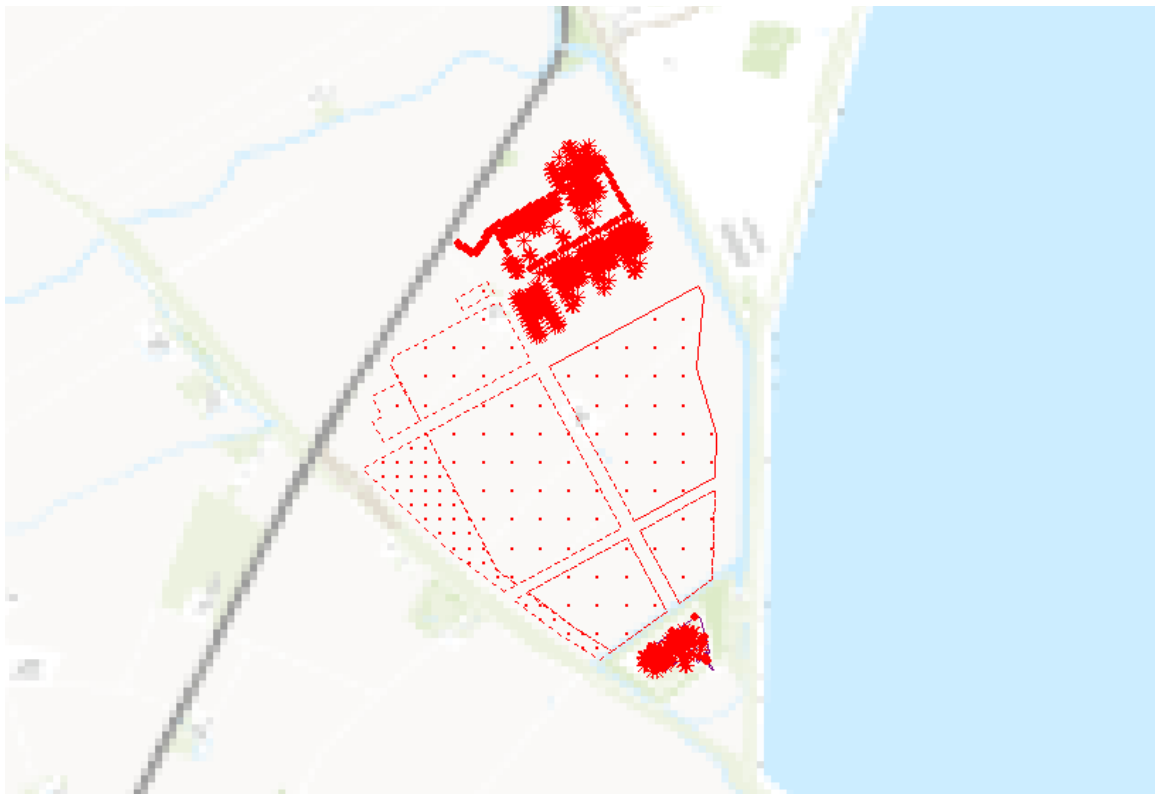
Uit de berekeningen blijkt dat de geluidsbelasting maximaal 50 dB bedraagt. Dit is ruimschoots lager dan de wettelijke voorkeursgrenswaarde van 55 dB. Railverkeer wordt wel beschouwd in het kader van cumulatie, aangezien dit nabij de baan van invloed kan zijn.

10.9 Effecten nieuw bedrijventerrein

10.10 Industrielawaai

Het plangebied wordt gevuld met diverse datacentres naast de nu in aanbouw zijnde fase 1. Op basis van de vergunningaanvraag van de datacentres die nu gerealiseerd worden, wordt een emissie aangehouden van 66,6 / 56,6 / 56,6 dB(A)/m² in respectievelijk de dag-, avond- en nachtperiode. Dit is bepaald door de zonebeheerder (rapport met kenmerk 5170-22/NAA/jdfw/3 d.d. 25 juli 2016). In afbeelding 10.7 zijn de kavels opgenomen.

Afbeelding 10.7 Kavels invulling Plansituatie



De resultaten van de plansituatie zijn weergegeven in tabel 10.9.

Tabel 10.9 Effecten industrielawaai

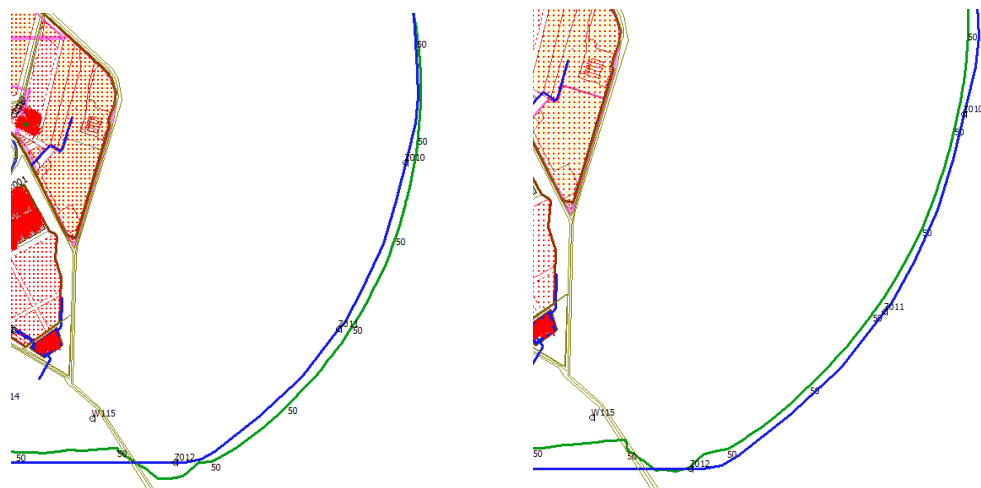
Parameter	Aantal woningen per geluidsniveaукlasse in dB(A)				
	Voorkeurswaarde	Lage klasse	Matige klasse	Hoge klasse	Hoogste klasse
	≤50	51 t/m 55	56 t/m 60	61 t/m 64	≥65
Referentiesituatie	1.198	112	3	0	0
Plansituatie	1.193	112	8	0	0

Uit tabel 10.9 blijkt verschuiving plaats te vinden van het aantal woningen naar een hogere geluidklasse. Daarbij valt op dat er een relatief grote toename plaats vindt naar woningen tussen 56 t/m 60 dB(A). Aangezien het aantal woningen met een geluidstoename (5 stuks) in relatie tot het totale aantal woningen beperkt is wordt deze verschuiving van geluidklassen beoordeeld als neutraal (0). Deze woningen bevinden zich in het buurtschap Polen.

Mitigerende maatregel

De zonebeheerder geeft aan dat er bij het plan in de zuidoosthoek van de zone overschrijdingen plaatsvinden. Ter bescherming van de omgeving is eerder al besloten dat de zone niet verruimd mag worden. Dit betekent dat de geluidsruimte voor een aantal kavels van Eemshaven moet worden gereduceerd. Dit is gedaan in overleg met de zonebeheerder, maar leidt tot dezelfde verdeling over de klassen als bovenstaand, omdat er geen woningen liggen in de directe omgeving van de kavels waar een reductie plaats vindt. Voor een nadere beschrijving van de mitigatie wordt verwezen naar de eerder genoemde rapportage van de zonebeheerder (rapport 5170-21/NAA/jd/fw/1). Op de overige aspecten (wegverkeer, rail en windturbines) heeft deze maatregel geen effect (zie afbeelding 10.8).

Afbeelding 10.8 50 dB(A) contour (groen) t.o.v. de zone (blauw) voor en na mitigerende maatregel



10.11 Wegverkeerslawai

De verkeerskundige effecten van het plan zijn bepaald door Witteveen+Bos en doorgevoerd in een geluidsmodel (Bijlage V). De resultaten zijn opgenomen in tabel 10.10. Hierbij wordt ook de vergelijking met de referentiesituatie gemaakt.

Tabel 10.10 Effecten wegverkeerslawaai

Parameter	Aantal woningen per geluidsniveauklasse in dB				
	Voorkeurswaarde	Lage klasse	Matige klasse	Hoge klasse	Hoogste klasse
	≤48	49 t/m 53	54 t/m 58	59 t/m 62	≥64
Referentiesituatie	1.130	55	33	94	0
Plansituatie	1.128	56	32	96	0

Uit de tabel blijkt dat er tussen de verschillende klassen maximaal enkele woningen worden uitgewisseld. Wel neemt het aantal woningen in de klasse met een hoge geluidbelasting toe met 2. Hoewel op woningniveau blijkt dat de maximale toename bij woningen beperkt is tot 1 dB (een met het menselijk oor niet waarneembaar verschil), leidt deze verschuiving in de geluidklasse met een hoge geluidbelasting tot een negatieve beoordeling (-) van het criterium wegverkeerslawaai.

10.12 Windturbines

De windturbines produceren geluid. Wanneer alleen de effecten van de 6 turbines uit het voornemen Eemshaven Zuidoost worden beschouwd, blijft de geluidbelasting onder vanuit de structuurvisie Eemsmond-Delfzijl vereiste voorkeursgrenswaarde van 47 dB(A) per park (zie bijlage VI).

Eemshaven Zuidoost ligt in een concentratiegebied voor windenergie. Daarom zijn met het model ook de effecten bepaald in cumulatie met andere windturbines in het studiegebied. De resultaten van deze berekening zijn weergegeven in tabel 10.11.

Tabel 10.11 Effecten windturbines

Parameter	Aantal woningen per geluidsniveauklasse in dB				
	Voorkeurswaarde	Lage klasse	Matige klasse	Hoge klasse	Hoogste klasse
	≤47	48 t/m 52	53 t/m 57	58 t/m 62	≥63
Referentiesituatie	1.312	1	0	0	0
Plansituatie	1.306	7	0	0	0

Uit tabel 10.11 blijkt dat de geluidbelasting van alle parken gezamenlijk in de plansituatie leidt tot een lichte verschuiving van de klasse onder de voorkeursgrenswaarde (47 dB) naar een licht belaste geluidklasse (48 t/m 52 dB). Het betreft 6 woningen in de buurtschappen Polen en Nieuwstad. Onder deze 6 woningen worden toenames berekend van maximaal 7 dB. Dit is een zeer duidelijk waarneembaar verschil met het menselijk oor. Voor Polen geldt dat het meerdere turbines betreft die de toename veroorzaken. Voor Nieuwstad is het met name de 4 MW turbine de zuidelijk punt van het plangebied.

Omdat woningen nu een geluidbelasting hebben die ver onder de voorkeursgrenswaarde is gelegen is de toename vrij groot. Echter ten opzichte van de voorkeursgrenswaarde van 47 dB is de geluidbelasting relatief beperkt, aangezien het voor 6 woningen een overschrijding van 1 dB betreft. Het effect wordt daardoor beoordeeld als negatief (-).

10.13 Cumulatieve effecten

De cumulatieve effecten van de verschillende geluidsbronnen zijn conform de methode Miedema (zie paragraaf 10.1.3) berekend voor verschillende situaties (zie tabel geven in onderstaande tabel 10.12).

Tabel 10.12 Effecten cumulatieve geluidbelasting

Parameter	Aantal woningen per geluidsniveaукlasse in dB					
	≤50	51 t/m 55	56 t/m 60	61 t/m 65	66 t/m 70	≥70
	goed	redelijk	matig	tamelijk slecht	slecht	zeer slecht
Huidige situatie	1.047	148	19	99	0	0
Referentiesituatie	949	135	114	71	44	0
Plansituatie	942	133	116	78	44	0
Plansituatie - inclusief maatregel	942	133	116	78	44	0

Uit de tabel blijkt dat er van de huidige situatie naar referentiesituatie een flinke verschuiving optreedt naar hogere klassen. Deze zet zich in de plansituatie nauwelijks door. De mitigerende maatregel leidt niet tot een andere verdeling over geluidklassen.

Tabel 10.13 Verschil plan en referentiesituatie

Situatie	Aantal woningen per geluidsniveaукlasse in dB					
	≤50	51 t/m 55	56 t/m 60	61 t/m 65	66 t/m 70	>70
	goed	redelijk	matig	tamelijk slecht	slecht	zeer slecht
Referentiesituatie	947	134	117	71	44	0
Plansituatie - inclusief maatregel	942	133	116	78	44	0
Verskil	-7	-2	2	7	0	0

Ten opzichte van de referentiesituatie neemt het aantal woningen met een matig geluidsklimaat toe met 2 en het aantal woningen met een tamelijk slecht geluidsklimaat met 7 (zie tabel 10.13). Deze toename wordt negatief (-) beoordeeld.

10.14 Effectbeoordeling en conclusies

Tabel 10.14 Effectbeoordeling geluid plansituatie 2030

Criterium	Beoordeling plansituatie 2030
industrielawaai	0
wegverkeer	-

Criterium	Beoordeling plansituatie 2030
windturbines	-
railverkeer	0
scheepvaart	0
cumulatief	-

Uit bovenstaande tabel 10.14 blijkt dat de ontwikkeling van Eemshaven Zuidoost ten opzichte van de referentiesituatie leidt tot een toename in de matig belaste geluidklasse. Omdat het om een gering aantal woningen gaat, scoort het voornemen op het criterium industrielawaai neutraal (0). Voor het criterium wegverkeerslawaaï volgt een negatieve beoordeling (-) vanwege de toename van meer dan 1 woning in de geluidklasse met een hoge geluidbelasting. Ook de plaatsing van windturbines leidt tot een geringe geluidtoename en verschuiving van meer dan 5 woningen naar een matige geluidklasse. Dit levert een negatieve beoordeling (-) op voor het criterium windturbines.

De criteria railverkeer en scheepvaart blijken niet relevant voor Eemshaven Zuidoost, zodat deze criteria beiden neutraal beoordeeld worden (0).

De cumulatieve effecten van Eemshaven Zuidoost leiden tot een toename van meer dan 5 woningen in de klasse met een tamelijk slecht geluidklimaat. Dit resulteert in een negatieve beoordeling (-) op het criterium cumulatief.

10.15 Mitigatie en compensatie

Geluidzone Eemshaven

Om de geluidsbelasting te kunnen reduceren, is gezocht naar maatregelen die zorgen voor een reductie van de geluidemissie van de belangrijkste geluidsbronnen, zodat alsnog aan de geldende grenswaarden op de woningen en de zonegrens kan worden voldaan:

De geluidsbelasting op de zonegrens wordt vooral bepaald door de geluidsproductie afkomstig van de uitgegeven terreinen en slechts voor een beperkt deel door de nog uit te geven terreinen inclusief Eemshaven Zuidoost. De oplossing is gezocht in de reductie van de geluidsemissie van de nog uit te geven terreinen. Voor een nadere beschrijving van de mitigatie wordt verwezen naar de eerder genoemde rapportage van de zonebeheerder (rapport 5170-21/NAA/jd/fw/1). Deze maatregel heeft geen effect op de verdeling van de woningen over geluidklassen. De beoordeling in tabel 10.14 wijzigt niet.

Geluidmodus windturbines

Naast deze verplichte mitigerende maatregel, kan het geluid afkomstig van windturbines verder beperkt worden door het instellen van een geluidmodus voor één of meerdere windturbines gedurende bepaalde periodes, meestal gedurende nachtelijke uren. Het vermogen van de windturbine wordt hiermee tot op zekere hoogte gereduceerd, zodat de geluidbelasting op de omgeving afneemt.

SLAGSCHADUW

11.1 Beoordelingskader en aanpak

Bij de (door)ontwikkeling van Eemshaven Zuidoost vormt de slagschaduw van de windturbines een belangrijk aandachtspunt. Deze slagschaduw is afkomstig van de draaiende rotorbladen van windturbines en kan hinder opleveren voor omwonenden. De mate van hinder is afhankelijk van veel factoren, zoals de afstand tot woningen, de kenmerken van de turbines, de weersomstandigheden en het jaargetijde. Bekend is dat frequenties tussen 2.5 en 14 Hz als erg storend worden ervaren en schadelijk kunnen zijn voor de gezondheid. Daarnaast wordt kort ingegaan op de effecten van obstakelverlichting van windturbines.

Wettelijk kader

Op basis van het Activiteitenbesluit worden in het Rarim¹ eisen gesteld aan de slagschaduw op gevoelige objecten (woningen). Slagschaduw op woningen is toegestaan, als dit niet meer dan 20 minuten per dag optreedt. Deze drempelwaarde mag maximaal 17 dagen per jaar overschreden worden voordat er mitigerende maatregelen getroffen moeten worden: het voorzien van een automatische stilstandvoorziening die een windturbine afschakelt indien slagschaduw optreedt ter plaatse van het gevoelige object (de woning).

Beoordelingskader

De effecten van slagschaduw worden beschreven aan de hand van het beoordelingskader in tabel 11.1. Een overzicht van de uitgangspunten voor dit beoordelingskader is te vinden in het slagschaduwonderzoek uitgevoerd door Green Trust (zie bijlage X).

Tabel 11.1 Beoordelingskader slagschaduw

Aspect	Criterium	Methode
slagschaduw	aantal woningen dat wordt blootgesteld aan slagschaduwhinder	kwantitatieve berekeningen
	aantal woningen met slagschaduwhinder van meer dan 5 uur en 40 minuten uur per jaar ²	kwantitatieve berekeningen

De beoordeling van de effecten vindt plaats langs de maatlat in tabel 11.2 en 11.3. Daarbij wordt alleen scenario 1.3 (5x Vestas V126, 3,45MW ashoogte 117 m en 1x Lagerwey L136, 4.0 MW ashoogte 120 m) uit het onderzoek van Green Trust beoordeeld, aangezien dat scenario de meeste effecten met zich meebrengt (worst-case benadering).

¹ Artikel 3:14 lid 4 van het Activiteitenbesluit juncto afdeling 3.2.3 van de Regeling algemene regels voor inrichtingen milieubeheer (Rarim).

² Dit is in feite een conservatievere benadering dan wat volgens het wettelijk kader nodig is.

Aantal aan slagschaduw blootgestelde woningen

De maatlat in tabel 11.2 is gericht op het bepalen van het aantal woningen dat wordt blootgesteld aan slagschaduw. Daarbij wordt de duur van de blootstelling buiten beschouwing gelaten.

Tabel 11.2 Maatlat voor de beoordeling van slagschaduw voor aantal blootgestelde woningen

Kwalitatieve score	Betekenis
--	100 of meer woningen ondervinden slagschaduw
-	25 of meer woningen ondervinden slagschaduw
0	minder dan 25 woningen ondervinden slagschaduw
+	n.v.t.
++	n.v.t.

Duur van de blootstelling aan slagschaduw

De maatlat in tabel 11.3 is gericht op het bepalen van de duur van slagschaduwhinder die blootgestelde woningen ondervinden.

Tabel 11.3 Maatlat voor de beoordeling van slagschaduw voor woningen (duur van blootstelling)

Kwalitatieve score	Betekenis
--	20 of meer woningen ondervinden slagschaduw van meer dan 5 uur en 40 minuten per jaar
-	5 of meer woningen ondervinden slagschaduw van meer dan 5 uur en 40 minuten per jaar
0	minder dan 5 woningen ondervinden slagschaduw van meer dan 5 uur en 40 minuten per jaar
+	n.v.t.
++	n.v.t.

11.2 Huidige situatie en referentiesituatie

Windturbines binnen het plangebied

In de huidige situatie staat er één windturbine in het plangebied Eemshaven Zuidoost. Die windturbine nabij het gasverdeelstation heeft in de huidige situatie (potentieel) slagschaduweffecten op de omgeving (onder andere Polen en Nieuwstad). Deze effecten zijn niet in beeld gebracht in het slagschaduwonderzoek, omdat ze feitelijk gemitigeerd worden door de automatische stilstandvoorziening, die ook voor deze turbine is toegepast. Bovendien wordt deze turbine als gevolg van het voornemen afgebroken.

Windturbines in het studiegebied

In het slagschaduwonderzoek voor de overige turbines in de Eemshaven is geen huidige situatie of referentiesituatie opgenomen in het slagschaduwonderzoek. Ook daarbij geldt dat er een automatische stilstandvoorziening is toegepast waarmee de slagschaduw gemitigeerd wordt. Bovendien liggen deze turbines ten noorden van de gevoelige objecten (woningen), zodat slagschaduwhinder feitelijk uitgesloten is.

Referentiesituatie

In het slagschaduwonderzoek zijn de autonome ontwikkelingen op het gebied van klimaat (overheersende windrichting, zon, enz.) beschreven. Voor het overige zijn er geen relevante ontwikkelingen die deel uitmaken van de referentiesituatie.

Dijkverbetering Eemshaven-Delfzijl

In de Eemshaven vinden veel ontwikkelingen gelijktijdig plaats. Een van deze ontwikkelingen is de Dijkverbetering Eemshaven-Delfzijl, waar op de Oostpolderdijk ten oosten van het plangebied 3 windturbines zijn voorzien. Deze ontwikkeling vormt geen onderdeel van de referentiesituatie, aangezien concreet zicht op realisatie nog ontbreekt. Er is immers nog geen vergunning afgegeven. In hoofdstuk 15 wordt kwalitatief beschreven welke cumulatieve effecten de dijkverbetering Eemshaven-Delfzijl en andere aangrenzende plannen in de Eemsdelta kunnen hebben.

11.3 Effecten windenergie

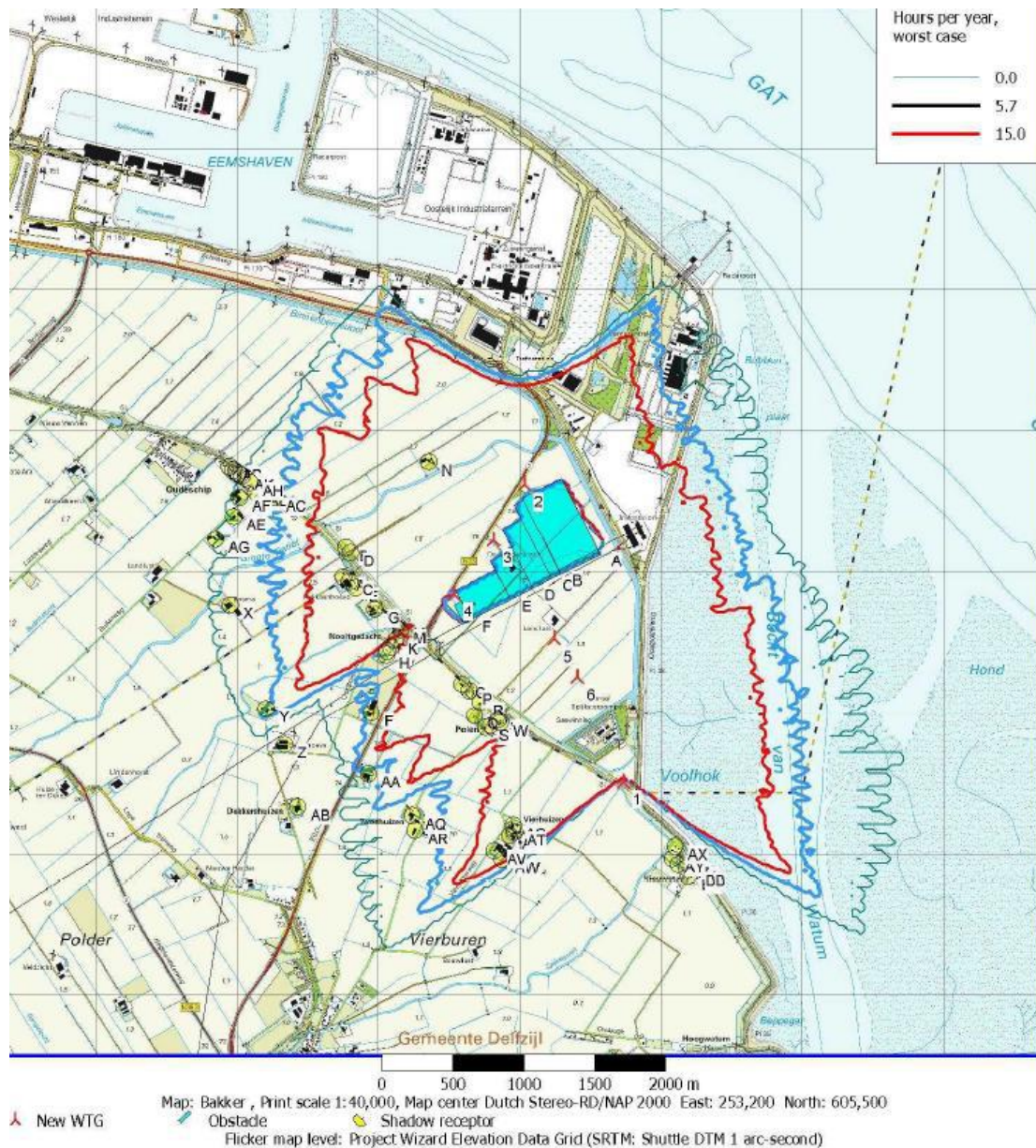
Het voornemen bestaat uit 6 turbines die in het plangebied Eemshaven Zuidoost gerealiseerd worden (zie afbeelding 11.1).

Afbeelding 11.1 De ligging van de windturbines (WT1 t/m WT6) uit het voornemen Eemshaven Zuidoost, met de maximale slagschaduwcontouren (rode cirkels) in relatie tot de gevoelige objecten (woningen, geel gemarkeerd) in het studiegebied (Green Trust, 2016)



De effecten die het worst-case scenario 1.3 uit het slagschaduwonderzoek met zich meebrengt worden getoond op afbeelding 11.2.

Afbeelding 11.2 De slagschaduwcontouren van scenario 1.3 uitgedrukt in 15 (rood), 5,7 (zwart) en 0 (lichtblauw) uur per jaar (worst-case)



Uit de berekeningen blijkt dat scenario 1.3 slagschaduw kan veroorzaken voor 40 gevoelige objecten (woningen). Voor 19 woningen blijft deze potentiële hinder beperkt tot enkele minuten tot enkele uren per jaar. Voor 21 woningen wordt de norm van maximaal 5 uur en 40 minuten per jaar overschreden. In één geval bedraagt de maximale blootstelling potentieel 24 uur en 5 minuten per jaar.

11.4 Effectbeoordeling en conclusies

Het aantal van 40 aan slagschaduw blootgestelde woningen leidt voor dat criterium tot een negatieve beoordeling (-). De duur van de hinder wordt zeer negatief beoordeeld, aangezien 21 woningen meer dan 5 uur en 40 minuten per jaar blootgesteld staan aan slagschaduw (zie tabel 11.4).

Tabel 11.4 Effectbeoordeling slagschaduw

Aspect	Criterium	Beoordeling
slagschaduw	aantal woningen dat wordt blootgesteld aan slagschaduwhinder	-
	aantal woningen met slagschaduwhinder van meer dan 5 uur en 40 minuten uur per jaar ¹	--

11.5 Mitigatie en compensatie

Het is wettelijk vereist om slagschaduwhinder te beperken (zie paragraaf 11.1). In de praktijk worden slagschaduweffecten vermeden door toepassing van een automatische stilstandvoorziening. Wanneer deze mitigerende maatregel wordt toegepast, blijft de slagschaduw op woningen in het studiegebied beperkt tot maximaal 17 dagen waarop de drempelwaarde van 20 minuten wordt overschreden. Dit leidt tot een neutrale beoordeling op beide criteria. Als gevolg van stilstandvoorziening treedt een verlies van energieopbrengsten op in het Windpark Eemshaven Zuidoost. Dit is echter geen onderdeel van het beoordelingskader van het MER.

Tabel 11.5 Effectbeoordeling slagschaduw

Aspect	Criterium	Beoordeling
slagschaduw	aantal woningen dat wordt blootgesteld aan slagschaduwhinder	0
	aantal woningen met slagschaduwhinder van meer dan 5 uur en 40 minuten uur per jaar	0

¹ Dit is in feite een conservatievere benadering dan wat volgens het wettelijk kader nodig is.

12

LUCHTKWALITEIT

12.1 Beoordelingskader en aanpak

De ontwikkeling Eemshaven Zuidoost heeft mogelijk effecten op de luchtkwaliteit in het plangebied en in de omgeving.

In Nederland zijn de maatgevende luchtverontreinigende stoffen stikstofdioxide (NO₂) en fijn stof (PM₁₀ en PM_{2,5}). Dit komt doordat de achtergrondconcentraties van deze stoffen op veel locaties al dicht tegen de grenswaarden aanliggen. Om deze reden vindt in deze rapportage de effectbeoordeling plaats op basis van deze maatgevende stoffen. De effecten worden beoordeeld aan de hand van de effectcriteria in tabel 12.1. Daarnaast wordt er getoetst of er wordt voldaan aan de luchtkwaliteitseisen uit de Wet milieubeheer.

Tabel 12.1 Beoordelingskader luchtkwaliteit

Aspect	Criterium	Methode
luchtkwaliteit	verschuiving van blootgestelden binnen verschil-concentratieklassen NO ₂ , PM ₁₀ en PM _{2,5}	beschrijving van het aantal blootgestelden binnen concentratieklassen NO ₂ in plansituaties ten opzichte van blootgestelden in concentratieklassen in autonome situatie.

12.1.1 Onderzoeksaanpak

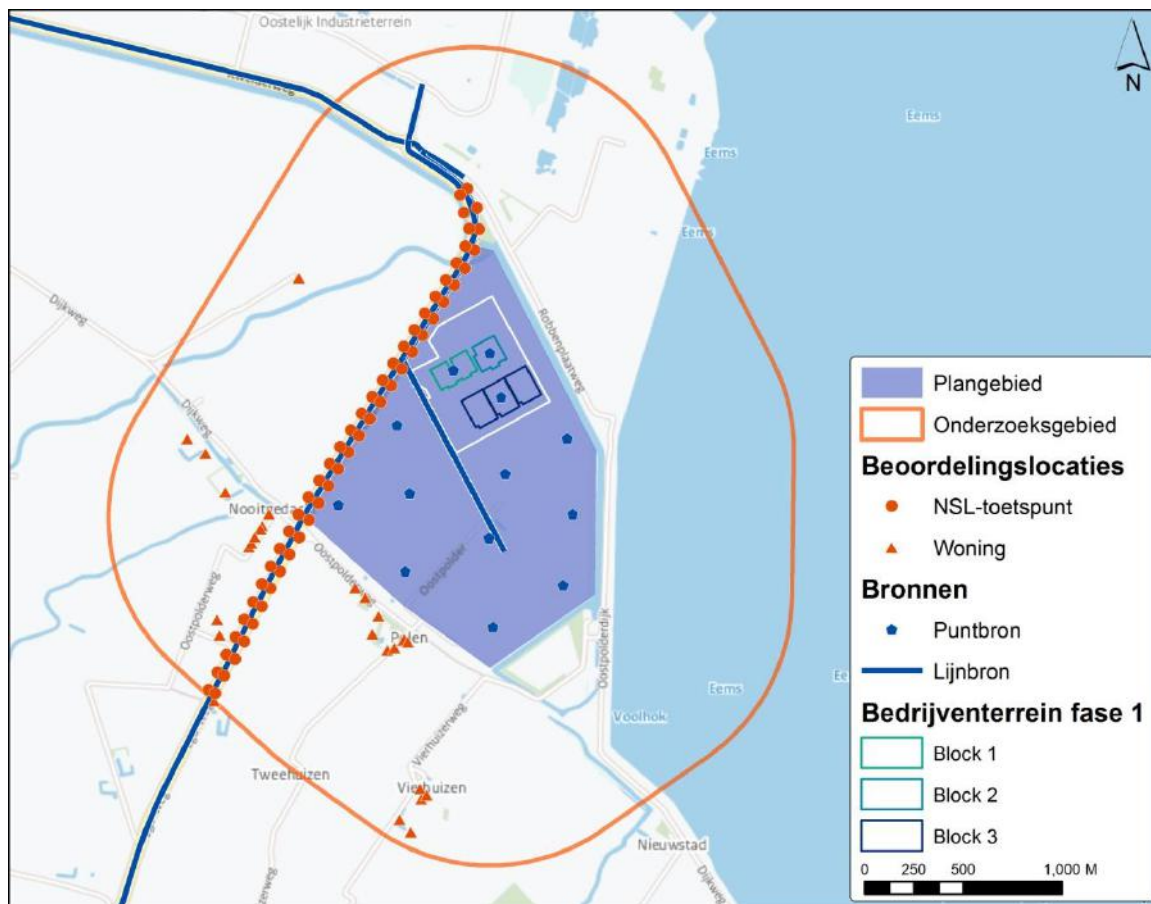
Voor het thema luchtkwaliteit worden effecten berekend en kwantitatief beoordeeld. Hierbij worden de effecten in de planvariant (plansituatie) afgezet tegen de huidige situatie inclusief de autonome ontwikkeling; de referentiesituatie.

Onderstaand worden de uitgangspunten beschreven voor de berekening van de emissies van luchtverontreinigende stoffen voor zowel de referentie situatie als de plansituatie voor Eemshaven Zuidoost.

Onderzoeksgebied

Omdat de luchtkwaliteit in de wijde omgeving nergens kritisch is, wordt het gebied waarbinnen de effecten op de luchtkwaliteit worden onderzocht beperkt tot de woningen en de NSL-toetspunten binnen een straal van één kilometer vanaf het plangebied. Aannemelijk is dat als nabij deze rekenlocaties in de situatie met planontwikkeling wordt voldaan aan titel 2 van de Wet milieubeheer, ook op grotere afstand wordt voldaan. Het onderzoeksgebied is weergegeven in afbeelding 12.1.

Afbeelding 12.1 Overzicht van onderzoeksgebied, bronnen en beoordelingslocaties



Bronnen

Bronnen die relevant zijn voor de emissie van luchtverontreinigende stoffen (NO_2 , PM_{10} en $\text{PM}_{2,5}$) betreffen de noodstroom aggregaten op het bedrijventerrein en het wegverkeer.

Noodstroom aggregaten

Ten behoeve van de continuïteit van de elektriciteitsvoorziening worden noodstroom aggregaten geplaatst. Om de aggregaten te testen draaien deze zestien uur per jaar. Er is reeds onderzoek gedaan naar de stikstofemissie ten gevolge van de noodstroom aggregaten in fase 1¹. Een overzicht van de uitgangspunten is weergegeven in tabel 12.2.

Tabel 12.2 Uitgangspunten ten aanzien van de inzet van de noodstroom aggregaten per jaar in Eemshaven Zuidoost fase 1

noodstroom aggregaten (NSA)	215	stuks
gebruiksduur per NSA	16	uur/jaar
uitstoothoogte	25	m
warmte-inhoud	0.2	MW

¹ bron: Oplegnotitie Natuurtoets Green Box Computing B.V. Uitbreiding 2A, BügelHajema B.V., 2 februari 2016.

De exacte invulling van het bedrijventerrein in fase 2 en daarmee het aantal aggregaten, is nog niet bekend. Dit aantal is afgeleid naar rato van het oppervlak bedrijventerrein en de kenmerken van blok 3 in fase 1 (zie afbeelding 12.1). Als uitgangspunt voor het aantal generatoren biedt het aantal generatoren van blok 3 van fase 1 het beste beeld. In fase 1 hebben de datacenters van blok 3 namelijk het grootste aantal aggregaten per m² terreinoppervlak. In totaal zijn dat er 134 op circa 13,5 hectare bedrijventerrein waardoor er in blok 3 naar boven afgerond 10 generatoren komen per hectare bedrijventerrein.

Fase 2 is circa 98 hectare groot. Op de randzone worden geen datacenters gebouwd waardoor het oppervlak in fase 2 waar wel datacenters en generatoren worden gebouwd circa 82 ha bedraagt. Het totaal aantal generatoren in fase 2 komt hiermee uit op 820 stuks, uitgaande van 10 aggregaten per hectare.

De opgegeven NO_x-emissie bedraagt 2,33 gram/seconde per noodstroom aggregaat¹. Om de fijnstof emissie te bepalen is gebruik gemaakt van de verhouding tussen de NO_x-emissie en de PM10-emissie van industriële werktuigen². In tabel 12.3 is een overzicht gegeven van de totale emissie NO_x en fijnstof van de aggregaten.

Tabel 12.3 Emissies noodstroom aggregaten

	Fase 1	Fase 2	Totaal
oppervlak bedrijventerrein [ha]	30	82	112
noodstroom aggregaten [#]	215	820	1.035
NO _x -emissie totaal [ton/jaar]	28,9	110,1	138,9
PM ₁₀ -emissie totaal [ton/jaar]	1,4	5,4	6,9
PM _{2,5} -emissie totaal [ton/jaar]*	1,4	5,2	6,5

* Uitgangspunt is dat 95 procent van de PM₁₀ fractie bestaat uit PM_{2,5}

Wegverkeer

De ontwikkeling heeft een verkeersaantrekkende werking en wegverkeer emitteert NO_x en fijnstof. De verkeersgegevens zijn aangeleverd voor de huidige situatie (2015) en voor het jaar 2030 (referentie situatie en plansituatie). Als zichtjaar wordt 2015 gebruik (zie zichtjaren en scenario's) Om de verkeersgegevens in de plansituatie te bepalen is de verkeerstoename in 2030 opgeteld bij de verkeersgegevens in de huidige situatie (2015)

Zichtjaren en scenario's wegverkeer

De verkeersgegevens zijn aangeleverd voor de huidige situatie (2015) en voor het jaar 2030 (referentie situatie en plansituatie). Gelet op de dalende trend in de achtergrondconcentraties en emissiefactoren wordt het hoogste projecteffect verwacht in het jaar nadat het terrein in gebruik is genomen. Omdat deze gegevens niet beschikbaar zijn is er gerekend voor 2015 waarbij is uitgegaan van de volledige realisatie^{3,4}.

¹ bron: door Green Box Computing B.V. aangeleverde gegevens.

² bron: Tabellenset van het methoderapport voor de berekening van de emissies door mobiele bronnen, versie 2014.

³ Om de verkeersgegevens in de plansituatie te bepalen is de verkeerstoename in 2030 opgeteld bij de verkeersgegevens in de huidige situatie (2015).

⁴ Wanneer er voor gepasseerde jaren wordt gerekend gebruikt het rekenmodel de meteorologische gegevens van dat jaar. Volgens de regeling 'Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007' moet er gerekend worden met de meteorologische gegevens van de periode 1995 t/m 2004. Dit kan invloed hebben op de resultaten. Om de invloed hiervan te bepalen is er een controle-berekening uitgevoerd met als zichtjaar 2016 met een 10 jarig gemiddelde meteorologie.

Dit is een worstcase benadering omdat de achtergrondconcentraties en emissiefactoren in dit jaar hoger zijn dan in het jaar na openstelling. Indien er in dit jaar wordt voldaan aan de luchtkwaliteitseisen uit de Wet milieubeheer dan kan worden geconcludeerd dat dit ook geldt voor verder gelegen jaren.

Modellering

Om de luchtkwaliteit in beeld te brengen zijn berekeningen uitgevoerd met het verspreidingsmodel Stacks (Geomilieu 4.00) van de referentiesituatie en de plansituatie en is er een vergelijking gemaakt tussen beide situaties.

12.1.2 Beoordelingskader

In de Wet milieubeheer titel 5.2 ('Wet luchtkwaliteit') zijn luchtkwaliteitseisen opgenomen. In onderhavige situatie worden emissies van de, in de Wet luchtkwaliteit opgenomen, stoffen NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5} verwacht. Het luchtkwaliteitonderzoek heeft dan ook betrekking op deze stoffen. Een project vormt geen belemmering voor de luchtkwaliteit wanneer kan worden aangetoond dat:

- het project niet in betekenende mate bijdraagt aan een verslechtering van de luchtkwaliteit (art. 5.16, 1ste lid, onder c, Wm); of
- het project niet leidt tot een overschrijding van grenswaarden (art. 5.16, 1ste lid, onder a, Wm).

De grenswaarden voor NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5} zijn weergegeven in tabel 12.4.

Tabel 12.4 Grenswaarden NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5} uit bijlage 2 van de Wet milieubeheer

Stof	Criterium	Grenswaarde (µg/m ³)
NO ₂	jaargemiddelde concentratie	40
	uurgemiddelde concentratie (mag maximaal 18 keer per jaar worden overschreden)	200
PM ₁₀	jaargemiddelde concentratie	40
	etmaalgemiddelde concentratie (mag maximaal 35 keer per jaar worden overschreden)	50
PM _{2,5}	jaargemiddelde concentratie	25

Het criterium voor de beoordeling van effecten op MER-detailniveau is het aantal woningen in verschilconcentratieklassen in het studiegebied. Hierbij wordt alleen gekeken naar de jaargemiddelde concentraties. De maatlat voor de jaargemiddelde NO₂-concentratie is weergegeven in tabel 12.5. De maatlat voor de beoordeling van de jaargemiddelde PM₁₀ en PM_{2,5}-concentratie is weergegeven in tabel 12.6.

Tabel 12.5 Maatlat beoordeling effecten op jaargemiddelde NO₂-concentraties

Score	Betekenis	Toelichting
++	Zeer positief	10 % of meer van de woningen en/of gevoelige bestemmingen heeft een verbetering van meer dan 1,2 µg/m ³ .
+	Positief	5-10 % van de woningen en/of gevoelige bestemmingen heeft een verbetering van meer dan 1,2 µg/m ³ .

Score	Betekenis	Toelichting
0	Neutraal	minder dan 5 % van de woningen en/of gevoelige bestemmingen heeft een verandering van meer dan 1,2 µg/m ³ .
-	Negatief	5-10 % van de woningen en/of gevoelige bestemmingen heeft een verslechtering van meer dan 1,2 µg/m ³ .
--	Zeer negatief	10 % of meer van de woningen en/of gevoelige bestemmingen heeft een verslechtering van meer dan 1,2 µg/m ³ .

Tabel 12.6 Maatlat beoordeling effecten op jaargemiddelde PM₁₀- en PM_{2,5}-concentraties

Score	Betekenis	Toelichting
++	Zeer positief	10 % of meer van de woningen en/of gevoelige bestemmingen heeft een verbetering van meer dan 0,4 µg/m ³ .
+	Positief	5-10 % van de woningen en/of gevoelige bestemmingen heeft een verbetering van meer dan 0,4 µg/m ³ .
0	Neutraal	Minder dan 5 % van de woningen en/of gevoelige bestemmingen heeft een verandering van meer dan 0,4 µg/m ³ .
-	Negatief	5-10 % van de woningen en/of gevoelige bestemmingen heeft een verslechtering van meer dan 0,4 µg/m ³ .
--	Zeer negatief	10 % of meer van de woningen en/of gevoelige bestemmingen heeft een verslechtering van meer dan 0,4 µg/m ³ .

12.2 Huidige situatie en referentiesituatie

In deze paragraaf worden de huidige situatie en de referentie situatie beschreven. Omdat er gekozen is om het planeffect in 2015 te berekenen (worstcase scenario) zijn de huidige situatie en de referentie situatie gelijk. In de referentie situatie liggen de concentratieniveaus in de nabije omgeving van de planlocatie ruim beneden de grenswaarden. De minimale en maximale concentratieniveaus zijn weergegeven in tabel 12.7.

Tabel 12.7 Luchtkwaliteit huidige/referentie situatie

Stof	Middelingsduur	Grenswaarde	Woningen	NSL-toetspunten
NO ₂	jaargemiddelde (µg/m ³)	40	8,3 - 9,4	8,8 - 9,9
	uurgemiddelde (#)*	18*	0	0
PM ₁₀	jaargemiddelde (µg/m ³)	40	13,6 - 14,9	13,4 - 14,9
	etmaalgemiddelde (#)**	35**	6	6
PM _{2,5}	jaargemiddelde (µg/m ³)	25	7,1 - 7,4	6,9 - 7,5

* Aantal keer per jaar dat de uurgemiddelde NO₂-concentratie hoger is dan 200 µg/m³ (maximaal 18 keer).

** Aantal keer per jaar dat de uurgemiddelde PM₁₀-concentratie hoger is dan 50 µg/m³ (maximaal 35 keer).

12.3 Effecten nieuw bedrijventerrein Zuidoost

In deze paragraaf worden de resultaten in de plansituatie beschreven en wordt er gekeken naar de bijdrage aan de luchtkwaliteit ten gevolge van de realisatie van het bedrijventerrein. In de plansituatie liggen de concentratieniveaus in de nabije omgeving van de planlocatie ruim beneden de grenswaarden. De minimale en maximale concentratieniveaus en de planbijdrage zijn weergegeven in tabel 12.8. De bijdrage ten gevolge van het bedrijventerrein op de jaargemiddelde concentratie is op alle rekenpunten lager dan 3 procent van de desbetreffende grenswaarde (niet in betekenende mate). De inzet van noodstroom aggregaten leidt op sommige rekenpunten wel tot een uurgemiddelde NO₂-concentratie hoger dan 200 µg/m³. Echter, de wettelijke grenswaarden wordt hiermee niet overschreden om dat deze hoge concentratie niet vaker dan 5 keer per jaar voorkomt.

Tabel 12.8 Luchtkwaliteit plansituatie (totaal) en planbijdrage¹

Stof	Middelingsduur	Grenswaarde	Woningen		NSL-toetspunten	
			Plansituatie	Planbijdrage	Plansituatie	Planbijdrage
NO ₂	jaargemiddelde (µg/m ³)	40	8,3 - 9,5	0 - 0,1	8,9 - 10,0	0 - 0,2
	uurgemiddelde (#)*	18*	0 - 2	0 - 2	0 - 5	0 - 5
PM ₁₀	jaargemiddelde (µg/m ³)	40	13,7 - 14,9	0 - 0,1	13,5 - 15,0	0 - 0,1
	etmaalgemiddelde (#)**	35**	6	0	6	0
PM _{2,5}	jaargemiddelde (µg/m ³)	25	7,1 - 7,5	0 - 0,1	7,0 - 7,5	0 - 0,1

* Aantal keer per jaar dat de uurgemiddelde NO₂-concentratie hoger is dan 200 µg/m³ (maximaal 18 keer).

** Aantal keer per jaar dat de uurgemiddelde PM₁₀-concentratie hoger is dan 50 µg/m³ (maximaal 35 keer).

¹ De resultaten van de controle berekening met als zichtjaar 2016 tonen een gering verschil met de getoonde resultaten en geven geen andere conclusie.

De bijdrage ten gevolge van het bedrijventerrein op de jaargemiddelde concentratie is ter hoogte van de omliggende woningen lager dan de $0,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ voor zowel NO_2 als fijnstof (PM_{10} en $\text{PM}_{2,5}$). Hierdoor liggen alle woningen in de middelste, neutrale verschilconcentratieklasse. De resultaten zijn opgenomen in tabel 12.9 en 12.10.

Tabel 12.9 Aantal woningen in verschilconcentratieklassen NO_2

Verschilconcentratieklasse	Aantal	Percentage
< $-2,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,0 %
$-2,5 - -1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,0 %
$-1,2 - +1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$	27	100,0 %
$+1,2 - +2,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,0 %
$> +2,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,0 %

Tabel 12.10 Aantal woningen in verschilconcentratieklassen PM_{10} en $\text{PM}_{2,5}$

Verschilconcentratieklasse	PM_{10}		$\text{PM}_{2,5}$	
	Aantal	Percentage	Aantal	Percentage
< $-1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,0 %	0	0,0 %
$-1,2 - -0,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,0 %	0	0,0 %
$-0,4 - +0,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$	27	100,0 %	27	100,0 %
$+0,4 - +1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,0 %	0	0,0 %
$> +1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,0 %	0	0,0 %

12.4 Effectbeoordeling en conclusies

Uit de resultaten blijkt dat het project niet leidt tot een overschrijding van grenswaarden voor NO_2 , PM_{10} en $\text{PM}_{2,5}$ bij nabijgelegen woningen en op de NSL-toetspunten. De beoogde ontwikkeling voldoet hiermee aan artikel 5.16.1.a de Wm en is derhalve niet in strijd met de wet- en regelgeving voor luchtkwaliteit.

Ter hoogte van de woningen binnen het studiegebied zijn er geen significante veranderingen waardoor de effecten als neutraal worden beoordeeld. In tabel 12.11 is de effectbeoordeling weergegeven.

Tabel 12.11 Effectbeoordeling luchtkwaliteit

Aspect	Criterium	Beoordeling (- - tot ++)
Projectbijdrage jaargemiddelde NO ₂ -concentratie	Aantal woningen en gevoelige bestemmingen in verschilconcentratieklassen.	0
Projectbijdrage jaargemiddelde PM ₁₀ -concentratie	Aantal woningen en gevoelige bestemmingen in verschilconcentratieklassen.	0
Projectbijdrage jaargemiddelde PM _{2,5} -concentratie	Aantal woningen en gevoelige bestemmingen in verschilconcentratieklassen.	0

12.5 Mitigatie en compensatie

Voor luchtkwaliteit zijn geen mitigerende en compenserende maatregelen noodzakelijk. Er wordt voldaan aan de grenswaarden uit de Wet milieubeheer.

EXTERNE VEILIGHEID

13.1 Beoordelingskader en aanpak

Het transport, de opslag en productie van gevaarlijke stoffen brengen risico's met zich mee door de mogelijkheid dat bij een ongeval gevaarlijke lading vrij kan komen. De discipline externe veiligheid houdt zich bezig met het beheersen van de hieraan verbonden risico's voor mensen die zich in de nabijheid van gevaarlijke stoffen bevinden.

Externe veiligheid maakt onderscheid tussen risicobronnen en risico-ontvangers. De risicobronnen zijn veroorzakers van een risico en zijn in twee groepen te verdelen:

- transportassen, zoals buisleidingen, wegen en spoorwegen waar vervoer van gevaarlijke stoffen plaatsvindt;
- inrichtingen waarin productie, gebruik, verstrekking en/of opslag van gevaarlijke stoffen plaatsvindt.

Het Nederlandse externe veiligheidsbeleid is gericht op de bescherming van individuen die zich bevinden in beperkt kwetsbare en kwetsbare objecten.¹ Deze twee soorten (kwetsbare) objecten worden ook wel de risico-ontvangers genoemd. In het kader van het vaststellen van nieuwe ruimtelijke plannen zoals een bestemmingsplan moet worden getoetst of het realiseren van het plan een onacceptabel externe veiligheidsrisico oplevert. Bij de toetsing moet gekeken worden naar twee soorten risico's, plaatsgebonden risico en groepsrisico.

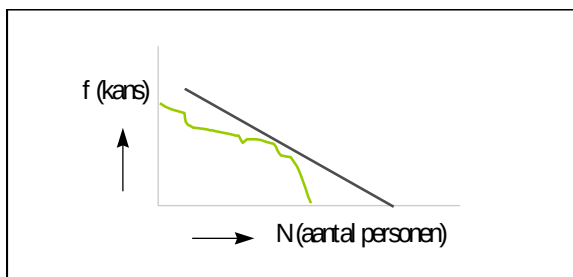
Plaatsgebonden risico en groepsrisico

- het **plaatsgebonden risico (PR)** is de kans per jaar dat een persoon dodelijk wordt getroffen door een ongeval, indien hij zich permanent en onbeschermd op een bepaalde plaats bevindt. Hoe dichterbij de bron, hoe groter het plaatsgebonden risico. Het plaatsgebonden risico wordt doorgaans weergegeven met behulp van een $pr 10^{-6}$ risicocontour;
- het **groepsrisico (GR)** is de kans per jaar dat, in het geval van een ongeval met gevaarlijke stoffen, in één keer een groep van een bepaalde grootte dodelijk slachtoffer wordt. Hoe meer mensen nabij de bron, hoe groter het groepsrisico. Het groepsrisico kan niet ruimtelijk worden weergegeven.

¹ Een onderscheid tussen beperkt kwetsbare en kwetsbare objecten is gegeven in artikel 1 van het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi, staatssecretaris van VROM, 2004: laatst gewijzigd op 26-09-2012 zie staatsblad Jaargang 2012 Nr. 424).

Groepsrisico

Het groepsrisico wordt weergegeven in een grafiek (de zogenaamde fN-curve) waarin op de horizontale as het aantal dodelijke slachtoffers (N) wordt uitgezet en op de verticale as de kans (f) op dat aantal slachtoffers per jaar. De oriënterende waarde voor het groepsrisico is weergegeven als een rechte lijn in de fN-grafiek. Indien de fN-curve zich onder de normlijn bevindt, is er geen sprake van overschrijding van de oriënterende waarde.



Naast de risico's van gevaarlijke stoffen worden ook veiligheidsaspecten door de plaatsing van windturbines in de toets betrokken.

Daarnaast wordt nog kort stilgestaan bij de veiligheidsgevolgen van aardbevingen, de gevolgen voor straalverbindingen en radarverstoring,

Bij het in beeld brengen van de externe veiligheid wordt onderstaand beoordelingskader gehanteerd. De cumulatieve effecten worden op kwalitatieve wijze beschreven.

Tabel 13.1 Beoordelingskader externe veiligheid

Aspect	Criterium	Methode
externe veiligheid	plaatsgebonden risico	voorgeschreven methoden
	groepsrisico	voorgeschreven methoden
	toetsing grenswaarden -windturbines	voorgeschreven methoden

Voor het aspect externe veiligheid is het volgende beleid en wet- en regelgeving van belang:

Tabel 13.2 Wet- en regelgeving ten aanzien van externe veiligheid

Wet-/regelgeving	Omschrijving	Relevantie voor Eemshaven Zuidoost
Besluit externe veiligheid transportroutes	bevat regelgeving met betrekking tot ruimtelijke ontwikkelingen nabij transportroutes	langs het plangebied ligt een basisnetroute
Besluit externe veiligheid buisleidingen	bevat regelgeving met betrekking tot ruimtelijke ontwikkelingen nabij buisleidingen	rondom het plangebied lopen gasleidingen
Wet basisnet vervoer gevaarlijke stoffen	bevat regelgeving met betrekking tot vervoer van gevaarlijke stoffen	langs het plangebied ligt een basisnetroute

Wet-/regelgeving	Omschrijving	Relevantie voor Eemshaven Zuidoost
Regeling Basisnet	bevat regelgeving met betrekking tot vervoer van gevaarlijke stoffen	langs het plangebied ligt een basisnetroute
Besluit externe veiligheid inrichtingen	bevat regelgeving met betrekking tot externe veiligheid voor productie, opslag of gebruik van gevaarlijke stoffen	in de nabijheid van het plangebied liggen inrichtingen die mogelijk zijn aan te merken als een risicobron
Regeling externe veiligheid inrichtingen	bevat regelgeving met betrekking tot externe veiligheid voor productie, opslag of gebruik van gevaarlijke stoffen	in de nabijheid van het plangebied liggen inrichtingen die mogelijk zijn aan te merken als een risicobron
Handboek Risicozonering Windturbines (HRW2014)	het HRW2014 is een praktijkrichtlijn voor het beoordelen van externe veiligheid en aanvaardbaarheid van de inpassing van windturbines.	in het plangebied worden windturbines gerealiseerd
Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatwerken	beleidsregel voor het beoordelen van externe veiligheid en aanvaardbaarheid van de inpassing van windturbines.	in het plangebied worden windturbines gerealiseerd
Windturbines langs auto-, spoor- en vaarwegen, beoordeling van veiligheidsrisico's	voor het beoordelen van externe veiligheid en aanvaardbaarheid van de inpassing van windturbines.	in het plangebied worden windturbines gerealiseerd
Handleiding Risicoanalyse Transport (HART)	bevat vuistregels voor beoordeling en berekeningen in het kader van externe veiligheid	de vuistregels worden toegepast bij de berekening van de Externe veiligheid
Structuurvisie Eemsmond - Delfzijl inclusief normering externe veiligheid	bevat beleid voor toetsing van externe veiligheid	de structuurvisie heeft onder andere betrekking op de geplande ontwikkelingen die in het plangebied liggen

Onderstaande tabellen geven de wijze waarop de verschillende effecten in het kader van externe veiligheid zijn gewaardeerd.

Tabel 13.3 Beoordeling plaatsgebonden risico

Kwalitatieve score	Betekenis
--	groot negatief effect, overschrijding plaatsgebonden risico met een kwetsbaar object (saneringssituatie)
-	negatief effect, overschrijding plaatsgebonden risico met een beperkt kwetsbaar object
0	geen effect
+	positief effect, afname plaatsgebonden risico
++	groot positief effect, significante afname plaatsgebonden risico door wegnemen bestaand knelpunt

Plaatsgebonden risico

Voor de beoordeling van het plaatsgebonden risico is nagegaan of het voorliggende bestemmingsplan de komst van risicobronnen mogelijk maakt die kunnen leiden tot een verhoging van het plaatsgebonden risico, bijvoorbeeld indien een windturbine naast een woning gebouwd zou worden. Daarnaast is beschouwd of het voorliggende bestemmingsplan de komst van risico-ontvangers mogelijk maakt waardoor meer personen in het gebied aanwezig zijn en waardoor mogelijk overlap ontstaat met de risicocontour van bestaande risicobronnen, bijvoorbeeld als kantoren mogelijk worden gemaakt naast een risicovolle inrichting. De volgende typen risicobronnen zijn beschouwd:

1. transportwegen;
2. buisleidingen;
3. inrichtingen;
4. windturbines.

Ten aanzien van bovenstaande risicobronnen wordt getoetst of er overschrijding van het plaatsgebonden risico aan de orde is.

Tabel 13.4 Beoordeling groepsrisico

Kwalitatieve score	Betekenis
--	GR neemt toe en is hoger dan de oriëntatiewaarde
-	GR neemt toe met meer dan 10 %, maar blijft onder de oriëntatiewaarde
0	GR blijft gelijk of neemt toe met minder dan 10 % en blijft onder de oriëntatiewaarde
+	GR neemt af
++	GR neemt af én bedraagt minder dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde

Groepsrisico

Voor de beoordeling van het groepsrisico is nagegaan of het voorliggende bestemmingsplan de komst van risicobronnen mogelijk maakt die kunnen leiden tot een verhoging van het groepsrisico. Daarnaast is gekeken of het voorliggende bestemmingsplan de komst van risico-ontvangers mogelijk maakt waardoor meer personen in het gebied aanwezig zijn en waardoor er een verhoging van het groepsrisico optreedt. Hierbij is geïnventariseerd hoeveel personen aanwezig zijn binnen het invloedsgebied van bestaande risicobronnen. De volgende typen risicobronnen zijn beschouwd:

1. transportwegen;
2. buisleidingen;
3. inrichtingen.

Hierbij is ook een verantwoording van het groepsrisico gegeven. In deze verantwoording wordt ingegaan op de bestrijdbaarheid van incidenten en de zelfredzaamheid van de aanwezige bevolking.

Tabel 13.5 Beoordeling windturbines

Kwalitatieve score	Betekenis
--	overschrijding van de toetscriteria en sprake van een harde belemmering in het kader van externe veiligheid

Kwalitatieve score	Betekenis
-	negatief effect op externe veiligheid waarbij nader moet worden afgestemd
0	geen of verwaarloosbaar effect
+	positief effect in het kader van externe veiligheid
++	positief effect in het kader van externe veiligheid waarbij een bestaand knelpunt wordt weggenomen

Windturbines

Bij de beoordeling van de externe veiligheid is ook gekeken naar de invloed van de realisatie van windmolens in het plangebied. Hierbij is de invloed van de windturbines op de reeds bestaande risicobronnen en -ontvangers en ook de te realiseren datacenters.

Aardbevingen

Aardbevingen als gevolg van de gaswinning worden beschouwd als een autonome ontwikkeling voor Eemshaven Zuidoost. Het is een ontwikkeling waarmee rekening dient te worden gehouden in ruimtelijke planvorming, met name in de wijze van bouwen. Dit geldt niet alleen voor ontwikkelingen in het plangebied van dit bestemmingsplan en MER, maar ook elders in het aardbevingsgebied van de gaswinningen. Daarom is gestart met de voorbereiding van specifieke beleid(s)regels ten aanzien van regelgeving omtrent aardbevingsbestendig bouwen. Voor zover het gaat om effecten als gevolg van aardbevingen op ontwikkelingen in het plangebied wordt verwezen naar het beleidskader dat hiervoor wordt opgesteld. Dit MER richt zich primair op de effecten als gevolg van de ontwikkelingen die in het bestemmingsplan mogelijk worden gemaakt.

Straalverbindingen en radarverstoring

In het MER zijn de effecten van het voornemen Eemshaven Zuidoost op straalverbindingen en radarverstoring niet nader onderzocht. Straalverbindingen, de optisch vrije paden voor telecommunicatie, zijn in Nederland niet langer beschermd. Radarverstoring is niet aan de orde, aangezien Eemshaven Zuidoost buiten de in de Regeling algemene regels ruimtelijke ordening (Rarro) opgenomen radarverstoringgebieden valt.

13.2 Huidige situatie en referentiesituatie

13.2.1 Huidige situatie

Het plangebied kenmerkt zich door extensieve (woning)bouw en akkerbouw. In fase 1 wordt druk gebouwd aan het eerste datacentre. Ten noorden van het plangebied ligt haven- en industrieterrein Eemshaven en is sprake van geconcentreerde grootschalige bedrijvigheid. In onderstaande paragrafen wordt de bevolkings- en personendichtheid in beeld gebracht en worden de risicobronnen in en rondom het plangebied geïnventariseerd.

Bevolking

Op onderstaande afbeelding zijn omliggende woningen weergegeven in relatie tot het bedrijventerrein Zuidoost fase 1 en 2. Op de afbeelding zijn de woningen met rood aangegeven. Ten zuidwesten van het plangebied is de buurtschap 'Nooitgedacht' gelegen en iets meer naar het zuiden het gehucht 'Polen'. Zoals uit de afbeelding blijkt bevinden zich in de omgeving van het plangebied nog enkele verspreid liggende woningen. De bevolkingsdichtheid is te kenmerken als laag.

Voor fase 1 is in 2013 al een planologisch juridische procedure doorlopen. Hier wordt al gebouwd aan het Google-datacenter.

Afbeelding 13.1 Woningen in omgeving van bedrijventerrein Zuidoost (fase 1 en 2, weergegeven met rode punt)



Risicobronnen

In en om het plangebied bevinden zich enkele risicobronnen.¹ Deze risicobronnen zijn op onderstaande afbeelding weergegeven als rode punten. De inrichtingsgrenzen zijn weergegeven met een rode lijn. De bijbehorende PR10⁻⁶ is op de kaart een zwarte stippenlijn. Verder is een tabel opgenomen waarin de verschillende risicobronnen zijn benoemd. Het plangebied is met zwarte omlijning weergegeven. Gasleidingen zijn opgenomen met een rode stippellijn.

¹ Bron: Risicokaart.nl.

Afbeelding 13.2 Risicobronnen in en rondom het plangebied



Tabel 13.6 Risicobronnen in de omgeving van het plangebied

Nummer	Risicobron
1	Gasunie gasverdeelstation Spijk (aardgas)
2	drietal gasleidingen Gasunie
3	tweetal gasleidingen Gasunie
4	Green Box Computing BV -Niet aangemerkt als een Bevi inrichting (opslag dieselolie ten behoeve van noodstroomaggregaten)
5	GDF SUEZ (aardgasontvangst)
6	Maatschap Gijzenberg (propaan of ander vloeibaar gemaakt brandbaar gas)
7	RWE Eemshaven Holding Chloorbeeklook opslag)
8	Bakker Cold Stores BV (koelinstallatie)

13.2.2 Referentiesituatie

De huidige situatie en de autonome ontwikkelingen (reeds bestemde en vergunde ontwikkelingen) vormen de referentie bij het bepalen van de effecten van de doorontwikkeling van bedrijventerrein Eemshaven Zuidoost. Met de autonome ontwikkelingen worden toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen bedoeld, los van de realisatie van het bedrijventerrein Zuidoost.

Er zijn geen ruimtelijke plannen of vergunningen in de omgeving aanwezig, of in procedure, die leiden tot het realiseren van nieuwe risicobronnen ten opzichte van de huidige situatie. Bestaande bestemmingsplannen in de omgeving bieden wel de mogelijkheid om nieuwe beperkt kwetsbare objecten mogelijk te maken. Deze niet ingevulde bestemmingsplanruimte wordt meegenomen als autonome ontwikkeling en is van invloed op de inventarisatie van aanwezige personen. Op basis van de vuistregels uit het HART wordt een inschatting gemaakt van deze niet-ingevulde bestemmingsplanruimte bij de bevolkingsinventarisatie.

Er bestaan plannen om tussen de Eemshaven en bedrijventerrein Oosterhorn een buizenzone aan te leggen. Voor deze aanleg bestaan echter nog geen concrete initiatieven. Daarom is in de Omgevingsvisie van de provincie Groningen 2016-2020 geen tracé hiervoor aangewezen. Deze eventuele buizenzone is buiten beschouwing gelaten in dit MER.

De hierboven beschreven huidige situatie en autonome ontwikkelingen vormen samen de referentiesituatie. De effecten van de inrichtingsvariant worden vergeleken met deze referentiesituatie.

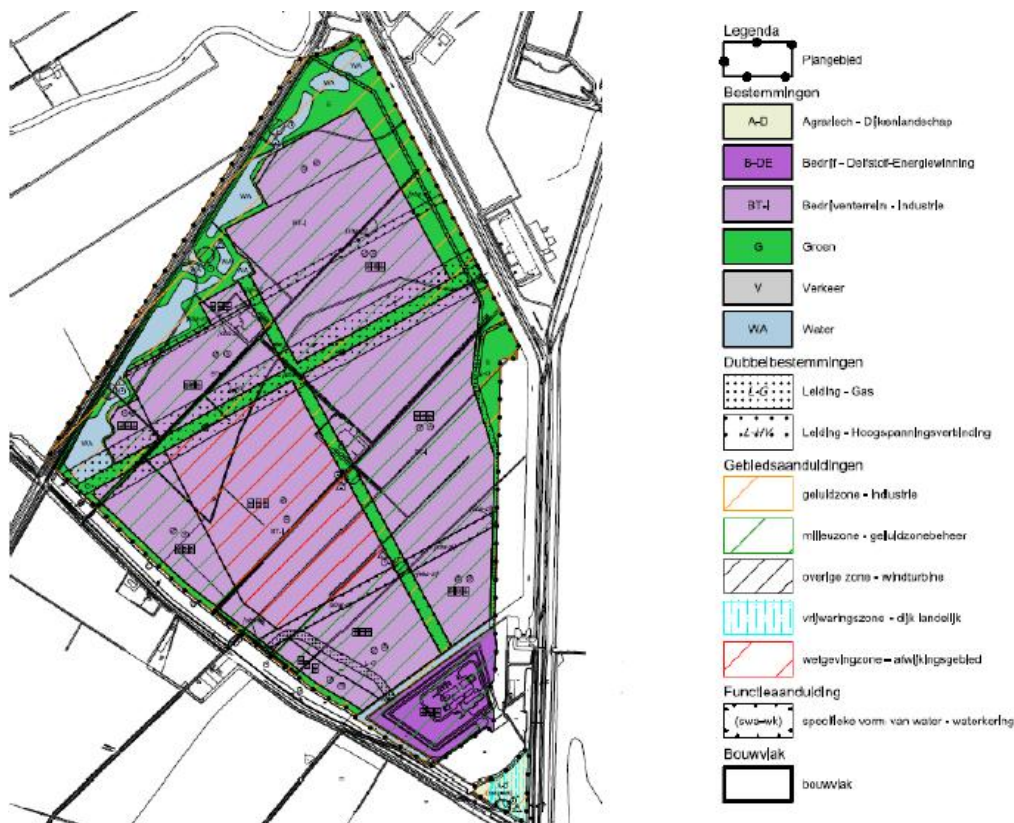
13.3 Effecten nieuw bedrijventerrein

In de onderstaande paragrafen worden de effecten beschreven van het voorliggende plan. Allereerst wordt ingegaan op de indeling van het plangebied, daarna op het plaatsgebonden risico, vervolgens wordt het groepsrisico beschreven om vervolgens de effecten van windenergie in het kader van externe veiligheid te bespreken. De effectbeoordeling is opgenomen in paragraaf 13.5. Voorgestelde mitigerende en compenserende maatregelen komen aan bod in paragraaf 13.6.

13.3.1 Inwaarts Zoneren

Bij inwaartse zonering wordt vanuit de gevoelige functie een beschermende bufferzone gecreëerd. In de zone rondom een gevoelige functie worden dan bijvoorbeeld geen belastende functies toegelaten of wordt de gevoelige functie ver van een belastende functie gerealiseerd. In het plangebied worden nieuwe beperkt kwetsbare objecten mogelijk gemaakt. Bij de indeling van het plangebied is rekening gehouden met de bestaande risicobronnen in de omgeving. Dit is gedaan door beperkingen op te leggen aan de ontwikkelingen rondom de bestaande gasleidingen in het plangebied en door een groenstrook te zoneren aan de noordzijde van het gebied (afbeelding 13.3). Deze groenstrook heeft als gevolg dat beperkte kwetsbare objecten minder dicht tegen de risicobronnen aan de noordzijde van het plan mogelijk kunnen worden gemaakt. Ook worden beperkingen opgelegd aan het bouwen van beperkt kwetsbare objecten rondom de geplande windturbines.

Afbeelding 13.3 Ruimtelijke plan Eemshaven Zuidoost



13.3.2 Plaatsgebonden risico

Voor de beoordeling van het plaatsgebonden risico is beoordeeld of het plan nieuwe risicobronnen of nieuwe risico-ontvangers mogelijk maken die een invloed hebben op het plaatsgebonden risico. Deze paragraaf bespreekt de volgende onderdelen:

- 1 realisatie van nieuwe risicobronnen;
- 2 realisatie van nieuwe risico-ontvangers
- 3 bestaande risicobronnen: inrichtingen;
- 4 bestaande risicobronnen: gasleidingen;
- 5 bestaande risicobronnen; transportroutes.

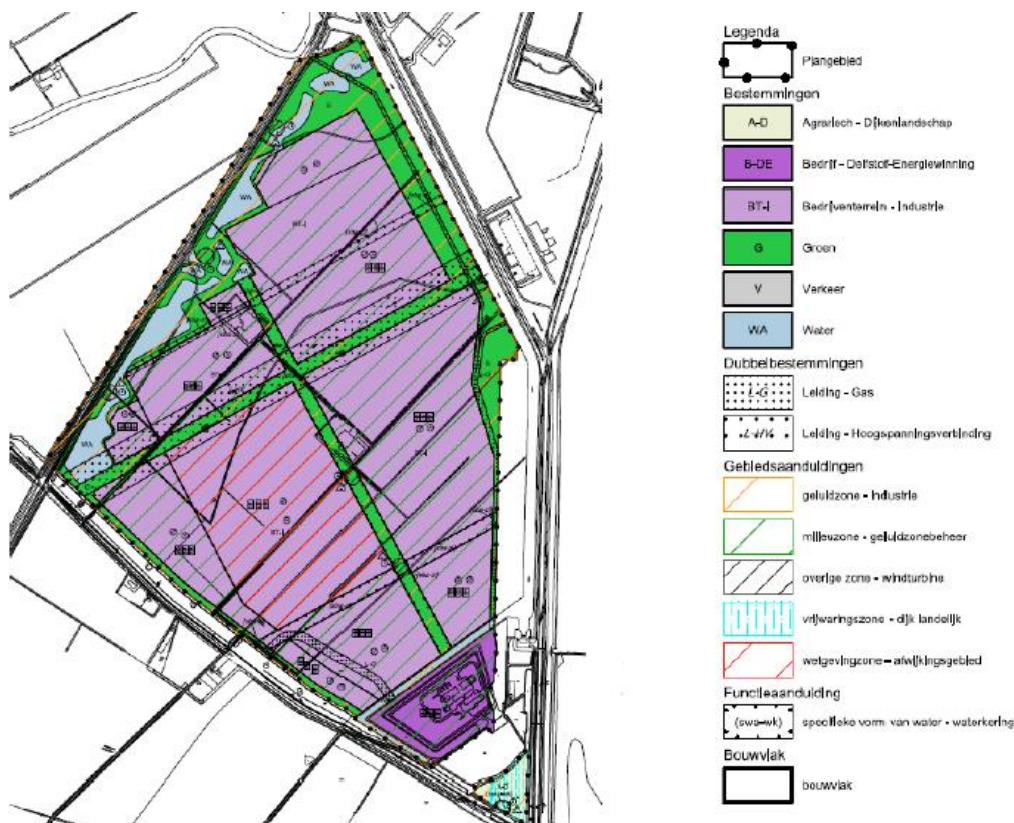
Realisatie nieuwe risicobronnen

In het voorgenomen plan mogen enkel datacenters, dan wel vergelijkbare bedrijven, zich op het terrein vestigen. Windmolens worden in paragraaf 13.4 behandeld. Gelet op de activiteiten die plaatsvinden in deze bedrijven zijn datacenters niet aan te merken als risicobronnen in de zin van het Besluit externe veiligheid inrichtingen. Ook vanuit de VNG brochure worden datacenters niet aangemerkt als bedrijven waar een gevaar vanuit gaat. Dit bestemmingsplan maakt geen nieuwe risicobronnen mogelijk waarvan een plaatsgebonden risicocontour uitgaat.

Realisatie nieuwe risico-ontvangers

Hoewel er geen nieuwe risicobronnen mogelijk worden gemaakt zijn de te bouwen datacenters wel aan te merken als risico-ontvangers. De datacenters zijn gelet op de aard van de werkzaamheden en de personendichtheid te classificeren als beperkt kwetsbare objecten als bedoeld in het Besluit externe veiligheid inrichtingen (BEVI). Op afbeelding 13.4 is de ligging van de bestemmingsplanvakken opgenomen.

Afbeelding 13.4 Inrichting plangebied



In de onderstaande paragrafen is uiteengezet of deze risico-ontvangers gesitueerd zijn met $PR10^{-6}$ contouren. Op deze wijze is vastgesteld of er sprake is van een overschrijding van het plaatsgebonden risico.

Risicobron: inrichtingen zoals weergegeven op afbeelding 12.5

Op onderstaande afbeelding is het plangebied opgenomen (rood omlijnd) en zijn tevens de $PR10^{-6}$ risicocontouren opgenomen van de inrichtingen uit de omgeving. Op grond van artikel 5 en 8 Besluit externe veiligheid inrichtingen moet voor beperkt kwetsbare objecten die planologisch worden ingepast rekening gehouden met de $PR10^{-6}$ risicocontour van bestaande inrichtingen. In de noordwestelijke hoek is de inrichting van een reeds bestaand datacenter aanwezig. Hiervan gaat geen risicocontour uit. Zoals uit de afbeelding blijkt ligt er wel een risicocontour in de zuidoostelijke hoek van het plangebied vanwege het gasverdeelstation van de Gasunie. Deze risicocontour overlapt echter niet met de nog te realiseren datacenters waardoor geen overschrijding van het plaatsgevonden risico aan de orde is.

Afbeelding 13.5 Risicocontour inrichtingen



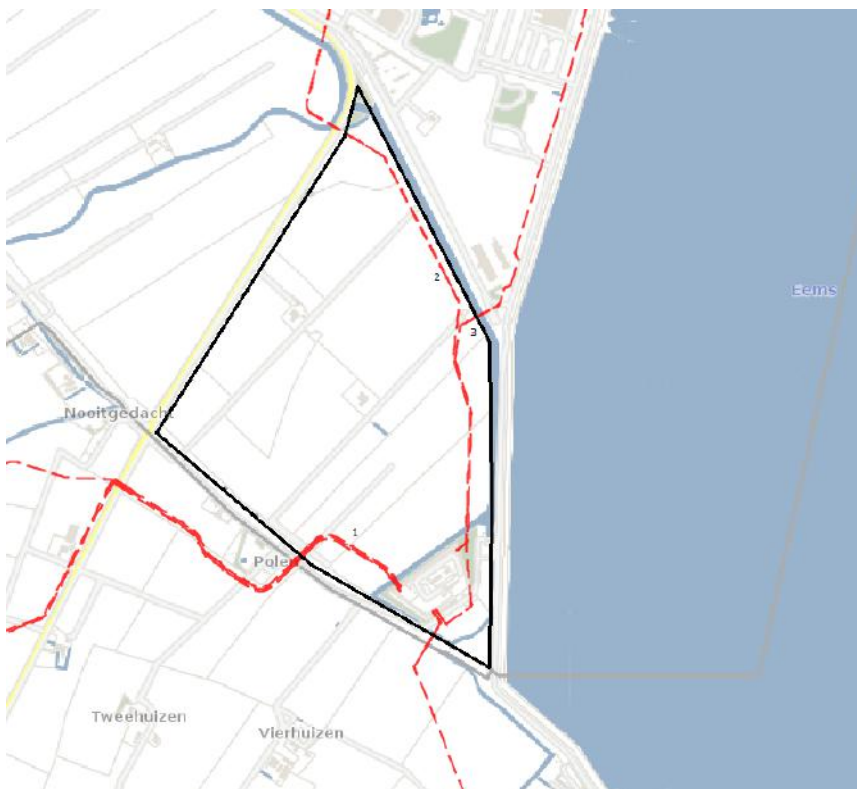
Risicobron: Gasleiding

Langs het plangebied en door het plangebied lopen enkele gasleidingen. Op onderstaande afbeelding is de ligging van de gasleidingen ten opzichte van het plangebied weergegeven. Op grond van artikel 11 van het Besluit externe veiligheid buisleidingen wordt rekening gehouden met de $PR10^{-6}$ risicocontour. In onderstaande tabel zijn de kenmerken van de gasleidingen tevens opgenomen:

Tabel 13.7 Kenmerken gasleidingen

Nummer op afbeelding 12.5	Leidingnummer	Druk	Diameter	Plaatsgebonden risicoafstand	Invloedsgebied groepsrisico
1	A-610-KR-002	70,6 bar	42 inch	n.v.t. (0)	500 meter
1	A-543-KR-002	70,6 bar	48 inch	n.v.t. (0)	535 meter
1	A-544-KR-023	70,6 bar	42 inch	n.v.t. (0)	500 meter
2	A-659	80 bar	24 inch	n.v.t. (0, wel een belemmeringsstrook van 5 meter)	330 meter
3	A542-01-KR-001	70,6 bar	18 inch	n.v.t. (0)	245 meter

Afbeelding 13.6 Ligging Gasleidingen



Voor de aardgasleidingen zijn risicoberekeningen uitgevoerd. Voor geen van de leidingen is een $PR 10^{-6}$ risicocontour gevonden. Voor wat betreft de relevante gasleidingen door het projectgebied is een belemmeringenstrook opgenomen. Binnen deze strook mag geen bebouwing plaatsvinden. Gelet hierop wordt geen risico-ontvanger mogelijk gemaakt binnen de plaatsgebonden risicocontour van de gasleidingen en is er geen sprake van een overschrijding van het plaatsgebonden risico.

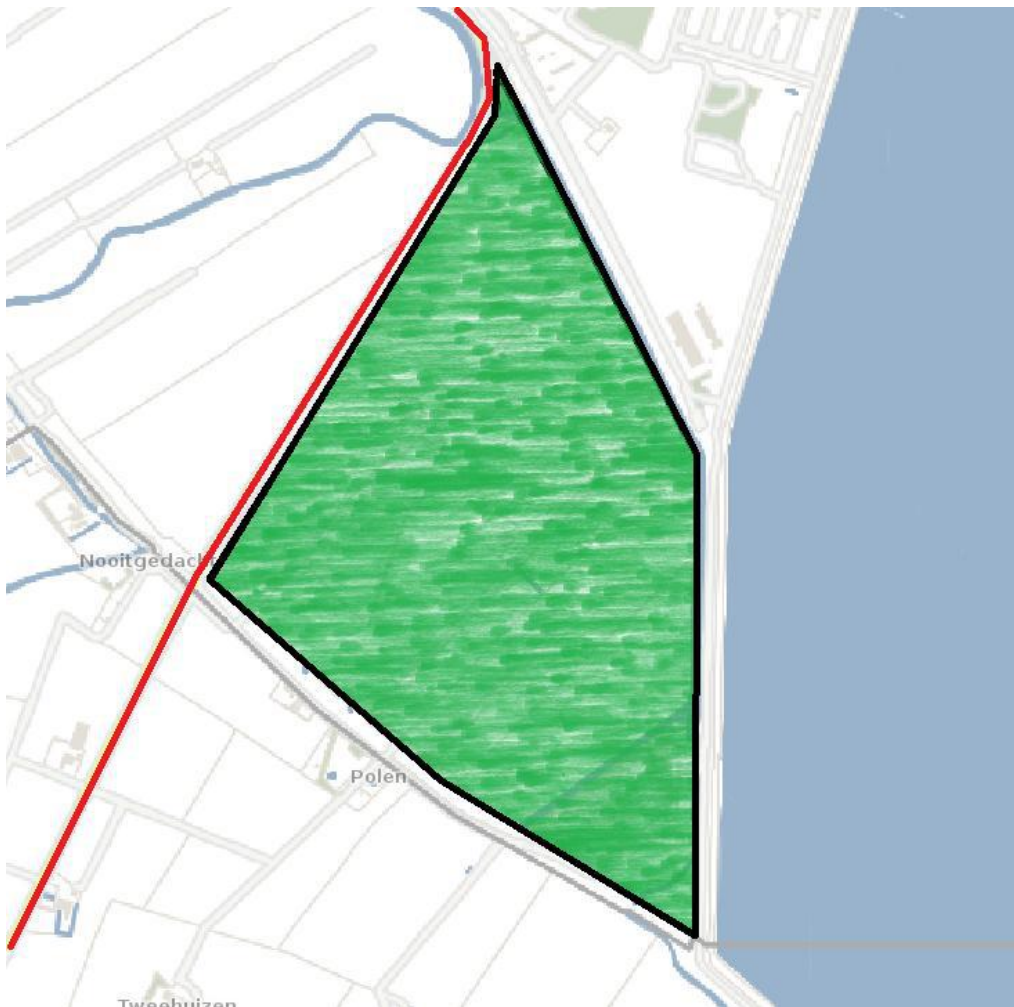
Risicobron: transportroutes

Het plangebied is gelegen naast een basisnetroute, namelijk de N33. Op onderstaande afbeelding is de ligging van deze basisnetroute weergegeven ten opzichte van het bestemmingsplan waarbij de route is weergegeven in het rood en het plangebied groen is gearceerd. Indien het plangebied beperkt kwetsbare object mogelijk maakt dan houdt het bevoegd gezag rekening met de afstanden die in het basisnet zijn genoemd.¹ Op grond van het basisnet² geldt voor de N33 een plaatsgebonden risicoplaafond van 15 meter gemeten vanaf de grens van de weg. Deze contour van 15 meter heeft geen overlap met beperkt-kwetsbare objecten die mogelijk worden gemaakt op grond van het bestemmingsplan. Er is geen overschrijding van het plaatsgebonden risico.

¹ Artikel 3 Besluit externe veiligheid transportroutes.

² Regeling basisnet.

Afbeelding 13.7 Ligging Basisnetroute N33



Conclusie plaatgebonden risico

Het bestemmingsplan maakt geen beperkt kwetsbare objecten mogelijk binnen bestaande $PR10^{-6}$ risicocontouren. Er vindt geen overschrijding van het plaatsgebonden risico plaats. Het bestemmingsplan leidt ook niet tot een verlaging van het plaatsgebonden risico. Het plan wordt voor het onderdeel plaatsgebonden risico neutraal beoordeeld (0).

13.3.3 Groepsrisico

Bij de beoordeling van het plaatsgebonden risico moet in het kader van het groepsrisico worden beoordeeld of het plan nieuwe risicobronnen of nieuwe risico-ontvangers mogelijk maakt die invloed hebben op het groepsrisico. Naast deze beoordeling is ook het groepsrisico verantwoord. Bij de verantwoording van het groepsrisico is gekeken naar de zelfredzaamheid van de aanwezige personen en de bestrijdbaarheid van incidenten.

Realisatie nieuwe risicobronnen

Zoals ook is geconcludeerd onder paragraaf 13.3.1 maakt het bestemmingsplan naast windmolens geen nieuwe risicobronnen mogelijk die voor een verhoging van het groepsrisico in de omgeving kunnen zorgen. De invloed van windmolens is in paragraaf 13.4 behandeld.

Realisatie nieuwe risico-ontvangers

Hoewel er geen nieuwe risicobronnen mogelijk worden gemaakt zijn de te bouwen datacenters wel aan te merken als risico-ontvangers. De datacenters zijn gelet op de aard van de werkzaamheden en de personendichtheid te classificeren als beperkt kwetsbare objecten als bedoeld in het Besluit externe veiligheid inrichtingen (BEVI). Op afbeelding 13.3 is de indeling van het plangebied opgenomen. Voor de beoordeling van effecten moet worden uitgegaan van een maximale invulling van de planmogelijkheden. Hierbij wordt gebruik gemaakt van vuistregels om het maximaal aantal personen binnen het plangebied in te schatten.¹ In totaal is 98 ha uitgeefbaar als grond voor de realisatie van nieuwe datacenters. Datacenters laten zich kenmerken door zeer extensieve personendichtheid. Hierbij is uitgegaan van een personendichtheid van maximaal vijf personen per hectare. Deze personendichtheid volgt uit ervaringen bij de realisatie van fase 1 van Eemshaven Zuidoost. Deze personendichtheid is afgestemd met het bevoegde gezag. Dit komt uit op een toevoeging van 490 personen in het bestemmingsplangebied.

Risicobron: Inrichtingen

Op grond van artikel 13 van het Besluit externe veiligheid inrichtingen dient het groepsrisico te worden vastgesteld bij de vaststelling van een nieuw bestemmingsplan op grond waarvan nieuwe beperkt kwetsbare objecten mogelijk kunnen worden gemaakt. Zoals hierboven vermeld bevat het bestemmingsplan de mogelijkheid om beperkt kwetsbare objecten te realiseren en leidt dit bestemmingsplan tot een toename van 490 personen in het plangebied.

Afbeelding 13.8 Inrichtingen rondom het plangebied



Zoals uit bovenstaande afbeelding (13.8) blijkt liggen in de omgeving van het plangebied enkele risicobronnen. In dit kader is getoetst in hoeverre het invloedsgebied van deze inrichtingen overlapt met het plangebied. Op ongeveer 720 meter ligt op het terrein van Electrabel een gasverdeelstation. Dit gasverdeelstation heeft, zoals blijkt uit de milieuvergunning², een invloedsgebied van 630 meter en overlapt niet met het bestemmingsplangebied. Verder is in de zuidoostelijke hoek van het plangebied een inrichting van de Gasunie gelegen. Op basis van de daarbij behorende milieuvergunning is geen invloedsgebied vastgesteld. Ook hier is geen sprake van overlap van het invloedsgebied met het plangebied. Gelet op

¹ Op basis van de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico.

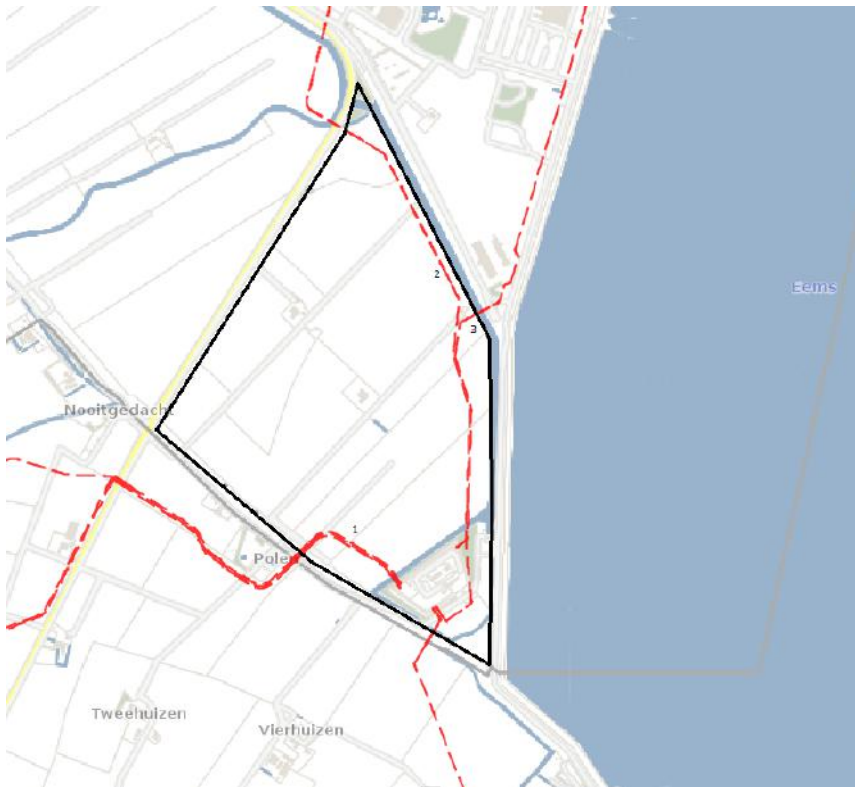
² Oprichtingsvergunning wet milieubeheer, verleend aan Eemshaven LNG Terminal BV, Gedeputeerde staten der provincie Groningen, 15 mei 2007 nr. 2007 - 494/20.

bovenstaande is er voor wat betreft de inrichtingen in de omgeving van het plangebied geen sprake van een verhoging van het groepsrisico bij het vaststellen van dit plan.

Risicobron: Gasleidingen

Op grond van artikel 12 van het Besluit externe veiligheid Buisleidingen moet in sommige gevallen het groepsrisico berekend worden. Op onderstaande afbeeldingen zijn de aanwezige buisleidingen in en rondom het plangebied weergegeven. In de bijbehorende tabel zijn aanvullende kenmerken opgenomen over deze buisleidingen.

Afbeelding 13.9 Gasleidingen rondom het plangebied



Het bestemmingsplangebied valt deels binnen het invloedsgebied van de aardgastransportleidingen. Binnen het invloedsgebied worden beperkt kwetsbare objecten mogelijk gemaakt waar zich personen gedurende de dag bevinden. De toename van personen in het invloedsgebied van de leidingen kan leiden tot een verhoging van het groepsrisico. Om de exacte toename van het groepsrisico vast te kunnen stellen is een CAROLA¹ berekening uitgevoerd. Het volledige rapport is opgenomen als bijlage IX bij het MER.

De ontwikkeling van datacenters in Eemshaven Zuidoost leidt niet tot een overschrijding van de 10^{-6} plaatsgebonden risicocontour. Voor alle leidingen is het groepsrisico in de huidige situatie 0.00 keer de oriëntatiewaarde (OW). Voor vier van de vijf leidingen leidt het voornemen niet tot een wijziging in het groepsrisico. Voor de leiding de leiding A544 is in de toekomstige situatie de maximale overschrijdingsfactor gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van $1.86E-009$. Het groepsrisico neemt licht toe (die was 0.00) maar blijft ver onder 0,1 keer de oriëntatiewaarde en is daarmee verwaarloosbaar laag.

¹ CAROLA is het rekenpakket voor het berekenen van de externe veiligheidsrisico's van ondergrondse hogedruk aardgastransportleidingen. Het acroniem CAROLA staat voor Computer Applicatie voor Risicoberekeningen aan Ondergrondse Leidingen met Aardgas.

Hierdoor kan worden volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico. In onderstaande tabel zijn de resultaten in een overzicht weergegeven.

Tabel 13.8 Samenvattende tabel risicoberekeningen voor buisleidingen

Leidingnaam	Overschrijding 10^{-6} PR	Verandering PR	Overschrijding OW GR	Verandering GR
3264_leiding-A-542-deel-1	nee	nee	nee	nee
3264_leiding-A-543-deel-1	nee	nee	nee	nee
3264_leiding-A-544-deel-1	nee	nee	nee	ja (verwaarloosbaar)
3264_leiding-A-610-deel-1	nee	nee	nee	nee
3264_leiding-A-659-deel-1	nee	nee	nee	nee

Op basis van de berekening wordt ten aanzien van het groepsrisico geconcludeerd dat zowel in de huidige als toekomstige situatie geen overschrijding van de oriëntatiewaarde plaatsvindt, gelet op de geringe toename van personen binnen het invloedsgebied.

Risicobron: Transportroutes

Op grond van artikel 8 van het Besluit externe veiligheid transportroutes moeten voor een ruimtelijk plan, zoals een bestemmingsplan, dat geheel of gedeeltelijk binnen 200 meter van een transportroute is gelegen, de effecten op het groepsrisico worden beschouwd. Zoals uit afbeelding 13.6 blijkt ligt het plangebied binnen de 200 meter van een basisnetroute (N33). Uit de Regeling Basisnet blijkt dat voor de N33 geen invloedsgebied is vastgesteld en dat het plasbrandaandachtsgebied is vastgesteld op 30 meter en daarmee niet overlapt met beperkt kwetsbare objecten binnen het plan. Nu er geen invloedsgebied is vastgesteld en er geen toename van personen binnen het plasbrandaandachtsgebied is, mag op grond van artikel 8 lid 2 de berekening van het groepsrisico ten aanzien van transportroutes achterwege blijven. Doordat er geen toename van personen binnen dit gebied wordt verwacht neemt het groepsrisico in het kader van risico's vanuit transportroutes niet toe.

Verantwoording groepsrisico

Naast de hoogte van het groepsrisico speelt in sommige gevallen ook een bredere afweging ten aanzien van het groepsrisico. Indien de vaststelling van het bestemmingsplan leidt tot een toename van groter dan 10 % of een toename tot boven de oriëntatiewaarde moet ook het groepsrisico worden verantwoord. Bij de verantwoording spelen de mogelijkheden voor zelfredzaamheid en de bestrijdbaarheid van incidenten een rol. Deze onderdelen zijn hieronder besproken. Op basis van de uitgevoerde berekening kan geconcludeerd worden dat het groepsrisico niet significant toeneemt door de verwachte bevolkingstoename bij de ontwikkeling van de datacenters. Daarom kan worden volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico. De volgende paragrafen gaan hier op in.

Zelfredzaamheid

De zelfredzaamheid van de bevolking is kwalitatief beoordeeld. Hierbij is gekeken naar de aanwezigheid van personen in de buurt van mogelijke incidentlocaties, de vluchtmogelijkheden van deze personen en de snelheid waarmee dit kan gebeuren.

Zoals beschreven in paragraaf 13.3.2 zijn in het plangebied bij een maximale invulling van de bestemmingsplanmogelijkheden 490 personen werkzaam in het plangebied. In het plangebied zijn geen personen aanwezig uit een verhoogde risicocategorie zoals ouderen of kinderen. In geval van een incident is het plangebied voldoende voorzien van routes om de locatie te verlaten. Het terrein is ontsloten via een rotonde aan de noordwestelijke zijde van het plangebied. Verder kunnen personen via de wegen op het bedrijventerrein zelf zicht van de locatie van een incident af te bewegen om zichzelf in veiligheid te brengen. Op onderstaande afbeelding zijn mogelijke vluchtroutes aangegeven.

Afbeelding 13.10 Mogelijke vluchtroutes na incident



Verder worden bij de definitieve indeling van het plangebied en de realisatie van de datacenters rekening gehouden met het nemen van incidentvoorkomende maatregelen en het inrichten van het plangebied dat voldoende bluspunten aanwezig zijn.

Bestrijdbaarheid incidenten

Mocht een incident zich voordoen binnen, of in de omgeving van, het plangebied, dan is het voor de beheersbaarheid van incidenten van belang in hoeverre het terrein bereikbaar is voor hulpdiensten. De dichtstbijzijnde brandweerposten zijn Post Bierum en Post Uithuizermeeden. De reistijden vanuit deze brandweerposten zijn in onderstaande tabel opgenomen.¹

¹ Reistijden op basis van routeplanner.

Tabel 13.9 Aanrijtijden brandweer

Brandweerpost	Rijtijd
Post Bierum: Luiningaweg 24 Bierum	9 minuten
Post Uithuizermeeden: Uithuizerweg 17b Uithuizermeeden	16 minuten

Het terrein is bereikbaar via een rotonde in de N33. Vanaf de rotonde zullen de aan de N33 gelegen kavels direct worden ontsloten. Het overige deel van het plangebied zal via de huidige ventweg en een zuidelijke ontsluitingsweg worden ontsloten. Door de wegen rondom het terrein en ook de wegen op het terrein zijn voor de brandweer voldoende wegen beschikbaar die leiden naar een eventuele ongevallocatie op het terrein, dan wel in de omgeving. Tijdens de indeling van het plangebied wordt rekening gehouden dat voldoende opstalplaatsen en blusvoorzieningen aanwezig zijn.

Conclusie groepsrisico

De ontwikkeling van datacenters in Eemshaven Zuidoost leidt tot een rekenkundig verwaarloosbare verhoging van het groepsrisico als gevolg van de bebouwing binnen het invloedsgebied van aardgasleidingen. Het groepsrisico blijft ver onder 0,1 keer de oriëntatiewaarde en is daarmee verwaarloosbaar laag waardoor kan worden volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico. Voor wat betreft het groepsrisico wordt het plan neutraal beoordeeld (0).

13.4 Effecten windturbines

Voor de effecten in het kader van de realisatie van nieuwe windturbines is onderzoek uitgevoerd (zie bijlage VIII). In deze paragraaf komen de belangrijkste bevindingen en conclusies naar voren.

Voor het in beeld brengen van de effecten is de worst case variant doorgerekend. Het gaat hier om 5 turbines met een ashoogte van 166 (WT1 t/m WT5) en één met een ashoogte van 120 meter (WT6). De opstelling is op afbeelding 13.11 weergegeven. De toetsingscriteria volgen uit:

- het Handboek Risicozonering Windturbines;
- de Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatwerken;
- windturbines langs auto- spoor- en vaarwegen.

De toetsingscriteria en afstandseisen zijn in tabel 13.9 opgenomen. In deze tabel zijn ook de onderdelen opgenomen waarop de windturbines mogelijk effecten hebben zoals onder andere (nieuwe) bebouwing en gasleidingen.

Afbeelding 13.11 Opstelling Windturbines



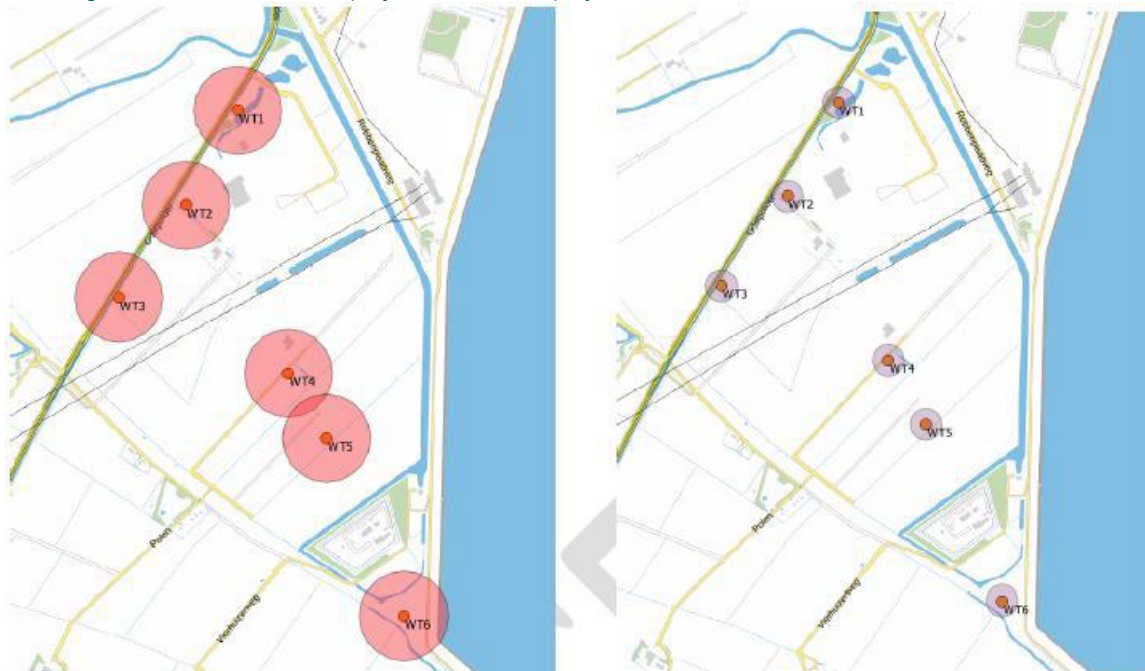
Tabel 13.10 Risicocriteria en relevante onderdelen.

Onderdeel	Afstandseis	Soort toetsing	Normering
Bebouwing (kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten)	beperkt kwetsbare objecten op $\frac{1}{2}$ rotordiameter. Kwetsbare objecten op masthoogte + $\frac{1}{2}$ rotordiameter of de maximale werpafstand bij nominaal toerental	Plaatsgebonden risico	PR 10^{-5} en PR 10^{-6} voor respectievelijk beperkt kwetsbare objecten en kwetsbare objecten.
Rijksweg N33	$\frac{1}{2}$ rotordiameter uit de rand van de verharding met een minimum van 30 meter	Individueel passantenrisico en Maatschappelijk risico	10^{-6} 2×10^{-3}
Ondergrondse leidingen	Hoogste waarde van: - Maximale werpafstand bij nominaal toerental - Ashoogte + $\frac{1}{2}$ rotordiameter	additionele bezwijkkans	Eerste benadering: Max 10% toevoegen aan oorspronkelijke breukkans buisleiding voor deel binnen invloedsgebied windturbine
Hoogspanningsinfrastructuur	Hoogste waarde van: maximale werpafstand bij nominaal toerental ashoogte + $\frac{1}{2}$ rotordiameter	-	-
Industrie (gasverdeelstation Spijk)	afhankelijk van de inrichting	Plaatsgebonden risico van de inrichting	PR 10^{-5} en 10^{-6} voor resp. beperkt kwetsbare en kwetsbare objecten
Bovengronds gasleiding (gasverdeelstation Spijk)	Maximale werpafstand bij overtoeren	Additionele bezwijkkans	Eerste benadering: Max 10% toevoegen aan oorspronkelijke breukkans buisleiding voor deel binnen invloedsgebied windturbine

Bebouwing

In Artikel 3.15a lid 1 van het Activiteitenbesluit is bepaald dat het plaatsgebonden risico voor een buiten de inrichting gelegen kwetsbaar object, veroorzaakt door een windturbine of een combinatie van windturbines, niet hoger mag zijn dan 10^{-6} per jaar. Het plaatsgebonden risico voor een buiten de inrichting gelegen beperkt kwetsbaar object, veroorzaakt door een windturbine of een combinatie van windturbines, mag niet hoger zijn dan 10^{-5} per jaar. Deze afstanden zijn voor de turbines berekend. De contouren zijn op onderstaande afbeeldingen opgenomen.

Afbeelding 13.12 Risicoafstanden, 10^{-6} per jaar (links) en 10^{-5} per jaar (rechts).



In het bestemmingsplan worden voorschriften opgenomen in de bestemmingsregels om beperkt kwetsbare objecten te weren rondom de windturbines indien deze binnen de 10^{-5} contour liggen. De volgende regeling wordt opgenomen: *Tot een gebruik strijdig met deze bestemming wordt gerekend het gebruik dat afwijkt van het bepaalde in de bestemmingsomschrijving, waaronder in ieder geval wordt gerekend: het gebruik van gronden als beperkt kwetsbaar object binnen het plaatsgebonden risicogebied 10^{-5} van een windturbine met dien verstande dat hier niet onder is begrepen niet-kwetsbare objecten* Op deze wijze is er geen overschrijding van het Plaatsgebonden risico ten aanzien van windturbines.

Rijksweg N33

Op basis van de beleidsregels¹ moeten windturbines minimaal $\frac{1}{2}$ rotordiameter uit de rand van de verharding staan. In dit geval betekent dit dat de windturbines 68 meter van deze rand van de N33 af moeten staan. WT1, WT2 en WT3 liggen het dichtst bij de N33. In onderstaande tabel zijn de afstanden van deze turbines tot aan de weg aangegeven.

Tabel 13.11 Afstand windturbines en de N33

	WT1	WT2	WT3
Afstand tot de N33	35 meter	61 meter	26 meter

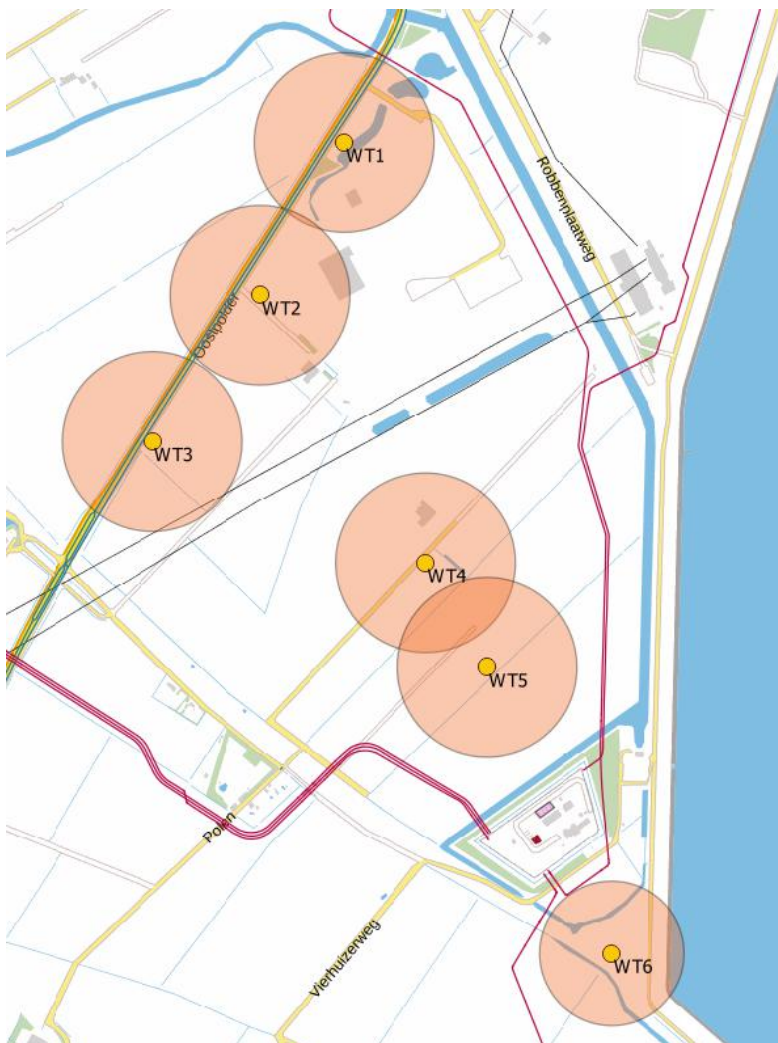
¹ Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatwerken; Windturbines langs auto-spoor- en vaarwegen, beoordeling van veiligheidsrisico's.

De windturbines WT1, WT2 en WT3 voldoen niet aan de afstandseis van Rijkswaterstaat (RWS), want ze staan dichterbij de weg dan 68 meter (afstandseis RWS). Momenteel wordt overleg met Rijkswaterstaat gevoerd over het acceptabel zijn van dit risico.

Ondergrondse leidingen

Het plaatsen van windturbines nabij ondergrondse leidingen kan van invloed zijn op de faalkans van deze leiding. Het gaat om aanvullende risico's als gevolg van bijvoorbeeld het omvallen van de windturbine of het afbreken van een blad. De afstand die tot de leiding aangehouden moet worden volgt uit het Handboek risicozonering windturbines. Voor ondergrondse buisleidingen wordt geadviseerd de maximale werpafstand bij nominaal toerental of de ashoogte + $\frac{1}{2}$ rotordiameter. Deze afstanden zijn berekend en weergegeven op onderstaande afbeelding, waarbij de gasleidingen in rood zijn aangegeven. Zoals uit deze afbeelding blijkt overlappen deze contouren niet met de bestaande gasleidingen en voldoen alle windturbines aan de afstanden.

Afbeelding 13.13 Risicocontour ten opzichte van ondergrondse gasleidingen.



Hoogspanningsleiding

Op grond van het Handboek risicozonering dient rekening gehouden te worden met de afstand tussen hoogspanningsleidingen en windturbines. Het gaat hier om de afstand die gelijk of groter is dan de maximale werpafstand bij toerental, of indien deze groter is ashoogte plus $\frac{1}{2}$ rotordiameter. De berekende risicoafstand is 234 meter. De laagste afstand tussen een turbine (WT3) en een hoogspanningsleiding is 287. De windturbines voldoen aan de afstandseisen voor hoogspanningsleidingen.

Individueel passanten risico en Maatschappelijk risico

Het Individueel Passanten Risico (IPR) is een risicomaat voor de individuele beleving van een passant, namelijk de overlijdenskans per passant per jaar. Het Maatschappelijk Risico (MR) is een maat voor het verwachte aantal doden per jaar en is een risicomaat voor de maatschappelijke beleving. Uit berekeningen blijkt dat zowel het individueel passanten risico alsook het maatschappelijk risico acceptabel zijn.

Industrie en bovengrondse gasleidingen: Gasverdeelstation Spijk

De te plaatsen windturbines kunnen mogelijk een effect hebben op de externe veiligheid van het gasverdeelstation Spijk, en daarmee op de resultaten van de kwantitatieve risicoanalyse (QRA) van het gasverdeelstation. De windturbines mogen maximaal 10 % bijdragen aan de faalkans. Om dit inzichtelijk te maken is de trefkans van relevante objecten bepaald. Het gaat hier om de trefkans op de verdringercompressor en de aanwezig bovengrondse buisleiding.

De totale bijdrage van de windturbines op de compressoren is zeer klein ten opzichte van de autonome faalfrequentie (0,007 %). Dit is het gevolg van de relatief hoge autonome faalfrequentie van de compressoren en de grote afstand van de windturbines tot aan de compressoren. Hiermee wordt voldaan aan het toetscriterium (de maximum bijdrage van 10 %).

De totale bijdrage van de windturbines op falen van de bovengrondse buisleidingen op het westelijk deel van het terrein is 5,23 % van de autonome faalfrequentie. Dit is het gevolg van de relatief grote afstand van de windturbines tot aan de compressoren. Hiermee wordt voldaan aan het toetscriterium (de maximum bijdrage van 10 %).

Conclusie windturbines

Gelet op de berekende risico's worden de effecten van de te plaatsen windturbines negatief beoordeeld (-). Dit omdat de windturbines dicht bij de N33 worden gerealiseerd en hierover nog aanvullende eisen met Rijkswaterstaat moeten worden gemaakt.

13.5 Effectbeoordeling en conclusies

In onderstaande tabel is de effectbeoordeling voor wat betreft de verschillende onderdelen weergegeven:

Tabel 13.12 Effectbeoordeling externe veiligheid

Criterium	Beoordeling
plaatsgebonden risico	0
groepsrisico	0
toetsing grenswaarden -windturbines	-

Op basis van de uitgevoerde beoordeling is te concluderen dat er een kleine verslechtering optreedt in het kader van de externe veiligheid, maar dat dit niet leidt tot een onacceptabel veiligheidsniveau en geen onrealiseerbare situatie. Het plaatsgebonden risico en het groepsrisico nemen niet (tot nauwelijks) af en worden daarom neutraal (0). Voor windturbines zijn de effecten negatief beoordeeld (-) vanwege de afstand tot de N33.

13.6 Mitigatie en compensatie

Om de effecten te mitigeren zijn een aantal maatregelen voorgesteld:

1. rekening houden met belemmeringen bij het positioneren van de windturbines. Opnemen van een beperking in het bestemmingsplan ten aanzien van de 10^{-5} contour rondom windturbines. Bijvoorbeeld het opnemen van de volgende beperking in de bestemmingsplanregels: *Tot een gebruik strijdig met deze bestemming wordt gerekend het gebruik dat afwijkt van het bepaalde in de bestemmingsomschrijving, waaronder in ieder geval wordt gerekend: het gebruik van gronden als beperkt kwetsbaar object binnen het plaatsgebonden risicogebied 10^{-5} van een windturbine met dien verstande dat hier niet onder is begrepen niet-kwetsbare objecten* Verder in overleg treden met Rijkswaterstaat over de afstand van de windturbines tot de N33;
2. het opnemen van een (ondergrondse) buisleidingenstrook;
3. voldoende bluspunten op het terrein realiseren;
4. bij de definitieve indeling van het bedrijventerrein de gebouwen met de meeste aanwezigheid van personen buiten het invloedsgebied van de gasleidingen positioneren;
5. veiligheidsmaatregelen voorschrijven bij de realisatie van de verschillende bedrijven, bijvoorbeeld in de vorm van aanvullende brandwering.

14

RUIMTEGEBRUIK

14.1 Beoordelingskader en aanpak

Bij het in beeld brengen van de effecten van de (door)ontwikkeling van Eemshaven Zuidoost op het ruimtegebruik wordt gebruik gemaakt van het beoordelingskader in tabel 14.1. De effecten op de gebruiksfuncties landbouw, recreatie, wonen en werken, vinden plaats op basis van experts judgement, deels ondersteund met kwantitatieve informatie.

Tabel 14.1 Beoordelingskader voor het thema Ruimtegebruik

Aspect	Criterium	Methode
ruimtegebruik	landbouw	semi-kwalitatieve beoordeling op basis van hectares landbouwareaal en aantal te amoveren agrarische bedrijven
	recreatie	kwalitatieve beoordeling op basis van bestaande functies en routes
	wonen	semi-kwalitatieve beoordeling op basis van aantal te amoveren woningen en de mate van zichthinder
	werken	kwalitatieve beoordeling van aantasting werkfuncties

De criteria voor de gebruiksfuncties zijn geoperationaliseerd in tabellen 14.2 tot en met 14.5.

Tabel 14.2 Maatlat voor de beoordeling van het aspect landbouw

Score	Maatlat
--	zeer negatief, landbouwareaal gaat grotendeel verloren en/of verplaatsing van agrarische bedrijven is nodig
-	negatief, landbouwareaal wordt aangetast, maar verplaatsing van agrarische bedrijven is niet nodig
0	neutraal, geen aantasting van landbouwareaal of agrarische bedrijven
+	positief, n.v.t.
++	zeer positief, n.v.t.

Tabel 14.3 Maatlat voor de beoordeling van het aspect recreatie

Score	Maatlat
--	zeer negatief, recreatieve functies en routes worden ernstig aangetast
-	negatief, recreatieve functies of routes worden beperkt aangetast
0	neutraal, geen aantasting recreatieve functies of routes
+	positief, toevoeging van nieuwe recreatieve functies of routes
++	zeer positief, n.v.t.

Tabel 14.4 Maatlat voor de beoordeling van aspect wonen

Score	Maatlat
--	zeer negatief, één of meerdere woningen worden geamoveerd of ondervinden ernstige zichthinder
-	negatief, aantasting van de woonfuncties door beperkte zichthinder, geen te amoveren woningen
0	neutraal, geen aantasting van woonfuncties
+	positief, n.v.t.
++	zeer positief, n.v.t.

Tabel 14.5 Maatlat voor de beoordeling van het aspect werken

Score	Maatlat
--	zeer negatief, ernstige aantasting van werkfuncties
-	negatief, beperkte aantasting van werkfuncties
0	neutraal, geen aantasting van werkfuncties
+	positief, n.v.t.
++	zeer positief, n.v.t.

14.2 Huidige situatie en referentiesituatie

14.2.1 Huidige situatie

Het plangebied Eemshaven Zuidoost ligt tussen de N33 (west), het bestaand Eemshaventerrein (noord), het Oostpolderkanaal (oost) en de Middendijk (zuid). Het plangebied bestaat voornamelijk uit agrarische gronden geschikt voor akkerbouw (circa 165 hectare), met daarop twee boerderijen aan de Oostpolderweg 1 en 7.

Het noordelijk deel van het plangebied is ontwikkeld tot een bedrijventerrein voor de Eemshaven Zuidoost fase 1 (circa 45 hectare). In het zuidoosten ligt een gasverdeelstation. Daarnaast bevat het gebied diverse ondergrondse gasleidingen en een hoogspanningstracé.

Behalve de algemene landschappelijke kwaliteiten zijn er in het plangebied zelf geen recreatieve functies aanwezig. Langs de zuidelijke grens van het plangebied loopt echter wel een recreatieve fietsroute van en naar fietsknooppunt 18 nabij het buurtschap Polen.

Afgezien van de twee boerderijen zijn er geen woonfuncties in het gebied aanwezig. Ten zuiden van het plangebied liggen wel diverse woningen in de buurtschappen Polen en Nooitgedacht.

14.2.2 Referentiesituatie

Zonder de (door)ontwikkeling van Eemshaven Zuidoost blijven de werkfuncties op Eemshaven Zuidoost fase 1 en het gasverdeelstation behouden. Net als de landbouwkundige functie van het akkerbouwgebied en de twee boerderijen.

Door de autonome ontwikkeling van de dijkverbetering Eemshaven-Delfzijl worden er op de Oostpolderdijk net buiten het plangebied waarschijnlijk drie nieuwe windturbines en een nieuw recreatieve fietsroute ontwikkeld (zie afbeelding 14.1).

Afbeelding 14.1 Eemshaven Zuidoost met daarop de twee bestaande boerderijen (rood omcirkeld) en de autonome ontwikkeling van de nieuwe fietsroute (groene stippellijn)



14.3 Effecten nieuw bedrijventerrein

Landbouw

Door de doorontwikkeling van Eemshaven Zuidoost verdwijnt het complete areaal landbouwbougrond in het plangebied (circa 165 ten opzichte van de referentiesituatie). Ook worden de bestaande boerderijen Oostpolder 1 en Oostpolder 7 gesloopt. Ten opzichte van het totaal aan landbouwareaal in de regio en provincie is dit een relatief beperkte afname. Daarom wordt dit effect op landbouw als negatief (-) beoordeeld.

Recreatie

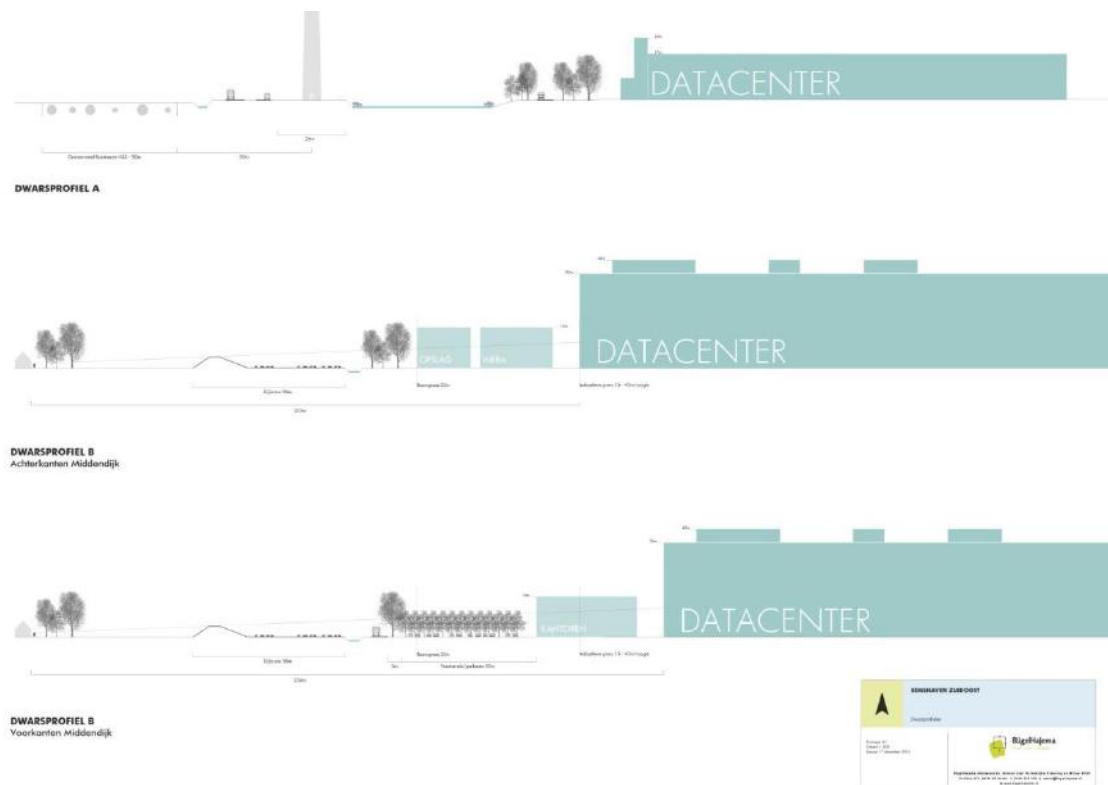
Door de doorontwikkeling van Eemshaven Zuidoost verdwijnen de kenmerkende landschapsstructuren en openheid van de Oostpolder. Deze effecten zijn al beoordeeld in het kader van landschap, cultuurhistorie en archeologie (zie hoofdstuk 8). De recreatieve mogelijkheden worden ondanks de landschappelijke inpassing van de grote bouwvolumes echter niet vergroot voor recreanten, die gebruik maken van de bestaande fietsroute langs de Middendijk en de nieuwe fietsroute op de Oostpolderdijk net buiten het plangebied. Daarom wordt recreatie neutraal beoordeeld (0).

Wonen

De bedrijfswoningen Oostpolder 1 en 7 worden als gevolg van het nieuwe bedrijventerrein geamoveerd. Dit is al beoordeeld onder het criterium landbouw. In het plangebied zijn geen andere woningen aanwezig.

Om dubbeling in de effectbeoordeling te voorkomen is het criterium wonen niet apart beoordeeld. De zichthinder van de bouwvolumes is al onder het thema landschap, cultuurhistorie en archeologie (hoofdstuk 8) beoordeeld. De geluidseffecten zijn beoordeeld in onder het thema geluid (hoofdstuk 10).

Afbeelding 14.2 Dwarsdoorsnedes uit het landschappelijk raamwerk vanaf de N33 (A) en Middendijk (B)



Werken

De bestaande werkfuncties blijven behouden en nieuwe banen worden ontwikkeld, daarom wordt werken positief beoordeeld (+).

Effecten nieuw bedrijventerrein

Tabel 14.6 toont de effectbeoordeling van het nieuwe bedrijventerrein op de gebruiksfuncties landbouw, recreatie, wonen en werken.

Tabel 14.6 Effectbeoordeling nieuw bedrijventerrein op gebruiksfuncties

Criterium	Score
Landbouw	-
Recreatie	0
Wonen	n.v.t.
Werken	+

14.4 Effecten windenergie

Landbouw

Door de doorontwikkeling van Eemshaven Zuidoost verdwijnt het complete areaal landbouwbougrond in het plangebied (circa 165 ten opzichte van de referentiesituatie). Dit effect is maar zeer beperkt toe te schrijven aan het ruimtebeslag van de windturbines. Aantasting van het landbouwareaal komt hoofdzakelijk door het nieuwe bedrijventerrein. De beoordeling van het criterium landbouw is daarom neutraal (0).

Recreatie

Hier geldt opnieuw dat de effecten op het landschap al zijn opgenomen in hoofdstuk 8 en niet dubbel beoordeeld worden onder het criterium recreatie. De windenergie in Eemshaven Zuidoost brengt geen verandering aan in de recreatieve functies en bestaande en nieuwe fietsroutes. Het criterium recreatie scoort daarom neutraal (0).

Wonen

Het Informatieblad 'Aanduiding van windturbine en windparken op het Nederlandse vasteland', (Inspectie leefomgeving en Transport 30 september 2016) beschrijft de randvoorwaarden voor de verlichting van windturbines. Wanneer de windturbines een definitieve tiphoogte krijgen van 150 meter of meer zijn de volgende hindernislichten noodzakelijk:

- voor de daglichtperiode: op het hoogste vaste punt van de windturbineconstructie een wit hindernislicht;
- voor de schemerlicht- en de nachlichtperiode: op het hoogste vaste punt van de windturbineconstructie een rood hindernislicht.

De aangebrachte lichten dienen vanuit de lucht rondom zichtbaar te zijn. Dit kan resulteren in het aanbrengen van meerdere lichten per niveau. De lichten mogen naar de grond toe afgeschermd worden, zodat hinder voor de omgeving beperkt blijft. Dit betekent dat omwonenden beperkt worden gehinderd ten opzichte van de referentiesituatie.

Het amoveren van de bedrijfswoningen Oostpolder 1 en 7 is betrokken in de beoordeling van de effecten van het nieuwe bedrijventerrein op het criterium landbouw in hoofdstuk 14.3.

Om dubbeltelling in de effectbeoordeling te voorkomen is het criterium wonen niet apart beoordeeld. De zichthinder van de windturbines op de omgeving is al onder het thema landschap, cultuurhistorie en archeologie (hoofdstuk 8) beoordeeld. De geluidseffecten zijn beoordeeld in onder het thema geluid (hoofdstuk 10). Ook de effecten van slagschaduw zijn als apart thema beoordeeld in hoofdstuk 11.

Werken

De bestaande werkfuncties blijven behouden. De datacenters en het gasverdeelstation worden niet geraakt. Daarom wordt werken neutraal beoordeeld (0).

Effecten nieuw bedrijventerrein

Tabel 14.7 toont de effectbeoordeling van de windenergie op de gebruiksfuncties landbouw, recreatie, wonen en werken.

Tabel 14.7 Effectbeoordeling nieuw bedrijventerrein op gebruiksfuncties

Criterium	Score
Landbouw	0
Recreatie	0
Wonen	n.v.t.

Criterium	Score
Werken	0

14.5 Effectbeoordeling en conclusies

De effecten van de doorontwikkeling van Eemshaven Zuidoost op de gebruiksfuncties wordt samengevat in tabel 14.8. Wat opvalt is dat er geen noemenswaardige effecten zijn op de gebruiksfuncties recreatie en werken. Werkfuncties anders dan agrarisch gebruik blijven behouden. De recreatieve functies worden niet direct aangetast, afgezien van de effecten op landschap die in het desbetreffende thema zijn meegenomen (hoofdstuk 8).

Wel zijn er negatieve effecten op de gebruiksfuncties landbouw en wonen. Door de ontwikkeling van Eemshaven Zuidoost verdwijnen twee boerderijen en 165 hectare landbouwareaal. Omdat dit vooral het gevolg is van de uitbreiding van het bedrijventerrein scoort die ontwikkeling zeer negatief (--) en windenergie negatief (-). De komst van windenergie leidt immers tot een beperkingen van de agrarische functie van het gebied, maar maakt landbouw niet onmogelijk. Voor de gebruiksfunctie wonen is juist de zichthinder als gevolg van windenergie zeer negatief (--). De zichthinder als gevolg van de bouwvolumes op het bedrijventerrein worden door landschappelijke inpassing al enigszins beperkt en scoort daarom negatief (-).

Tabel 14.8 Effectbeoordeling van het nieuwe bedrijventerrein en de windenergie op de gebruiksfuncties

Criterium	Score nieuw bedrijventerrein	Score windenergie
landbouw	-	0
recreatie	0	0
wonen	n.v.t.	n.v.t.
werken	+	0

14.6 Mitigatie en compensatie

Er zijn geen mogelijkheden om de effecten op landbouw te mitigeren. De effecten op de wonen worden al gemitigeerd door het landschappelijk raamwerk. Verdere mitigatie is alleen mogelijk wanneer één of meerdere windturbines wordt verplaatst of de bouwhoogtes van het bedrijventerrein worden beperkt. Beide maatregelen lijken vanuit economische overwegingen en de taakstelling op het gebied van windenergie niet uitvoerbaar.

CUMULATIE

15.1 Inleiding

Eemshaven Zuidoost is één van de vele ruimtelijke ontwikkelingen in de Eemsdelta. Ieder afzonderlijk en in samenhang zijn deze ontwikkelingen belastend voor de leefomgeving en de natuur. In het MER bij de Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl worden de cumulatieve milieueffecten van al deze ontwikkelingen beschouwd. Op basis van deze inzichten worden er kaders gesteld aan en keuzes gemaakt tussen ontwikkelingen in de Eemsdelta. Een ontwerp van de structuurvisie verschijnt naar verwachting in januari 2017.

Vooruitlopend op de Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl vindt in dit hoofdstuk een korte kwalitatieve beschouwing plaats van de cumulatieve milieueffecten van Eemshaven Zuidoost en de aangrenzende ontwikkelingen. Daarbij wordt opgemerkt dat de beschouwing in dit MER specifiek is afgestemd op het plan voor uitbreiding van het bedrijventerrein Eemshaven Zuidoost.

Beschrijving van aangrenzende ontwikkelingen

Uit de ontwikkelingen die beschouwd worden in de Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl is een selectie gemaakt van voor Eemshaven Zuidoost relevante ontwikkelingen. Dit zijn de ontwikkelingen die door hun ligging in de directe omgeving van het plangebied Eemshaven Zuidoost tot cumulatieve milieueffecten kunnen leiden. Dat wil zeggen in samenhang met de geplande bedrijfsactiviteiten en te plaatsen windturbines op Zuidoost. Tabel 15.1 toont de voor Eemshaven Zuidoost relevante ontwikkelingen op volgorde van de nummering in de structuurvisie.

Tabel 15.1 Overzicht van ontwikkelingen in de directe omgeving van Eemshaven Zuidoost

Ontwikkeling	Beschrijving
Bedrijventerrein Eemshaven (4b) Status in structuurvisie: Plan Bevoegd gezag: Gemeente Eemsmond Planning: n.t.b. (afhankelijk van planning regionale Structuurvisie)	Het Eemshaventerrein ten noorden van Eemshaven Zuidoost bevat naast 480 hectare ontwikkeld bedrijventerrein, nog circa 170 hectare nog niet uitgegeven terrein. Deze terreinen worden in reserve gehouden voor haven- en kadegebonden bedrijvigheid. De exacte invulling van deze terreinen is onzeker, en afhankelijk van de marktvraag. De nog beschikbare 170 hectare wordt ingevuld met een combinatie van bedrijvigheid uit het Groene en Grijze groeiscenario uit de Havenvisie van GSP.
Noordwest 380 KV verbinding (12) Status in structuurvisie: Verwacht autonome ontwikkeling Bevoegd gezag: Min EZ + I&M Planning: Publicatie en terinzagelegging Ontwerp Rijksinpassingsplan najaar 2016, naar verwachting vooruitlopend op Zuidoost	Ten westen van Eemshaven Zuidoost ligt het voorgenomen tracé voor een nieuwe 380 KV hoogspanningsverbinding tussen Eemshaven Oudeschip en Viervelaten, nabij Groningen. Met deze nieuwe verbinding wil TenneT zorgen voor een betere aansluiting van de energiecentrales op de Eemshaven op het landelijke en internationale hoofd- transportnetwerk van elektriciteit. TenneT wil de nieuwe 380 kV-verbinding aanleggen ter vervanging van de bestaande 220 kV-verbinding. Het

Ontwikkeling	Beschrijving
	voorgenomen tracé van de nieuwe verbinding (ongeveer 40 km) volgt grotendeels dat van de bestaande 220 kV verbinding.
Dijkverbetering Eemshaven-Delfzijl (16) Status in structuurvisie: Plan Bevoegd gezag: Provincie Groningen Planning: Ontwerp-inpassingsplan + MER + Passende Beoordeling lagen vanaf 15 maart 2016 ter inzage. In de effectbeoordelingen is de dijkverbetering meegenomen als plan. De drie windturbines zijn in de effectbeoordeling geluid meegenomen als autonome ontwikkeling.	Aan de oostgrens van Eemshaven Zuidoost moet de Dijkverbetering Eemshaven-Delfzijl plaatsvinden. Deze ontwikkeling bestaat uit de versterking van de zeedijk tussen Delfzijl en de Eemshaven over een lengte van bijna 12 kilometer, zodat de dijk voldoet aan de nieuwe veiligheidsnormen en bestand is tegen de aardbevingen door de gaswinning. In combinatie met de dijkverbetering worden vijf 'meekoppelprojecten' uitgevoerd. Twee van deze meekoppelprojecten zijn relevant voor het plan Eemshaven Zuidoost: 1 project 'Dankzij de Dijken', waarbij 3 windturbines uit de 3MW klasse worden gerealiseerd op de Oostpolderdijk; 2 project 'Kiek op diek', waarbij op de binnenzijde van de Oostpolderdijk een fietspad wordt aangelegd als onderdeel van een nieuwe recreatieve fietsroute tussen Lauwersoog en Nieuwe Statenzijl.
Windpark Oostpolder (17) Status in structuurvisie: Plan Bevoegd gezag: Provincie Groningen Planning: NRD voor de m.e.r. ter inzage	Aan de westzijde van de N33, ten westen van het plangebied Zuidoost zijn plannen voor de oprichting van windpark Oostpolder met ongeveer 20 turbines. Hiervoor is een zoekgebied van 66-67,5 MW opgenomen in de structuurvisie Eemshaven-Delfzijl. Het VKA gaat uit van een specifieke opstelling van circa 66 MW.

15.2 Cumulatie Bedrijventerrein Zuidoost en aangrenzende plannen

MER en Passende beoordeling Omgevingsvisie Groningen

Begin 2015 is het MER voor de Omgevingsvisie Groningen gepubliceerd. In dit MER is een groot aantal (35) activiteiten in de provincie beoordeeld op hun effecten op natuur en milieu. De doorontwikkeling van bedrijventerrein Eemshaven Zuidoost en de aangrenzende plannen bij de Eemshaven, de dijkverbetering en het windpark Oostpolder zijn in deze m.e.r.-procedure meegenomen. In het MER voor de Omgevingsvisie is een analyse uitgevoerd naar cumulatieve milieueffecten. Ook is in het kader van dit MER een Passende Beoordeling opgesteld, waarin de cumulatieve effecten van de projecten op Natura 2000 zijn onderzocht.

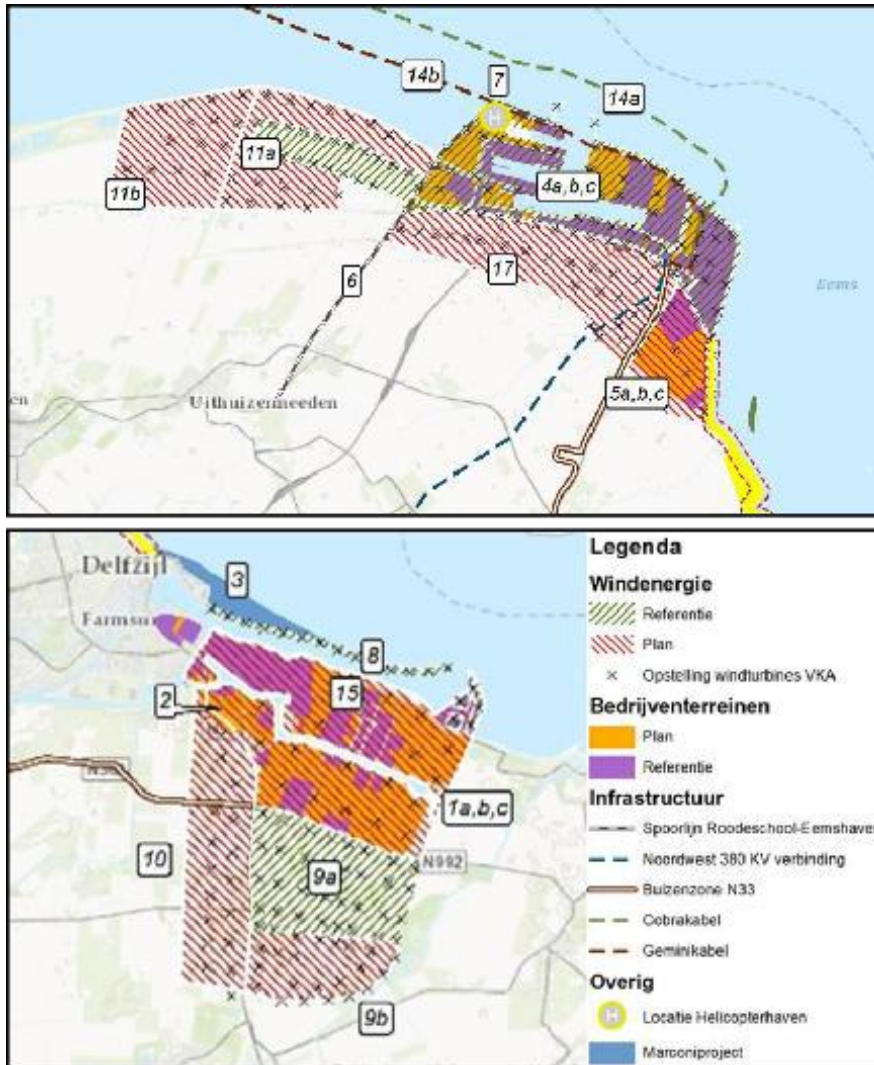
De analyse van cumulatieve effecten in MER en PB heeft plaatsgevonden op het niveau van de gehele provincie Groningen. Op dit niveau zijn de negatieve effecten op landschap, ruimtelijke kwaliteit en natuur (in het bijzonder door de realisatie van bedrijventerreinen en windturbineparken in de regio) benoemd. Deze negatieve effecten zijn geaccepteerd in het kader van het concentratiebeleid. Door deze op provinciaal niveau gestuurde ontwikkelingsrichting worden verspreide negatieve effecten elders in de provincie voorkomen. In de aanbevelingen is opgenomen dat bij vervolgbesluitvorming op regionaal en lokaal niveau aandacht moet worden besteed aan mogelijkheden voor zorgvuldige inpassing en mitigatie van nadelige effecten.

MER en Passende beoordeling Regionale Structuurvisie

In 2015 is de m.e.r.-procedure voor de Regionale Structuurvisie Eemshaven Delfzijl opgestart. Het bedrijventerrein Eemshaven Zuidoost en de aangrenzende plannen bij de Eemshaven maken deel uit van deze m.e.r.-procedure. In het MER voor de Regionale Structuurvisie wordt op regionaal niveau een analyse uitgevoerd naar cumulatieve milieueffecten. Ook wordt in het kader van deze MER een Passende Beoordeling opgesteld, waarin de cumulatieve effecten op Natura 2000 worden onderzocht.

In de onderstaande afbeelding staan de plannen en projecten die in het MER en de PB voor de Regionale Structuurvisie in onderlinge samenhang worden.

Afbeelding 15.1 Aangrenzende ontwikkelingen nabij bedrijventerrein Eemshaven Zuidoost



Op afbeelding 15.2 is ingezoomd op Eemshaven Zuidoost en is de situering weergegeven van (onder meer) de ontwikkeling van bedrijventerrein en windpark Eemshaven Zuidoost (nr. 5a/b/c) en de eerder genoemde vier aangrenzende ontwikkelingen (nr. 4a/b/c is Bedrijventerrein en Windpark Eemshaven, nr. 12 is de 380 kV hoogspanningsleiding, nr. 16 is de dijkverbetering Eemshaven-Delfzijl en nr. 17 is het windpark Oostpolder).

Afbeelding 15.2 Aangrenzende ontwikkelingen nabij bedrijventerrein Eemshaven Zuidoost



Voor het voorliggend MER voor het bedrijventerrein Eemshaven Zuidoost (nr. 5b) en het windpark Eemshaven Zuidoost (nr. 5c) zijn de ontwikkelingen als volgt meegenomen (zie tabel 15.2).

Tabel 15.2 Status van aangrenzende ontwikkelingen in het MER Eemshaven Zuidoost

Nummer uit de Structuurvisie Eemsmund-Delfzijl	Ontwikkeling	Status in MER Eemshaven Zuidoost
4b	Opvullen van reeds aanwezige kavels op bedrijventerrein Eemshaven	autonome ontwikkeling
4c	windpark Eemshaven	plan
5a	Bedrijventerrein Zuidoost fase 1	autonome ontwikkeling
12	Noordwest 380 KV verbinding	autonome ontwikkeling
16	Dijkverbetering Eemshaven-Delfzijl (16) inclusief meekoppelprojecten waaronder de plaatsing van drie windturbines op de Oostpolderdijk +sanering van 1 solitaire turbine	plan
17	Windpark Oostpolder	plan

15.3 Cumulatie van milieueffecten

Uit tabel 15.3 komt het beeld naar voren dat de cumulatie met de aangrenzende plannen in de gebruiksfase op de aspecten water, landschap, cultuurhistorie en archeologie, natuur en geluid en slagschaduw van invloed is. Mogelijk zijn er ook cumulatieve effecten te verwachten voor luchtkwaliteit en externe veiligheid, dit is afhankelijk van de type ontwikkelingen in de Eemshaven. Vanuit het voornemen Eemshaven Zuidoost is de bijdrage aan de invloed op de aspecten relatief beperkt.

Aanlegfase

In de aanlegfase worden cumulatieve effecten verwacht door met name aanlegwerkzaamheden (heien) en grondverzet. Dit geldt met name voor de thema's natuur en geluid. De bijdrage aan de invloed op deze thema's door Eemshaven Zuidoost is relatief beperkt. In de structuurvisie Eemsmond - Delfzijl worden de bovenlokale keuzes (zoals fasering van projecten) vastgelegd en worden cumulatieve effecten en beschikbare milieuruimte onderzocht en afgewogen.

Tabel 15.3 Cumulatieve effecten gebruiksfase

Milieuaspect	Eemshaven Zuidoost	Dijkverbetering Eemshaven-Delfzijl	Noordwest 380 KV verbinding	Windpark Oostpolder	Bedrijventerrein Eemshaven
Verkeer	Toename verkeersintensiteiten (--) I/C-verhoudingen blijven ruim onder grenswaarde 0,8 (0).	Geen	Geen	Geen	Geen
Water	Neutraal effect op waterveiligheid (0) Negatieve effecten op waterkwaliteit (-) door koelwaterlozingen en afvalwater Toename waterkwantiteit (+) Neutraal effect op grondwater (0).	Geen	Geen	Geen	Cumulatieve effecten verwacht op het gebied van waterkwaliteit (koelwaterlozingen). Deze effecten worden gemitigeerd.
Landschap, cultuurhistorie en archeologie	Grote impact op landschap (--) Amoveren twee niet-karakteristieke boerderijen (0/-).	Cumulatieve effecten door toename windturbines.	Geen	Cumulatieve effecten door toename windturbines.	Geringe cumulatieve effecten op landschap t.o.v. referentiesituatie (huidige bouwvolumes + windturbines).
Natuur	Negatief effect op algemene natuurwaarden, flora en faunawetsoorten en Natura 2000 (-). Neutraal effect (0) op Natuurnetwerk Nederland.	Cumulatieve effecten door toename aanvaringsslachtoffers.	Geen	Cumulatieve effecten door toename aanvaringsslachtoffers.	Cumulatieve effecten ten aanzien van geluid in de gebruiksfase. Daardoor een iets groter negatief effect op geluidsverstoringgevoelige soorten.
Geluid	Toename van aantal woningen in hogere geluidbelaste klassen voor wegverkeer en windturbines (-). Geen of neutrale effecten (0) voor industrielawaai, railverkeer en scheepvaart. Toename van de gecumuleerde geluidbelasting uit verschillende geluidbronnen in het studiegebied (-).	Cumulatieve effecten geluidhinder door toename windturbines circa 9 MW (3 turbines).	Geen	Cumulatieve effecten door toename windturbines circa 66 MW (10-25 turbines).	Cumulatieve effecten geluidhinder door bedrijfsactiviteiten.
Slagschaduw	Door toepassing van de automatische stilstandvoorziening worden (zeer) negatieve (---) slagschaduweffecten volledige gemitigeerd (0).	Zeer geringe cumulatieve effecten wanneer automatische stilstandvoorzieningen niet getroffen zouden worden.	Geen	Cumulatieve effecten door toename windturbines.	Geen
Luchtkwaliteit	Geen overschrijding van grenswaarden (0), verslechtering van luchtkwaliteit is zeer gering.	Geen	Geen	Geen	Mogelijk cumulatieve effecten te verwachten, dit is afhankelijk van type ontwikkelingen in de Eemshaven. Echter de verslechtering van de luchtkwaliteit door Eemshaven Zuidoost is zeer gering.
Externe veiligheid	Nauwelijks toename Plaatsgebonden risico (0) Nauwelijks toename Groepsrisico (0) Windturbines voldoen niet aan de afstandseis voor de N33 (-).	Cumulatieve effecten van 3 windturbines op bovengrondse gasleidingen Gasverdeelstation Spijk.	Geen	Cumulatieve effecten door afstand van windturbines Oostpolder tot N33.	Mogelijk cumulatieve effecten te verwachten, dit is afhankelijk van type ontwikkelingen in de Eemshaven. Echter de toename van risico's door Eemshaven Zuidoost is zeer gering.

16

INTEGRALE SAMENVATTING, CONCLUSIES EN MAATREGELEN

16.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de conclusies van dit MER opgenomen. Er wordt ingegaan op de milieueffecten van het bedrijventerrein en de windturbines en de benodigde mitigerende maatregelen.

Tabel 16.1 Overzicht effectbeoordeling

Thema	Aspect	Criterium	Bedrijventerrein	Windturbines
Verkeer		wegverkeer: intensiteiten	--	n.v.t.
		wegverkeer: I/C-verhouding	0	n.v.t.
Bodem	effecten op de ondergrond	bodemzetting door ophoging	0	n.v.t.
		voorraad herbruikbare bouwstoffen en grondstromen	-	n.v.t.
	bodemverontreiniging	wijziging van de bodemkwaliteit	-	n.v.t.
Waterveiligheid	waterkeringen	effect op veiligheid van de kering	0	n.v.t.
		effect uitvoerbaarheid HWBP	0	n.v.t.
	waterberging	effect op waterberging in het plangebied	0	n.v.t.
Waterkwaliteit	waterkwaliteit	effect van hemelwaterafvoer	0	n.v.t.
		effect koelwaterlozingen	-	n.v.t.
		effect afvalwater	-	n.v.t.
Waterkwantiteit	vergravingen aan open water	effect hoeveelheid open water	+	n.v.t.
	hemelwater	toetsing geplande omgang met hemelwater aan uitgangspunten waterschap	0	n.v.t.
Grondwater	kwantiteit	effect op de grondwaterhuishouding	0	n.v.t.
	kwaliteit	effect op de grondwaterkwaliteit	0	n.v.t.

Thema	Aspect	Criterium	Bedrijventerrein	Windturbines
Landschap	landschapsstructuren	herkenbaarheid structuurlijnen	--	-
	ruimtelijk-visuele kenmerken	zichtbaarheid landschappelijke kenmerken	-	--
	aardkundige waarden	gaafheid aardkundige waarden	0	0
Cultuurhistorie	historisch-geografische patronen	herkenbaarheid en gaafheid patronen	0	0
	historisch bouwkundige elementen	instandhouding bouwkundige elementen	-	0
	archeologische waarden	gaafheid archeologische waarden	0	0
Natuur	natuur algemeen	flora- en fauna algemeen	-	-
	flora- en faunawetsoorten	wettelijk kader	-	-
	natuurnetwerk Nederland	wezenlijke kenmerken en waarden/wettelijk kader	0	0
	Natura 2000	aanwijzingsbesluiten/Instandhoudingsdoelstellingen	-	-
Geluid		industrielawaai	-	n.v.t.
		wegverkeer	0	n.v.t.
		windturbines	n.v.t.	-
		railverkeer	0	n.v.t.
		scheepvaart	0	n.v.t.
		cumulatie	-	-
Slagschaduw		aantal woningen	n.v.t.	0
		duur van blootstelling	n.v.t.	0
Luchtkwaliteit	projectbijdrage jaargemiddelde NO ₂ -concentratie	aantal woningen en gevoelige bestemmingen in verschilconcentratieklassen.	0	n.v.t.
	projectbijdrage jaargemiddelde PM ₁₀ -concentratie	aantal woningen en gevoelige bestemmingen in verschilconcentratieklassen.	0	n.v.t.
	projectbijdrage jaargemiddelde PM _{2,5} -concentratie	aantal woningen en gevoelige bestemmingen in verschilconcentratieklassen.	0	n.v.t.
Externe Veiligheid		plaatsgebonden risico	0	0
		groepsrisico	0	0

Thema	Aspect	Criterium	Bedrijventerrein	Windturbines
		toetsing risicoafstanden - windturbines	n.v.t.	-
Ruimte gebruik		landbouw	-	0
		recreatie	0	0
		wonen	n.v.t.	n.v.t.
		werken	+	0

16.2 Conclusies nieuw bedrijventerrein

De in tabel 16.1 weergegeven effectbeoordeling voor het nieuwe bedrijventerrein Eemshaven Zuidoost wordt hieronder per thema toegelicht:

Verkeer

Het nieuwe bedrijventerrein leidt tot een toename van de verkeersintensiteit op het wegennet. Dit wordt zeer negatief beoordeeld (--). De toegenomen verkeersintensiteit leidt echter niet tot congestie op het wegennet en scoort daarom neutraal (0) op het criterium wegverkeer I/C-verhouding.

Bodem

De bodemophoging die gepaard gaat met de aanleg van het bedrijventerrein leidt tot zettingen met een plaatselijk karakter, die alleen binnen het plangebied kunnen optreden. Gelet hierop wordt het criterium bodemzetting neutraal beoordeeld (0). Op het criterium voorraad herbruikbare bouwstoffen en grondstromen scoort het nieuwe bedrijventerrein negatief (-). Hoewel de ophoging deels kan worden gerealiseerd door de vrijkomend grondstromen uit het plangebied (door aanleg waterberging), moet het overige deel van buitenaf worden aangevoerd. Vanwege het mogelijk aanbrengen van licht verontreinigde grond vanuit de regio (conform gebiedsspecifiek beleid voor een industrie functie) worden de effecten voor bodemkwaliteit als negatief beoordeeld (-).

Water

Vanwege de bij het landschappelijk raamwerk opgenomen waterberging en positionering op afstand van de waterkering aan de oostzijde scoort het bedrijventerrein neutraal (0) op de criteria voor waterveiligheid. De beoordeling van de waterkwaliteit is negatief (-) voor koelwaterlozingen en het afvalwater dat naar verwachting vrijkomt. Hemelwaterafvoer wordt daarentegen neutraal (0) beoordeeld. De waterkwantiteit neemt toe vanwege de gerealiseerde waterberging. Dit scoort voor wat betreft open water positief (+) en voldoet aan de toetsing op het gebied van hemelwater, wat resulteert in een neutrale beoordeling (0). Het bedrijventerrein heeft geen effecten op het grondwater en wordt op de criteria grondwaterhuishouding en -kwaliteit neutraal beoordeeld (0).

Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Het bedrijventerrein heeft negatieve effecten op het landschap. Door de andere oriëntatie van de verkaveling van het bedrijventerrein (gebaseerd op de hoogspanningslijn) scoort de herkenbaarheid van structuurlijnen zeer negatief (--). Gelet op de omvang van de bouwvolumes wordt ook de het criterium zichtbaarheid van landschappelijke kenmerken negatief (-) beoordeeld. Vanwege het ontbreken van aardkundige waarden in het jonge landschap, wordt dit criterium neutraal beoordeeld (0). Vanwege het behoud van het stelsel van dijken worden de effecten van het bedrijventerrein op historisch-geografische patronen neutraal beoordeeld (0). Het amoveren van twee in het plangebied aanwezige boerderijen (onderdeel van de ontwikkelingsgeschiedenis van het gebied) wordt negatief beoordeeld (-). Vanwege de lage archeologische verwachtingswaarde in het plangebied, wordt het criterium archeologie neutraal beoordeeld (0).

Natuur

De algemene natuurwaarden (zonder expliciete wettelijke bescherming) ondervinden door de aanleg van het bedrijventerrein negatieve effecten (-). Ondanks de aanleg van water en oeverstruwelen in de eindsituatie, wordt leefgebied tijdelijk verstoord en voor een aantal soorten permanent aangetast. Als gevolg van het bedrijventerrein kunnen licht beschermde soorten onder de Flora- en faunawet worden verstoord of gedood. Significant negatieve effecten zijn echter uitgesloten. De effecten van het bedrijventerrein op flora en faunawetsoorten wordt daarom negatief beoordeeld (-). De effecten op het Natuurnetwerk Nederland worden neutraal beoordeeld (0), vanwege de ligging buiten het NNN en het ontbreken van externe werking op het NNN. De nabijgelegen Natura 2000-gebieden Waddenzee of Hond en Paap kunnen effecten ondervinden als gevolg van de ontwikkeling van het bedrijventerrein. Met name door de uitstoot van licht, verzuring en vermisting door stikstof en geluid. Deze aspecten blijken echter niet te leiden tot significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van de Natura 2000-gebieden, waarmee een negatieve beoordeling (-) volstaat.

Geluid

Het bedrijventerrein leidt tot een toename in de matig belaste geluidklassen. Omdat het om een gering aantal woningen gaat, scoort het voornemen op het criterium industrielawaai neutraal (0). Voor het criterium wegverkeerslawaaï volgt een negatieve beoordeling (-) vanwege de toename van meer dan één woning in de geluidklasse met een hoge geluidbelasting. De criteria railverkeer en scheepvaart blijken niet relevant voor Eemshaven Zuidoost, zodat deze criteria beiden neutraal beoordeeld worden (0). In cumulatie met alle geluidsbronnen in het studiegebied leidt Eemshaven Zuidoost tot een toename van meer dan vijf woningen in de klasse met een tamelijk slecht geluidklimaat. Dit resulteert in een negatieve beoordeling (-) op het criterium cumulatie.

Luchtkwaliteit

Het testen van noodaggregatoren voor de bedrijven op het bedrijventerrein en het wegverkeer van en naar het bedrijventerrein leidt tot een toename van de uitstoot van luchtverontreinigende stoffen kleiner dan 5%. De concentratieniveaus van stikstofdioxide (NO₂), fijnstof (PM₁₀) en zeer fijnstof (PM_{2,5}) blijven ook bij realisatie van het nieuwe bedrijventerrein ruim beneden de grenswaarden. Dit resulteert in een neutrale score (0) op deze criteria.

Externe veiligheid

Het nieuwe bedrijventerrein maakt geen beperkt kwetsbare objecten mogelijk en leidt niet tot overschrijding van het plaatsgebonden risico. Hieruit volgt een neutrale beoordeling (0). Ook het groepsrisico wordt neutraal beoordeeld (0), aangezien het bedrijventerrein leidt tot een verwaarloosbare verhoging van dit risico, maar nog onder 0,1 keer de oriëntatiewaarde blijft.

Ruimtegebruik

De effecten van het ruimtegebruik zijn negatief voor het criterium landbouw (-). Er wordt immers landbouwgrond onttrokken aan een overigens groot landbouwareaal in de regio en provincie. Recreatie wordt neutraal beoordeeld (0), omdat er geen recreatieve routes in het plangebied zijn, en omliggende routes intact blijven. Het criterium wonen is niet beoordeeld om dubbeling met de effectbeoordelingen onder landschap (visuele beleving), slagschaduw (hinder) en geluid (hinder) te voorkomen. Vanwege de toevoeging van circa 165 hectare bedrijventerrein en de daarbij te verwachten nieuwe arbeidsplaatsen wordt het criterium werken positief (+) beoordeeld.

16.3 Conclusies windenergie

De in tabel 16.1 weergegeven effectbeoordeling voor de windenergie in Eemshaven Zuidoost wordt hieronder per thema toegelicht:

Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Het windturbines hebben een negatief effect op het landschap. De omvang van de windturbines leidt tot een zeer negatief (--) effect op de zichtbaarheid van landschappelijke kenmerken. De positionering van de turbines is afgestemd op de verkaveling van het bedrijventerrein en de N33. Hiermee worden (historische) landschapstructuren niet gevolgd, wat resulteert in een negatieve beoordeling (-) op het betreffende criterium. Op het criterium aardkundige waarden en de criteria onder het aspect cultuurhistorie zijn geen effecten, of geen andere effecten dan die effecten die al in het kader van het bedrijventerrein zijn beoordeeld.

Natuur

De algemene natuurwaarden (zonder expliciete wettelijke bescherming) ondervinden door de windturbines negatieve effecten (-). Een aantal diersoorten wordt zowel in de aanleg- als gebruiksfase negatief beïnvloed. Als gevolg van de windturbines kunnen licht beschermde soorten onder de Flora- en faunawet worden verstoord of gedood. Vleermuizen en vogels kunnen bovendien gedood worden door aanvaring met de windturbines. Omdat significant negatieve effecten zijn uitgesloten, worden de effecten van windturbines op flora en faunawetsoorten negatief beoordeeld (-). De effecten op het Natuurnetwerk Nederland worden neutraal beoordeeld (0), vanwege de ligging buiten het NNN en het ontbreken van externe werking op het NNN. Met name de aanvaringsslachtoffers onder vogels waarvoor een instandhoudingsdoelstelling geldt, levert negatieve effecten op de Natura 2000-gebieden Waddenzee of Hond en Paap. De verwachte sterfte onder deze aangewezen vogelsoorten blijft echter onder de 1% van het instandhoudingsdoel, waardoor significant negatieve effecten zijn uitgesloten. Het effect van het windpark Eemshaven Zuidoost op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden wordt daarom negatief beoordeeld (-).

Geluid

De zes windturbines voldoen aan de in de structuurvisie Eemsmond-Delfzijl vereiste voorkeursgrenswaarde van 47 dB(A). In cumulatie met andere windturbines in het studiegebied vindt er een geringe toename plaats voor een beperkt aantal woningen in de lage geluidklasse 48 t/m 52 dB. Dit wordt negatief (-) beoordeeld. In cumulatie met alle geluidsbronnen in het studiegebied leidt Eemshaven Zuidoost tot een toename van meer dan 5 woningen in de klasse met een tamelijk slecht geluidklimaat. Dit resulteert in een negatieve beoordeling (-) op het criterium cumulatie.

Slagschaduw

De windturbines hebben slagschaduw tot gevolg op de omliggende woningen in het studiegebied. Het aantal getroffen woningen wordt negatief (-) beoordeeld; de blootstellingsduur als zeer negatief (--). Het is wettelijk verplicht de slagschaduw op woningen te beperken tot de drempelwaarde van 20 minuten per dag, waarbij deze drempelwaarde maximaal 17 dagen per jaar mag worden overschreden. Door toepassing van een automatische stilstandvoorziening worden windturbines automatisch afgeschakeld om teveel slagschaduwhinder te voorkomen. Vanwege deze verplichte mitigerende maatregel wordt de beoordeling op beide criteria neutraal (0).

Externe veiligheid

De windturbines leiden tot een kleine verslechtering van het plaatsgebonden risico en groepsrisico, binnen de normen voor een acceptabel veiligheidsniveau. Vanwege de geringe verschillen met de referentiesituatie wordt externe veiligheid op de criteria plaatsgebonden risico en groepsrisico neutraal beoordeeld (0). Drie windturbines langs de N33 voldoen echter niet aan de afstandseis van wegbeheerder Rijkswaterstaat voor windturbines tot wegen, waardoor het criterium toetsing grenswaarden windturbines negatief scoort (-).

Ruimtegebruik

Ten opzichte van de effecten van het bedrijventerrein, hebben de windturbines geen 'extra' effecten op landbouw en werken. Dit betekent een neutrale beoordeling (0). Ook op recreatie en wonen wordt een neutrale beoordeling (0) gegeven, zodat er geen dubbeling plaatsvindt met de effectbeoordeling onder landschap (visuele beleving), slagschaduw (hinder) en geluid (hinder).

Overige thema's

Sommige thema's zijn niet relevant bij de ontwikkeling van windenergie. Voor verkeer, bodem, water en luchtkwaliteit heeft daarom geen effectbeoordeling plaatsgevonden.

16.4 Mitigerende maatregelen

Voor de in het MER beschouwde thema's zijn er maatregelen in beeld gebracht die de effecten kunnen mitigeren.

Verkeer

Een mogelijke maatregel is het inrichten van het plangebied Eemshaven Zuidoost volgens de principes van het verkeersconcept Duurzaam Veilig. Daarnaast kan de multimodale bereikbaarheid van het plangebied (door werknemers) verbeterd worden door het aanbieden van een OV-verbinding. Het gebruik van openbaar vervoer kan de verkeersintensiteiten doen afnemen, zodat de zeer negatieve beoordeling in positieve zin kan veranderen.

Bodem

Hoewel het plangebied omwille van hergebruik van grondstoffen mag worden opgehoogd met licht verontreinigde grond, verdient schone grond vanuit het criterium bodemverontreiniging de voorkeur. Wanneer schone grond wordt toegepast leidt tot een neutrale beoordeling in plaats van een negatieve beoordeling.

Water

In de effectbeoordeling is uitgegaan van leidingwater als koelmedium en buitendijkse lozing op de Bocht van Watum (Dollard) binnen de vergunde ruimte van koelwaterlozing van een energiecentrale. Voor zover nu bekend wordt het koelwater in de toekomstige situatie onttrokken uit het oppervlaktewater Eemskanaal bij Ruischerbrug en geloosd op de Bocht van Watum (Dollard) via de uitlaat die ook gebruik wordt door de energiecentrale op de Eemshaven. Als er in plaats van leidingwater inderdaad oppervlaktewater wordt gebruikt, kan de beoordeling in positieve zin veranderen.

In de huidige situatie wordt het afvalwater van Eemshaven Zuidoost, fase 1 ingezameld met vrachtwagens en naar de zuivering getransporteerd, omdat er geen leiding met voldoende capaciteit aanwezig is. Dit leidt tot een negatieve beoordeling (-) op het criterium afvalwater. Als het afvalwater in de toekomst via een rioolleiding met een rioolwaterzuiveringsinstallatie wordt verbonden, kan de beoordeling op dit criterium neutraal (0) worden.

Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Om de impact van het bedrijventerrein en de windenergie op het landschap te verminderen kan de grootte van de bedrijven en de windturbines ter discussie worden gesteld. Daarentegen is het vanuit functioneel en (bedrijfs)economisch perspectief niet reëel te verwachten dat de gedachte bedrijvigheid en de windturbines een lagere hoogte zullen krijgen dan nu wordt voorzien in het bestemmingsplan. De vormgeving en beeldkwaliteit van de bebouwing is bepalend voor de uiteindelijke uitstraling en ruimtelijke kwaliteit van het bedrijventerrein. Het borgen van ruimtelijke en beeldkwaliteitsregels in het bestemmingsplan kan daartoe bijdragen.

Het versterken van de omliggende landschappelijke kwaliteiten kan een goede compensatie zijn voor de grote landschappelijke ingrepen in Eemshaven Zuidoost. Het ontwikkelen en realiseren van een landschappelijk raamwerk voor de polders en de kwelderwal biedt daarvoor goede kansen.

Geluid

De geluidcontour van Eemshaven Zuidoost moet vallen binnen de in het bestemmingsplan op grond van de Wet geluidhinder opgenomen geluidzone "Eemshaven en compressorstation Spijk" uit 1993. Door de geluidruimte van een aantal kavels in de Eemshaven te reduceren en een geluidverdeelplan voor Eemshaven Zuidoost vast te stellen, wordt geborgd dat de geluidbelasting van Eemshaven Zuidoost beperkt blijft tot binnen de geluidzone van de Eemshaven. Deze reductie van de geluidbelasting leidt niet tot een andere effectbeoordeling omdat de reductie van de geluidbelasting niet tot gevolg heeft dat woningen in een klasse met een beter geluidklimaat komen te liggen.

Naast deze verplichte mitigerende maatregel, kan het geluid afkomstig van windturbines verder beperkt worden door het instellen van een geluidmodus voor één of meerdere windturbines gedurende bepaalde periodes, meestal gedurende nachtelijke uren. Het vermogen van de windturbine wordt hiermee tot op zekere hoogte gereduceerd, zodat de geluidbelasting op de omgeving afneemt.

Slagschaduw

Door toepassing van een automatische stilstandvoorziening schakelt de windturbine af wanneer de norm voor slagschaduw wordt overschreden. Omdat deze mitigerende maatregel wettelijk is voorgeschreven, is deze reeds in de effectbeoordeling verdisconteerd (zie paragraaf 16.3).

Externe veiligheid

Externe veiligheid levert geen belemmering op voor de realisatie van het bedrijventerrein. Mitigatie, dan wel compensatie, is dan ook niet strikt noodzakelijk voor de realisatie, hoewel de maatregelen wel een positief effect kunnen hebben op de externe veiligheid. Deze maatregelen leiden niet tot een andere effectbeoordeling:

- in het bestemmingsplan voorschrijven dat de positionering van de windturbines langs de N33 in overleg met de wegbeheerder moet worden bepaald;
- in het bestemmingsplan voorschrijven dat er binnen de 10^{-5} contour van een windturbine geen kwetsbare objecten gebouwd mogen worden;
- het opnemen van een (ondergrondse) buisleidingenstrook, zodat de kans dat de buisleidingen geraakt worden door windturbines afneemt;
- voldoende bluspunten op het terrein realiseren;
- bij de definitieve indeling van het bedrijventerrein de gebouwen met de meeste aanwezigheid van personen buiten het invloedsgebied van de gasleidingen positioneren;
- veiligheidsmaatregelen voorschrijven bij de realisatie van de verschillende bedrijven, bijvoorbeeld in de vorm van aanvullende brandwering.

Natuur

Natuur levert geen belemmering op voor de realisatie van het bedrijventerrein en de windturbines. Mitigatie, dan wel compensatie, is dan ook niet strikt noodzakelijk voor de realisatie, hoewel de maatregelen wel een beperking van de aanvaringen met vogels en vleermuizen tot gevolg kan hebben. Deze maatregelen leiden niet tot een andere effectbeoordeling:

- geen waterpartijen nabij bij windturbines aanleggen, zodat de aantrekkende werking van het gebied voor vogels beperkt blijft en onnodige vogelsterfte door aanvaring met windturbines wordt voorkomen;
- het 's nachts verhogen van de cut-in-speed van windturbines, zodat de turbine pas gaat roteren bij een hogere windsnelheid. Het lijkt erop dat de sterfte onder vleermuizen hiermee sterk verminderd kan worden;
- een ecologisch werkprotocol hanteren bij de aanleg van Eemshaven Zuidoost. Hiermee kunnen negatieve effecten op de eventueel aanwezige beschermde plant- en diersoorten worden beperkt.

16.5 Conclusie

Het doel van dit MER is het bieden van objectieve (milieu)informatie om het milieubelang een volwaardige plaats te geven in de besluitvorming over bestemmingsplan Eemshaven Zuidoost. Daarbij is nadrukkelijk aandacht voor de cumulatieve effecten van Eemshaven Zuidoost in samenhang met andere projecten in de regio Eemsmond - Delfzijl. In het MER zijn de milieueffecten bepaald van de ontwikkeling van 165 hectare bedrijventerrein en zes windturbines met een vermogen van ca. 30 MW. Op basis van de beschrijving en beoordeling van deze (cumulatieve) effecten, de aangereikte mitigerende maatregelen en met inachtneming van onderstaand aandachtspunt, kan worden geconcludeerd dat er vanuit milieuoogpunt geen belemmeringen zijn om de ontwikkeling van Eemshaven Zuidoost mogelijk te maken. Aandachtspunt voor het thema natuur is, dat als gevolg van de verlaging van de drempelwaarden voor stikstofdepositie op de gebieden Duinen Schiermonnikoog en Lieftingsbroek, de ontwikkeling Eemshaven Zuidoost niet voldoet aan de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS). In overleg met bevoegd gezag dient hiervoor een oplossing te worden gezocht.

LEEMTEN IN KENNIS

17.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft de bij het opstellen van het MER signaleerd leemten in kennis en informatie. Ook wordt vermeld in hoeverre deze leemten invloed hebben op de effectbeschrijving en of zij van belang zijn bij de uiteindelijke besluitvorming over het bedrijventerrein Eemshaven Zuidoost. Tevens geeft dit hoofdstuk een aanzet voor het evaluatieprogramma, dat ten behoeve van de inventarisatie en beoordeling van de daadwerkelijk optredende milieugevolgen zal worden opgesteld.

17.2 Leemten in kennis

Leemten in kennis en informatie kunnen deels ontstaan door het ontbreken van kennis en informatie op dit moment, maar ook door onzekerheid over ontwikkelingen in de toekomst. Mogelijk oorzaken van leemten in kennis en informatie kunnen de volgende zijn:

- ontbreken van gebiedsinformatie;
- ontbreken van voldoende detailinformatie over (onderdelen van) de voorgenomen activiteit, waardoor effectvoorspellingen slechts in algemene zin kunnen plaatsvinden;
- onvoldoende informatie omtrent ingreep-effectrelaties;
- onzekerheid omtrent autonome ontwikkelingen.

Het doel van de beschrijving van de leemten in kennis is om besluitvormers inzicht te geven in de volledigheid van informatie op basis waarvan zij het besluit nemen. Hieronder volgt een overzicht van de belangrijkste leemten in kennis en informatie. Voor deze leemten geldt dat het ontbreken van de hier beschreven gegevens de besluitvorming over het bestemmingsplan niet in de weg staat:

- Algemeen: de exacte gegevens van de toekomstige activiteiten op fase 2 van het bedrijventerrein Zuidoost en van de geplande windparken zijn nog niet bekend. Hierdoor kunnen de exacte toekomstige effecten afwijken. Dit heeft naar verwachting slechts beperkte invloed op de effectbeoordeling in het kader van het bestemmingsplan.
- Water: Er is beperkte informatie beschikbaar over de aan- en afvoer van koelwater voor de datacentres. Voor zover nu bekend wordt het koelwater in de toekomstige situatie onttrokken uit het oppervlaktewater Eemskanaal bij Ruischerbrug en geloosd op de Bocht van Watum (Dollard) via de uitlaat die ook gebruik wordt door de energiecentrale op de Eemshaven. De effecten hiervan zijn beoordeeld voor de thema natuur en water. De lozing van koelwater is op basis van de in het MER beschreven aannames worst-case beoordeeld en kan bij uitwerking van de maatregelen in positieve zin veranderen.
- Natuur¹:
 - De laatste gedegen vogeltelgegevens dateren van 2013. Telgegevens van recentere jaren zouden wenselijk zijn. Deze zijn echter sterk gefragmenteerd, voor zover ze er al zijn. Avifauna heeft aangegeven dat de aantallen vogels rond het Eemshaven gebied de laatste jaren eerder iets dalen dan stijgen. De kans dat nieuwe gegevens de effectbeoordeling zal beïnvloeden is uiterst gering.

¹ Voor meer informatie en bronvermelding zie de Passende Beoordeling in bijlage VII.

- Drempelwaarden en dosis-effectrelaties. Ten aanzien van geluidseffecten op vogels en zeehonden wordt over het algemeen gewerkt met een drempelwaarde van 45 d(B)A. Er zijn sterke aanwijzingen dat dit wel een erg voorzichtige drempelwaarde is. Veel vogelsoorten maar ook zeehonden lijken te wennen aan continue geluiden en pas verstoringsgedrag te vertonen bij veel hogere drempelwaarden. Drempelwaarden zijn dus erg soort afhankelijk, vermoedelijk ook afhankelijk van andere omgevingsfactoren en het lijkt tevens waarschijnlijk dat sommige soorten in de loop der jaren toleranter worden voor bepaalde storingsfactoren. Als voorbeelden kunnen worden genoemd blauwe reiger en schonekster, die zich pas de laatste 50 jaar als broedvogel in het stedelijk gebied hebben gevestigd.

17.3 Aanzet tot evaluatie

Vanuit de wet milieubeheer is het bevoegd gezag verplicht om de effecten, die in het MER zijn beschreven tijdens en na realisatie van het project optreden, te evalueren met als doel:

- te toetsen of de voorspelde effecten overeenkomen met de daadwerkelijk optredende effecten;
- te bepalen of aanvullende mitigerende of compenserende maatregelen nodig zijn, op basis van het verkregen inzicht in de betrouwbaarheid van de gedane effectvoorspelling.

Het bevoegd gezag staat aan de lat om invulling te geven aan de evaluatie van de milieueffecten van de ontwikkeling Eemshaven Zuidoost.

Bijlage(n)

BIJLAGE: LITERATUURLIJST

- Arcadis (2016). Passende beoordeling helikopter start- en landingsplaats Eemshaven. Projectnummer B02047.000107. Referentie: 078717797 0.14. Arcadis Nederland B.V., Arnhem.Arcadis.
- Brasseur, S. T. van Polanen Petel, M. Scheidat, E. Meesters, H.Verdaat, J. Cremer en E. Dijkma (2009). Zeezoogdieren in de Eems. Evaluatie van de Vliegtuigtellingen van zeezoogdieren tussen oktober 2007 en september 2008. Imares Texel - Wageningen, 2009, Rapport C061_09.
- Brenninkmeijer, A. & E. Klop (2015). Aanvullende ecologische beoordeling windenergie Groningen. Effecten op Visdief en Noordse stern. A&W-rapport 2120. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Coördinatie groep Eemshaven-Oosterhorn (2014). Regieplan Eemshaven-Oosterhorn.
- Europese Unie (2000). Kaderrichtlijn Water (2000/60/EG).
- Gemeente Eemsmond (2012). Bestemmingsplan Buitengebied.
- Gemeente Eemsmond (2014). Bestemmingsplan Eemshaven Zuidoost fase 1.
- Gemeente Eemsmond (2012). Notitie Reikwijdte & Detailniveau Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl.
- Groningen Seaports (2012). Havenvisie 2030.
- Groningen Seaports (2014). Visiedocument Eemshaven-Zuid. Krijgsveld, K.L., Smits, R.R. & Winden, J. van der, (2008). Verstoringsgevoeligheid van vogels Update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie. Bureau Waardenburg, in opdracht van Vogelbescherming Nederland. Rapport nr.: 08-173, d.d. 23 december 2008.
- Krijgsveld, K.L., J.C. Kleyheeg-Hartman, E. Klop & A. Brenninkmeijer (2016). Stilstandsvoorziening windturbines Eemshaven: mogelijkheden en consequenties. Conceptrapport 16-100, Bureau Waardenburg & Altenburg & Wymenga.
- Ministerie van Infrastructuur & Milieu (2012). Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte.
- Ministerie van Infrastructuur & Milieu (2013). Structuurvisie wind op land.
- Ministerie van Infrastructuur & Milieu et al. (2015). Programma Aanpak Stikstof 2015-2021.
- Provincie Groningen (2014). Ecologie en Economie in balans.
- Provincie Groningen (2015). Notitie Reikwijdte & Detailniveau Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl.
- Provincie Groningen (2016). Milieueffectrapport Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl (concept).
- Provincie Groningen (2016). Milieueffectrapportage Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl (concept).
- Provincie Groningen (2016). Omgevingsvisie Groningen 2016-2020 (ontwerp).
- Provincie Groningen (2016). Omgevingsverordening Groningen 2016 (ontwerp).
- Provincie Groningen (2016). PlanMER Omgevingsvisie (inclusief aanvulling).
- Stuurgroep Eemsdelta (2013). Ontwikkelingsvisie Eemsdelta 2030.
- VROM (2007). Derde Nota Waddenzee (pkb).
- Wintermans, G. (1991). De uitstralingseffecten van militaire geluidsproductie in de Marnewaard op het gedrag en de ecologie van wadvogels.

II

BIJLAGE: BEGRIPPENLIJST

BEGRIJP	BESCHRIJVING
Aardkundige waarden	Aardkundige waarden zijn die onderdelen van het landschap die iets vertellen over de natuurlijke ontstaanswijze van het gebied.
Alternatief	Mogelijke oplossing; meestal een samenhangend pakket van maatregelen.
Autonome ontwikkeling	De ontwikkeling in het studiegebied die optreden als het project geen doorgang vindt.
Bevoegd gezag	Een of meer overheidsinstanties die bevoegd zijn om over de activiteit van de initiatiefnemer het besluit te nemen waarvoor het milieueffectrapport wordt opgesteld.
Biodiversiteit	De verscheidenheid aan soorten en habitat (natuurtypen) binnen een bepaald gebied.
Commissie m.e.r.	Een landelijke commissie van onafhankelijke milieudeskundigen; zij adviseren het bevoegd gezag over de richtlijnen voor het milieueffectrapport en over de kwaliteit van de informatie in het rapport.
Compenserende maatregelen	Maatregelen die gericht zijn op het vervangen van (natuur)waarden die verloren gaan.
EHS	Ecologische Hoofdstructuur, tegenwoordig het Natuurnetwerk Nederland (NNN).
Initiatiefnemer	Een natuurlijk persoon, dan wel een privaat- of publiekrechtelijk rechtspersoon die een bepaalde activiteit wil (doen) ondernemen en daarover een besluit vraagt.
m.e.r.-procedure	Procedure van milieueffectrapportage; bestaat uit het maken van het milieueffectrapport, beoordelen en gebruiken van het milieueffectrapport in de besluitvorming.
MER	Milieueffectrapport; rapport waarin de belangrijkste milieugevolgen zijn uitgewerkt.
Mitigerende maatregel	Maatregel om de nadelige gevolgen van de voorgenomen activiteit voor het milieu ter plekke te verzachten of te beperken.
Natura 2000	Natura 2000 is een Europees netwerk van beschermde natuurgebieden op het grondgebied van de lidstaten van de Europese Unie. Het netwerk omvat alle gebieden die zijn beschermd op grond van de Vogelrichtlijn (1979) en de Habitatrichtlijn (1992). Het netwerk is in opbouw: nog niet alle lidstaten hebben definitief alle gebieden aangewezen.

III

BIJLAGE: THEMATISCH BELEID EN WETGEVING

A. Verkeer

In bijlage IV worden de voor de effectstudie Verkeer gehanteerde uitgangspunten (kengetallen, modellen) beschreven.

B. Bodem

B1. Besluit bodemkwaliteit

Het besluit bodemkwaliteit heeft tot doel een duurzaam bodembeheer. Dat wil zeggen: een balans tussen bescherming van de bodemkwaliteit voor mens en milieu, én gebruik van de bodem voor maatschappelijke ontwikkelingen zoals woningbouw of aanleg van wegen. In hoofdstuk 6 is aangegeven welke instrumenten en gebiedsspecifiek beleid gehanteerd is bij de effectbeoordeling.

C. Water

C.1 Kaderrichtlijn Water

De Eemshaven Zuidoost wordt omringd door wateren die in het kader van de Kaderrichtlijn Water zijn aangewezen als waterlichamen. Vanuit de Kaderrichtlijn Water moet voor al het oppervlaktewater in Europa worden gestreefd naar een goede waterkwaliteit. Er wordt echter gerapporteerd op het niveau van de aanwezige waterlichamen. De kwaliteit wordt hier daarom gemonitord. De KRW bepaalt ook dat de grondwatervoorraad stabiel moet zijn (goede kwantitatieve toestand). De KRW heeft een resultaatsverplichting voor de EU-lidstaten.

Voor de ontwikkelingen en de Eemshaven betekent de Kaderrichtlijn Water dat de ontwikkelingen niet mogen zorgen voor een achteruitgang van de huidige (ecologische) waterkwaliteit en dat kansen moeten worden benut om de waterkwaliteit te verbeteren. Rondom de Eemshaven liggen 3 waterlichamen (zie afbeelding C1.1.):

- binnendijs ligt het waterlichaam 'Noordoostelijke kustpolders, NL34M113'. Het Oospolderbermkanaal, het Tillenriet en het Spijkerriet maken onderdeel uit van dit waterlichaam;
- buitendijs ligt de Waddenzee en de Eems-Dollard. Het Eems-Dollard estuarium (deelstroomgebied) is opgedeeld in een aantal waterlichamen. Direct aan de Eemshaven Zuidoost grenst het waterlichaam Eems-Dollard;
- ten noorden van de Eemshaven, op enkele kilometers afstand van de Eemshaven Zuidoost, gaat het waterlichaam over in het waterlichaam 'Eems-Dollard' kust.



In de huidige situatie is de waterkwaliteit van alle waterlichamen nog niet voldoende. Dit is nader beschreven in hoofdstuk 7.

C.2 Watertoets en waterwet

De Watertoets

De watertoets is verplicht gesteld voor alle ruimtelijke plannen en besluiten. Met de watertoets wordt gestreefd naar een goede inpassing van water in de ruimtelijke planvorming. Voorkomen moet worden dat nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen negatieve effecten hebben op het watersysteem en waar mogelijk moeten kansen worden benut om het watersysteem te verbeteren.

Voor de Eemshaven Zuidoost is al een watertoets uitgevoerd en is een watervergunning aangevraagd en verleend. In hoofdstuk 8 wordt hier verder op ingegaan. In het kader van de MER is verdere afstemming gezocht met het waterschap. Het resultaat daarvan is terug te vinden in hoofdstuk 7.

De Waterwet

Voor de werkzaamheden voor inrichting van het bedrijventerrein zal een watervergunning in het kader van de waterwet moeten worden aangevraagd (werkzaamheden nabij waterkeringen, dempingen en vergravingen aan oppervlaktewater, lozing van afstromend hemelwater, aanbrengen verhardingen). De inwerkingtreding van de Waterwet betekent dat voor alle werkzaamheden in één keer een vergunning kan worden aangevraagd bij de bevoegde instanties. Voor bedrijfsgerelateerde watervergunningen (zoals het lozen van koelwater) zal per bedrijf een vergunning moeten worden aangevraagd.

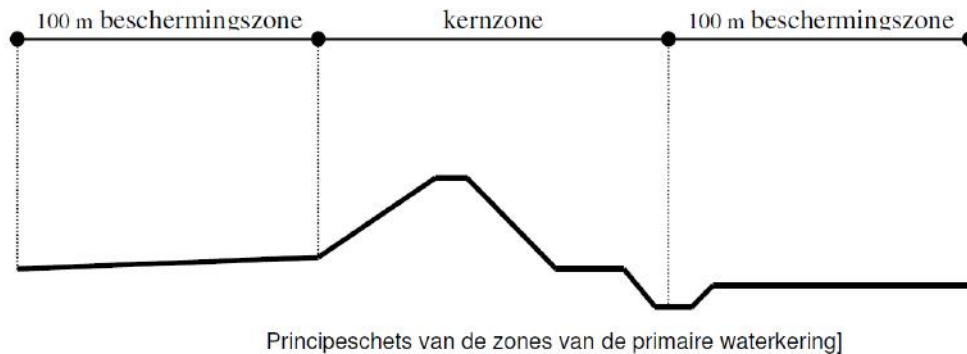
C3. Keur

Primaire waterkeringen

Een waterkering bestaat uit een kernzone en een beschermingszone (zie afbeelding C3.1). Voor deze zones gelden regels: welke activiteiten wel en niet mogen binnen de zones en voor welke activiteiten een uitzondering kan worden gemaakt door een vergunning. Kort door de bocht mag er niet worden gebouwd

of gegraven in de kernzone van een waterkering en mag er alleen onder strikte voorwaarden worden gebouwd in de beschermingszone (niet in het profiel van vrije ruimte). De kernzone dient om de waterveiligheid in de huidige situatie te kunnen borgen, terwijl de beschermingszone vooral dient om ook in de toekomst maatregelen te kunnen nemen voor de waterveiligheid.

Afbeelding C. 3.1 Principeschets zonering primaire waterkering (bron: Keur waterschap Noorderzijlvest)



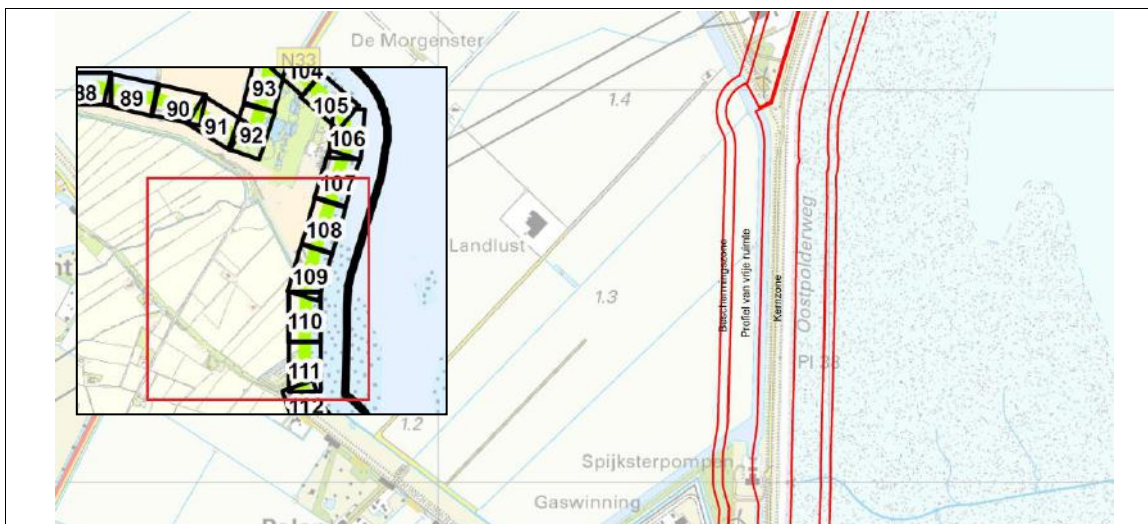
Op basis van de keur van het waterschap Noorderzijlvest is het verboden om zonder vergunning van het Dagelijks Bestuur gebruik te maken van een waterkering, anders dan in overeenstemming met de functie. Binnen de kernzone is het verboden om te spitten, graven of op enigerlei andere wijze grondroeringen te verrichten.

Binnen de kernzone, beschermingszone en in het profiel van vrije ruimte is het verboden om (alleen relevante bepalingen voor Eemshaven Zuidoost):

- werken te maken, plaatsen, hebben, vernieuwen, te wijzigen of op te ruimen;
- opgaande houtbeplantingen aan te brengen, te hebben of te rooien;
- boringen te verrichten;
- beplantingen dienende tot verdedigingen van waterkeringen of andere verdedigingsmaterialen te beschadigen, te vernietigen, te verplaatsen of weg te nemen;
- leidingen, tanks, drukvaten of andere werken met een overdruk van 10 bar of meer aan te liggen, op te richten, te hebben, te herstellen, te wijzigen, te vernieuwen of op te ruimen.

Samengevat betekent dat voor Eemshaven Zuidoost dat wanneer er werkzaamheden worden gepland op de waterkering of in de beschermingszones, er een vergunning nodig is van het waterschap. De vergunningsaanvraag wordt beoordeeld op effecten op de waterveiligheid, op effecten op uit te voeren onderhoud aan de waterkering en op de beschikbare ruimte voor toekomstige werkzaamheden aan de waterkering.

Afbeelding C3.2 Ligging waterkeringen Eemshaven Zuidoost



Afbeelding C3.2 geeft de ligging van de primaire waterkeringen rondom Eemshaven Zuidoost weer. Aan de oostzijde van de Eemshaven Zuidoost ligt een primaire kering (Dollard). De nummers in de afbeeldingen corresponderen met kaartbladen en dwarsprofielen in de legger van waterschap Noorderzijlvest (in te zien op de website van het waterschap). Omwille van de leesbaarheid zijn niet alle dwarsprofielen in de rapportage opgenomen.

Langs de primaire kering is een zone van vrije ruimte en een beschermingszone aanwezig. In deze zones mag niet of alleen onder bepaalde voorwaarden worden gebouwd. Door de geplande werkzaamheden aan de stabiliteit en kruinhoogte van de waterkering kan de ligging van deze zones wijzigen.

Aan de zuidrand (kaartblad 111) ligt het gemaal Spijksterpompen. Hier wordt water vanuit de polder naar de Dollard gepompt.

Regionale keringen

Er zijn geen regionale keringen aanwezig nabij de Eemshaven Zuidoost. Daarom wordt hier niet verder op ingegaan. Aan de zuidzijde van het terrein is wel een dijk te zien. Deze Middendijk is een zogeheten slaperdijk zonder waterhuishoudkundige functie, maar met cultuurhistorische waarde.

Open water

Op basis van de keur gelden ook bepalingen voor het dempen en graven van open water, en de beschermingszones die rondom watergangen gehandhaafd moeten worden. Het komt erop neer dat voor het dempen en (ver)graven van open water een vergunning van het waterschap nodig is. De invulling van dempingen en (ver)gravingen kunnen worden vormgegeven in het waterhuishoudingsplan.

C.4 Waterbeheerprogramma 2016-2021

In het waterbeheerprogramma (voorheen Waterbeheerplan) staan de toekomstplannen van het waterschap beschreven. Vanaf 2016 start een nieuwe waterbeheerprogramma voor de een periode tot en met 2021.

Voor de bouw van het datacentre en het bedrijventerrein moet rekening gehouden worden met de versterking van de dijk die loopt van de noordrand van Delfzijl tot aan het Haventerrein Eemshaven (circa 11,7 kilometer). (heeft geen invloed, valt buiten de industriebestemming en is afgestemd met het project). De verbetering van dit dijkvak is opgenomen in het uitvoeringsprogramma van het HWBP (hoogwaterbeschermingsprogramma). In de huidige plannen verschuift de kernzone van de dijk circa 15 m landinwaarts.

C.5 Beleidsnotitie water en ruimte

In de beleidsnotitie water en ruimte heeft het waterschap Noorderzijlvest een samenvatting gegeven van de aandachtspunten op het gebied van water bij ruimtelijke ontwikkelingen. In de keur zijn de regels omtrent waterkeringen, het aanbrengen van verhardingen en werkzaamheden rondom waterkeringen uitgeschreven. Voor Eemshaven Zuidoost zijn vooral de volgende punten uit de beleidsnotitie van belang:

- hemelwater moet in bebouwd gebied een zichtbare en belangrijke rol krijgen in het watersysteem. Voorwaarde hierbij is dat het hemelwater schoon blijft. Voor de omgang met hemelwater in stedelijk gebied geldt de volgende voorkeursvolgorde:
 - minimaliseren verhard oppervlak;
 - hergebruik hemelwater;
 - berging en/of infiltratie op de percelen;
 - berging in oppervlaktewater (binnen planontwikkeling);
 - afwenteling en compensatie elders;
- de wijze van afvoer van hemelwater is afhankelijk van de verwachte verontreinigingen;
- bij de bepaling van de benodigde waterberging bij de planontwikkeling moet rekening worden gehouden met de toename van de neerslag als gevolg van klimaatsverandering (klimaatscenario's KNMI);
- het watersysteem moet zo worden gedimensioneerd dat de landelijke inundatienormen niet worden overschreden. Daarbij gelden de volgende uitgangspunten:
 - het oppervlak open water wordt bepaald bij het hoogste reguliere streefpeil;
 - de maximale waterstandstijging wordt bepaald als het verschil tussen het hoogste reguliere streefpeil en het laagste maaiveldniveau;
 - daarbij wordt getoetst aan een T=100 bui (waarbij rekening wordt gehouden met klimaatsverandering);
 - de maximale afvoer uit het gebied is 1,33 l/s/ha;
- bij een gebied met een omvang als Eemshaven Zuidoost moet een waterhuishoudingsplan worden opgesteld waarin de toekomstige waterhuishouding wordt uitgevoerd. Een modellering van het watersysteem maakt daar onderdeel van uit.

Voor Eemshaven Zuidoost is reeds een watertoets uitgevoerd met bijbehorende berekeningen aan de waterberging. Op basis van deze watertoets is een watervergunning afgegeven. In hoofdstuk 7 wordt onder andere getoetst in hoeverre de plannen nog voldoen aan de afspraken die hierin zijn gemaakt.

D. Landschap, cultuurhistorie en archeologie

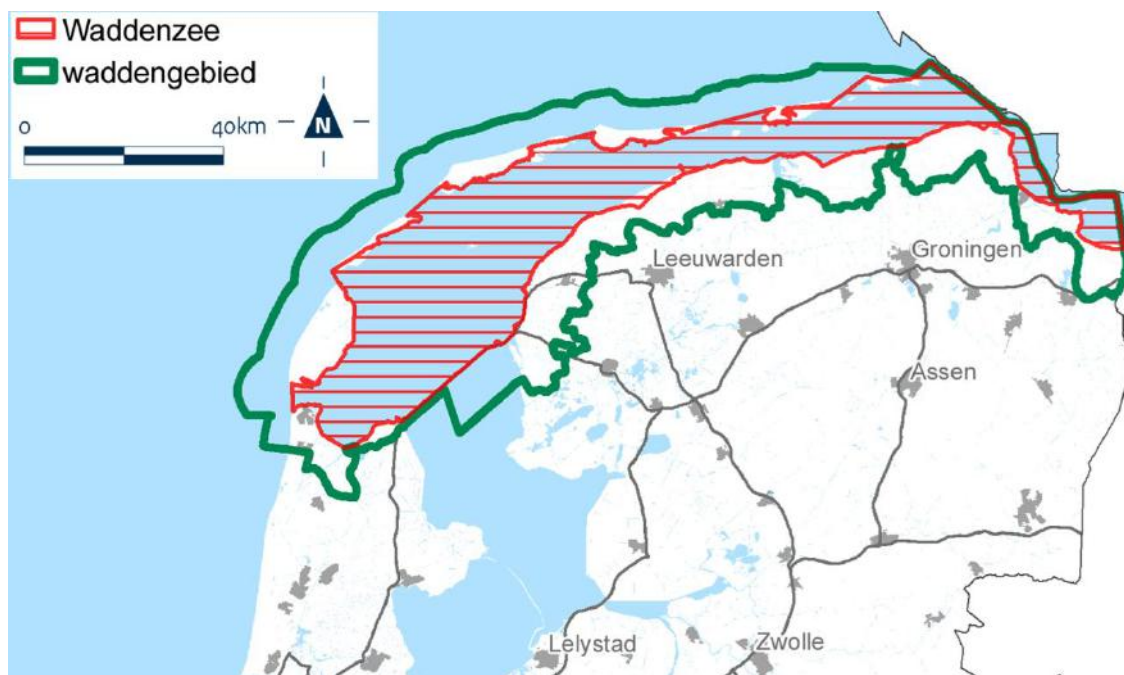
D.1 Planologisch Kern Besluit Waddenzee (2007-2017)

De Derde Nota Waddenzee (Planologische Kernbeslissing (PKB) Waddenzee) is het ruimtelijke plan voor het beheer van het Waddengebied. Voor de ontwikkeling van Eemshaven Zuidoost betekent dit concreet, dat het PKB eist dat nieuwe bebouwing in de nabijheid van de Waddenzee alleen mag plaatsvinden binnen de randvoorwaarden van het nationaal ruimtelijk beleid, en dient qua hoogte aan te sluiten bij de bestaande bebouwing en daar waar het gaat om bebouwing in het buitengebied, te passen bij de aard van het landschap. Een uitzondering op de hoogtebepaling wordt gemaakt voor de havengerelateerde en stedelijke bebouwing in onder andere de Eemshaven. Voor deze uitzonderingen geldt dat nieuwe bebouwing zoveel mogelijk moet worden ingepast in de bestaande skyline. Daarnaast wordt er gestreefd om verstoring van de nachtelijke duisternis door grootschalige lichthinder van bijvoorbeeld kassencomplexen te voorkomen.

D.2 Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro)

Het Barro geeft regels voor de Waddenzee (rood gearceerd in afbeelding D2.1 en het Waddengebied (groen gearceerd). Het projectgebied van Eemshaven Zuidoost ligt in het Waddengebied. Hierdoor gelden er beperkingen voor nieuwe bebouwing die significante negatieve gevolgen kan hebben voor de landschappelijke of cultuurhistorische kwaliteiten. Uitzonderingen hierop zijn mogelijk als aangetoond wordt dat er zwaarwegende redenen van openbaar belang spelen, er geen geschikte alternatieven voorhanden zijn en er negatieve effecten zoveel mogelijk zijn voorkomen. Voor de Waddenzee gelden meer en strengere eisen. Hier zijn ook nieuwe windmolens expliciet uitgesloten, zonder uitzonderingsregel.

D2.1: Begrenzing Waddenzee in Barro

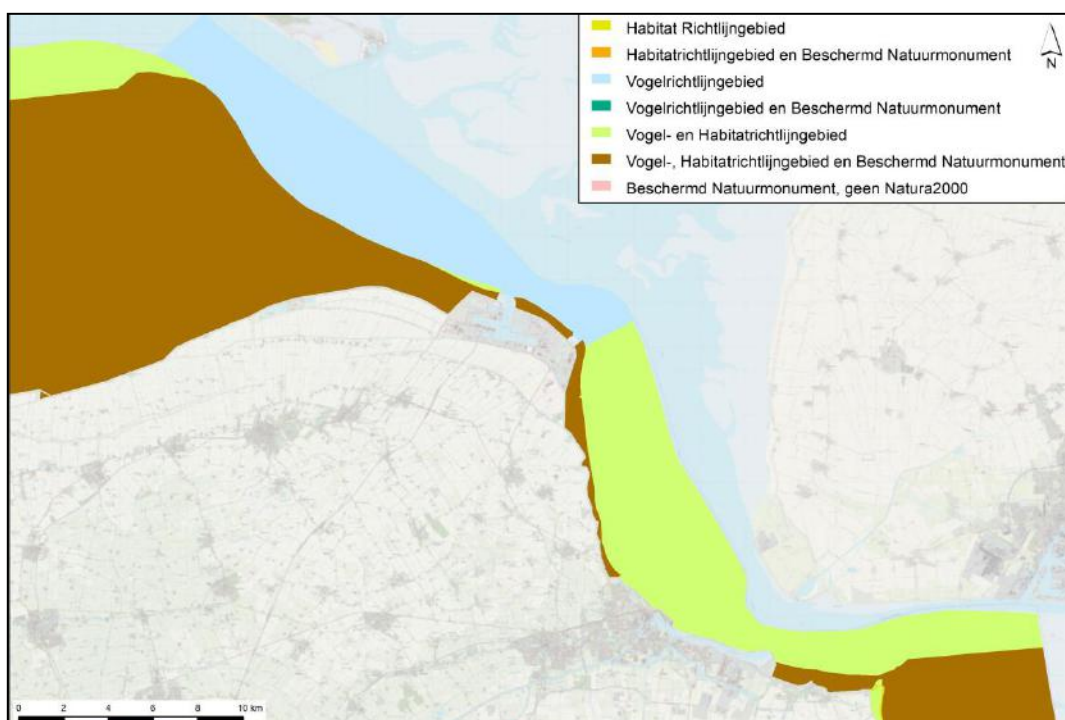


E. Natuur

E.1 Natuurbeschermingswet 1998

De Natuurbeschermingswet heeft als doel het beschermen en in stand houden van bijzondere gebieden (Natura 2000-gebieden en beschermde natuurmonumenten) in Nederland. Eemshaven Zuidoost grenst direct aan het Natura 2000-gebied Waddenzee. Op onderstaande afbeelding is het Natura 2000-gebied Waddenzee in nabijheid van Eemshaven Zuidoost weergegeven.

Afbeelding E1.1 Natura 2000-gebied Waddenzee in Nederland in nabijheid van Eemshaven Zuidoost



In de wijdere omgeving van het projectgebied zijn ook diverse andere Natura 2000-gebieden gelegen. De Oost-Friese Waddeneilanden en het overige deel van de Dollard maken onderdeel uit van het Duitse Natura 2000-gebied Niedersächsisches Wattenmeer.

Bij het vaststellen van nieuwe plannen, zoals een bestemmingsplan, moet rekening worden gehouden met Natura 2000-doelen. De passende beoordeling van deze plannen maakt deel uit van de ter zake van die plannen voorgeschreven milieueffectrapportage. In dit geval wordt de passende beoordeling opgenomen in het op te stellen MER behorende bij het bestemmingsplan Eemshaven Zuidoost.

E.2 Toetsing Wet Natuurbescherming

Gebiedsbescherming

Per 1 januari 2017 zal de Wet Natuurbescherming worden ingevoerd. Ten aanzien van de gebiedsbescherming heeft de nieuwe wet in het kader van dit project weinig gevolgen: Alleen de status van de Beschermden Natuurmonumenten vervallen. Deze vallen vrijwel altijd (op enkele kleine gebieden na) binnen Natura2000 of het Natuurnetwerk Nederland (NNN, voorheen EHS) en houden dus via deze wegen indirect wel bescherming, zij het niet in dezelfde mate. Overigens zijn er ten aanzien van de toetsing aan Natura 2000 geen gevolgen.

Soortbescherming

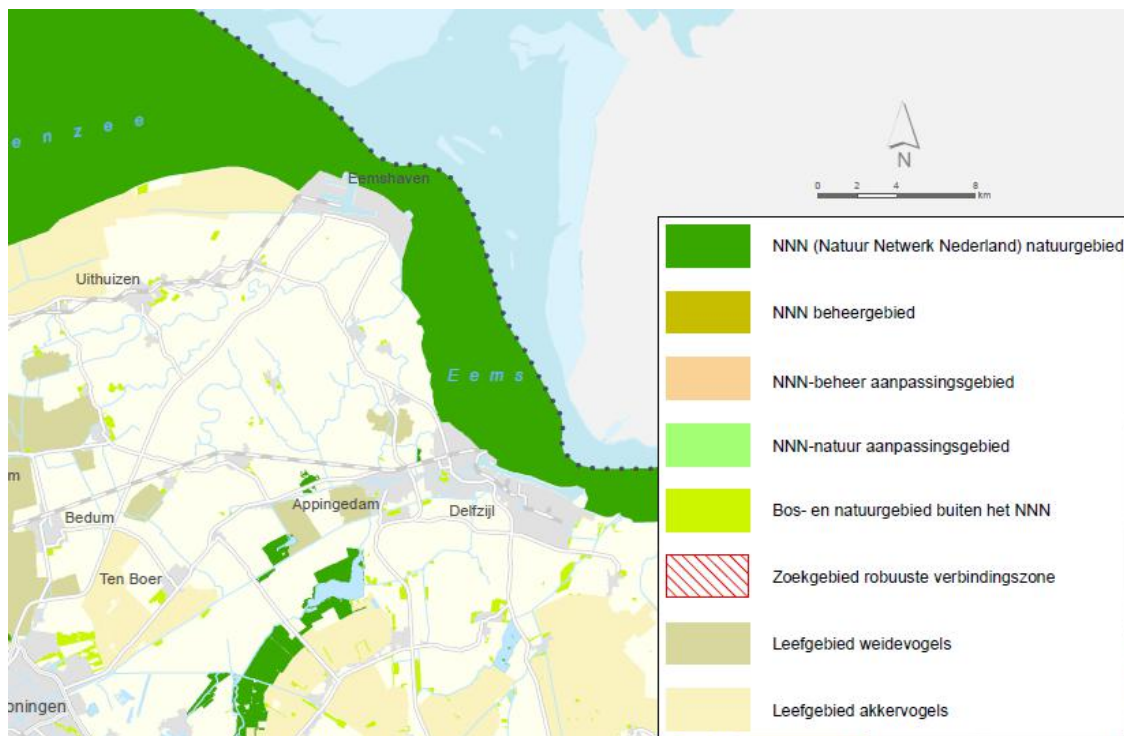
Ten aanzien van de soortbescherming zijn enkele veranderingen relevant: Het onderscheid tussen licht en streng beschermde soorten komt te vervallen. Daarnaast zijn er een aantal nieuwe soorten aan de lijst met te beschermen diersoorten toegevoegd. Dit betreft vooral enkele planten, libellen en dagvlinders. Ook zijn er soorten uit het beschermingsregime gehaald. Geen van de nieuw te beschermen soorten komt in het plangebied voor. Deze worden gezien de terreinomstandigheden ook niet verwacht. De soorten die nu onder het lichte beschermingsregime vallen zoals veldmuis en groene kikker en waarvoor nu bij ruimtelijke ontwikkelingen een vrijstelling geldt, komen in principe onder een zwaarder beschermingsregime te vallen. De meeste provincies, waaronder ook de provincie Groningen zullen deze soorten op de provinciale vrijstellingslijst plaatsen, waardoor nog steeds, bij ruimtelijke ingrepen een vrijstelling voor deze soorten zal gelden. Een andere verandering is dat ten aanzien van de soortbescherming er meer op populatieniveau wordt getoetst en minder op individuele bescherming. Voor dit MER en de bijbehorende Passende Beoordeling luidt de conclusie dat er geen aanpassingen of nader onderzoek hoeft plaats te vinden in het kader van de invoering van de nieuwe wet.

E.3 Natuurnetwerk Nederland

Het Natuurnetwerk Nederland (NNN) is het Nederlands netwerk van bestaande en nieuw aan te leggen natuurgebieden en de opvolger van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). In het NNN is de provincie verantwoordelijk voor het beter verbinden van natuurgebieden met elkaar en met het omringende agrarische gebied. Het NNN bevat ook alle Natura 2000-gebieden. In de provincie Groningen is het NNN vastgelegd in de omgevingsverordening (zie hoofdstuk 2.2). Afbeelding E2.2 toont een uitsnede van het NNN nabij Eemshaven Zuidoost.

Bij het opstellen van bestemmingsplan Eemshaven Zuidoost moet rekening gehouden worden met de mogelijke effecten op het NNN. Dit gebeurt door een passende beoordeling die onderdeel uitmaakt van deze milieueffectrapportage.

Afbeelding E.3. Natuurnetwerk Nederland in nabijheid Eemshaven Zuidoost



F. Geluid

F1. Wet geluidhinder

De Wet geluidhinder (Wgh) heeft tot doel geluidgevoelige functies (zoals woningen) te beschermen tegen geluidhinder van wegverkeerlawaai, spoorweglawaai en industrielawaai. Afhankelijk van het type geluidbron en de soort geluidgevoelige bestemming gelden er bepaalde voorkeurswaarden (lager mag niet) en grenswaarden (hoger mag niet). Binnen deze bandbreedte kan bevoegd gezag zelf afwegen wat in een gegeven situatie de hoogst toelaatbare geluidbelasting is. In bijlage V: Deelstudie Geluid Eemshaven Zuidoost wordt uiteengezet welke beoordelingssystematiek is gehanteerd voor Eemshaven Zuidoost.

G. Luchtkwaliteit

G1. Luchtkwaliteitseisen

Om mens en natuur te beschermen tegen een aantal schadelijke stoffen in de buitenlucht, zijn diverse Europese richtlijnen opgesteld en geïmplementeerd door de lidstaten. Deze richtlijnen voor de luchtkwaliteit zijn in Nederland in titel 5.2 van de Wet milieubeheer opgenomen als luchtkwaliteitseisen. Deze luchtkwaliteitseisen hebben betrekking op gasvormige componenten benzeen (C_6H_6), koolmonoxide (CO), ozon (O_3), stikstofdioxide (NO_2), stikstofoxiden (NO_x) en zwaveldioxide (SO_2) en om de stofvormige of stofgebonden componenten fijn stof (PM_{10}) en de fijnere fractie van fijn stof ($PM_{2.5}$). Ook aan arseen (As), cadmium (Cd), lood (Pb), nikkel (Ni) en benzo[a]pyreen zijn normen gesteld.

Een ruimtelijke ontwikkeling vormt geen belemmering voor de luchtkwaliteit wanneer kan worden aangetoond dat:

- het project niet in betekenende mate bijdraagt aan een verslechtering van de luchtkwaliteit (art. 5.16, 1ste lid, onder c, Wet milieubeheer); óf
- het project niet leidt tot een overschrijding van grenswaarden (art. 5.16, 1ste lid, onder a, Wet milieubeheer).

In paragraaf 11.1.2 staan toegelicht hoe de luchtkwaliteitseisen gehanteerd worden bij de beoordeling van het voornemen Eemshaven Zuidoost.

H. Externe veiligheid

Een overzicht van de Eemshaven Zuidoost relevante wet- en regelgeving ten aanzien van externe veiligheid wordt gegeven in tabel 12.2 van hoofdstuk 12 Externe Veiligheid.

IV

BIJLAGE: UITGANGSPUNTEN VERKEERSCIJFERS

Uitgangspunten ontwikkeling

In tabel IV.1 zijn de uitgangspunten voor de ontwikkeling van Eemshaven Zuidoost inzichtelijk gemaakt. De ontwikkeling van Eemshaven wordt meegenomen in de MER Eemshaven Zuidoost. Deze ontwikkeling ligt namelijk relatief dicht op de ontwikkeling in Eemshaven Zuidoost en heeft hiermee invloed op de toekomstige verkeersbewegingen. Voor de huidige situatie (2015) wordt uitgegaan van een gedeeltelijke ontwikkeling van Eemshaven (circa 410 netto ha) en Eemshaven Zuidoost (circa 30 netto ha). In de autonome situatie (2030) wordt uitgegaan van een complete ontwikkeling van Eemshaven (circa 663 netto ha), dit is een toename van circa 255 netto ha. Het aantal ontwikkelde hectares voor Eemshaven Zuidoost blijft gelijk. In de plansituatie (2030) wordt uitgegaan dat beide gebieden in zijn geheel zijn ontwikkeld. Eemshaven Zuidoost heeft in de plansituatie een totale ontwikkeling van circa 130 netto hectare.

Tabel 17.1 Aantal ontwikkelde netto hectares (totaal) per situatie

Deelgebied	Huidig (2015)	Autonoom (2030)	Plan (2030)
Eemshaven Zuidoost	Eemshaven circa 410 Eemshaven Z.O. circa 30	Eemshaven circa 663 Eemshaven Z.O. ca 30	Eemshaven circa 663 Eemshaven Z.O. circa 130

Huidige situatie (2015)

Wegverkeer

Voor de huidige situatie (2015) is voor alle wegvakken gebruik gemaakt van tellingen. De intensiteiten op de provinciale wegen zijn in principe afkomstig uit Monitor Verkeer en Vervoer Noord-Nederland. Bij de meeste van deze telpunten zijn de intensiteiten afkomstig uit 2014. De overige wegvakintensiteiten zijn afkomstig uit de een radarmeting uit 2011¹. Op de N33 is tevens gebruik gemaakt van de radarmetingen uit 2011. De meest recente verkeerscijfers uit de verkeersmonitor zijn op die locatie niet representatief.

Alle intensiteiten zijn omgerekend naar 2015. Hierbij is uitgegaan van een autonoom groeipercentage van 2 % per jaar (NRM Noord 2015). Voor alle wegen geldt dat het percentage vrachtverkeer voor 2015 gelijk is gehouden aan het percentage vrachtverkeer in de meest recente telling.

Op de N46 tussen de N363 en de Kwelderweg zijn zowel cijfers uit de Verkeersmonitor als radartellingen beschikbaar. Op deze weg zijn de radartellingen uit 2011 als basis gebruikt. Deze tellingen zijn tevens opgehoogd aan de hand van het groeipercentage van 2 % per jaar. Er is uitgegaan van radartellingen omdat deze intensiteit hoger is dan de intensiteit afkomstig uit de verkeersmonitor en hiermee uit wordt gegaan van een Worst-Case scenario.

¹ Roelofs (19 september 2011) Verkeerstellingen Eemshaven 2011.

Autonome ontwikkeling (2030)

Wegverkeer

Bij de autonome ontwikkeling is het aantal ontwikkelde hectares op Eemshaven Zuidoost gelijk aan de huidige situatie. De ontwikkelingen op de Eemshaven worden meegenomen als autonome ontwikkeling (circa 663 hectare). Daarnaast is er sprake van een groei van het verkeer tussen 2015 en 2030. Om de hoogte van de autonome groei van het verkeer te bepalen is gebruik gemaakt van het verkeersmodel NRM Noord 2015, GE-scenario. De autonome groei is bepaald op basis van drie wegvakken op N33 (bij Eemshaven), N360 (bij Groningen) en A7 (bij Winschoten). Uit de berekening volgt een jaarlijkse groei van circa 2 %. Om de intensiteiten voor de autonome ontwikkeling in 2030 te bepalen zijn de intensiteiten voor 2015 opgehoogd met 2 % groei per jaar.

Behalve de 2 % groei neemt de intensiteit toe als gevolg van de ontwikkelingen op de Eemshaven (circa 663 netto ha). Het aantal extra verkeersbewegingen kan berekend worden op basis van kencijfers van het CROW¹. Volgens het CROW valt Eemshaven in de categorie Zwaar industrieterrein en Hoogwaardig bedrijventerrein (zie tabel IV.2). Om vast te stellen of deze kencijfers realistisch zijn voor Eemshaven is ook een kencijfer bepaald op basis van de tellingen. Het bedrijventerrein is via enkele toegangswegen bereikbaar, dus als de intensiteit van die toegangswegen (min doorgaand verkeer) wordt opgeteld en vervolgens wordt gedeeld door het aantal reeds benutte hectares in de huidige situatie kan ook een kencijfer worden bepaald. Dit is gedaan voor personenauto's en vrachtverkeer. Het resultaat is opgenomen in tabel IV.2.

Tabel IV.2 (ken)cijfers voor verkeersgeneratie per netto hectare per weekdagemaal

	Personenauto- bewegingen	Vrachtautobewegingen	Motorvoertuig- bewegingen
CROW Zwaar Industrieterrein	59	14	73
kencijfer op basis van tellingen	13,4	3,2	16,6
CROW Hoogwaardig bedrijventerrein	174	34	208
kencijfer op basis van tellingen	39,5	7,7	47,2

Zoals in tabel IV.2 is te zien, zijn de kencijfers volgens het CROW circa vier keer zo hoog als de kencijfers op basis van de tellingen. Voor de groei van Eemshaven wordt van de kencijfers op basis van de tellingen uitgegaan, omdat die meer realistisch worden geacht dan de kencijfers van het CROW (onderkant bandbreedte).

Voor de ontwikkelingen op Eemshaven Zuidoost wordt een kental bepaald op het huidige gebruik. Het is bekend dat Eemshaven Zuidoost in de huidige situatie (30 netto ha ontwikkeld) 400 voertuigbewegingen genereert. Hiervan is 2 % vracht- en 98 % personenauto's. Op basis hiervan is een kental per netto hectare berekend, namelijk 13,1 personenauto- en 0,3 vrachtautobewegingen per netto hectare.

Voor de verdeling van het verkeer over het wegennet is gebruik gemaakt van selected linkanalyses met het NRM Noord 2015. Dit verkeersmodel is niet gedetailleerd genoeg om voor alle wegvakken binnen het studiegebied te bepalen hoe het verkeer (in percentages) zich verdeelt. De selected linkanalyses zijn daarom alleen gebruikt om de verdeling naar alle windstreken te bepalen: noord (onder andere Eemshaven), oost (onder andere Duitsland), zuid (onder andere Drenthe) en west (onder andere Groningen). Voor de wegen in de directe omgeving van de Eemshaven (met inbegrip van Zuidoost) is handmatig aan de hand van het percentage uit de selected link analyse bepaald hoe het verkeer zich gaat verdelen.

¹ CROW-publicatie 317 'Kencijfers parkeren en verkeersgeneratie', tabel 5

Plansituatie (2030)

Wegverkeer

Ook in de plansituatie wordt uitgegaan van 2 % autonome groei conform de methode die in voorgaande paragraaf is toegelicht. Daarnaast wordt in de plansituatie wordt er in totaal circa 130 netto hectare op Eemshaven Zuidoost ontwikkeld. De hoeveelheid (vracht)auto's zal als gevolg van deze ontwikkelingen gaan toenemen.

Voor de verdeling van het verkeer over het wegennet is gebruik gemaakt van selected linkanalyses met het NRM Noord 2015. Dit verkeersmodel is niet gedetailleerd genoeg om voor alle wegvakken binnen het studiegebied te bepalen hoe het verkeer (in percentages) zich verdeelt. De selected linkanalyses zijn daarom alleen gebruikt om de verdeling naar alle windstreken te bepalen: noord (onder andere Eemshaven), oost (onder andere Duitsland), zuid (onder andere Drenthe) en west (onder andere Groningen). Voor de wegen in de directe omgeving van de Eemshaven (met inbegrip van Zuidoost) is handmatig aan de hand van het percentage uit de selected link analyse bepaald hoe het verkeer zich gaat verdelen.



BIJLAGE: UITGANGSPUNTEN GELUIDBEREKENINGEN

Bijlagen V.1 t/m V.6

Huidige situatie

Nr.	Weg	Wegvak	dag 2015 WEEKdag			avond 2015 WEEKdag			nacht 2015 WEEKdag		
			licht	middelzw	zwaar	licht	middelzw	zwaar	licht	middelzw	zwaar
1	Kwelderweg	Westereemsweg - N46	93,96	15,19	7,97	44,12	3,56	2,10	18,02	2,19	1,61
2	Borkumweg	Schildweg - Kwelderweg	45,69	7,38	3,87	21,46	1,73	1,02	8,76	1,07	0,78
3	Kwelderweg	N46-Juttersweg	234,84	37,96	19,91	110,28	8,91	5,24	45,04	5,47	4,03
4	Kwelderweg	N33-Juttersweg	249,13	40,27	21,13	117,00	9,45	5,56	47,78	5,81	4,27
5	Huibertgatweg	Kwelderweg - Synergieweg	182,08	29,43	15,44	85,51	6,91	4,06	34,92	4,24	3,12
6	Robbenplaatweg	-	52,99	8,57	4,49	24,89	2,01	1,18	10,16	1,24	0,91
7	Weg Spijk-Eemshaven	Parallelweg N33	14,98	2,42	1,27	7,03	0,57	0,33	2,87	0,35	0,26
8	N33	Kwelderweg - Nieuwe inrikker	213,35	34,48	18,09	100,19	8,09	4,76	40,92	4,97	3,66
9	Nieuwe inrikker	Parallelweg N33 - Datacentre	25,43	0,37	0,19	11,94	0,09	0,05	4,88	0,05	0,04
10	N33	Nieuwe inrikker - N363	173,18	27,99	14,69	81,33	6,57	3,86	33,21	4,04	2,97
11	N33	N363 - N997	421,93	25,32	13,29	198,14	5,94	3,50	80,92	3,65	2,69
12	N997	N33 - Bierumerweg	167,09	11,92	3,35	79,07	3,07	0,56	24,07	1,68	0,56
13	N33	N997 - Krewerderweg	276,82	12,01	12,01	143,42	4,25	6,72	57,79	1,68	2,13
14	N363	N33 - N46	206,66	24,19	9,52	99,45	6,40	1,60	30,62	3,07	1,73
15	N46	N363 - Maarvlietweg	155,66	24,12	15,05	66,53	4,49	3,65	40,14	3,93	3,37
16	N363	N46 - Laanweg	230,47	26,98	10,63	110,62	7,24	1,61	34,25	3,35	2,01
17	N46	N363 - Kwelderweg	171,62	26,61	16,64	73,71	4,62	4,32	44,28	4,32	3,70

Autonome ontwikkeling

Nr.	Weg	Wegvak	dag 2030 WEEKdag			avond 2030 WEEKdag			nacht 2030 WEEKdag		
			licht	middelzw	zwaar	licht	middelzw	zwaar	licht	middelzw	zwaar
1	Kwelderweg	Westereemsweg - N46	126,46	20,44	10,72	59,39	4,80	2,82	24,25	2,95	2,17
2	Borkumweg	Schildweg - Kwelderweg	193,24	38,49	20,19	90,75	9,03	5,31	37,06	5,55	4,08
3	Kwelderweg	N46-Juttersweg	343,84	55,52	29,13	161,47	13,03	7,66	65,95	8,01	5,89
4	Kwelderweg	N33-Juttersweg	362,06	58,47	30,68	170,03	13,72	8,07	69,44	8,43	6,21
5	Huibertgatweg	Kwelderweg - Synergieweg	274,76	41,83	21,95	129,03	9,82	5,77	52,70	6,03	4,44
6	Robbenplaatweg	-	134,30	16,23	8,52	63,07	3,81	2,24	25,76	2,34	1,72
7	Weg Spijk-Eemshaven	Parallelweg N33	20,16	3,26	1,71	9,47	0,76	0,45	3,87	0,47	0,35
8	N33	Kwelderweg - Nieuwe inprikk	395,60	54,64	28,67	185,78	12,83	7,54	75,88	7,88	5,80
9	Nieuwe inprikk	Parallelweg N33 - Datacentre	34,23	0,49	0,26	16,07	0,12	0,07	6,57	0,07	0,05
10	N33	Nieuwe inprikk - N363	321,12	44,35	23,27	150,80	10,41	6,12	61,59	6,40	4,71
11	N33	N363 - N997	589,95	35,27	18,51	277,05	8,28	4,87	113,15	5,09	3,74
12	N997	N33 - Bierumerweg	233,14	16,04	4,51	110,32	4,14	0,75	33,59	2,26	0,75
13	N33	N997 - Krewerderweg	386,07	17,03	17,03	200,02	6,03	9,52	80,59	2,38	3,01
14	N363	N33 - N46	388,11	42,06	16,55	186,77	11,13	2,78	57,50	5,34	3,02
15	N46	N363 - Maarvlietweg	370,41	59,12	36,89	158,32	11,00	8,94	95,53	9,62	8,25
16	N363	N46 - Laanweg	374,84	47,67	18,78	179,93	12,78	2,84	55,71	5,92	3,55
17	N46	N363 - Kwelderweg	384,12	67,65	42,31	164,98	11,75	10,97	99,11	10,97	9,40

Plan

Nr.	Weg	Wegvak	dag 2030 WEEKdag			avond 2030 WEEKdag			nacht 2030 WEEKdag		
			licht	middelzw	zwaar	licht	middelzw	zwaar	licht	middelzw	zwaar
1	Kwelderweg	Westereemsweg - N46	126,46	20,44	10,72	59,39	4,80	2,82	24,25	2,95	2,17
2	Borkumweg	Schildweg - Kwelderweg	193,24	38,49	20,19	90,75	9,03	5,31	37,06	5,55	4,08
3	Kwelderweg	N46-Juttersweg	396,56	56,70	29,75	186,23	13,31	7,83	76,06	8,18	6,02
4	Kwelderweg	N33-Juttersweg	412,85	59,60	31,27	193,88	13,99	8,23	79,18	8,60	6,33
5	Huibertgatweg	Kwelderweg - Synergieweg	274,76	41,83	21,95	129,03	9,82	5,77	52,70	6,03	4,44
6	Robbenplaatweg	-	134,30	16,23	8,52	63,07	3,81	2,24	25,76	2,34	1,72
7	Weg Spijk-Eemshaven	Parallelweg N33	20,16	3,26	1,71	9,47	0,76	0,45	3,87	0,47	0,35
8	N33	Kwelderweg - Nieuwe inprikker	447,08	55,79	29,27	209,95	13,10	7,70	85,75	8,05	5,92
9	Nieuwe inprikker	Parallelweg N33 - Datacentre	119,01	1,72	0,90	55,89	0,40	0,24	22,83	0,25	0,18
10	N33	Nieuwe inprikker - N363	364,11	44,64	23,42	170,99	10,48	6,16	69,84	6,44	4,74
11	N33	N363 - N997	598,46	35,32	18,53	281,04	8,29	4,88	114,78	5,09	3,75
12	N997	N33 - Bierumerweg	236,33	16,04	4,51	111,83	4,14	0,75	34,05	2,26	0,75
13	N33	N997 - Krewerderweg	391,28	17,06	17,06	202,72	6,04	9,54	81,68	2,38	3,02
14	N363	N33 - N46	430,47	42,39	16,68	207,15	11,22	2,81	63,78	5,38	3,04
15	N46	N363 - Maarvlietweg	432,39	60,04	37,47	184,82	11,17	9,08	111,51	9,77	8,38
16	N363	N46 - Laanweg	399,75	48,06	18,94	191,88	12,89	2,86	59,41	5,97	3,58
17	N46	N363 - Kwelderweg	432,69	68,69	42,96	185,83	11,93	11,14	111,64	11,14	9,55





Bepaling aantallen scheepvaart

Opslag RBS

1,5

		Referentiesituatie 2015	Autonoom 2016	Autonoom 2017	Plan 2017	Autonoom 2020	Autonoom 2030	Plan 2020	Plan 2030
binnenvaart	dag	6	6	5	5	7	7	7	7
	avond	1	2	1	1	2	2	2	2
	nacht	1	1	1	1	2	2	2	2
zeevaart	dag	4	5	5	5	6	6	7	8
	avond	1	1	1	1	1	1	1	2
	nacht	1	1	1	2	2	2	2	2

VI

BIJLAGE: AKOESTISCH ONDERZOEK EEMSHAVEN ZUIDOOST DOOR GREEN TRUST

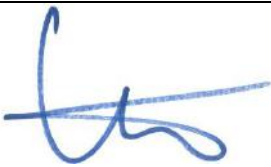


Green Trust
changing energy

Windpark Eemshaven Zuidoost
Akoestisch onderzoek

changing energy



Onderwerp Akoestisch onderzoek voor Windpark Eemshaven Zuidoost t.b.v. MER			
Opdrachtgever BB Registergoed B.V., hierna te noemen Bakker Bierum			
Auteur Green Trust Consultancy B.V., hierna te noemen Green Trust			
	Naam	Functie	Paraaf
Vorbereid door:	Rob Westerhuis Romana Madic	Projectadviseur Engineer	
Geautoriseerd door	Tijmen Keesmaat	Directeur	
Datum	vrijdag, 09 december 2016		
Revisie	161209NL051-1R6-Final-Akoestische_Studie_Eemshaven_ZO_bij_MER.docx		

Opdrachtgever

BB Registergoed B.V.
Bredeweg 7
9906 TC Bierum
Nederland

Green Trust Consultancy B.V.

Stationsweg 6
6861 EG Oosterbeek
Nederland

T +31 (0)26 339 28 92
E info@greentrust.nl
Website: www.greentrust.nl



Inhoud

1.0	Inleiding en samenvatting	4
2.0	Uitgangspunten	5
2.1	locatie	5
2.2	Type windturbines	5
3.0	Toetsingskader	7
3.1	Regelgeving	7
3.2	Rekenmethode	7
3.3	Normstelling	7
3.4	Overige beoordeling	7
4.0	Akoestisch onderzoek	8
4.1	Modellering omgeving	8
4.2	Geluidsgevoelige objecten	8
4.3	Overige Bebouwing	9
4.4	Windturbinetype	9
4.5	Windklimaat	10
4.6	Scenario's	10
5.0	Resultaten	11
6.0	Conclusie	13
	Bijlage I: Gemodelleerde situatie	14
	Bijlage II: Invoergegevens	15
	Bijlage III: Jaargemiddelde bronsterkte	17
	Bijlage IV: Resultaten	31



1.0 Inleiding en samenvatting

In opdracht van Bakker Bierum is door Green Trust een akoestisch onderzoek uitgevoerd voor 5 windturbines (WTG 1 t/m WTG 5) binnen het nog op te richten windpark Eemshaven ZO in de gemeente Eemshaven inclusief een zesde te realiseren windturbine (WTG 6) binnen hetzelfde plangebied. Doel van het onderzoek is het bepalen van de geluidsimmissie als gevolg van de zes windturbines ter plaatse van geluidsgevoelige objecten, in dit geval nabijgelegen woningen. Het onderzoek dient als onderbouwing van het milieueffectenrapport (MER) Eemshaven ZO.

Uit de rekenresultaten blijkt dat de geluidimmissies op de woningen veroorzaakt door de onderzochte vijf turbines binnen windpark Eemshaven ZO en de zesde windturbine binnen het plangebied in alle varianten de wettelijke grenswaarden $L_{den} = 47$ dB en $L_{night} = 41$ dB niet overschrijden.

De gecumuleerde geluidsimmissies van windpark Eemshaven ZO en windpark Oostpolderdijk overschrijden in één van de vijf varianten de grenswaarde $L_{den} = 47$ dB op twee woningen. Door het treffen van geluidsreducerende maatregelen kan voor deze variant voldaan worden aan de wettelijke grenswaarden.



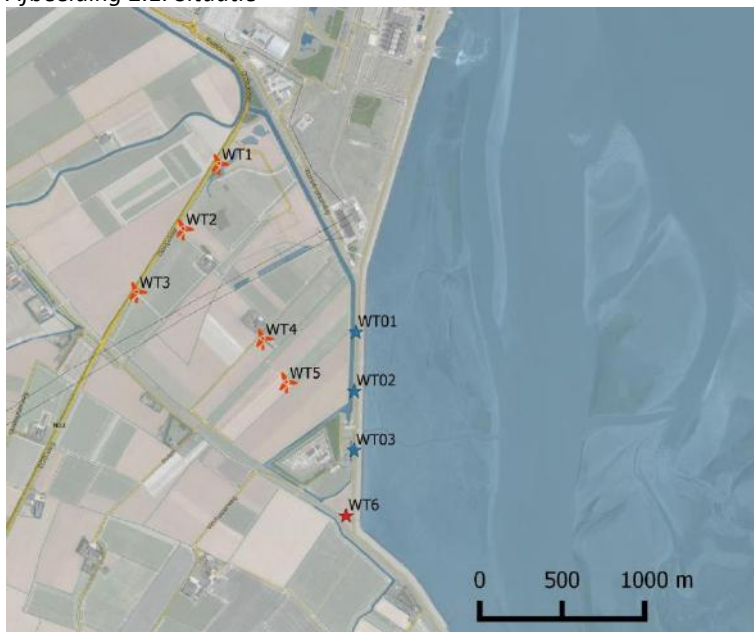
2.0 Uitgangspunten

2.1 locatie

De locatie van het geplande windpark is gelegen ten zuidoosten van de Eemshaven in de gemeente Eemshaven, zie afbeelding 2.1. Opdrachtgever Bakker Bierum heeft vijf windturbines gepland (WTG 1 t/m WTG 5) in het gebied tussen de N33 en de Oostpolderdijk, ten noorden van de gemeente Delfzijl en ten zuiden van de Robbenplaatweg. In hetzelfde gebied wordt een zesde windturbine (WTG 6) door een derde partij ontwikkeld. De vijf windturbines van Bakker Bierum zijn afgebeeld met oranje figuren. De zesde windturbine is met een rode ster afgebeeld. Windturbine 1 t/m 6 vallen binnen hetzelfde plangebied en worden derhalve gezamenlijk windpark Eemshaven ZO genoemd. Ten oosten van het windpark, langs de Oostpolderdijk wordt een derde initiatief ontwikkeld. Deze windturbines zijn in afbeelding 2.1 met een blauwe ster afgebeeld en worden gezamenlijk windpark Oostpolderdijk genoemd. Windpark Oostpolderdijk is onderdeel van de cumulatieberekeningen.

Op de locatie is het Google datacenter gevestigd en meerdere datacenters zijn voorzien. In de omgeving van het windpark zijn woningen gelegen. Tevens bevinden zich bestaande windturbines in de directe omgeving van het te bouwen windpark Eemshaven ZO.

Afbeelding 2.1. Situatie



Bron kaartlagen: PDOK + Google Earth

2.2 Type windturbines

Op verzoek van de opdrachtgever en ter onderbouwing van het MER is de studie voor windpark Eemshaven ZO uitgevoerd met een divers aantal windturbintypes. Het betreft de volgende windturbintypes met bijbehorende ashoogtes:

- Lagerwey L100, 99 meter ashoogte (L100-99)
- Lagerwey L136, 166 meter ashoogte (L136-166)
- Vestas V126, 117 meter ashoogte (V126-117)
- Enercon E126, 159 meter ashoogte (E126-159)
- Siemens SWT 3.3 - 130, 135 meter ashoogte (SWT 3.3-130)



Voor WTG 6 is een Lagerwey L136 met een ashoogte van 120 meter (L136-120) aangehouden. Voor de geplande windturbines van windpark Oostpolderdijk is het type Enercon E82 met een ashoogte van 98 meter (E82-98) aangehouden. Ter beeldvorming zijn de windturbines voor windpark Eemshaven ZO in afbeelding 2.2 weergegeven.

Afbeelding 2.2. Windturbines





3.0 Toetsingskader

3.1 Regelgeving

Een inrichting, bestaande uit meerdere windturbines, valt onder artikel 3.13 van het *Activiteitenbesluit milieubeheer*¹. Volgens artikel 1.11 lid 3 dient bij de melding een rapport van een akoestisch onderzoek te worden overlegd.

3.2 Rekenmethode

Het akoestisch onderzoek is uitgevoerd volgens het *Reken- en meetvoorschrift windturbines*, zoals opgenomen in bijlage 4 van de *Activiteitenregeling milieubeheer*². Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van het softwarepakket *Geomilieu 4.00 module IL-WT* van DGMR.

3.3 Normstelling

Artikel 3.14a lid 1 van het *Activiteitenbesluit milieubeheer* stelt dat het jaargemiddelde geluidsniveau (L_{den}) bij woningen en andere geluidsgevoelige objecten ten gevolge van windturbines niet meer mag bedragen dan 47 dB. Om slaapverstoring te voorkomen is er voor de nachtperiode een afzonderlijke norm opgenomen. Het jaargemiddelde geluidsniveau gedurende de nachtperiode (L_{night}) mag niet meer bedragen dan 41 dB. De nachtperiode geldt tussen 23:00 en 7:00. De resultaten in het onderzoek zijn getoetst op deze grenswaarden.

3.4 Overige beoordeling

In het *Activiteitenbesluit milieubeheer* is in artikel 3.14a lid 2 geregeld dat het bevoegd gezag een lagere geluidnorm kan stellen, teneinde rekening te houden met cumulatie van geluid als gevolg van een andere windturbine of een andere combinatie van windturbines. Ten behoeve van het MER en een goede ruimtelijke ordening is in dit onderzoek bij de toepassing van artikel 3.14a lid 2 rekening gehouden met cumulatie door de geplande windturbines langs de Oostpolderdijk. Conform artikel 3.14a lid 5 wordt bij de toepassing van lid 2 geen rekening gehouden met windturbines waarvoor tot 1 januari 2011 een vergunning in werking was. Aangezien voor alle bestaande windturbines in de nabije omgeving van Eemshaven ZO vóór 1 januari 2011 een onherroepelijke vergunning in werking was zijn deze binnen dit onderzoek dus niet meegenomen in de cumulatieberekening.

¹ Besluit van 19 oktober 2007, houdende algemene regels voor inrichtingen (Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer)

² Regeling van de Minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer van 9 november 2007, nr. DJZ2007104180, houdende algemene regels voor inrichtingen (Regeling algemene regels voor inrichtingen milieubeheer)



4.0 Akoestisch onderzoek

4.1 Modellerings omgeving

De geometrie van de omgeving is vastgesteld aan de hand van geografische informatiesystemen, luchtfoto's en site visits. De volgende bodemfactoren zijn hierbij aangehouden:

- Standaard bodemfactor: 1,0 (zacht)
- Zee: 0,0 (hard)
- Wegen: 0,0 (hard)
- Industrierterreinen Eemshaven en Eemshaven ZO: 0,2 (20% zacht)
- Terrein van Gasunie wisselend van 0,0 tot 0,3

De gemodelleerde situatie is weergegeven in bijlage I.

4.2 Geluidsgevoelige objecten

Op basis van BAG³ data is een inventarisatie gemaakt van geluidsgevoelige objecten (toetspunten) in de omgeving van de windturbines. Hierbij is uitgegaan van het type geluidsgevoelige objecten zoals beschreven in de Wet Geluidhinder⁴. Voor deze locatie zijn 24 woningen in de omgeving geselecteerd. Hiervan is een aantal woningen als recreatiewoning getypeerd. Deze zijn in tabel 4.1 met een * gemarkeerd en worden niet meegenomen als zijnde geluidsgevoelig object⁵. Tevens is op verzoek van de opdrachtgever een aantal woningen getypeerd als onderdeel van de inrichting windpark Eemshaven ZO waarmee deze woningen ook niet meegenomen zijn als geluidsgevoelig object. Deze woningen zijn met ** gemarkeerd. De volgende woningen zijn opgenomen:

Tabel 4.1. Woningen in projectomgeving

Naam	Omschr.
01_A	Oostpolderweg 27, Oudeschip
02_A	Oostpolderweg 26, Eemshaven
03_A	Oostpolderweg 25, Spijk Gn
04_A	Oostpolderweg 24, Eemshaven
05_A	Oostpolderweg 23, Spijk Gn
06_A	Oostpolderweg 6, Spijk Gn
07_A	Oostpolderweg 21, Spijk Gn
08_A	Oostpolderweg 9, Spijk Gn*
09_A	Oostpolderweg 11, Spijk Gn
10_A	Oostpolderweg 13, Spijk Gn*
11_A	Oostpolderweg 15, Spijk Gn**
12_A	Oostpolderweg 17, Spijk Gn**
13_A	Oostpolderweg 19, Spijk Gn**
14_A	Dijkweg 2, Eemshaven
15_A	Polen 11, Spijk Gn
16_A	Polen 7, Spijk Gn
17_A	Polen 3, Spijk Gn*
18_A	Polen 5, Spijk Gn*
19_A	Polen 1, Spijk Gn
20_A	Polen 2, Spijk Gn
21_A	Polen 4, Spijk Gn*
22_A	Polen 6, Spijk Gn*
23_A	Polen 8, Spijk Gn
24_A	Nieuwstad 8, Bierum

³ Basisregistraties Adressen en Gebouwen

⁴ Wet van 16 februari 1979, houdende regels inzake het voorkomen of beperken van geluidhinder

⁵ ABRvS 30 mei 2000, nr. 199901166/1, Geluid, september 2000



De woningen zijn als toetspunten opgenomen en weergegeven in bijlage I. In bijlage II zijn de invoergegevens opgenomen. De toetspunten hebben een beoordelingshoogte van 5 meter boven het plaatselijke maaiveld. Op elk toetspunt is het jaargemiddelde geluidniveau L_{den} en L_{night} berekend.

4.3 Overige Bebouwing

Naast de geluidsgevoelige objecten is de overige bebouwing geïnventariseerd middels BAG data. Deze bebouwing heeft ook invloed op de geluidsberekeningen. De gebouwen zijn ingevoerd met een hoogte van 8 meter ten opzichte van het lokale maaiveld. De geluidsgevoelige objecten en overige bebouwing zijn weergegeven in bijlage I.

4.4 Windturbinetype

Het akoestische onderzoek is uitgevoerd voor diverse types windturbines. In onderstaande tabellen zijn technische gegevens van de windturbintypes weergegeven.

Voor WTG 1 tot en met WTG 5 van windpark Eemshaven ZO zijn de volgende windturbintypes aangehouden in de berekeningen:

Tabel 4.2. Typen WTG 1 t/m 5

Windturbine	Nominaal vermogen [MW]	Rotor diameter [m]	Ashoogte [m]	Cut in windsnelheid [m/s]	Cut out windsnelheid [m/s]
L100-99	2.5	100	99	3	25
L136-166	4.0	136	166	2	25
V126-117	3.45	126	117	3	22.5
E126-159	4.2	126	159	3	25
SWT 3.3-130	3.3	130	135	3	25

Voor WTG 6 is het volgende windturbintype aangehouden in de berekeningen:

Tabel 4.3. Type WTG 6

Windturbine	Nominaal vermogen [MW]	Rotor diameter [m]	Ashoogte [m]	Cut in windsnelheid [m/s]	Cut out windsnelheid [m/s]
L136-120	4.0	136	120	2	25

Voor de windturbines van windpark Oostpolderdijk is het volgende windturbintype aangehouden:

Tabel 4.4. Type WTG Windpark Oostpolderdijk

Windturbine	Nominaal vermogen [MW]	Rotor diameter [m]	Ashoogte [m]	Cut in windsnelheid [m/s]	Cut out windsnelheid [m/s]
E82-98	3.0	82	98	3	25

In bijlage III zijn de bronvermogens en het octaafspectrum van deze windturbines weergegeven. De gegevens zijn door de windturbinefabrikanten aangeleverd⁶.

⁶ L100 2.5MW: Documentnummer SD100ENR9; Lagerwey L136: Ontvangen in tabelvorm per mail 03-08-2016; Vestas V126: Documentnummer 0055-1400_V00 - V126-3_45MW i113_4 Third Octaves; Enercon E126: Documentnummer D0425612-1_#_en_#_Terzbandpegel_E-126_EP4_4200_kW; Siemens SWT3.3 – document SWT-3.3-130, Standard Acoustic Emission, 135 m HH, IEC 61400-11 ed. 2.1, Rev. 0 (0000-D106-01); Enercon E82: Sound Power Level of the ENERCON E-82 E3; D0342204-0.doc + Sound Emission Measurement; M89031/02 khf



4.5 Windklimaat

Bij de beoordeling van de geluidsimmissie wordt gekeken naar L_{den} en L_{night} . Om deze reden dient onderscheid gemaakt te worden tussen het windklimaat tijdens de dag-, avond- en nachtperiode. De benodigde windsnelheidsverdelingen zijn per periode door het KNMI samengesteld uit langjarige meetgegevens. Deze informatie is beschikbaar voor 80 tot 120 m boven het maaiveld op vaste roosterpunten boven Nederland. In bijlage III is het windklimaat op de locatie voor de verschillende ashoogten weergegeven. De geluidsemissies op punten hoger dan 120 meter worden door het softwarepakket Geomilieu met de door het KNMI aangeleverde windsnelheden omgerekend naar de desbetreffende hoogte. Zowel de geluidsgegevens als het windklimaat zijn gebruikt om de jaargemiddelde bronsterktes te berekenen.

4.6 Scenario's

In dit onderzoek worden 5 varianten voor windpark Eemshaven ZO onderscheiden. In elk van de varianten wordt voor WTG 1 tot en met WTG 5 een ander type windturbine beschouwd. Voor WTG 6 blijft in de 5 varianten het windturbinetype gelijk.

Daarnaast wordt het onderzoek tweemaal uitgevoerd, in eerste instantie zonder cumulatie van geluid van windpark Oostpolderdijk en in tweede instantie wordt cumulatie van geluid met windpark Oostpolderdijk wel meegenomen. Zodoende worden 10 scenario's onderscheiden, zoals in tabel 4.5 uiteen is gezet

Tabel 4.5. Scenario's

Scenario	Variant	Cumulatie	Type WTG 1 t/m 5	Type WTG 6	Windpark Oostpolderdijk
3.1	L100-99	Nee	L100-99	L136-120	-
3.2	L136-166	Nee	L136-166	L136-120	-
3.3	V126-117	Nee	V126-117	L136-120	-
3.4	E126-159	Nee	E126-159	L136-120	-
3.5	SWT 3.3-130	Nee	SWT 3.3-130	L136-120	-
4.1	L100-99	Ja	L100-99	L136-120	E82-98
4.2	L136-166	Ja	L136-166	L136-120	E82-98
4.3	V126-117	Ja	V126-117	L136-120	E82-98
4.4	E126-159	Ja	E126-159	L136-120	E82-98
4.5	SWT 3.3-130	Ja	SWT 3.3-130	L136-120	E82-98



5.0 Resultaten

De berekende geluidsimmissie voor de onderzochte toetspunten zijn weergegeven in onderstaande tabellen. In tabel 5.1 is de geluidsimmissie weergegeven van windpark Eemshaven ZO zonder cumulatie van windpark Oostpolderdijk. In tabel 5.2 is de geluidsimmissie weergegeven met cumulatie van windpark Oostpolderdijk.

Tabel 5.1. Geluidsimmissie op toetspunten zonder cumulatie windpark Oostpolderdijk

Naam	Omschr.	Scenario 3.1 L100-99		Scenario 3.2 L136-166		Scenario 3.3 V126-117		Scenario 3.4 E126-159		Scenario 3.5 SWT 3.3-130	
		Lnight	Lden	Lnight	Lden	Lnight	Lden	Lnight	Lden	Lnight	Lden
01_A	Oostpolderweg 27, Oudeschip	34	40	36	43	36	43	35	42	36	42
02_A	Oostpolderweg 26, Eemshaven	33	40	36	42	36	42	35	41	36	42
03_A	Oostpolderweg 25, Spijk Gn	34	40	37	43	37	43	36	42	36	43
04_A	Oostpolderweg 24, Eemshaven	34	40	36	42	36	43	35	42	36	42
05_A	Oostpolderweg 23, Spijk Gn	35	41	37	43	37	44	36	42	37	43
06_A	Oostpolderweg 6, Spijk Gn	26	32	30	36	29	35	29	36	29	36
07_A	Oostpolderweg 21, Spijk Gn	36	43	38	45	39	45	38	44	39	45
08_A	Oostpolderweg 9, Spijk Gn	35	42	38	44	38	44	37	43	38	44
09_A	Oostpolderweg 11, Spijk Gn	36	42	38	44	38	45	37	44	38	44
10_A	Oostpolderweg 13, Spijk Gn	36	43	38	45	39	45	38	44	38	45
11_A	Oostpolderweg 15, Spijk Gn	37	44	39	46	40	46	38	45	39	46
12_A	Oostpolderweg 17, Spijk Gn	38	44	40	46	40	46	39	45	40	46
13_A	Oostpolderweg 19, Spijk Gn	38	45	40	46	40	47	39	46	40	46
14_A	Dijkweg 2, Eemshaven	36	42	38	45	38	45	37	44	38	44
15_A	Polen 11, Spijk Gn	38	45	40	46	41	47	39	46	40	46
16_A	Polen 7, Spijk Gn	38	44	40	46	40	47	39	46	40	46
17_A	Polen 3, Spijk Gn	37	43	38	45	39	45	38	44	38	45
18_A	Polen 5, Spijk Gn	38	44	40	46	40	46	39	45	40	46
19_A	Polen 1, Spijk Gn	36	42	38	45	39	45	38	44	38	45
20_A	Polen 2, Spijk Gn	37	43	39	45	39	46	38	44	39	45
21_A	Polen 4, Spijk Gn	37	44	39	46	40	46	38	45	39	46
22_A	Polen 6, Spijk Gn	36	42	37	44	38	44	37	43	37	44
23_A	Polen 8, Spijk Gn	38	44	40	46	40	46	39	45	40	46
24_A	Nieuwstad 8, Bierum	38	44	38	44	38	44	38	44	38	44

Tabel 5.2. Geluidsimmissie op toetspunten met cumulatie van windpark Oostpolderdijk

Naam	Omschr.	Scenario 4.1 L100-99		Scenario 4.2 L136-166		Scenario 4.3 V126-117		Scenario 4.4 E126-159		Scenario 4.5 SWT 3.3-130	
		Lnight	Lden	Lnight	Lden	Lnight	Lden	Lnight	Lden	Lnight	Lden
01_A	Oostpolderweg 27, Oudeschip	34	40	36	43	36	43	36	42	36	43
02_A	Oostpolderweg 26, Eemshaven	34	40	36	42	36	42	35	42	36	42
03_A	Oostpolderweg 25, Spijk Gn	35	41	37	43	37	43	36	42	37	43
04_A	Oostpolderweg 24, Eemshaven	34	40	36	43	36	43	36	42	36	43
05_A	Oostpolderweg 23, Spijk Gn	35	41	37	44	37	44	36	43	37	44
06_A	Oostpolderweg 6, Spijk Gn	28	35	31	37	30	37	31	37	30	37
07_A	Oostpolderweg 21, Spijk Gn	37	43	39	45	39	45	38	44	39	45
08_A	Oostpolderweg 9, Spijk Gn	36	42	38	44	38	45	37	44	38	44
09_A	Oostpolderweg 11, Spijk Gn	36	43	38	45	39	45	38	44	38	45
10_A	Oostpolderweg 13, Spijk Gn	37	43	39	45	39	45	38	44	39	45
11_A	Oostpolderweg 15, Spijk Gn	38	44	40	46	40	46	39	45	40	46
12_A	Oostpolderweg 17, Spijk Gn	38	44	40	46	40	46	39	45	40	46
13_A	Oostpolderweg 19, Spijk Gn	39	45	40	47	41	47	40	46	40	47
14_A	Dijkweg 2, Eemshaven	36	43	38	45	38	45	38	44	38	45
15_A	Polen 11, Spijk Gn	39	46	41	47	41	48	40	46	41	47
16_A	Polen 7, Spijk Gn	39	46	41	47	41	48	40	46	41	47
17_A	Polen 3, Spijk Gn	38	44	39	46	40	46	39	45	39	46
18_A	Polen 5, Spijk Gn	39	46	41	47	41	47	40	46	41	47
19_A	Polen 1, Spijk Gn	38	44	40	46	40	46	39	45	39	46
20_A	Polen 2, Spijk Gn	39	45	40	46	40	47	39	46	40	46
21_A	Polen 4, Spijk Gn	39	45	40	46	40	47	39	46	40	46
22_A	Polen 6, Spijk Gn	38	45	39	46	39	46	39	45	39	46
23_A	Polen 8, Spijk Gn	40	46	41	47	41	47	40	47	41	47
24_A	Nieuwstad 8, Bierum	39	46	40	46	40	46	40	46	40	46



Uit de rekenresultaten blijkt dat de geluidimmissies op de woningen veroorzaakt door windpark Eemshaven ZO in de vijf onderzochte varianten de wettelijke grenswaarden $L_{den} = 47$ dB en $L_{night} = 41$ dB niet overschrijden.

De gecumuleerde geluidsimmissies van windpark Eemshaven ZO en windpark Oostpolderdijk overschrijden in één van de vijf varianten de grenswaarde $L_{den} = 47$ dB op twee woningen. Door het treffen van geluidsreducerende maatregelen kan voor deze variant ook in het cumulatiescenario voldaan worden aan de wettelijke grenswaarden. Het treffen van geluidsreducerende maatregelen houdt in dat voor één of meerdere windturbines gedurende bepaalde periodes, meestal gedurende nachtelijke uren, een andere geluidsmodus wordt ingesteld. Het vermogen van de windturbine wordt hiermee tot op zekere hoogte gereduceerd.



6.0 Conclusie

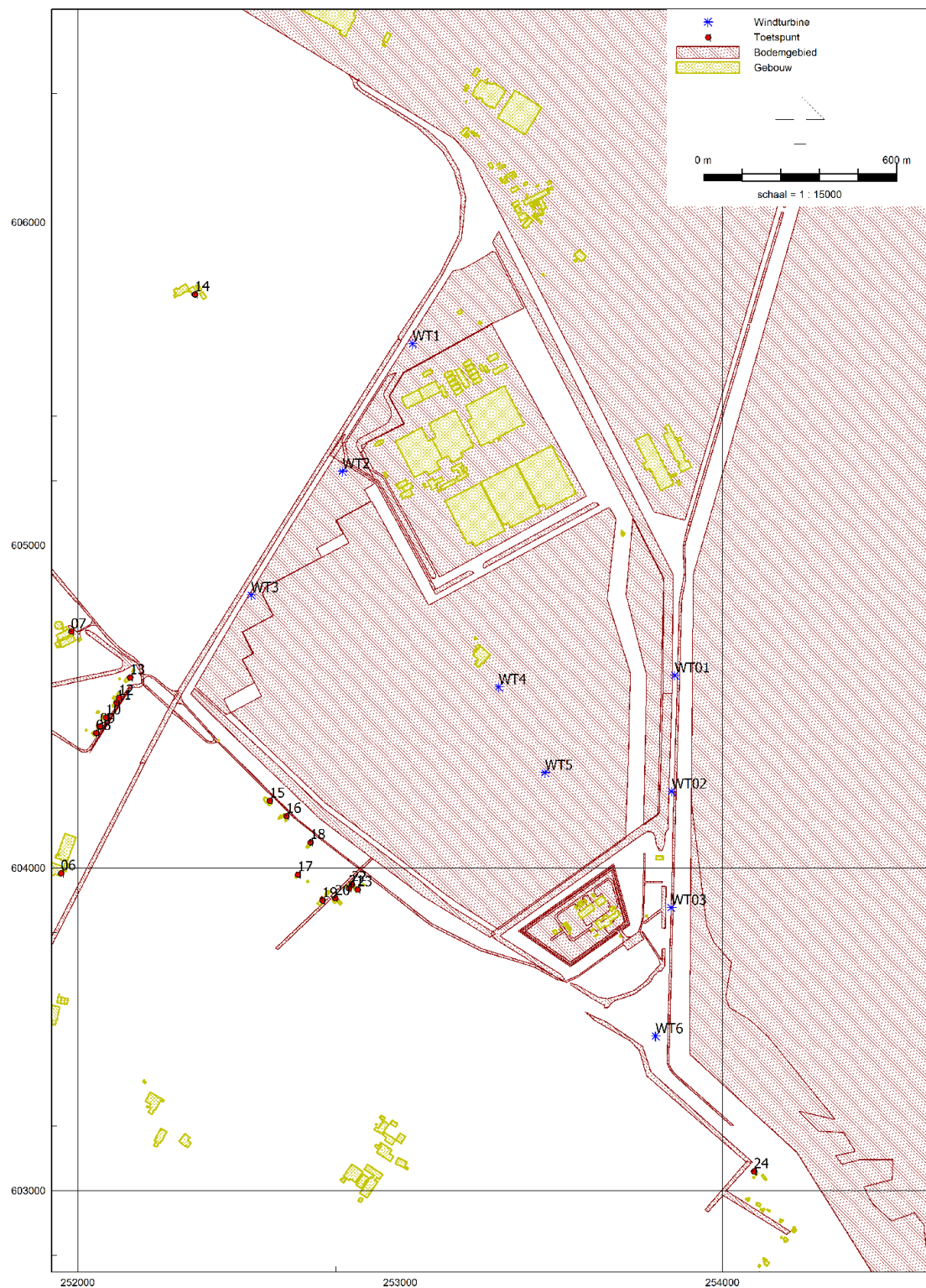
Uit de rekenresultaten blijkt dat de geluidsimmissies op de woningen veroorzaakt door windpark Eemshaven ZO in de vijf onderzochte varianten de wettelijke grenswaarde $L_{den} = 47$ dB en $L_{night} = 41$ dB niet overschrijden.

De gecumuleerde geluidsimmissies van windpark Eemshaven ZO en windpark Oostpolderdijk overschrijden in één van de vijf varianten de grenswaarde $L_{den} = 47$ dB op twee woningen. Door het treffen van geluidsreducerende maatregelen op één of meer windturbines binnen windpark Eemshaven ZO of windpark Oostpolderdijk kan voor deze variant voldaan worden aan de wettelijke grenswaarden.



Bijlage I: Gemodelleerde situatie

Model





Bijlage II: Invoergegevens

Modeleigenschappen

Rekenmethode WT
Model aangemaakt met Geomilieu V4.00

Standaard maaiveldhoogte 0
Rekenhoogte contouren 5
Detailniveau toetspunt resultaten Bronresultaten
Detailniveau resultaten grids Groepsresultaten

Meteorologische correctie Toepassen standaard, 5,0
Standaard bodemfactor 1
Clusteren gebouwen Ja
Verwijderen binnenwanden Ja
Absorptiestandaarden HMRI-II.8

Frequentie [Hz]	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Luchtdemping [dB/km]	0,02	0,07	0,25	0,76	1,63	2,86	6,23	19,00	67,4

Gegevens windturbines Windpark Eemshaven ZO (WTG 1 t/m WTG 5)

Naam	Omschr.	X	Y	Hoogte [m]
WT1	L100-99	253038	605625	99
WT2	L100-99	252821	605229	99
WT3	L100-99	252537	604846	99
WT4	L100-99	253306	604560	99
WT5	L100-99	253449	604296	99
WT1	L136-166	253038	605625	166
WT2	L136-166	252821	605229	166
WT3	L136-166	252537	604846	166
WT4	L136-166	253306	604560	166
WT5	L136-166	253449	604296	166
WT1	V126-117	253038	605625	117
WT2	V126-117	252821	605229	117
WT3	V126-117	252537	604846	117
WT4	V126-117	253306	604560	117
WT5	V126-117	253449	604296	117
WT1	E126-159	253038	605625	159
WT2	E126-159	252821	605229	159
WT3	E126-159	252537	604846	159
WT4	E126-159	253306	604560	159
WT5	E126-159	253449	604296	159
WT1	SWT 3.3-130	253038	605625	135
WT2	SWT 3.3-130	252821	605229	135
WT3	SWT 3.3-130	252537	604846	135
WT4	SWT 3.3-130	253306	604560	135
WT5	SWT 3.3-130	253449	604296	135

WTG 6

Naam	Omschr.	X	Y	Hoogte [m]
WT6	L136-120	253792	603479	120

Gegevens windturbines Windpark Oostpolderdijk

Naam	Omschr.	X	Y	Hoogte [m]
WT1	E82-98	253852	604597	98
WT2	E82-98	253842	604237	98
WT3	E82-98	253841	603877	98



Spectrale gegevens windturbines

Naam	Omschr.	RefSp 31	RefSp 63	RefSp 125	RefSp 250	RefSp 500	RefSp 1k	RefSp 2k	RefSp 4k	RefSp 8k
WT1	L100-99	-34,0	-24,5	-17,6	-10,9	-5,6	-4,9	-7,1	-11,0	-17,9
WT2	L100-99	-34,0	-24,5	-17,6	-10,9	-5,6	-4,9	-7,1	-11,0	-17,9
WT3	L100-99	-34,0	-24,5	-17,6	-10,9	-5,6	-4,9	-7,1	-11,0	-17,9
WT4	L100-99	-34,0	-24,5	-17,6	-10,9	-5,6	-4,9	-7,1	-11,0	-17,9
WT5	L100-99	-34,0	-24,5	-17,6	-10,9	-5,6	-4,9	-7,1	-11,0	-17,9
WT1	L136-166	-34,7	-23,8	-13,8	-6,5	-5,0	-6,4	-9,1	-14,3	-22,0
WT2	L136-166	-34,7	-23,8	-13,8	-6,5	-5,0	-6,4	-9,1	-14,3	-22,0
WT3	L136-166	-34,7	-23,8	-13,8	-6,5	-5,0	-6,4	-9,1	-14,3	-22,0
WT4	L136-166	-34,7	-23,8	-13,8	-6,5	-5,0	-6,4	-9,1	-14,3	-22,0
WT5	L136-166	-34,7	-23,8	-13,8	-6,5	-5,0	-6,4	-9,1	-14,3	-22,0
WT1	V126-117	-30,8	-19,8	-12,9	-7,1	-5,5	-5,4	-8,6	-15,0	-33,1
WT2	V126-117	-30,8	-19,8	-12,9	-7,1	-5,5	-5,4	-8,6	-15,0	-33,1
WT3	V126-117	-30,8	-19,8	-12,9	-7,1	-5,5	-5,4	-8,6	-15,0	-33,1
WT4	V126-117	-30,8	-19,8	-12,9	-7,1	-5,5	-5,4	-8,6	-15,0	-33,1
WT5	V126-117	-30,8	-19,8	-12,9	-7,1	-5,5	-5,4	-8,6	-15,0	-33,1
WT1	E126-159	-26,7	-16,3	-10,7	-7,7	-5,8	-5,8	-7,7	-14,9	-33,1
WT2	E126-159	-26,7	-16,3	-10,7	-7,7	-5,8	-5,8	-7,7	-14,9	-33,1
WT3	E126-159	-26,7	-16,3	-10,7	-7,7	-5,8	-5,8	-7,7	-14,9	-33,1
WT4	E126-159	-26,7	-16,3	-10,7	-7,7	-5,8	-5,8	-7,7	-14,9	-33,1
WT5	E126-159	-26,7	-16,3	-10,7	-7,7	-5,8	-5,8	-7,7	-14,9	-33,1
WT1	SWT 3.3-130	-30,0	-19,3	-11,6	-8,3	-5,2	-5,1	-9,5	-13,5	-22,9
WT2	SWT 3.3-130	-30,0	-19,3	-11,6	-8,3	-5,2	-5,1	-9,5	-13,5	-22,9
WT3	SWT 3.3-130	-30,0	-19,3	-11,6	-8,3	-5,2	-5,1	-9,5	-13,5	-22,9
WT4	SWT 3.3-130	-30,0	-19,3	-11,6	-8,3	-5,2	-5,1	-9,5	-13,5	-22,9
WT5	SWT 3.3-130	-30,0	-19,3	-11,6	-8,3	-5,2	-5,1	-9,5	-13,5	-22,9

Naam	Omschr.	RefSp 31	RefSp 63	RefSp 125	RefSp 250	RefSp 500	RefSp 1k	RefSp 2k	RefSp 4k	RefSp 8k
WT6	L136-120	-34,7	-23,8	-13,8	-6,5	-5,0	-6,4	-9,1	-14,3	-22,0

Naam	Omschr.	RefSp 31	RefSp 63	RefSp 125	RefSp 250	RefSp 500	RefSp 1k	RefSp 2k	RefSp 4k	RefSp 8k
WT1	E82-98	-34,5	-15,4	-8,9	-4,5	-5,2	-9,4	-13,0	-20,8	-26,0
WT2	E82-98	-34,5	-15,4	-8,9	-4,5	-5,2	-9,4	-13,0	-20,8	-26,0
WT3	E82-98	-34,5	-15,4	-8,9	-4,5	-5,2	-9,4	-13,0	-20,8	-26,0

Toetspunten

Naam	Omschr.	X	Y	Maaiveld	Hoogte A
1	Oostpolderweg 27, Oudeschip	251750	604966	0	5
2	Oostpolderweg 26, Eemshaven	251770	605169	0	5
3	Oostpolderweg 25, Spijk Gn	251795	604929	0	5
4	Oostpolderweg 24, Eemshaven	251799	605136	0	5
5	Oostpolderweg 23, Spijk Gn	251837	604888	0	5
6	Oostpolderweg 6, Spijk Gn	251947	603984	0	5
7	Oostpolderweg 21, Spijk Gn	251978	604733	0	5
8	Oostpolderweg 9, Spijk Gn	252056	604419	0	5
9	Oostpolderweg 11, Spijk Gn	252069	604440	0	5
10	Oostpolderweg 13, Spijk Gn	252087	604467	0	5
11	Oostpolderweg 15, Spijk Gn	252119	604512	0	5
12	Oostpolderweg 17, Spijk Gn	252127	604528	0	5
13	Oostpolderweg 19, Spijk Gn	252161	604591	0	5
14	Dijkweg 2, Eemshaven	252362	605778	0	5
15	Polen 11, Spijk Gn	252595	604209	0	5
16	Polen 7, Spijk Gn	252646	604161	0	5
17	Polen 3, Spijk Gn	252682	603981	0	5
18	Polen 5, Spijk Gn	252721	604081	0	5
19	Polen 1, Spijk Gn	252758	603900	0	5
20	Polen 2, Spijk Gn	252797	603907	0	5
21	Polen 4, Spijk Gn	252840	603937	0	5
22	Polen 6, Spijk Gn	252849	603950	0	5
23	Polen 8, Spijk Gn	252867	603934	0	5
24	Nieuwstad 8, Bierum	254097	603060	0	5



Bijlage III: Jaargemiddelde bronsterkte Lagerwey L100, 2.5MW met ashoogte van 99m

Windverdeling per periode - KNMI 99 meter																										
		Windverdeling Dag [%]																								
Naam	Omschr.	1 m/s	2 m/s	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s	16 m/s	17 m/s	18 m/s	19 m/s	20 m/s	21 m/s	22 m/s	23 m/s	24 m/s	25 m/s
WT1	L100 - 2.5MW	1,6	3,1	5	7,5	9,4	10,6	12	10,9	9,3	8,2	6,7	4,9	3,5	2,6	1,6	1,1	0,8	0,4	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0
WT2	L100 - 2.5MW	1,6	3,2	5,1	7,6	9,5	10,7	12,1	10,9	9,3	8,2	6,7	4,8	3,4	2,5	1,6	1,1	0,8	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0
WT3	L100 - 2.5MW	1,6	3,1	5,1	7,6	9,4	10,7	12,1	10,9	9,3	8,2	6,7	4,8	3,4	2,5	1,6	1,1	0,8	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0
WT4	L100 - 2.5MW	1,6	3,2	5,1	7,6	9,5	10,7	12,1	10,9	9,3	8,2	6,7	4,8	3,4	2,5	1,6	1,1	0,8	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0
WT5	L100 - 2.5MW	1,6	3,2	5,1	7,6	9,5	10,7	12,1	10,8	9,3	8,1	6,7	4,8	3,4	2,5	1,6	1,1	0,8	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0

		Windverdeling Avond [%]																								
Naam	Omschr.	1 m/s	2 m/s	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s	16 m/s	17 m/s	18 m/s	19 m/s	20 m/s	21 m/s	22 m/s	23 m/s	24 m/s	25 m/s
WT1	L100 - 2.5MW	1,2	2,3	4,1	7,2	8,9	10,1	12,5	12,1	10,4	8,8	6,8	4,9	3,5	2,6	1,7	1,2	0,8	0,4	0,2	0,1	0	0	0	0	0
WT2	L100 - 2.5MW	1,2	2,3	4,1	7,3	9	10,1	12,7	12,2	10,4	8,8	6,7	4,8	3,5	2,6	1,6	1,1	0,8	0,3	0,2	0,1	0	0	0	0	0
WT3	L100 - 2.5MW	1,2	2,3	4,1	7,3	9	10,1	12,7	12,3	10,4	8,8	6,7	4,8	3,5	2,6	1,6	1,1	0,8	0,4	0,2	0,1	0	0	0	0	0
WT4	L100 - 2.5MW	1,2	2,3	4,1	7,3	9	10,1	12,7	12,2	10,4	8,8	6,7	4,8	3,5	2,6	1,6	1,1	0,8	0,3	0,2	0,1	0	0	0	0	0
WT5	L100 - 2.5MW	1,2	2,3	4,2	7,3	9	10,2	12,7	12,2	10,4	8,8	6,7	4,7	3,5	2,6	1,6	1,1	0,8	0,3	0,2	0,1	0	0	0	0	0

		Windverdeling Nacht [%]																								
Naam	Omschr.	1 m/s	2 m/s	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s	16 m/s	17 m/s	18 m/s	19 m/s	20 m/s	21 m/s	22 m/s	23 m/s	24 m/s	25 m/s
WT1	L100 - 2.5MW	1,2	2,2	4,1	4,8	7,7	10,4	13,4	13,9	10,6	8,7	7,1	5	3,9	2,7	1,4	1,1	0,8	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1	0	0	0
WT2	L100 - 2.5MW	1,2	2,2	4,1	4,8	7,8	10,5	13,6	14,1	10,6	8,6	7,1	4,9	3,8	2,6	1,4	1	0,8	0,4	0,3	0,1	0,1	0,1	0	0	0
WT3	L100 - 2.5MW	1,2	2,2	4,1	4,8	7,8	10,5	13,6	14,1	10,5	8,7	7,1	4,9	3,8	2,6	1,4	1	0,8	0,4	0,3	0,1	0,1	0,1	0	0	0
WT4	L100 - 2.5MW	1,2	2,2	4,1	4,8	7,8	10,5	13,6	14,1	10,6	8,6	7,1	4,9	3,8	2,6	1,4	1	0,8	0,4	0,3	0,1	0,1	0,1	0	0	0
WT5	L100 - 2.5MW	1,2	2,2	4,1	4,8	7,8	10,5	13,7	14	10,6	8,6	7,1	4,9	3,8	2,6	1,4	1	0,8	0,4	0,3	0,1	0,1	0,1	0	0	0

		Bronsterkte [dB(A)]																								
Naam	Omschr.	1m/s	2m/s	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	11m/s	12m/s	13m/s	14m/s	15m/s	16m/s	17m/s	18m/s	19m/s	20m/s	21m/s	22m/s	23m/s	24m/s	25m/s
WT1	L100 - 2.5MW			89	94	95	97,1	100,7	102,5	103,7	104,3	104,8	105,2	105,5	105,7	105,9	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106
WT2	L100 - 2.5MW			89	94	95	97,1	100,7	102,5	103,7	104,3	104,8	105,2	105,5	105,7	105,9	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106
WT3	L100 - 2.5MW			89	94	95	97,1	100,7	102,5	103,7	104,3	104,8	105,2	105,5	105,7	105,9	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106
WT4	L100 - 2.5MW			89	94	95	97,1	100,7	102,5	103,7	104,3	104,8	105,2	105,5	105,7	105,9	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106
WT5	L100 - 2.5MW			89	94	95	97,1	100,7	102,5	103,7	104,3	104,8	105,2	105,5	105,7	105,9	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106



Emissie per periode - 99 meter

Naam	Omschr.	Emissie periode Dag [dB(A)]									
		LE (D)	LE (D)	LE (D)	LE (D)	LE (D)	LE (D)	LE (D)	LE (D)	LE (D)	LE (D)
		31	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Totaal
WT1	L100 - 2.5MW	68,2	77,7	84,6	91,3	96,6	97,3	95,1	91,2	84,3	102,2
WT2	L100 - 2.5MW	68,2	77,7	84,6	91,3	96,6	97,3	95,1	91,2	84,3	102,1
WT3	L100 - 2.5MW	68,2	77,7	84,6	91,3	96,6	97,3	95,1	91,2	84,3	102,1
WT4	L100 - 2.5MW	68,2	77,7	84,6	91,3	96,6	97,3	95,1	91,2	84,3	102,1
WT5	L100 - 2.5MW	68,2	77,7	84,6	91,3	96,6	97,3	95,1	91,2	84,3	102,1

Naam	Omschr.	Emissie periode Avond [dB(A)]									
		LE (A)	LE (A)	LE (A)	LE (A)	LE (A)	LE (A)	LE (A)	LE (A)	LE (A)	LE (A)
		31	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Totaal
WT1	L100 - 2.5MW	68,4	77,9	84,8	91,5	96,8	97,5	95,3	91,4	84,5	102,3
WT2	L100 - 2.5MW	68,3	77,8	84,7	91,4	96,7	97,4	95,2	91,3	84,4	102,3
WT3	L100 - 2.5MW	68,3	77,8	84,7	91,4	96,7	97,4	95,2	91,3	84,4	102,3
WT4	L100 - 2.5MW	68,3	77,8	84,7	91,4	96,7	97,4	95,2	91,3	84,4	102,3
WT5	L100 - 2.5MW	68,3	77,8	84,7	91,4	96,7	97,4	95,2	91,3	84,4	102,3

Naam	Omschr.	Emissie periode Nacht [dB(A)]									
		LE (N)	LE (N)	LE (N)	LE (N)	LE (N)	LE (N)	LE (N)	LE (N)	LE (N)	LE (N)
		31	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Totaal
WT1	L100 - 2.5MW	68,5	78,0	84,9	91,6	96,9	97,6	95,4	91,5	84,6	102,5
WT2	L100 - 2.5MW	68,5	78,0	84,9	91,6	96,9	97,6	95,4	91,5	84,6	102,5
WT3	L100 - 2.5MW	68,5	78,0	84,9	91,6	96,9	97,6	95,4	91,5	84,6	102,5
WT4	L100 - 2.5MW	68,5	78,0	84,9	91,6	96,9	97,6	95,4	91,5	84,6	102,5
WT5	L100 - 2.5MW	68,5	78,0	84,9	91,6	96,9	97,6	95,4	91,5	84,6	102,5

Jaargemiddelde bronsterkte

Naam	Omschr.	Totaal			
		LE (D)	LE (A)	LE (N)	Lden
		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
WT1	L100 - 2.5MW	102,2	102,3	102,5	108,8
WT2	L100 - 2.5MW	102,1	102,3	102,5	108,8
WT3	L100 - 2.5MW	102,1	102,3	102,5	108,8
WT4	L100 - 2.5MW	102,1	102,3	102,5	108,8
WT5	L100 - 2.5MW	102,1	102,3	102,5	108,8



Lagerwey L136, 4.0MW met ashoogte van 166m

Windverdeling per periode - KNMI 120 meter																										
		Windverdeling Dag [%]																								
Naam	Omschr.	1 m/s	2 m/s	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s	16 m/s	17 m/s	18 m/s	19 m/s	20 m/s	21 m/s	22 m/s	23 m/s	24 m/s	25 m/s
WT1	L1364MW	1,6	2,9	4,6	6,9	8,9	10	11,3	11	9,3	8,5	7,2	5,4	3,8	2,8	2,1	1,2	1,1	0,5	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1	0	0
WT2	L1364MW	1,6	2,9	4,7	7	9	10,1	11,4	11	9,3	8,5	7,1	5,3	3,7	2,7	2	1,2	1	0,5	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1	0	0
WT3	L1364MW	1,6	2,9	4,7	7	9	10,1	11,4	11	9,3	8,5	7,1	5,3	3,7	2,7	2,1	1,2	1,1	0,5	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1	0	0
WT4	L1364MW	1,6	2,9	4,7	7	9	10,1	11,4	11	9,3	8,5	7,1	5,3	3,7	2,7	2	1,2	1	0,5	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1	0	0
WT5	L1364MW	1,6	2,9	4,7	7	9	10,2	11,5	11	9,3	8,5	7,1	5,3	3,7	2,7	2	1,2	1	0,5	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1	0	0

		Windverdeling Avond [%]																								
Naam	Omschr.	1 m/s	2 m/s	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s	16 m/s	17 m/s	18 m/s	19 m/s	20 m/s	21 m/s	22 m/s	23 m/s	24 m/s	25 m/s
WT1	L1364MW	1,1	2,2	3,7	6,9	8,2	9,3	11,7	12	10,6	9	7,5	5,5	3,7	2,9	2	1,3	1,1	0,4	0,4	0,1	0,1	0	0	0	0
WT2	L1364MW	1,1	2,2	3,7	7	8,3	9,4	11,9	12,2	10,6	8,9	7,5	5,4	3,6	2,8	1,9	1,2	1,1	0,4	0,3	0,1	0,1	0	0	0	0
WT3	L1364MW	1,1	2,2	3,7	7	8,3	9,3	11,8	12,2	10,6	8,9	7,5	5,4	3,6	2,8	1,9	1,2	1,1	0,4	0,3	0,1	0,1	0	0	0	0
WT4	L1364MW	1,1	2,2	3,7	7	8,3	9,4	11,9	12,2	10,6	8,9	7,5	5,4	3,6	2,8	1,9	1,2	1,1	0,4	0,3	0,1	0,1	0	0	0	0
WT5	L1364MW	1,1	2,2	3,7	7	8,4	9,4	11,9	12,2	10,6	8,9	7,5	5,4	3,6	2,8	1,9	1,2	1,1	0,4	0,3	0,1	0,1	0	0	0	0

		Windverdeling Nacht [%]																								
Naam	Omschr.	1 m/s	2 m/s	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s	16 m/s	17 m/s	18 m/s	19 m/s	20 m/s	21 m/s	22 m/s	23 m/s	24 m/s	25 m/s
WT1	L1364MW	1,2	2,1	3,8	4,6	7,1	9,3	12,5	14	10,9	9,1	7,1	5,7	4,2	3,1	1,9	1,2	0,8	0,7	0,4	0,2	0,1	0,1	0	0	0
WT2	L1364MW	1,2	2,1	3,9	4,6	7,2	9,4	12,7	14,1	10,8	9,1	7,1	5,7	4,1	3	1,8	1,2	0,8	0,7	0,4	0,2	0,1	0,1	0	0	0
WT3	L1364MW	1,2	2,1	3,9	4,6	7,2	9,3	12,6	14,1	10,8	9,1	7,1	5,7	4,1	3,1	1,9	1,2	0,8	0,7	0,4	0,2	0,1	0,1	0	0	0
WT4	L1364MW	1,2	2,1	3,9	4,6	7,2	9,4	12,7	14,1	10,8	9,1	7,1	5,7	4,1	3	1,8	1,2	0,8	0,7	0,4	0,2	0,1	0,1	0	0	0
WT5	L1364MW	1,2	2,1	3,9	4,6	7,2	9,4	12,7	14,2	10,8	9,1	7,1	5,6	4,1	3	1,8	1,2	0,8	0,7	0,4	0,2	0,1	0,1	0	0	0

		Bronsterkte [dB(A)]																								
Naam	Omschr.	1m/s	2m/s	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	11m/s	12m/s	13m/s	14m/s	15m/s	16m/s	17m/s	18m/s	19m/s	20m/s	21m/s	22m/s	23m/s	24m/s	25m/s
WT1	L1364MW	92,4	92,4	92,4	92,4	94,65	98,77	102	104,05	105,16	105,9	106,04	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8
WT2	L1364MW	92,4	92,4	92,4	92,4	94,65	98,77	102	104,05	105,16	105,9	106,04	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8
WT3	L1364MW	92,4	92,4	92,4	92,4	94,65	98,77	102	104,05	105,16	105,9	106,04	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8
WT4	L1364MW	92,4	92,4	92,4	92,4	94,65	98,77	102	104,05	105,16	105,9	106,04	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8
WT5	L1364MW	92,4	92,4	92,4	92,4	94,65	98,77	102	104,05	105,16	105,9	106,04	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8



Emissie per periode - 166 meter

		Emissie periode Dag [dB(A)]									
Naam	Omschr.	LE (D)	LE (D)	LE (D)	LE (D)	LE (D)	LE (D)	LE (D)	LE (D)	LE (D)	LE (D)
		31	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Totaal
WT1	L136 4MW	69,0	79,9	89,9	97,2	98,7	97,3	94,6	89,4	81,7	103,6
WT2	L136 4MW	69,0	79,8	89,9	97,2	98,7	97,3	94,6	89,4	81,7	103,6
WT3	L136 4MW	69,0	79,8	89,9	97,2	98,7	97,3	94,6	89,4	81,7	103,6
WT4	L136 4MW	69,0	79,8	89,9	97,2	98,7	97,3	94,6	89,4	81,7	103,6
WT5	L136 4MW	69,0	79,8	89,9	97,1	98,6	97,3	94,5	89,4	81,7	103,6

		Emissie periode Avond [dB(A)]									
Naam	Omschr.	LE (A)	LE (A)	LE (A)	LE (A)	LE (A)	LE (A)	LE (A)	LE (A)	LE (A)	LE (A)
		31	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Totaal
WT1	L136 4MW	69,2	80,0	90,1	97,4	98,9	97,5	94,8	89,6	81,9	103,8
WT2	L136 4MW	69,2	80,0	90,1	97,3	98,8	97,5	94,7	89,5	81,9	103,8
WT3	L136 4MW	69,2	80,0	90,1	97,3	98,8	97,5	94,7	89,5	81,9	103,8
WT4	L136 4MW	69,2	80,0	90,1	97,3	98,8	97,5	94,7	89,5	81,9	103,8
WT5	L136 4MW	69,2	80,0	90,1	97,3	98,8	97,5	94,7	89,5	81,9	103,8

		Emissie periode Nacht [dB(A)]									
Naam	Omschr.	LE (N)	LE (N)	LE (N)	LE (N)	LE (N)	LE (N)	LE (N)	LE (N)	LE (N)	LE (N)
		31	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Totaal
WT1	L136 4MW	69,4	80,2	90,2	97,5	99,0	97,6	94,9	89,7	82,0	103,9
WT2	L136 4MW	69,3	80,2	90,2	97,5	99,0	97,6	94,9	89,7	82,0	103,9
WT3	L136 4MW	69,3	80,2	90,2	97,5	99,0	97,6	94,9	89,7	82,0	103,9
WT4	L136 4MW	69,3	80,2	90,2	97,5	99,0	97,6	94,9	89,7	82,0	103,9
WT5	L136 4MW	69,3	80,2	90,2	97,5	99,0	97,6	94,9	89,7	82,0	103,9

Jaargemiddelde bronsterkte

		Totaal			
Naam	Omschr.	LE (D)	LE (A)	LE (N)	Lden
		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
WT1	L136 4MW	103,6	103,8	103,9	110,3
WT2	L136 4MW	103,6	103,8	103,9	110,3
WT3	L136 4MW	103,6	103,8	103,9	110,3
WT4	L136 4MW	103,6	103,8	103,9	110,3
WT5	L136 4MW	103,6	103,8	103,9	110,2



Vestas V126, 3.45MW met ashoogte van 117m

Windverdeling per periode - KNMI 117 meter																										
Naam	Omschr.	Windverdeling Dag [%]																								
		1 m/s	2 m/s	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s	16 m/s	17 m/s	18 m/s	19 m/s	20 m/s	21 m/s	22 m/s	23 m/s	24 m/s	25 m/s
WT1	V126 - 3,45 MW	1,6	2,9	4,7	7,0	8,9	10,1	11,4	11,0	9,2	8,5	7,1	5,3	3,8	2,7	2,0	1,2	1,0	0,5	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
WT2	V126 - 3,45 MW	1,6	2,9	4,8	7,1	9,0	10,2	11,5	11,0	9,2	8,5	7,1	5,2	3,7	2,7	2,0	1,2	1,0	0,5	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
WT3	V126 - 3,45 MW	1,6	2,9	4,7	7,1	9,0	10,2	11,5	11,1	9,2	8,5	7,1	5,2	3,7	2,7	2,0	1,2	1,0	0,5	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
WT4	V126 - 3,45 MW	1,6	2,9	4,8	7,1	9,0	10,2	11,5	11,0	9,2	8,5	7,1	5,2	3,7	2,7	2,0	1,2	1,0	0,5	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
WT5	V126 - 3,45 MW	1,6	3,0	4,8	7,1	9,0	10,2	11,6	11,0	9,2	8,5	7,1	5,2	3,7	2,7	2,0	1,2	1,0	0,5	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0

Windverdeling Avond [%]																										
Naam	Omschr.	1 m/s	2 m/s	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s	16 m/s	17 m/s	18 m/s	19 m/s	20 m/s	21 m/s	22 m/s	23 m/s	24 m/s	25 m/s
		1,1	2,2	3,8	7,0	8,2	9,4	11,9	12,0	10,6	8,9	7,5	5,4	3,7	2,9	2,0	1,2	1,1	0,4	0,4	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
WT1	V126 - 3,45 MW	1,1	2,2	3,8	7,1	8,3	9,5	12,1	12,1	10,6	8,9	7,4	5,3	3,7	2,8	1,9	1,2	1,0	0,3	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
WT2	V126 - 3,45 MW	1,1	2,2	3,7	7,1	8,3	9,5	12,0	12,1	10,6	8,9	7,4	5,3	3,7	2,8	1,9	1,2	1,0	0,4	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
WT3	V126 - 3,45 MW	1,1	2,2	3,8	7,1	8,3	9,5	12,1	12,1	10,6	8,9	7,4	5,3	3,7	2,8	1,9	1,2	1,0	0,3	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
WT4	V126 - 3,45 MW	1,1	2,2	3,8	7,1	8,3	9,5	12,1	12,1	10,6	8,9	7,4	5,3	3,7	2,8	1,9	1,2	1,0	0,3	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
WT5	V126 - 3,45 MW	1,1	2,2	3,8	7,1	8,4	9,5	12,1	12,1	10,6	8,9	7,4	5,3	3,7	2,8	1,9	1,1	1,0	0,3	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0

Windverdeling Nacht [%]																										
Naam	Omschr.	1 m/s	2 m/s	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s	16 m/s	17 m/s	18 m/s	19 m/s	20 m/s	21 m/s	22 m/s	23 m/s	24 m/s	25 m/s
		1,2	2,1	3,9	4,6	7,2	9,4	12,7	14,0	10,9	9,0	7,2	5,6	4,1	3,0	1,8	1,2	0,8	0,6	0,4	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
WT1	V126 - 3,45 MW	1,2	2,1	3,9	4,6	7,2	9,4	12,7	14,0	10,9	9,0	7,2	5,6	4,1	3,0	1,8	1,2	0,8	0,6	0,4	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
WT2	V126 - 3,45 MW	1,2	2,1	3,9	4,6	7,3	9,5	12,8	14,2	10,8	9,0	7,1	5,5	4,0	3,0	1,8	1,2	0,8	0,6	0,4	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
WT3	V126 - 3,45 MW	1,2	2,1	3,9	4,6	7,3	9,5	12,8	14,2	10,8	9,0	7,1	5,6	4,1	3,0	1,8	1,2	0,8	0,6	0,4	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
WT4	V126 - 3,45 MW	1,2	2,1	3,9	4,6	7,3	9,5	12,8	14,2	10,8	9,0	7,1	5,5	4,0	3,0	1,8	1,2	0,8	0,6	0,4	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
WT5	V126 - 3,45 MW	1,2	2,1	3,9	4,6	7,3	9,5	12,9	14,2	10,8	9,0	7,1	5,5	4,0	3,0	1,7	1,2	0,8	0,6	0,4	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0

Bronsterkte																										
Naam	Omschr.	Bronsterkte [dB(A)]																								
		1 m/s	2 m/s	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s	16 m/s	17 m/s	18 m/s	19 m/s	20 m/s	21 m/s	22 m/s	23 m/s	24 m/s	25 m/s
WT1	V126 - 3,45 MW	98,2	98,2	98,2	98,2	98,2	98,7	101,1	103,4	105,3	106,3	106,8	107,0	107,0	107,0	107,0	107,0	107,0	107,0	107,0	107,0	107,0	107,0	107,0	107,0	107,0
WT2	V126 - 3,45 MW	98,2	98,2	98,2	98,2	98,2	98,7	101,1	103,4	105,3	106,3	106,8	107,0	107,0	107,0	107,0	107,0	107,0	107,0	107,0	107,0	107,0	107,0	107,0	107,0	107,0
WT3	V126 - 3,45 MW	98,2	98,2	98,2	98,2	98,2	98,7	101,1	103,4	105,3	106,3	106,8	107,0	107,0	107,0	107,0	107,0	107,0	107,0	107,0	107,0	107,0	107,0	107,0	107,0	107,0
WT4	V126 - 3,45 MW	98,2	98,2	98,2	98,2	98,2	98,7	101,1	103,4	105,3	106,3	106,8	107,0	107,0	107,0	107,0	107,0	107,0	107,0	107,0	107,0	107,0	107,0	107,0	107,0	107,0
WT5	V126 - 3,45 MW	98,2	98,2	98,2	98,2	98,2	98,7	101,1	103,4	105,3	106,3	106,8	107,0	107,0	107,0	107,0	107,0	107,0	107,0	107,0	107,0	107,0	107,0	107,0	107,0	107,0



Emissie per periode - 117 meter

		Emissie periode Dag [dB(A)]									
Naam	Omschr.	LE (D)	LE (D)	LE (D)	LE (D)	LE (D)	LE (D)	LE (D)	LE (D)	LE (D)	LE (D)
		31	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Totaal
WT1	V126 - 3,45 MW	73,2	84,2	91,1	96,9	98,5	98,6	95,4	89,0	70,9	104,0
WT2	V126 - 3,45 MW	73,2	84,2	91,1	96,9	98,5	98,6	95,4	89,0	70,9	103,9
WT3	V126 - 3,45 MW	73,2	84,2	91,1	96,9	98,5	98,6	95,4	89,0	70,9	104,0
WT4	V126 - 3,45 MW	73,2	84,2	91,1	96,9	98,5	98,6	95,4	89,0	70,9	103,9
WT5	V126 - 3,45 MW	73,2	84,2	91,1	96,9	98,5	98,6	95,4	89,0	70,9	104,0

		Emissie periode Avond [dB(A)]									
Naam	Omschr.	LE (A)	LE (A)	LE (A)	LE (A)	LE (A)	LE (A)	LE (A)	LE (A)	LE (A)	LE (A)
		31	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Totaal
WT1	V126 - 3,45 MW	73,3	84,3	91,2	97,0	98,6	98,7	95,5	89,1	71,0	104,1
WT2	V126 - 3,45 MW	73,3	84,3	91,2	97,0	98,6	98,7	95,5	89,1	71,0	104,1
WT3	V126 - 3,45 MW	73,3	84,3	91,2	97,0	98,6	98,7	95,5	89,1	71,0	104,1
WT4	V126 - 3,45 MW	73,3	84,3	91,2	97,0	98,6	98,7	95,5	89,1	71,0	104,1
WT5	V126 - 3,45 MW	73,3	84,3	91,2	97,0	98,6	98,7	95,5	89,1	71,0	104,1

		Emissie periode Nacht [dB(A)]									
Naam	Omschr.	LE (N)	LE (N)	LE (N)	LE (N)	LE (N)	LE (N)	LE (N)	LE (N)	LE (N)	LE (N)
		31	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Totaal
WT1	V126 - 3,45 MW	73,4	84,4	91,3	97,1	98,7	98,8	95,6	89,2	71,1	104,2
WT2	V126 - 3,45 MW	73,4	84,4	91,3	97,1	98,7	98,8	95,6	89,2	71,1	104,2
WT3	V126 - 3,45 MW	73,4	84,4	91,3	97,1	98,7	98,8	95,6	89,2	71,1	104,2
WT4	V126 - 3,45 MW	73,4	84,4	91,3	97,1	98,7	98,8	95,6	89,2	71,1	104,2
WT5	V126 - 3,45 MW	73,4	84,4	91,3	97,1	98,7	98,8	95,6	89,2	71,1	104,2

Jaargemiddelde bronsterkte

		Totaal			
Naam	Omschr.	LE (D)	LE (A)	LE (N)	Lden
		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
WT1	V126 - 3,45 MW	104,0	104,1	104,2	110,6
WT2	V126 - 3,45 MW	103,9	104,1	104,2	110,5
WT3	V126 - 3,45 MW	104,0	104,1	104,2	110,6
WT4	V126 - 3,45 MW	103,9	104,1	104,2	110,5
WT5	V126 - 3,45 MW	104,0	104,1	104,2	110,5



Enercon E126, 4.2MW met ashoogte van 159m

Windverdeling per periode - KNMI 120 meter

Naam	Omschr.	Windverdeling Dag [%]															
		1 m/s	2 m/s	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s	16 m/s
WT1	E126-4.2 MW	1,6	2,9	4,6	6,9	8,9	10,0	11,3	11,0	9,3	8,5	7,2	5,4	3,8	2,8	2,1	1,2
WT2	E126-4.2 MW	1,6	2,9	4,7	7,0	9,0	10,1	11,4	11,0	9,3	8,5	7,1	5,3	3,7	2,7	2,0	1,2
WT3	E126-4.2 MW	1,6	2,9	4,7	7,0	9,0	10,1	11,4	11,0	9,3	8,5	7,1	5,3	3,7	2,7	2,1	1,2
WT4	E126-4.2 MW	1,6	2,9	4,7	7,0	9,0	10,1	11,4	11,0	9,3	8,5	7,1	5,3	3,7	2,7	2,0	1,2
WT5	E126-4.2 MW	1,6	2,9	4,7	7,0	9,0	10,2	11,5	11,0	9,3	8,5	7,1	5,3	3,7	2,7	2,0	1,2

Windverdeling Avond [%]

Naam	Omschr.	1 m/s	2 m/s	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s	16 m/s	17 m/s	18 m/s	19 m/s	20 m/s	21 m/s	22 m/s	23 m/s	24 m/s	25 m/s
WT1	E126-4.2 MW	1,1	2,2	3,7	6,9	8,2	9,3	11,7	12,0	10,6	9,0	7,5	5,5	3,7	2,9	2,0	1,3	1,1	0,4	0,4	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
WT2	E126-4.2 MW	1,1	2,2	3,7	7,0	8,3	9,4	11,9	12,2	10,6	8,9	7,5	5,4	3,6	2,8	1,9	1,2	1,1	0,4	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
WT3	E126-4.2 MW	1,1	2,2	3,7	7,0	8,3	9,3	11,8	12,2	10,6	8,9	7,5	5,4	3,6	2,8	1,9	1,2	1,1	0,4	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
WT4	E126-4.2 MW	1,1	2,2	3,7	7,0	8,3	9,4	11,9	12,2	10,6	8,9	7,5	5,4	3,6	2,8	1,9	1,2	1,1	0,4	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
WT5	E126-4.2 MW	1,1	2,2	3,7	7,0	8,4	9,4	11,9	12,2	10,6	8,9	7,5	5,4	3,6	2,8	1,9	1,2	1,1	0,4	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0

Windverdeling Nacht [%]

Naam	Omschr.	1 m/s	2 m/s	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s	16 m/s	17 m/s	18 m/s	19 m/s	20 m/s	21 m/s	22 m/s	23 m/s	24 m/s	25 m/s
WT1	E126-4.2 MW	1,2	2,1	3,8	4,6	7,1	9,3	12,5	14,0	10,9	9,1	7,1	5,7	4,2	3,1	1,9	1,2	0,8	0,7	0,4	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
WT2	E126-4.2 MW	1,2	2,1	3,9	4,6	7,2	9,4	12,7	14,1	10,8	9,1	7,1	5,7	4,1	3,0	1,8	1,2	0,8	0,7	0,4	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
WT3	E126-4.2 MW	1,2	2,1	3,9	4,6	7,2	9,3	12,6	14,1	10,8	9,1	7,1	5,7	4,1	3,1	1,9	1,2	0,8	0,7	0,4	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
WT4	E126-4.2 MW	1,2	2,1	3,9	4,6	7,2	9,4	12,7	14,1	10,8	9,1	7,1	5,7	4,1	3,0	1,8	1,2	0,8	0,7	0,4	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
WT5	E126-4.2 MW	1,2	2,1	3,9	4,6	7,2	9,4	12,7	14,2	10,8	9,1	7,1	5,6	4,1	3,0	1,8	1,2	0,8	0,7	0,4	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0

Bronsterkte

Naam	Omschr.	Bronsterkte [dB(A)]															
		1 m/s	2 m/s	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s	16 m/s
WT1	E126-4.2 MW	100,1	100,1	100,1	100,1	100,1	100,1	100,1	102,0	103,3	104,1	104,5	104,8	105,0	105,0	105,0	105,0
WT2	E126-4.2 MW	100,1	100,1	100,1	100,1	100,1	100,1	100,1	102,0	103,3	104,1	104,5	104,8	105,0	105,0	105,0	105,0
WT3	E126-4.2 MW	100,1	100,1	100,1	100,1	100,1	100,1	100,1	102,0	103,3	104,1	104,5	104,8	105,0	105,0	105,0	105,0
WT4	E126-4.2 MW	100,1	100,1	100,1	100,1	100,1	100,1	100,1	102,0	103,3	104,1	104,5	104,8	105,0	105,0	105,0	105,0
WT5	E126-4.2 MW	100,1	100,1	100,1	100,1	100,1	100,1	100,1	102,0	103,3	104,1	104,5	104,8	105,0	105,0	105,0	105,0



Emissie per periode - 159 meter

Naam	Omschr.	Emissie periode Dag [dB(A)]									
		LE (D)	LE (D)	LE (D)	LE (D)	LE (D)	LE (D)	LE (D)	LE (D)	LE (D)	LE (D)
		31	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Totaal
WT1	E126 - 4.2 MW	75,9	86,3	91,8	94,9	96,8	96,8	94,9	87,7	69,5	102,7
WT2	E126 - 4.2 MW	75,9	86,3	91,8	94,9	96,8	96,8	94,9	87,7	69,4	102,6
WT3	E126 - 4.2 MW	75,9	86,3	91,8	94,9	96,8	96,8	94,9	87,7	69,4	102,6
WT4	E126 - 4.2 MW	75,9	86,3	91,8	94,9	96,8	96,8	94,9	87,7	69,4	102,6
WT5	E126 - 4.2 MW	75,9	86,3	91,8	94,9	96,8	96,8	94,9	87,7	69,4	102,6

Naam	Omschr.	Emissie periode Avond [dB(A)]									
		LE (A)	LE (A)	LE (A)	LE (A)	LE (A)	LE (A)	LE (A)	LE (A)	LE (A)	LE (A)
		31	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Totaal
WT1	E126 - 4.2 MW	76,0	86,4	92,0	95,0	96,9	96,9	95,0	87,8	69,6	102,8
WT2	E126 - 4.2 MW	76,0	86,4	91,9	95,0	96,9	96,9	95,0	87,8	69,5	102,7
WT3	E126 - 4.2 MW	76,0	86,4	91,9	95,0	96,9	96,9	95,0	87,8	69,5	102,7
WT4	E126 - 4.2 MW	76,0	86,4	91,9	95,0	96,9	96,9	95,0	87,8	69,5	102,7
WT5	E126 - 4.2 MW	76,0	86,4	91,9	95,0	96,9	96,9	95,0	87,8	69,5	102,7

Naam	Omschr.	Emissie periode Nacht [dB(A)]									
		LE (N)	LE (N)	LE (N)	LE (N)	LE (N)	LE (N)	LE (N)	LE (N)	LE (N)	LE (N)
		31	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Totaal
WT1	E126 - 4.2 MW	76,1	86,5	92,0	95,1	97,0	97,0	95,1	87,9	69,6	102,8
WT2	E126 - 4.2 MW	76,1	86,5	92,0	95,1	97,0	97,0	95,1	87,9	69,6	102,8
WT3	E126 - 4.2 MW	76,1	86,5	92,0	95,1	97,0	97,0	95,1	87,9	69,6	102,8
WT4	E126 - 4.2 MW	76,1	86,5	92,0	95,1	97,0	97,0	95,1	87,9	69,6	102,8
WT5	E126 - 4.2 MW	76,1	86,5	92,0	95,1	97,0	97,0	95,1	87,9	69,6	102,8

Jaargemiddelde bronsterkte

Naam	Omschr.	Totaal			
		LE (D)	LE (A)	LE (N)	Lden
		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
WT1	E126 - 4.2 MW	102,7	102,8	102,8	109,2
WT2	E126 - 4.2 MW	102,6	102,7	102,8	109,2
WT3	E126 - 4.2 MW	102,6	102,7	102,8	109,2
WT4	E126 - 4.2 MW	102,6	102,7	102,8	109,2
WT5	E126 - 4.2 MW	102,6	102,7	102,8	109,2



Siemens SWT 3.3MW 130 met ashoogte van 135m

Windverdeling per periode - KNMI 120 meter																										
		Windverdeling Dag [%]																								
Naam	Omschr.	1 m/s	2 m/s	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s	16 m/s	17 m/s	18 m/s	19 m/s	20 m/s	21 m/s	22 m/s	23 m/s	24 m/s	25 m/s
WT1	SWT 3.3MW 130	1,6	2,9	4,6	6,9	8,9	10,0	11,3	11,0	9,3	8,5	7,2	5,4	3,8	2,8	2,1	1,2	1,1	0,5	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
WT2	SWT 3.3MW 130	1,6	2,9	4,7	7,0	9,0	10,1	11,4	11,0	9,3	8,5	7,1	5,3	3,7	2,7	2,0	1,2	1,0	0,5	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
WT3	SWT 3.3MW 130	1,6	2,9	4,7	7,0	9,0	10,1	11,4	11,0	9,3	8,5	7,1	5,3	3,7	2,7	2,1	1,2	1,1	0,5	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
WT4	SWT 3.3MW 130	1,6	2,9	4,7	7,0	9,0	10,1	11,4	11,0	9,3	8,5	7,1	5,3	3,7	2,7	2,0	1,2	1,0	0,5	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
WT5	SWT 3.3MW 130	1,6	2,9	4,7	7,0	9,0	10,2	11,5	11,0	9,3	8,5	7,1	5,3	3,7	2,7	2,0	1,2	1,0	0,5	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0

		Windverdeling Avond [%]																								
Naam	Omschr.	1 m/s	2 m/s	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s	16 m/s	17 m/s	18 m/s	19 m/s	20 m/s	21 m/s	22 m/s	23 m/s	24 m/s	25 m/s
WT1	SWT 3.3MW 130	1,1	2,2	3,7	6,9	8,2	9,3	11,7	12,0	10,6	9,0	7,5	5,5	3,7	2,9	2,0	1,3	1,1	0,4	0,4	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
WT2	SWT 3.3MW 130	1,1	2,2	3,7	7,0	8,3	9,4	11,9	12,2	10,6	8,9	7,5	5,4	3,6	2,8	1,9	1,2	1,1	0,4	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
WT3	SWT 3.3MW 130	1,1	2,2	3,7	7,0	8,3	9,3	11,8	12,2	10,6	8,9	7,5	5,4	3,6	2,8	1,9	1,2	1,1	0,4	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
WT4	SWT 3.3MW 130	1,1	2,2	3,7	7,0	8,3	9,4	11,9	12,2	10,6	8,9	7,5	5,4	3,6	2,8	1,9	1,2	1,1	0,4	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
WT5	SWT 3.3MW 130	1,1	2,2	3,7	7,0	8,4	9,4	11,9	12,2	10,6	8,9	7,5	5,4	3,6	2,8	1,9	1,2	1,1	0,4	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0

		Windverdeling Nacht [%]																								
Naam	Omschr.	1 m/s	2 m/s	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s	16 m/s	17 m/s	18 m/s	19 m/s	20 m/s	21 m/s	22 m/s	23 m/s	24 m/s	25 m/s
WT1	SWT 3.3MW 130	1,2	2,1	3,8	4,6	7,1	9,3	12,5	14,0	10,9	9,1	7,1	5,7	4,2	3,1	1,9	1,2	0,8	0,7	0,4	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
WT2	SWT 3.3MW 130	1,2	2,1	3,9	4,6	7,2	9,4	12,7	14,1	10,8	9,1	7,1	5,7	4,1	3,0	1,8	1,2	0,8	0,7	0,4	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
WT3	SWT 3.3MW 130	1,2	2,1	3,9	4,6	7,2	9,3	12,6	14,1	10,8	9,1	7,1	5,7	4,1	3,1	1,9	1,2	0,8	0,7	0,4	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
WT4	SWT 3.3MW 130	1,2	2,1	3,9	4,6	7,2	9,4	12,7	14,1	10,8	9,1	7,1	5,7	4,1	3,0	1,8	1,2	0,8	0,7	0,4	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
WT5	SWT 3.3MW 130	1,2	2,1	3,9	4,6	7,2	9,4	12,7	14,2	10,8	9,1	7,1	5,6	4,1	3,0	1,8	1,2	0,8	0,7	0,4	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0

Bronsterkte		Bronsterkte [dB(A)]																								
Naam	Omschr.	1m/s	2m/s	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	11m/s	12m/s	13m/s	14m/s	15m/s	16m/s	17m/s	18m/s	19m/s	20m/s	21m/s	22m/s	23m/s	24m/s	25m/s
WT1	SWT 3.3MW 130	92,7	92,7	94,3	97,3	94,3	97,3	101,0	103,8	105,9	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0
WT2	SWT 3.3MW 130	92,7	92,7	94,3	97,3	94,3	97,3	101,0	103,8	105,9	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0
WT3	SWT 3.3MW 130	92,7	92,7	94,3	97,3	94,3	97,3	101,0	103,8	105,9	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0
WT4	SWT 3.3MW 130	92,7	92,7	94,3	97,3	94,3	97,3	101,0	103,8	105,9	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0
WT5	SWT 3.3MW 130	92,7	92,7	94,3	97,3	94,3	97,3	101,0	103,8	105,9	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0



Emissie per periode - 135 meter

Naam	Omschr.	Emissie periode Dag [dB(A)]									
		LE (D)	LE (D)	LE (D)	LE (D)	LE (D)	LE (D)	LE (D)	LE (D)	LE (D)	LE (D)
		31	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Totaal
WT1	SWT 3.3MW 130	73,5	84,2	91,9	95,2	98,3	98,4	94,0	90,0	80,6	103,5
WT2	SWT 3.3MW 130	73,5	84,2	91,9	95,2	98,3	98,4	94,0	90,0	80,6	103,5
WT3	SWT 3.3MW 130	73,5	84,2	91,9	95,2	98,3	98,4	94,0	90,0	80,6	103,5
WT4	SWT 3.3MW 130	73,5	84,2	91,9	95,2	98,3	98,4	94,0	90,0	80,6	103,5
WT5	SWT 3.3MW 130	73,5	84,2	91,9	95,2	98,3	98,4	94,0	90,0	80,6	103,5

Naam	Omschr.	Emissie periode Avond [dB(A)]									
		LE (A)	LE (A)	LE (A)	LE (A)	LE (A)	LE (A)	LE (A)	LE (A)	LE (A)	LE (A)
		31	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Totaal
WT1	SWT 3.3MW 130	73,7	84,4	92,1	95,4	98,5	98,6	94,2	90,2	80,8	103,7
WT2	SWT 3.3MW 130	73,7	84,4	92,1	95,4	98,5	98,6	94,2	90,2	80,8	103,7
WT3	SWT 3.3MW 130	73,7	84,4	92,1	95,4	98,5	98,6	94,2	90,2	80,8	103,7
WT4	SWT 3.3MW 130	73,7	84,4	92,1	95,4	98,5	98,6	94,2	90,2	80,8	103,7
WT5	SWT 3.3MW 130	73,7	84,4	92,1	95,4	98,5	98,6	94,2	90,2	80,8	103,7

Naam	Omschr.	Emissie periode Nacht [dB(A)]									
		LE (N)	LE (N)	LE (N)	LE (N)	LE (N)	LE (N)	LE (N)	LE (N)	LE (N)	LE (N)
		31	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Totaal
WT1	SWT 3.3MW 130	73,8	84,5	92,2	95,5	98,6	98,7	94,3	90,3	80,9	103,8
WT2	SWT 3.3MW 130	73,8	84,5	92,2	95,5	98,6	98,7	94,3	90,3	80,9	103,8
WT3	SWT 3.3MW 130	73,8	84,5	92,2	95,5	98,6	98,7	94,3	90,3	80,9	103,8
WT4	SWT 3.3MW 130	73,8	84,5	92,2	95,5	98,6	98,7	94,3	90,3	80,9	103,8
WT5	SWT 3.3MW 130	73,8	84,5	92,2	95,5	98,6	98,7	94,3	90,3	80,9	103,8

Jaargemiddelde bronsterkte

Naam	Omschr.	Totaal			
		LE (D)	LE (A)	LE (N)	Lden
		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
WT1	SWT 3.3MW 130	103,5	103,7	103,8	110,2
WT2	SWT 3.3MW 130	103,5	103,7	103,8	110,2
WT3	SWT 3.3MW 130	103,5	103,7	103,8	110,2
WT4	SWT 3.3MW 130	103,5	103,7	103,8	110,2
WT5	SWT 3.3MW 130	103,5	103,7	103,8	110,2



Lagerwey L136, 4.0MW met ashoogte van 120m

Windverdeling per periode - KNMI 120 meter

		Windverdeling Dag [%]																								
		1 m/s	2 m/s	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s	16 m/s	17 m/s	18 m/s	19 m/s	20 m/s	21 m/s	22 m/s	23 m/s	24 m/s	25 m/s
Omschr.																										
Naam																										
WT6	L136-120	1,6	3,0	4,8	7,1	9,1	10,3	11,6	11,0	9,3	8,5	7,1	5,2	3,6	2,6	2,0	1,1	1,0	0,4	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0

Windverdeling Avond [%]

Naam	Omschr.	1 m/s	2 m/s	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s	16 m/s	17 m/s	18 m/s	19 m/s	20 m/s	21 m/s	22 m/s	23 m/s	24 m/s	25 m/s
WT6	L136-120	1,2	2,2	3,7	7,1	8,4	9,5	12,1	12,3	10,5	8,9	7,4	5,3	3,5	2,8	1,9	1,1	1,0	0,3	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0

Windverdeling Nacht [%]

Naam	Omschr.	1 m/s	2 m/s	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s	16 m/s	17 m/s	18 m/s	19 m/s	20 m/s	21 m/s	22 m/s	23 m/s	24 m/s	25 m/s
WT6	L136-120	1,2	2,1	3,9	4,6	7,3	9,5	12,9	14,3	10,8	9,0	7,1	5,6	4,0	3,0	1,7	1,1	0,8	0,6	0,4	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0

Bronsterkte

		Bronsterkte [dB(A)]																								
Naam	Omschr.	1m/s	2m/s	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	11m/s	12m/s	13m/s	14m/s	15m/s	16m/s	17m/s	18m/s	19m/s	20m/s	21m/s	22m/s	23m/s	24m/s	25m/s
WT6	L136-120	92,4	92,4	92,4	92,4	94,7	98,8	102,0	104,1	105,2	105,9	106,0	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8	105,8



Emissie per periode - 120 meter

		Emissie periode Dag [dB(A)]									
Naam	Omschr.	LE (D) 31	LE (D) 63	LE (D) 125	LE (D) 250	LE (D) 500	LE (D) 1k	LE (D) 2k	LE (D) 4k	LE (D) 8k	LE (D) Totaal
WT6	L136-120	68,8	79,6	89,6	96,9	98,4	97,0	94,3	89,1	81,4	103,3

		Emissie periode Avond [dB(A)]									
Naam	Omschr.	LE (A) 31	LE (A) 63	LE (A) 125	LE (A) 250	LE (A) 500	LE (A) 1k	LE (A) 2k	LE (A) 4k	LE (A) 8k	LE (A) Totaal
WT6	L136-120	68,9	79,7	89,8	97,1	98,6	97,2	94,5	89,3	81,6	103,5

		Emissie periode Nacht [dB(A)]									
Naam	Omschr.	LE (N) 31	LE (N) 63	LE (N) 125	LE (N) 250	LE (N) 500	LE (N) 1k	LE (N) 2k	LE (N) 4k	LE (N) 8k	LE (N) Totaal
WT6	L136-120	69,1	79,9	90,0	97,3	98,8	97,4	94,7	89,5	81,8	103,7

Jaargemiddelde bronsterkte

		Totaal			
Naam	Omschr.	LE (D) [dB(A)]	LE (A) [dB(A)]	LE (N) [dB(A)]	Lden [dB(A)]
WT6	L136-120	103,3	103,5	103,7	110,0



Enercon E82, 3MW met ashoogte van 98m

Windverdeling per periode - KNMI 98 meter

Naam	Omschr.	Windverdeling Dag [%]																								
		1 m/s	2 m/s	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s	16 m/s	17 m/s	18 m/s	19 m/s	20 m/s	21 m/s	22 m/s	23 m/s	24 m/s	25 m/s
WT1	E82-98	1,6	3,2	5,1	7,6	9,5	10,8	12,1	10,8	9,4	8,1	6,6	4,7	3,4	2,5	1,6	1,1	0,7	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
WT2	E82-98	1,6	3,2	5,1	7,6	9,5	10,8	12,1	10,8	9,4	8,1	6,6	4,7	3,4	2,5	1,6	1,1	0,7	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
WT3	E82-98	1,6	3,2	5,2	7,7	9,6	10,9	12,2	10,8	9,3	8,1	6,6	4,6	3,3	2,5	1,5	1,0	0,7	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0

Windverdeling Avond [%]

Naam	Omschr.	1 m/s	2 m/s	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s	16 m/s	17 m/s	18 m/s	19 m/s	20 m/s	21 m/s	22 m/s	23 m/s	24 m/s	25 m/s
WT1	E82-98	1,2	2,3	4,2	7,4	9,0	10,2	12,8	12,2	10,4	8,8	6,6	4,7	3,5	2,5	1,6	1,1	0,7	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
WT2	E82-98	1,2	2,3	4,2	7,4	9,0	10,2	12,8	12,2	10,4	8,8	6,6	4,7	3,5	2,5	1,6	1,1	0,7	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
WT3	E82-98	1,2	2,3	4,2	7,5	9,1	10,3	13,0	12,3	10,4	8,8	6,5	4,6	3,4	2,5	1,5	1,1	0,7	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Windverdeling Nacht [%]

Naam	Omschr.	1 m/s	2 m/s	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s	16 m/s	17 m/s	18 m/s	19 m/s	20 m/s	21 m/s	22 m/s	23 m/s	24 m/s	25 m/s
WT1	E82-98	1,2	2,2	4,1	4,9	7,8	10,6	13,7	14,0	10,6	8,6	7,1	4,9	3,7	2,6	1,3	1,0	0,8	0,4	0,3	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
WT2	E82-98	1,2	2,2	4,1	4,9	7,8	10,6	13,7	14,0	10,6	8,6	7,1	4,9	3,7	2,6	1,3	1,0	0,8	0,4	0,3	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
WT3	E82-98	1,2	2,2	4,2	4,9	7,9	10,7	13,9	14,1	10,5	8,5	7,0	4,8	3,6	2,5	1,3	1,0	0,8	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0

Bronsterkte

Naam	Omschr.	Bronsterkte [dB(A)]																								
		1m/s	2m/s	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	11m/s	12m/s	13m/s	14m/s	15m/s	16m/s	17m/s	18m/s	19m/s	20m/s	21m/s	22m/s	23m/s	24m/s	25m/s
WT1	E82-98	98,0	98,0	98,0	98,0	98,0	98,0	98,0	100,9	103,6	105,3	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0
WT2	E82-98	98,0	98,0	98,0	98,0	98,0	98,0	98,0	100,9	103,6	105,3	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0
WT3	E82-98	98,0	98,0	98,0	98,0	98,0	98,0	98,0	100,9	103,6	105,3	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0



Emissie per periode - 98 meter

Naam	Omschr.	Emissie periode Dag [dB(A)]									
		LE (D) 31	LE (D) 63	LE (D) 125	LE (D) 250	LE (D) 500	LE (D) 1k	LE (D) 2k	LE (D) 4k	LE (D) 8k	LE (D) Totaal
WT1	E82-98	68,0	87,1	93,6	98,0	97,3	93,1	89,5	81,7	76,5	102,5
WT2	E82-98	68,0	87,1	93,6	98,0	97,3	93,1	89,5	81,7	76,5	102,5
WT3	E82-98	68,0	87,1	93,6	98,0	97,3	93,1	89,5	81,7	76,5	102,4

Naam	Omschr.	Emissie periode Avond [dB(A)]									
		LE (A) 31	LE (A) 63	LE (A) 125	LE (A) 250	LE (A) 500	LE (A) 1k	LE (A) 2k	LE (A) 4k	LE (A) 8k	LE (A) Totaal
WT1	E82-98	68,1	87,2	93,7	98,1	97,4	93,2	89,6	81,8	76,6	102,6
WT2	E82-98	68,1	87,2	93,7	98,1	97,4	93,2	89,6	81,8	76,6	102,6
WT3	E82-98	68,1	87,2	93,7	98,1	97,4	93,2	89,6	81,8	76,6	102,6

Naam	Omschr.	Emissie periode Nacht [dB(A)]									
		LE (N) 31	LE (N) 63	LE (N) 125	LE (N) 250	LE (N) 500	LE (N) 1k	LE (N) 2k	LE (N) 4k	LE (N) 8k	LE (N) Totaal
WT1	E82-98	68,2	87,3	93,8	98,2	97,5	93,3	89,7	81,9	76,7	102,7
WT2	E82-98	68,2	87,3	93,8	98,2	97,5	93,3	89,7	81,9	76,7	102,7
WT3	E82-98	68,2	87,3	93,8	98,2	97,5	93,3	89,7	81,9	76,7	102,6

Jaargemiddelde bronsterkte

Naam	Omschr.	Totaal			
		LE (D) [dB(A)]	LE (A) [dB(A)]	LE (N) [dB(A)]	Lden [dB(A)]
WT1	E82-98	102,5	102,6	102,7	109,0
WT2	E82-98	102,5	102,6	102,7	109,0
WT3	E82-98	102,4	102,6	102,6	109,0



Bijlage IV: Resultaten

Berekende geluidsimmissie

Naam	Omschr.	Scenario 3.1 L100-99						Scenario 3.2 L136-166						Scenario 3.3 V126-117						Scenario 3.4 E126-159						Scenario 3.5 SWT 3.3-130					
		Ld	La	Night	Lden	Ld	La	Night	Lden	Ld	La	Night	Lden	Ld	La	Night	Lden	Ld	La	Night	Lden	Ld	La	Night	Lden	Ld	La	Night	Lden		
01_A	Oostpolderweg 27, Oudeschip	33,2	33,4	33,5	39,9	35,9	36,1	36,2	42,6	36,0	36,1	36,3	42,6	35,2	35,3	35,4	41,7	35,7	35,9	36,0	42,4	35,7	35,9	36,0	42,4	35,7	35,9	36,0	42,4		
02_A	Oostpolderweg 26, Eemshaven	32,9	33,1	33,2	39,6	35,4	35,6	35,7	42,1	35,6	35,7	35,9	42,2	34,7	34,9	34,9	41,3	35,3	35,5	35,6	42,0	35,3	35,5	35,6	42,0	35,3	35,5	35,6	42,0		
03_A	Oostpolderweg 25, Spijk Gn	33,8	34,0	34,2	40,5	36,3	36,5	36,7	43,0	36,5	36,7	36,8	43,1	35,7	35,8	35,8	42,2	36,2	36,4	36,5	42,9	36,2	36,4	36,5	42,9	36,2	36,4	36,5	42,9		
04_A	Oostpolderweg 24, Eemshaven	33,3	33,5	33,7	40,0	35,7	35,9	36,1	42,4	36,0	36,1	36,3	42,6	35,1	35,2	35,3	41,6	35,6	35,8	36,0	42,3	35,6	35,8	36,0	42,3	35,6	35,8	36,0	42,3		
05_A	Oostpolderweg 23, Spijk Gn	34,2	34,4	34,6	40,9	36,6	36,8	37,0	43,3	36,9	37,0	37,1	43,5	35,9	36,0	36,1	42,5	36,5	36,7	36,9	43,2	36,5	36,7	36,9	43,2	36,5	36,7	36,9	43,2		
06_A	Oostpolderweg 6, Spijk Gn	25,5	25,7	25,9	32,2	29,4	29,6	29,7	36,1	28,6	28,7	28,9	35,2	29,1	29,2	29,3	35,7	28,8	29,0	29,2	35,5	28,8	29,0	29,2	35,5	28,8	29,0	29,2	35,5		
07_A	Oostpolderweg 21, Spijk Gn	36,0	36,2	36,4	42,7	38,2	38,4	38,5	44,9	38,6	38,7	38,9	45,2	37,5	37,6	37,7	44,1	38,2	38,4	38,6	44,9	38,2	38,4	38,6	44,9	38,2	38,4	38,6	44,9		
08_A	Oostpolderweg 9, Spijk Gn	35,1	35,3	35,4	41,8	37,4	37,6	37,8	44,1	37,8	37,9	38,1	44,4	36,8	36,9	37,0	43,3	37,4	37,6	37,8	44,1	37,4	37,6	37,8	44,1	37,4	37,6	37,8	44,1		
09_A	Oostpolderweg 11, Spijk Gn	35,4	35,6	35,7	42,1	37,7	37,9	38,0	44,4	38,1	38,2	38,3	44,7	37,0	37,1	37,2	43,6	37,7	37,9	38,0	44,4	37,7	37,9	38,0	44,4	37,7	37,9	38,0	44,4		
10_A	Oostpolderweg 13, Spijk Gn	36,0	36,1	36,3	42,6	38,1	38,3	38,5	44,8	38,5	38,7	38,8	45,2	37,5	37,6	37,6	44,0	38,1	38,3	38,5	44,8	38,1	38,3	38,5	44,8	38,1	38,3	38,5	44,8		
11_A	Oostpolderweg 15, Spijk Gn	36,9	37,1	37,2	43,6	38,9	39,1	39,3	45,6	39,4	39,6	39,7	46,0	38,3	38,4	38,5	44,8	39,0	39,2	39,3	45,7	39,0	39,2	39,3	45,7	39,0	39,2	39,3	45,7		
12_A	Oostpolderweg 17, Spijk Gn	37,1	37,3	37,5	43,8	39,1	39,3	39,5	45,8	39,6	39,8	39,9	46,2	38,4	38,5	38,6	45,0	39,2	39,4	39,5	45,9	39,2	39,4	39,5	45,9	39,2	39,4	39,5	45,9		
13_A	Oostpolderweg 19, Spijk Gn	37,9	38,1	38,2	44,6	39,7	39,9	40,0	46,4	40,3	40,4	40,5	46,9	39,0	39,1	39,2	45,6	39,8	40,0	40,1	46,5	39,8	40,0	40,1	46,5	39,8	40,0	40,1	46,5		
14_A	Dijkweg 2, Eemshaven	35,7	35,9	36,0	42,4	37,9	38,1	38,3	44,6	38,0	38,2	38,3	44,7	37,1	37,2	37,3	43,7	37,7	37,9	38,1	44,4	37,7	37,9	38,1	44,4	37,7	37,9	38,1	44,4		
15_A	Polen 11, Spijk Gn	38,0	38,1	38,3	44,6	39,9	40,0	40,2	46,5	40,3	40,4	40,6	46,9	39,1	39,3	39,3	45,7	39,8	40,0	40,2	46,5	39,8	40,0	40,2	46,5	39,8	40,0	40,2	46,5		
16_A	Polen 7, Spijk Gn	37,8	38,0	38,2	44,5	39,8	39,9	40,1	46,4	40,2	40,3	40,5	46,8	39,0	39,2	39,2	45,6	39,7	39,9	40,1	46,4	39,7	39,9	40,1	46,4	39,7	39,9	40,1	46,4		
17_A	Polen 3, Spijk Gn	36,2	36,4	36,6	42,9	38,1	38,3	38,5	44,8	38,5	38,7	38,8	45,1	37,5	37,6	37,7	44,1	38,1	38,3	38,5	44,8	38,1	38,3	38,5	44,8	38,1	38,3	38,5	44,8		
18_A	Polen 5, Spijk Gn	37,6	37,8	37,9	44,3	39,5	39,7	39,8	46,2	39,9	40,0	40,2	46,5	38,8	38,9	39,0	45,3	39,4	39,6	39,8	46,1	39,4	39,6	39,8	46,1	39,4	39,6	39,8	46,1		
19_A	Polen 1, Spijk Gn	35,8	36,0	36,1	42,5	38,1	38,3	38,4	44,8	38,3	38,4	38,6	44,9	37,4	37,5	37,6	44,0	38,0	38,2	38,3	44,7	38,0	38,2	38,3	44,7	38,0	38,2	38,3	44,7		
20_A	Polen 2, Spijk Gn	36,7	36,8	37,0	43,4	38,5	38,7	38,9	45,2	38,9	39,0	39,2	45,5	37,9	38,0	38,1	44,5	38,5	38,7	38,8	45,2	38,5	38,7	38,8	45,2	38,5	38,7	38,8	45,2		
21_A	Polen 4, Spijk Gn	37,1	37,3	37,4	43,8	38,9	39,1	39,2	45,6	39,3	39,4	39,6	45,9	38,2	38,4	38,4	44,8	38,8	39,0	39,2	45,5	38,8	39,0	39,2	45,5	38,8	39,0	39,2	45,5		
22_A	Polen 6, Spijk Gn	35,4	35,6	35,7	42,1	36,9	37,1	37,2	43,6	37,4	37,5	37,6	44,0	36,4	36,5	36,6	42,9	36,9	37,1	37,3	43,6	36,9	37,1	37,3	43,6	36,9	37,1	37,3	43,6		
23_A	Polen 8, Spijk Gn	37,6	37,8	37,9	44,3	39,3	39,5	39,6	46,0	39,7	39,8	39,9	46,3	38,6	38,7	38,8	45,2	39,2	39,4	39,6	45,9	39,2	39,4	39,6	45,9	39,2	39,4	39,6	45,9		
24_A	Nieuwstad 8, Bierum	37,4	37,5	37,7	44,0	37,8	38,0	38,2	44,5	37,7	37,9	38,1	44,4	37,7	37,9	38,1	44,4	37,8	37,9	38,1	44,4	37,8	37,9	38,1	44,4	37,8	37,9	38,1	44,4		



Naam	Omschr.	Scenario 4.1 L100-99						Scenario 4.2 L136-166						Scenario 4.3 V126-117						Scenario 4.4 E126-159						Scenario 4.5 SWT 3.3-130					
		Ld	La	Night	Lden	Ld	La	Night	Lden	Ld	La	Night	Lden	Ld	La	Night	Lden	Ld	La	Night	Lden	Ld	La	Night	Lden						
01_A	Oostpolderweg 27, Oudeschip	33,7	33,9	34,0	40,4	36,2	36,4	36,5	42,9	36,3	36,4	36,5	42,9	35,5	35,6	35,7	42,1	36,0	36,2	36,3	42,7	36,0	36,2	36,3	42,7						
02_A	Oostpolderweg 26, Eemshaven	33,4	33,5	33,7	40,0	35,7	35,8	36,0	42,3	35,9	36,0	36,1	42,5	35,1	35,2	35,2	41,6	35,5	35,7	35,9	42,2	35,5	35,7	35,9	42,2						
03_A	Oostpolderweg 25, Spijk Gn	34,3	34,5	34,6	41,0	36,6	36,8	36,9	43,3	36,8	36,9	37,1	43,4	36,0	36,1	36,2	42,5	36,5	36,7	36,8	43,2	36,5	36,7	36,8	43,2						
04_A	Oostpolderweg 24, Eemshaven	33,8	33,9	34,1	40,4	36,0	36,2	36,3	42,7	36,2	36,4	36,5	42,9	35,4	35,5	35,6	41,9	35,9	36,1	36,2	42,6	35,9	36,1	36,2	42,6						
05_A	Oostpolderweg 23, Spijk Gn	34,7	34,8	35,0	41,3	36,9	37,0	37,2	43,5	37,1	37,2	37,4	43,7	36,2	36,3	36,4	42,8	36,8	37,0	37,1	43,5	36,8	37,0	37,1	43,5						
06_A	Oostpolderweg 6, Spijk Gn	28,0	28,1	28,2	34,6	30,6	30,7	30,9	37,2	30,0	30,1	30,2	36,6	30,4	30,5	30,6	36,9	30,1	30,3	30,5	36,8	30,5	30,7	30,8	36,8						
07_A	Oostpolderweg 21, Spijk Gn	36,5	36,6	36,8	43,1	38,5	38,6	38,8	45,1	38,8	39,0	39,1	45,4	37,8	37,9	38,0	44,4	38,5	38,7	38,8	45,2	38,5	38,7	38,8	45,2						
08_A	Oostpolderweg 9, Spijk Gn	35,6	35,8	35,9	42,3	37,8	37,9	38,1	44,4	38,1	38,2	38,3	44,7	37,1	37,2	37,3	43,7	37,7	37,9	38,1	44,4	37,7	37,9	38,1	44,4						
09_A	Oostpolderweg 11, Spijk Gn	35,9	36,1	36,2	42,6	38,0	38,2	38,3	44,7	38,4	38,5	38,6	45,0	37,4	37,5	37,6	43,9	38,0	38,2	38,3	44,7	38,0	38,2	38,3	44,7						
10_A	Oostpolderweg 13, Spijk Gn	36,4	36,6	36,8	43,1	38,4	38,6	38,7	45,1	38,8	38,9	39,1	45,4	37,8	37,9	38,0	44,3	38,4	38,6	38,8	45,1	38,4	38,6	38,8	45,1						
11_A	Oostpolderweg 15, Spijk Gn	37,3	37,5	37,6	44,0	39,2	39,4	39,5	45,9	39,7	39,8	39,9	46,3	38,6	38,7	38,8	45,1	39,2	39,4	39,6	45,9	39,2	39,4	39,6	45,9						
12_A	Oostpolderweg 17, Spijk Gn	37,5	37,7	37,8	44,2	39,4	39,5	39,7	46,0	39,9	40,0	40,1	46,5	38,7	38,8	38,9	45,3	39,4	39,6	39,8	46,1	39,4	39,6	39,8	46,1						
13_A	Oostpolderweg 19, Spijk Gn	38,2	38,4	38,6	44,9	39,9	40,1	40,3	46,6	40,5	40,6	40,8	47,1	39,3	39,4	39,5	45,9	40,0	40,2	40,4	46,7	40,0	40,2	40,4	46,7						
14_A	Dijkweg 2, Eemshaven	36,0	36,2	36,4	42,7	38,1	38,3	38,5	44,8	38,2	38,4	38,5	44,9	37,4	37,5	37,6	43,9	38,0	38,2	38,3	44,6	38,0	38,2	38,3	44,6						
15_A	Polen 11, Spijk Gn	38,9	39,1	39,2	45,6	40,5	40,7	40,8	47,2	40,9	41,0	41,1	47,5	39,9	40,0	40,1	46,4	40,5	40,7	40,8	47,1	40,5	40,7	40,8	47,1						
16_A	Polen 7, Spijk Gn	38,9	39,1	39,2	45,6	40,5	40,7	40,8	47,2	40,9	41,0	41,1	47,5	39,9	40,0	40,1	46,5	40,5	40,7	40,8	47,1	40,5	40,7	40,8	47,1						
17_A	Polen 3, Spijk Gn	37,6	37,8	37,9	44,3	39,1	39,3	39,4	45,8	39,4	39,5	39,7	46,0	38,6	38,7	38,8	45,2	39,1	39,2	39,4	45,7	39,2	39,4	39,4	45,7						
18_A	Polen 5, Spijk Gn	38,9	39,1	39,2	45,6	40,4	40,6	40,7	47,1	40,8	40,9	41,0	47,4	39,8	40,0	40,0	46,4	40,4	40,5	40,7	47,0	40,4	40,5	40,7	47,0						
19_A	Polen 1, Spijk Gn	37,6	37,7	37,9	44,2	39,2	39,4	39,5	45,9	39,4	39,5	39,6	46,0	38,7	38,8	38,9	45,3	39,1	39,3	39,4	45,8	39,1	39,3	39,4	45,8						
20_A	Polen 2, Spijk Gn	38,4	38,5	38,7	45,0	39,7	39,9	40,0	46,4	40,0	40,1	40,3	46,6	39,2	39,4	39,4	45,8	39,7	39,9	40,0	46,3	39,7	39,9	40,0	46,3						
21_A	Polen 4, Spijk Gn	38,3	38,5	38,7	45,0	39,8	39,9	40,1	46,4	40,1	40,2	40,3	46,7	39,2	39,3	39,4	45,8	39,7	39,9	40,0	46,4	39,7	39,9	40,0	46,4						
22_A	Polen 6, Spijk Gn	38,0	38,1	38,3	44,6	38,9	39,0	39,2	45,5	39,2	39,3	39,4	45,8	38,5	38,7	38,8	45,1	38,9	39,1	39,2	45,6	38,9	39,1	39,2	45,6						
23_A	Polen 8, Spijk Gn	39,3	39,4	39,6	45,9	40,5	40,7	40,8	47,2	40,8	40,9	41,0	47,4	40,0	40,1	40,2	46,6	40,5	40,6	40,8	47,1	40,5	40,6	40,8	47,1						
24_A	Nieuwstad 8, Bierum	38,9	39,1	39,2	45,6	39,3	39,4	39,6	45,9	39,2	39,3	39,5	45,8	39,2	39,3	39,5	45,8	39,2	39,4	39,5	45,9	39,2	39,4	39,5	45,9						



Scenario 3.1 - L_{den} 47 dB contour





Scenario 3.1 - L_{night} 41 dB contour





Scenario 3.2 - L_{den} 47 dB contour





Scenario 3.2 - L_{night} 41 dB contour





Scenario 3.3 - L_{den} 47 dB contour





Scenario 3.3 - L_{night} 41 dB contour





Scenario 3.4 - L_{den} 47 dB contour





Scenario 3.4 - L_{night} 41 dB contour





Scenario 3.5 - L_{den} 47 dB contour





Scenario 3.5 - L_{night} 41 dB contour





Scenario 4.1 - L_{den} 47 dB contour







Scenario 4.2 - L_{den} 47 dB contour





Scenario 4.2 - L_{night} 41 dB contour





Scenario 4.3 - L_{den} 47 dB contour





Scenario 4.3 - L_{night} 41 dB contour





Scenario 4.4 - L_{den} 47 dB contour





Scenario 4.4 - L_{night} 41 dB contour





Scenario 4.5 - L_{den} 47 dB contour





Scenario 4.5 - L_{night} 41 dB contour



VII

BIJLAGE: PASSENDE BEOORDELING

Separaat met referentie: PB 090.10.53.00.01 datum 15-12-2016

VIII

BIJLAGE: EXTERNE VEILIGHEIDSONDERZOEK DOOR AVIV

Adviesgroep AVIV BV
Langestraat 11
7511 HA Enschede

Windturbines Eemshaven Zuidoost

Onderzoek externe veiligheid ten behoeve van het bestemmingsplan

Project : 163213
Datum : 3 november 2016
Auteur : R.J.M Scheres
Review : S.J.M. van Veldhoven

Opdrachtgever:
Witteveen+Bos
mr. drs. T.D.S. Peelen
Postbus 233
7400 AE Deventer

Inhoud

Samenvatting	3
1. Inleiding.....	3
1.1 leeswijzer	4
2. Situatie	5
2.1 Objecten binnen invloedsgebied van de windturbines	6
2.2 Bestemmingsplan.....	7
3. Toetsingscriteria.....	9
4. Rekenresultaten	10
Maximale werpafstanden	10
Plaatsgebonden risicocontouren	10
Afstandseis ten opzichte van N33.....	12
Afstandseis ten opzichte van hoogspanningsleiding	12
Afstandseis ten opzichte van hogedruk aardgasleidingen	13
Individueel passanten risico.....	14
Maatschappelijk risico	15
Compressorstation (CS) Spijk	15
5. De resultaten (conclusies en consequenties)	18
6. Referenties.....	19

Samenvatting

Voor het bestemmingsplan Eemshaven Zuidoost wordt een MER opgesteld. Het bestemmingsplan maakt de ontwikkeling van datacentra en windturbines mogelijk. Dit onderzoek betreft het in beeld brengen van de externe veiligheidsrisico's van de windturbines.

	WT1 t/m 5	WT6
Maximale werpafstand bij overtoeren	462,5 meter	429,5
Maximale werpafstand (nominaal)	185,5	163,5
PR 10⁻⁶ contour	185 meter	188 meter
PR 10⁻⁵ contour	68 meter	68 meter
½ rotordiameter	68 meter	68 meter
Ashoogte + ½ rotordiameter	234 meter	188 meter

Tabel 1. Berekende (risico)afstanden

In onderstaande tabel zijn de bevindingen samengevat.

Toets aan	Voldaan ja/nee	opmerking
PR 10 ⁻⁵	Ja	-
PR 10 ⁻⁶	Ja	-
Afstandseis weg	Nee	WT1, WT2, WT3 staan te dicht op de N33
Afstandseis buisleidingen	Ja	-
Afstandseis hoogspanning	Ja	-
Individueel passantenrisico	Ja	-
Maatschappelijk risico	Ja	-
Compressorstation Spijk	Ja	-

Tabel 2. Toets resultaten samengevat

Conclusie

De ontwikkeling van de Windturbines leidt op geen enkel aspect tot een onaanvaardbare stijging van het risico. De ontwikkeling voldoet voor de turbines WT1, WT2 en WT3 echter niet aan de door RWS gestelde afstandseis van een 1/2 rotordiameter tot aan de weg. Voor de vergunningverlening is het noodzakelijk dat RWS akkoord geeft voor het plaatsen van de turbines.

1. Inleiding

Voor het bestemmingsplan Eemshaven Zuidoost wordt een MER opgesteld. Dit bestemmingsplan maakt de ontwikkeling van datacentra en windturbines mogelijk. In het actuele concept 02 MER voor het bestemmingsplan Eemshaven Zuidoost d.d. 9 september 2016 is uitgegaan van de ontwikkeling van vijf windturbines van 4 MW en één turbine van 5 MW, elk met een ashoogte van 120 meter.

De initiatiefnemers zijn van plan om voor de eerstgenoemde vijf turbines te realiseren binnen een bandbreedte van vijf turbines van 2,5 MW met een ashoogte van 99 meter of vijf turbines van 4,0 MW met een ashoogte van 166 meter. De zesde turbine in de zuidoostelijke punt van het plangebied, is

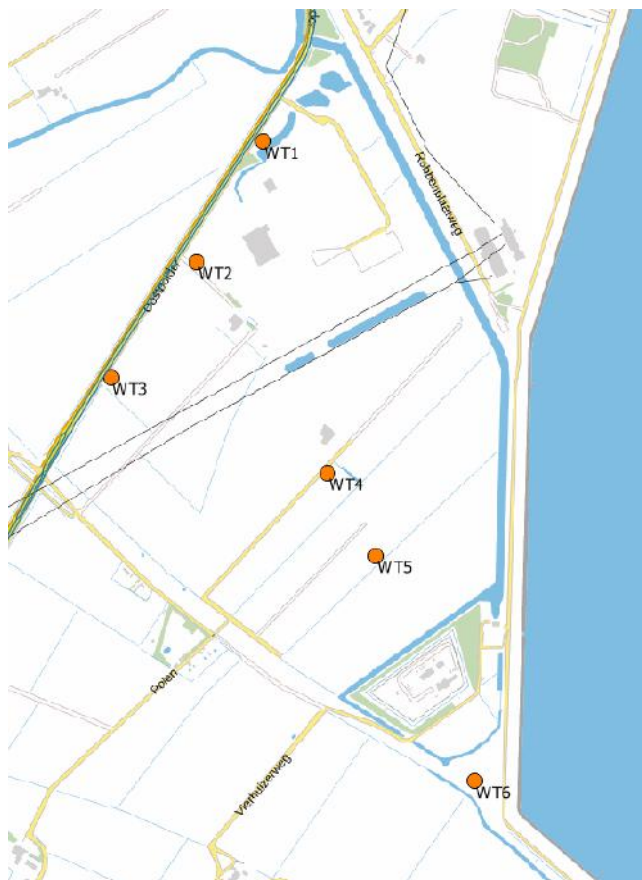
ongewijzigd, behalve het vermogen. Dat is nu 4 MW. AVIV B.V. heeft een externe veiligheidsonderzoek uitgevoerd voor de nieuw te plaatsen windturbines. Het onderzoek beschouwt de 'worst case' variant voor de externe veiligheid. Dit betekent in dit geval dat is uitgegaan van de hoge type turbines.

1.1 leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt kort de situatie beschreven. De criteria waaraan getoetst wordt staan in hoofdstuk 3. Vervolgens zijn in hoofdstuk 4 de rekenresultaten weergegeven. Tot slot volgen in hoofdstuk 5 de consequenties van de resultaten en conclusies van dit onderzoek.

2. Situatie

Het externe veiligheidsonderzoek beschouwt de 'worst case' variant. Het gaat hier om 5 turbines met een ashoogte van 166 meter (WT1 t/m WT5) en één met een ashoogte van 120 meter (WT6).



Figuur 1. Overzicht te beschouwen windturbines

In onderstaande tabel zijn enkele karakteristieken van de turbines weergegeven

parameter	WT 1 t/m 5	WT 6
Nominaal vermogen	4 MW	4 MW
Ashoogte (H)	166 m	120 m
Rotordiameter	136 m	136 m

Tabel 3. karakteristieken van de windturbines

2.1 Objecten binnen invloedsgebied van de windturbines

Het 'invloedsgebied' van de windturbines is bepaald door de maximale worpafstand van een turbineblad bij overtoeren [1]. Objecten binnen het invloedsgebied worden aan de criteria¹ voor externe veiligheid getoetst.

In onderstaande afbeelding zijn de invloedsgebieden (maximale worpafstand) weergegeven.



Figuur 2. maximale worpafstanden van de windturbines

Objecten binnen de maximale worpafstand zijn:

- Datacentra (beperkt kwetsbaar) – bestaand en bestemd
- Provinciale weg (N33) – bestaand
- Hoogspanningsleiding – bestaand
- Hogedruk aardgas transportleidingen – bestaand
- Gasunie compressorstation Spijk – bestaand

¹ Zie: Handboek Risicozonering Windturbines, paragraaf 3.4.

2.2 Bestemmingsplan

Verbeelding en regels



Figuur 4. Verbeelding



Figuur 3. Deel van de legenda

Regels

Het komt er in het kort op neer, dat het bestemmingsplan het niet mogelijk maakt om binnen de plaatsgebonden risicocontouren 10^{-5} van de windturbines beperkt kwetsbare objecten toe te staan en binnen de risicocontouren 10^{-6} van de windturbines kwetsbare objecten toe te staan. In het tekst kader op de volgende bladzijde zijn de betreffende artikelen weergegeven en de relevante passages geel gearceerd.

	PR 10^{-6}	PR 10^{-5}
Beperkt kwetsbaar object	Ja	Nee
Kwetsbaar object	Nee	Nee

Tabel 4. (beperkt) kwetsbare objecten in relatie tot het plaatsgebonden risico.

5.1 Bestemmingsomschrijving

5.1.1 Algemeen

De voor 'bedrijventerrein - industrie' aangewezen gronden zijn bestemd voor:

- a. bedrijven gericht op de computerservice en informatietechnologie, waaronder mede worden begrepen datacenters met bijbehorende energievoorzieningen;
- b. bedrijven gericht op assemblage van computers, randapparatuur en software voor ten hoogste 50% van de gronden met de bestemming Bedrijventerrein - Industrie binnen het plangebied;
- c. voorzieningen ten behoeve van de energie-infrastructuur in de Eemsdelta waaronder converterstations;
- d. verkeer en verblijf;
- e. groenvoorzieningen en water;
- f. overige nutsvoorzieningen, waaronder transformatorstations;

met dien verstande dat:

- g. in de bestemming mede zijn begrepen bij bedrijven en voorzieningen horende opslagen en installaties, zoals bedoeld in lijst 2 Opslagen en installaties (richtafstandenlijst 2) van de handreiking Bedrijven en milieuzonering van de VNG, en overige ondergeschikte activiteiten;
- h. in de bestemming niet zijn begrepen:
 - risicovolle inrichtingen die niet behoren tot de inrichtingen vallend onder a t/m c;
 - detailhandel;
 - **kwetsbare objecten;**
- i. ter plaatse van de aanduiding 'specifieke bouwaanduiding - zichtlijn' zichtlijnen worden gerealiseerd en gehandhaafd met als minimale breedte de breedte van de aanduiding op de verbeelding (oost-west respectievelijk noord 25 m en zuid 40 m). Deze zichtlijnen dienen het doorzicht van het Oostpolderbermkanaal naar de N33 te garanderen. De zichtlijnen kunnen afhankelijk van de verkaveling en inrichting worden opgeschoven mits de richting haakse hoeken gelijk blijven.

5.5 Specifieke gebruiksregels

5.5.1 Algemeen

Tot een gebruik strijdig met deze bestemming wordt gerekend het gebruik dat afwijkt van het bepaalde in de bestemmingsomschrijving, waaronder in ieder geval wordt gerekend:

- a. **het gebruik van risicovolle inrichtingen met een plaatsgebonden risicogebied (10^{-6}) dat ligt op een bouwperceel van derden of op andere gronden die gebruikt kunnen worden als beperkt kwetsbaar object** die geen functionele binding hebben met de inrichting waar de risicovolle inrichting deel van uitmaakt, zonder dat:
 - **een juridische garantie kan worden overlegd dat in dit gebied geen beperkt kwetsbare objecten worden gesitueerd, dan wel**
 - uit een afweging van het groepsrisico door het bevoegd gezag is gebleken dat beperkt kwetsbare objecten ter plaatse aanvaardbaar wordt geacht;
- b. het gebruik van de gronden voor assemblage van computers, randapparatuur en software met een oppervlakte groter dan 50% van het bestemmingsgebied de gronden met de bestemming [Bedrijventerrein - Industrie](#) binnen het plangebied;
- c. **het gebruik van gronden als beperkt kwetsbaar object binnen het plaatsgebonden risicogebied 10^{-5} van een windturbine met dien verstande dat hier niet onder is begrepen niet-kwetsbare objecten.**

3. Toetsingscriteria

Onderstaande risicocriteria [1] zijn van toepassing op het plangebied.

Onderdeel	Beheerder	Afstandseis	Toetsing	normering
Bebouwing	Beheerder gebouw	<u>beperkt kwetsbare objecten</u> op ½ rotordiameter, <u>Kwetsbare objecten</u> op masthoogte + ½ rotordiameter of de maximale werpafstand bij nominaal toerental	PR	PR 10^{-5} en 10^{-6} voor resp. beperkt kwetsbare en kwetsbare objecten
Rijksweg	RWS	½ rotordiameter uit de rand van de verharding met een minimum van 30 meter	IPR MR	10^{-6} 2×10^{-3}
Ondergrondse leiding	o.a. Gasunie	Hoogste waarde van: - Maximale werpafstand bij nominaal toerental - Ashoogte + ½ rotordiameter	Additionele bezwijkkans	Eerste benadering: Max 10% toevoegen aan oorspronkelijke breukkans buisleiding voor deel binnen invloedsgebied windturbine
hoogspanningsinfrastructuur (boven- en ondergronds)	o.a. TenneT	Hoogste waarde van: - Maximale werpafstand bij nominaal toerental - Ashoogte + ½ rotordiameter	-	-
Industrie	Beheerder bedrijf	afhankelijk van de inrichting	PR van de inrichting	PR 10^{-5} en 10^{-6} voor resp. beperkt kwetsbare en kwetsbare objecten
Bovengrondse leiding	o.a. Gasunie	Maximale werpafstand bij overtoeren	Additionele bezwijkkans	Eerste benadering: Max 10% toevoegen aan oorspronkelijke breukkans buisleiding voor deel binnen invloedsgebied windturbine

Tabel 5. Toetsingscriteria externe veiligheid

4. Rekenresultaten

Maximale werpafstanden

Voor de berekening van de maximale werpafstanden (voor de bepaling van de 'invloedsgebieden' van de windturbines) bij bladbreuk is uitgegaan van het ballistisch model zonder luchtkrachten (paragraaf 2.1 van bijlage C-10, handboek [1]).

De maximale werpafstanden zijn als volgt:

	Max afstand nominaal [m]	Max afstand overtoeren [m]
type 1 t/m 5	185.5	462.5
type 6	163.5	429.5

Tabel 6. maximale werpafstanden.

Plaatsgebonden risicocontouren

Voor berekening van de PR afstanden is rekening gehouden met de volgende scenario's:

1. Bladbreuk (zowel nominaal als overtoeren)
2. Mastbreuk
3. Rotorafwerp

Turbine	PR 10 ⁻⁶	PR 10 ⁻⁵
1 t/m 5	185 meter	68 meter
6	188 meter	68 meter

Tabel 7. PR contouren van de verschillende turbines

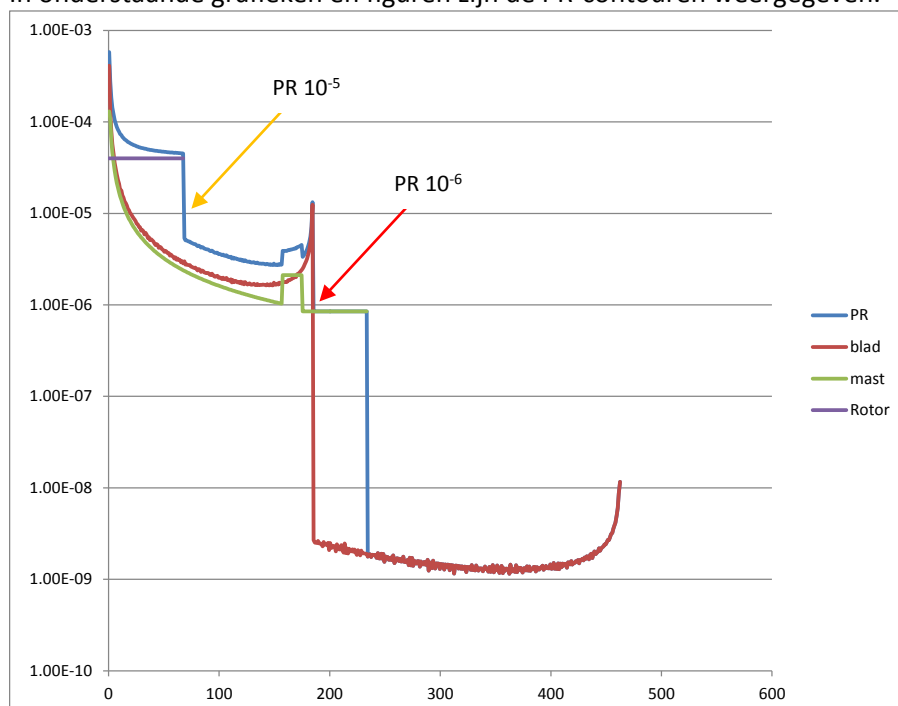
Normen voor het plaatsgebonden risico

In Artikel 3.15a lid 1 van het Activiteitenbesluit is bepaald dat het plaatsgebonden risico voor een buiten de inrichting gelegen kwetsbaar object, veroorzaakt door een windturbine of een combinatie van windturbines, niet hoger is dan 10⁻⁶ per jaar. Het plaatsgebonden risico voor een buiten de inrichting gelegen beperkt kwetsbaar object, veroorzaakt door een windturbine of een combinatie van windturbines, is niet hoger dan 10⁻⁵ per jaar. Kortom: kwetsbare objecten zijn binnen de PR 10⁻⁶ contour niet toegestaan. Binnen de PR 10⁻⁵ contour zijn geen nieuwe beperkt kwetsbare objecten toegestaan.

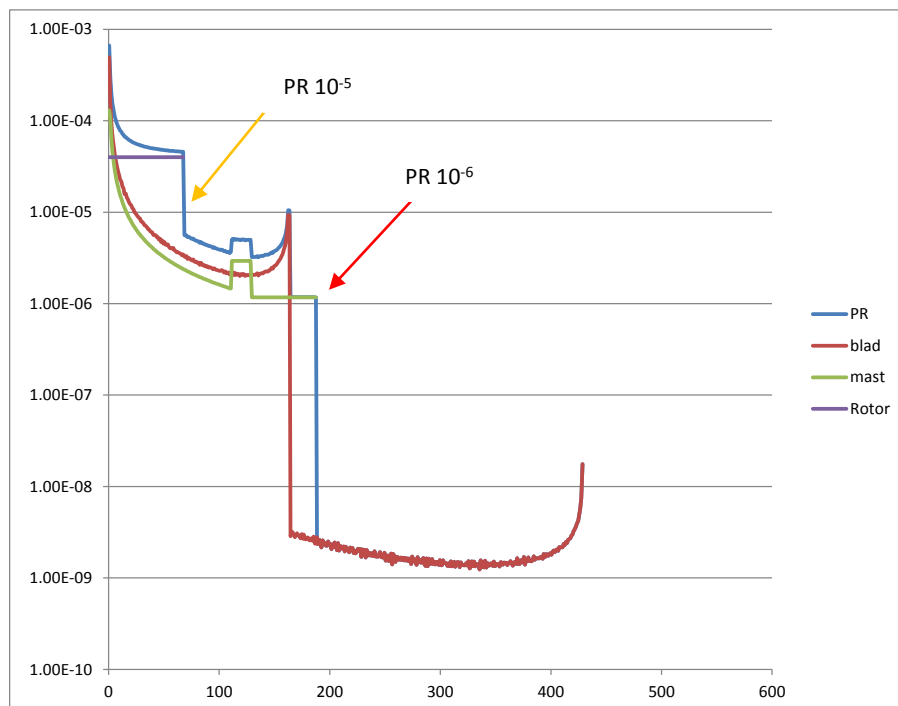
	PR 10 ⁻⁶	PR 10 ⁻⁵
Beperkt kwetsbaar object	Ja	Nee
Kwetsbaar object	Nee	Nee

Tabel 8. normen plaatsgebonden risico

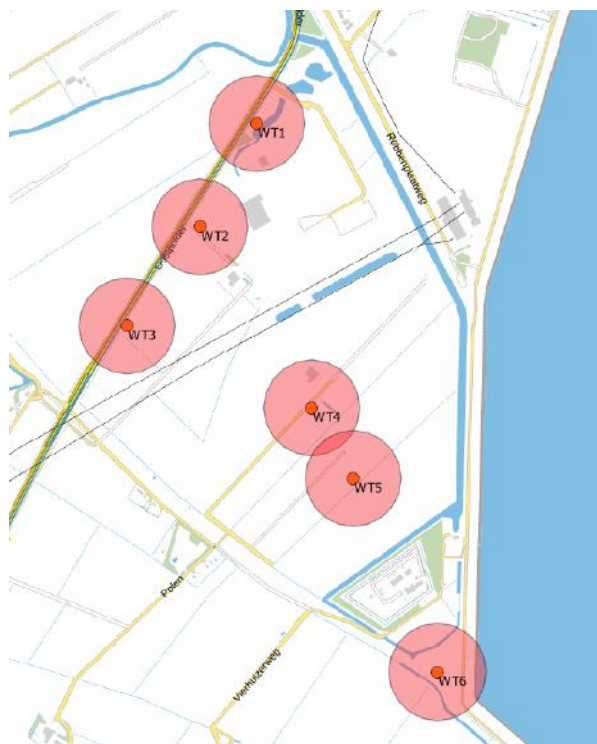
In onderstaande grafieken en figuren zijn de PR-contouren weergegeven.



Figuur 5: PR-x grafiek voor type 1-5



Figuur 6. PR-x grafiek voor type 6

Figuur 7. PR 10^{-6} contourenFiguur 8. PR 10^{-5} contouren

Binnen de PR 10^{-6} en PR 10^{-5} contouren zijn geen (beperkt) kwetsbare objecten aanwezig.

Afstandseis ten opzichte van N33

Windturbines moeten minimaal $\frac{1}{2}$ rotordiameter uit de rand van de verharding [2] en [3]. In dit geval $136/2 = 68$ meter. De windturbines WT1, WT2 en WT3 zijn nabij de N33 geprojecteerd. In onderstaande tabel zijn de afstanden van deze turbines tot aan de weg aangegeven.

	WT1	WT2	WT3
Afstand tot de N33	35 meter	61 meter	26 meter

Tabel 9. afstand windturbines tot aan de N33.

De windturbines WT1, WT2 en WT3 voldoen niet aan de afstandseis van Rijkswaterstaat (RWS), want ze staan dichterbij de weg dan 68 meter (afstandseis RWS).

Afstandseis ten opzichte van hoogspanningsleiding

Er dient een vrije ruimte aangehouden te worden die minimaal gelijk of groter is dan de maximale werpafstand bij nominaal toerental, of indien deze groter is ashoogte plus $\frac{1}{2}$ rotordiameter, van de betreffende windturbine [1].

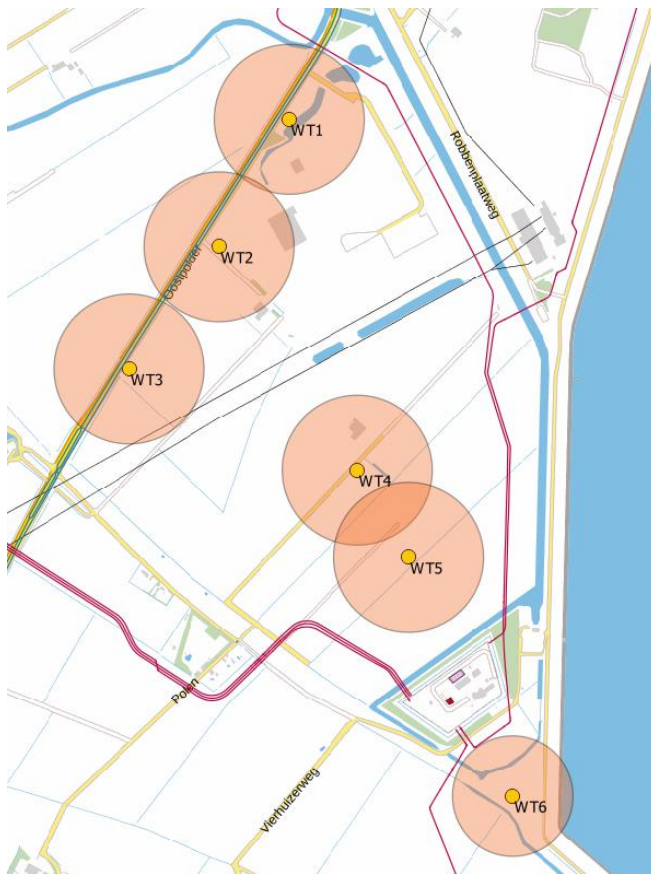
De maximale werpafstand bij nominaal toerental van turbine WT3 (meest dichtbij de hoogspanningsleiding) is 185,5 meter. De ashoogte plus $\frac{1}{2}$ rotordiameter is 234 meter. De laatste afstand moet worden aangehouden volgens het handboek risicozonering, want deze afstand is de grootste van de twee. De afstand van de windturbine tot aan de hoogspanningsleiding is 287 meter. Op de kaart (zie

figuur 9). is een hoogspanningsleiding dichterbij (220 meter), maar deze wordt verwijderd. Hierdoor wordt aan de afstandseis voor hoogspanningsleidingen voldaan.

Afstandseis ten opzichte van hogedruk aardgasleidingen

Voor zowel bovengrondse als ondergrondse buisleidingen wordt geadviseerd een afstand aan te houden waarbuiten geen significant additioneel risico van een windturbine is te verwachten is. Deze afstand hangt samen met de gevolgen voor de omgeving wanneer de windturbine omvalt of een blad afbreekt. Voor ondergrondse buisleidingen wordt geadviseerd de grootste afstand van: maximale werpafstand bij nominaal toerental of ashoogte + $\frac{1}{2}$ rotordiameter. Indien aan de afstandseis wordt voldaan is geen kwantitatieve risicoanalyse nodig [1].

De maximale werpafstand bij nominaal toerental van de turbines WT1 t/m WT5 is 185,5 meter. De ashoogte plus $\frac{1}{2}$ rotordiameter is **234 meter**. De maximale werpafstand bij nominaal toerental van de turbines WT6 is 163,5 meter. De ashoogte plus $\frac{1}{2}$ rotordiameter is **188 meter**.



Figuur 9. afstandseis t.o.v. buisleidingen (rode lijnen): WT1 t/m WT5 (234 meter), WT6 (188 meter).

leidingen	WT1	WT5	WT6
A-659	325 meter	-	
A-544	-	335 meter	
A-610	-	335 meter	
A-659	-	380 meter	
A-659	-	-	192 meter
A-542	-	-	204 meter

Tabel 10. afstand van drie windturbines tot de ondergrondse leidingen (zie ook figuur 9).

Alle windturbines voldoen aan de afstandseis. Het is niet nodig een kwantitatieve risicoanalyse uit te voeren.

Individueel passanten risico

Het Individueel Passanten Risico (IPR) is een risicomaat voor de individuele beleving van een passant, namelijk de overlijdenskans per passant per jaar.

Om aan te tonen of die windturbines al dan niet een te hoog risico opleveren is een IPR berekening uitgevoerd. De toetswaarde voor het IPR is 10^{-6} . Elk risico kleiner dan 10^{-6} is aanvaardbaar [1]. Voor het IPR wordt een passant beschouwd die jaarlijks het meest in de nabijheid van de windturbines verkeert. Bij het berekenen van het IPR dient een persoon te worden beschouwd die onbeschermd voorbij komt. De kans dat een passant wordt getroffen wordt berekend door de trefkans te vermenigvuldigen met de verblijfsfactor.

Voor de berekening van het IPR zijn alleen de turbines WT1, WT2 en WT3 van belang. Voor de andere turbines is de afstand tussen de weg en de turbine groter dan het invloedsgebied.

	bladworp nominaal	blad overtoeren	mastbreuk	gondel	Totaal
WT1	$1,6 \times 10^{-4}$	$6,33 \times 10^{-7}$	$7,63 \times 10^{-5}$	$2,64 \times 10^{-5}$	$2,63 \times 10^{-4}$
WT2	$1,28 \times 10^{-4}$	$4,89 \times 10^{-7}$	$7,16 \times 10^{-5}$	$1,92 \times 10^{-5}$	$2,19 \times 10^{-4}$
WT3	$1,76 \times 10^{-4}$	$6,99 \times 10^{-7}$	$7,79 \times 10^{-5}$	$2,83 \times 10^{-5}$	$2,83 \times 10^{-4}$
Totaal	$4,64 \times 10^{-4}$	$1,82 \times 10^{-6}$	$2,26 \times 10^{-4}$	$7,39 \times 10^{-5}$	$7,65 \times 10^{-4}$

Tabel 11. trefkansen van de weg

lengte van het voertuig (L0):	5 m + 48 m remweg = 53 meter
snelheid van het voertuig (v0)	22 m/s
lengte van invloedsgebied	1873 m

Tabel 12. enkele invoergegevens IPR berekening

Aanwezigheidsduur van een auto is $L0 / v0 * 1/(3600*24*365) = 7,64 \times 10^{-8}$ per jaar.

Het IPR van een voertuig dat 1x per jaar passeert is de aanwezigheidsduur ($7,64 \times 10^{-8}$) vermenigvuldigd met de trefkans ($7,65 \times 10^{-4}$) = $5,84 \times 10^{-11}$. Als uitgegaan wordt van 2 passages per dag dan is het IPR

gelijk aan $2 \times 365 \times 5,84 \times 10^{-11} = 4,3 \times 10^{-8}$. Deze waarde is kleiner dan de toetswaarde. Het risico is aanvaardbaar.

Maatschappelijk risico

Het Maatschappelijk Risico (MR) is een maat voor het verwachte aantal doden per jaar en is een risicomaat voor de maatschappelijke beleving. Het MR is het jaarlijks aantal slachtoffers dat valt tengevolge van de desbetreffende windmolen. De toetswaarde voor het MR is 2×10^{-3} [1].

$MR = (4,3 \times 10^{-8} / (2 \times 365)) \times \text{aantal auto's per jaar die de weg overgaan.}$

Het aantal auto's per jaar op de N33 is niet bekend. Schattingen lopen uiteen van 800 – 1500 voertuigen per jaar. Het maximaal toegestaan MR van 2×10^{-3} wordt sowieso niet gehaald. Deze waarde wordt bereikt bij 34219347 passages per jaar. Dit aantal wordt zeker niet gehaald op de N33.

Compressorstation (CS) Spijk

Omdat de te plaatsen windturbines mogelijk een effect hebben op de externe veiligheid van CS Spijk, en daarmee op de resultaten van de kwantitatieve risicoanalyse (QRA) van het compressorstation, moet de trefkans van voor de externe veiligheid relevante objecten bepaald worden.

In een onderzoek van NRG² heeft NRG in samenspraak met Gasunie is een tweetal objecten geïdentificeerd op het terrein van het CS waarvan de trefkans bepaald dient te worden. Wanneer de bijdrage van de windturbines op deze objecten significant zou blijken, moet er een update van de QRA van CS Spijk uitgevoerd worden waarin de bijdrage van de windturbines is meegenomen. De geïdentificeerde objecten zijn een aantal bovengrondse buisleidingen op westelijk deel van het terrein van CS Spijk en de verdringercompressoren.

² NRG (2016). *Externe veiligheidsanalyse windturbines aan de Oostpolderdijk*.



Figuur 10. invloed WT5, WT6 en WTG03 (bestaande turbine) op relevante onderdelen van het compressorstation.

Verdringercompressoren

Uit de vergelijking van de trefkans met de autonome faalfrequenties van de compressoren wordt bepaald of de windturbine significant bijdraagt aan het risico van het CS, en daarmee de plaatsgebonden risico (PR) 10^{-6} contour van het CS wel of niet (significant) zal wijzigen door de windturbines WT5 en WT6 (en de bestaande turbine WTG03³). Als de verwachting is dat de PR 10^{-6} contour van het CS wel (significant) wijzigt, dan moet deze opnieuw berekend worden met de additionele bijdrage van de windturbines op het falen van de compressoren. Om te bepalen of de PR 10^{-6} contour significant wijzigt wordt (conform het Handboek) een toetscriterium gehanteerd waarbij de bijdrage van de windturbines op het falen van de compressoren niet meer dan 10% van de autonome faalfrequentie van de compressoren mag zijn.

Bovengrondse buisleidingen

Het Handboek [1] hanteert een minimale adviesafstand voor bovengrondse buisleidingen gelijk aan de maximale worpafstand bij overtoeren. Omdat de bovengrondse leidingen op het westelijk deel van het

³ NRG (2016). *Externe veiligheidsanalyse windturbines aan de Oostpolderdijk*.

CS terrein binnen deze afstand liggen van turbine WT6 en de bestaande leiding WTG03 dient een aanvullende kwantitatieve analyse uitgevoerd te worden om de bijdrage van de windturbine aan het falen van deze bovengrondse buisleidingen te bepalen. Wanneer bijdrage van de windturbines op het falen van de buisleidingen meer dan 10% bijdraagt aan de autonome faalfrequentie dan is herberekening met verwerking van de trefkans nodig.

In onderstaande tabel zijn autonome faalfrequenties voor de compressoren en bovengrondse buisleidingen weergegeven⁴.

Object	Scenario	Frequentie [/jr]
Verdringercompressor	Breuk van de toevoerleiding	$2,9 \times 10^{-4*}$
Bovengrondse buisleiding	Breuk van de toevoerleiding	$2,8 \times 10^{-7**}$

Tabel 13. autonome faalfrequenties [5] voor de compressoren en bovengrondse buisleidingen

* Voor de toetsing is falen van één enkele compressor gebruikt. Dit is een conservatieve aanname.

** De aangenomen bovengrondse buisleidinglengte op het westelijk deel van het CS terrein is circa 50 meter. Voor de toetsing van het effect van de windturbines op deze bovengrondse buisleiding is de autonome faalfrequentie ($5,6 \times 10^{-9}$ /jaar) vermenigvuldigd met de buislengte (50 meter).

Omdat niet met zekerheid vastgesteld kan worden wat het precieze effect van de val van een windturbineonderdeel op deze objecten zal zijn, wordt voor de risicotoetsing (conservatief) enkel het 'breuk'-effect getoetst van zowel de compressoren als de bovengrondse buisleidingen.

CS Spijk valt binnen de invloedsgebieden van WT5, WT6 en WTG03 (de bovengrondse leidingen vallen buiten het invloedsgebied van WT5). In onderstaande tabel zijn de trefkansen van de geïdentificeerde objecten bij CS Spijk weergegeven en de bijdrage aan de autonome faalfrequentie.

Object	Autonome faalfrequentie [/jr]	Trefkans WT5 [/jr]	Trefkans WT6 [/jr]	Trefkans WTG03 [/jr]	Trefkans WT5 + WT6 + WTG03	Totale Bijdrage [%]
Verdringercompressoren	$2,9 \times 10^{-4}$	$3,44 \times 10^{-9}$	$5,98 \times 10^{-9}$	$1,1 \times 10^{-8}$	$2,04 \times 10^{-8}$	0,007
Bovengrondse buisleidingen	$2,8 \times 10^{-7}$	n.v.t. (0)	$6,37 \times 10^{-10}$	$1,4 \times 10^{-8}$	$1,46 \times 10^{-8}$	5,23

Tabel 14. Trefkansen en bijdrage van WT5, WT6 en WTG03 op installaties CS Spijk

De totale bijdrage van WT5, WT6 en de bestaande WTG03 op de compressoren is zeer klein ten opzichte van de autonome faalfrequentie (0,007%). Dit is het gevolg van de relatief hoge autonome faalfrequentie van de compressoren en de grote afstand van de windturbines tot aan de compressoren. Hiermee wordt voldaan aan het toetscriterium (de maximum bijdrage van 10%).

De totale bijdrage van WT6 en WTG03 op falen van de bovengrondse buisleidingen op het westelijk deel van het terrein is 5,23% van de autonome faalfrequentie. Dit is het gevolg van de relatief grote afstand van de windturbines tot aan de compressoren. Hiermee wordt voldaan aan het toetscriterium (de maximum bijdrage van 10%).

⁴ NRG (2016). *Externe veiligheidsanalyse windturbines aan de Oostpolderdijk*.

5. De resultaten (conclusies en consequenties)

Plaatsgebonden risico

Het bestemmingsplan maakt niet mogelijk om binnen de plaatsgebonden risicocontouren 10^{-5} van de windturbines beperkt kwetsbare objecten toe te staan en binnen de risicocontouren 10^{-6} van de windturbines kwetsbare objecten toe te staan.

Aardgastransportleidingen

Alle windturbines voldoen aan de afstandseis. Het is niet nodig een kwantitatieve risicoanalyse uit te voeren.

Hoogspanningsleiding

De windturbines voldoen aan de afstandseisen voor hoogspanningsleidingen.

De N33

De ontwikkeling voldoet voor de turbines WT1, WT2 en WT3 niet aan de door RWS gestelde afstandseis van een 1/2 rotordiameter tot aan de weg. Voor de vergunningverlening is het noodzakelijk dat RWS akkoord geeft voor het plaatsen van de turbines.

Individueel passantenrisico (IPR)

De berekende IPR is $4,3 \times 10^{-8}$. Deze waarde is kleiner dan de toetswaarde. Het risico is aanvaardbaar.

Maatschappelijk risico

Het maximaal toegestaan MR van 2×10^{-3} wordt niet gehaald. Deze waarde wordt bereikt bij 34219347 passages per jaar. Dit aantal wordt zeker niet gehaald op de N33. Het risico is aanvaardbaar.

Compressorstation Spijk

De totale bijdrage van WT5, WT6 en de bestaande turbine (WTG03) op de compressoren is zeer klein ten opzichte van de autonome faalfrequentie (0,007%). Dit is het gevolg van de relatief hoge autonome faalfrequentie van de compressoren en de grote afstand van de windturbines tot aan de compressoren. Hiermee wordt voldaan aan het toetscriterium (de maximum bijdrage van 10%).

De totale bijdrage van WT6 en de bestaande turbine (WTG03) op falen van de bovengrondse buisleidingen op het westelijk deel van het terrein is 5,23% van de autonome faalfrequentie. Hiermee wordt voldaan aan het toetscriterium (de maximum bijdrage van 10%).

6. Referenties

1. DNV GL, i.o.v. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (2014). *Handboek Risicozonering Windturbines*, 3e geactualiseerde versie mei 2013 en herziene versie 3.1 september 2014.
2. Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2002). *Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatswerken, Stcrt. 2002*.
3. Rijkswaterstaat en NS Railinfrabeheer (1999). *Windturbines langs auto-, spoor- en vaarwegen; Beoordeling van veiligheidsrisico's*.
4. NRG (2016). *Externe veiligheidsanalyse windturbines aan de Oostpolderdijk*.

IX

BIJLAGE: BEREKENINGEN EXTERNE VEILIGHEID BUISLEIDINGEN



Eemshaven Zuidoost

Bijlagerapport Berekeningen externe veiligheid buisleidingen

Groningen Seaports

25 juli 2016

Project Eemshaven Zuidoost
Document Bijlagerapport Berekeningen externe veiligheid buisleidingen
Status Concept 01
Datum 25 juli 2016
Referentie EEM18-3/16-013.102

Opdrachtgever Groningen Seaports
Projectcode EEM18-3
Projectleider mw. drs. J.M. van Nieuwpoort
Projectdirecteur ing. A.J.P. Helder

Auteur(s) M.M.K. Vanderschuren
Gecontroleerd door J.A. Zoete MSc
Goedgekeurd door mw. drs. J.M. van Nieuwpoort

Paraaf



Adres Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.
Van Twickelostraat 2
Postbus 233
7400 AE Deventer
+31 (0)570 69 79 11
www.witteveenbos.com
KvK 38020751

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.
© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V. noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	1
2	UITGANGSPUNTEN RISICOBEREKENING	3
2.1	Situatieschets	3
3	INVOERGEGEVENS	5
3.1	Interessegebied	5
3.2	Relevante leidingen	6
3.3	Populatie	7
4	PLAATSGEBONDEN RISICO	10
5	GROEPSRISICO SCREENING	15
6	FN-CURVES	21
7	CONCLUSIES	24
8	REFERENTIES	25
	Laatste pagina	25

1

INLEIDING

De ontwikkeling van datacentra in de Eemshaven Zuidoost leidt tot een toename van de personendichtheid in het gebied. In dit kwantitatieve externe veiligheidsonderzoek worden berekeningen uitgevoerd om na te gaan of de aanwezige risicobronnen in het plangebied acceptabel zijn bij de verwachte toename van risicoontvangers in het gebied door de realisatie van bedrijventerrein Zuidoost. Dit rapport wordt als bijlage toegevoegd aan het MER Eemshaven Zuidoost fase 2.

Deze rapportage bevat de kwantitatieve risico inventarisatie (QRA) voor de gasleidingen in het gebied. Voor QRA-berekeningen van hogedruk aardgasleidingen (vanaf 16 bar) moet de 'Computer Applicatie voor Risicoberekeningen aan Ondergrondse Leidingen met Aardgas' (CAROLA) worden gebruikt. De resultaten van een QRA worden weergegeven in plaatsgebonden risicocontouren (PR, zie hoofdstuk 4) en de hoogte van het groepsrisico (GR, zie hoofdstuk 5 en 6). Hierdoor wordt het zogenaamde externe veiligheidsrisico inzichtelijk gemaakt.

In deze rapportage worden de gebruikte invoergegevens en de door CAROLA gegenereerde resultaten weergegeven. Deze gegevens vormen de basis voor een QRA-rapportage. Naast deze basisinvoergegevens en -resultaten schrijft de Handleiding Risicoberekeningen Bevb nog een aantal elementen voor die ook in de QRA beschreven moeten worden. In onderstaand overzicht zijn deze elementen beschreven en wordt aangegeven of deze door CAROLA worden aangeleverd. Indien de elementen niet door CAROLA worden gegenereerd, zijn ze door de opsteller van de QRA-rapportage ingevuld.

In de CAROLA risicoberekeningen wordt gebruik gemaakt van de parameters conform de Handleiding Risicoberekeningen Bevb [1]. Achtergrondinformatie over de berekeningen kan worden gevonden in [2, 3, 4, 5].

Tabel 1.1 Overzicht van de elementen die in een QRA gerapporteerd moeten worden

Onderwerp	Vertrouwelijk / openbaar	Aangeleverd door CAROLA
1 Algemene rapportagegegevens		
- administratieve gegevens:	Openbaar	Deels
· naam en adres van de leidingexploitant(en) (volgens Bevb)		
· naam en adres van de opsteller van de QRA		
Reden opstellen QRA	Openbaar	Nee
- gevolgde methodiek	Openbaar	Nee
· rekenpakket met versienummer		
· parameterbestand met versienummer		
- peildatum QRA	Openbaar	
· datum van de berekening		Ja
· datum van aanmaak van de buisleidinggegevens		Nee

2	Algemene beschrijving van de buisleiding(en)		
-	gegevens buisleiding	Openbaar	
·	naam buisleiding		Ja
·	diameter		Ja
·	druk		Ja
·	eventuele mitigerende maatregelen		Ja
-	ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal	Openbaar	
·	leiding		Ja
·	noordpijl en schaalindicatie		Ja
3	Beschrijving omgeving:		
-	omgevingsbebouwing en gebiedsfuncties:	Openbaar	
·	bestemmingsplannen al dan niet gedeeltelijk binnen de PR 10 ⁻⁶ -contour en het invloedsgebied;		Ja indien ingevoerd
-	actuele topografische kaart:	Openbaar	Ja indien ingevoerd
·	een beschrijving van de bevolking rond de buisleiding, onder opgave van de wijze waarop deze beschrijving tot stand is gekomen (o.a. incidentele bebouwing, lintbebouwing)	Openbaar	Nee
·	mogelijke gevaren van buiten de buisleiding die op de buisleiding effect kunnen hebben (risicoverhogende objecten, buurbedrijven/ activiteiten, vliegroutes, windturbines)	Openbaar	Nee
·	gebruikt weerstation	Openbaar	Ja
4	Beschrijving per leiding van mogelijke risico's voor de omgeving		
	Samenvattend overzicht van de resultaten van de QRA, waarin tenminste is opgenomen:	Openbaar	Ja
-	kaart met het berekende plaatsgebonden risico, met contouren voor 10 ⁻⁴ , 10 ⁻⁵ , 10 ⁻⁶ , 10 ⁻⁷ en 10 ⁻⁸ (indien aanwezig)	Openbaar	Ja
-	FN-curve, voor zowel huidige als toekomstige situatie, met het groepsrisico voor de kilometer buisleiding met de grootste overschrijding van de oriënterende waarde. Op de horizontale as van de grafiek met de FN-curve wordt het aantal dodelijke slachtoffers uitgezet, op de verticale as de cumulatieve kans tot 10 ⁻⁹ per jaar	Openbaar	Ja
-	FN-datapunt waarbij de maximale overschrijding van de oriëntatiewaarde optreedt, inclusief de factor van de overschrijding	Openbaar	Ja
-	grafiek met de screening van het groepsrisico		
-	beschrijving of er kwetsbare bestemmingen en/of beperkt kwetsbare bestemmingen binnen de PR contour van 10 ⁻⁶ per jaar zijn	Openbaar	Nee
-	voorgestelde preventieve en repressieve maatregelen die in de QRA zijn meegenomen	Openbaar	Ja

2

UITGANGSPUNTEN RISICOBEREKENING

2.1 Situatieschets

Binnen het plangebied voor de te ontwikkelen datacentra zijn verschillende risicobronnen aanwezig, waaronder een compressorstation en 5 gasleidingen van de Gasunie, een bundel van drie leidingen en een bundel van twee leidingen. Afbeelding 2.1 toont de ligging van het plangebied van het totale bedrijventerrein Zuidoost met daarbinnen de relevante risicobronnen weergegeven. Tevens zijn op de kaart enkele risicobronnen in de nabije omgeving van Eemshaven Zuidoost aangeduid.

Afbeelding 2.1 Risicobronnen plangebied Eemshaven Zuidoost en omgeving



Nummer	Risicobron
1	Gasunie compressorstation Spijk
2	3-tal gasleidingen Gasunie
3	2-tal gasleidingen Gasunie
4	Green Box Computing BV
5	GDF SUEZ
6	Maatschap Gijzenberg
7	Eemsmond Energie BV
8	RWE Eemshaven Holding
9	Bakker Cold Stores BV

3

INVOERGEGEVENS

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 15 juli 2016.

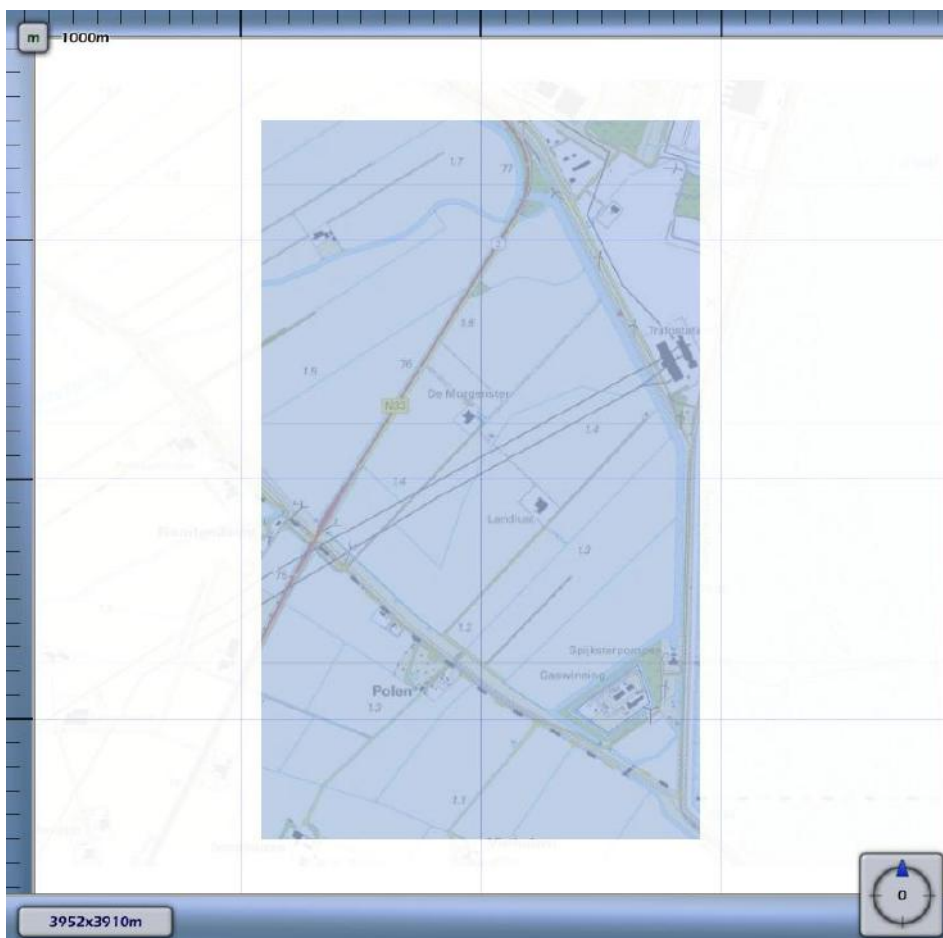
Dit project is opgeslagen onder de naam Eemshaven Zuidoost en is laatstelijk bijgewerkt op 15 juli 2016. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Schiphol. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

In dit hoofdstuk worden de verschillende invoergegevens nader gespecificeerd in de navolgende secties.

3.1 Interessegebied

Het interessegebied is weergegeven in afbeelding 3.1.

Afbeelding 3.1 Interessegebied voor de uitgevoerde risicoberekeningen



3.2 Relevante leidingen

Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de aardgastransportleidingen in tabel 3.1 meegenomen. Alleen gasleiding 3264, leiding-A-542-deel-1 (zie niet-gearceerd weergegeven leiding in tabel 3.1 kent geen overlap van het invloedsgebied met het plangebied. Derhalve wordt in het verdere rapport deze leiding niet beschouwd.

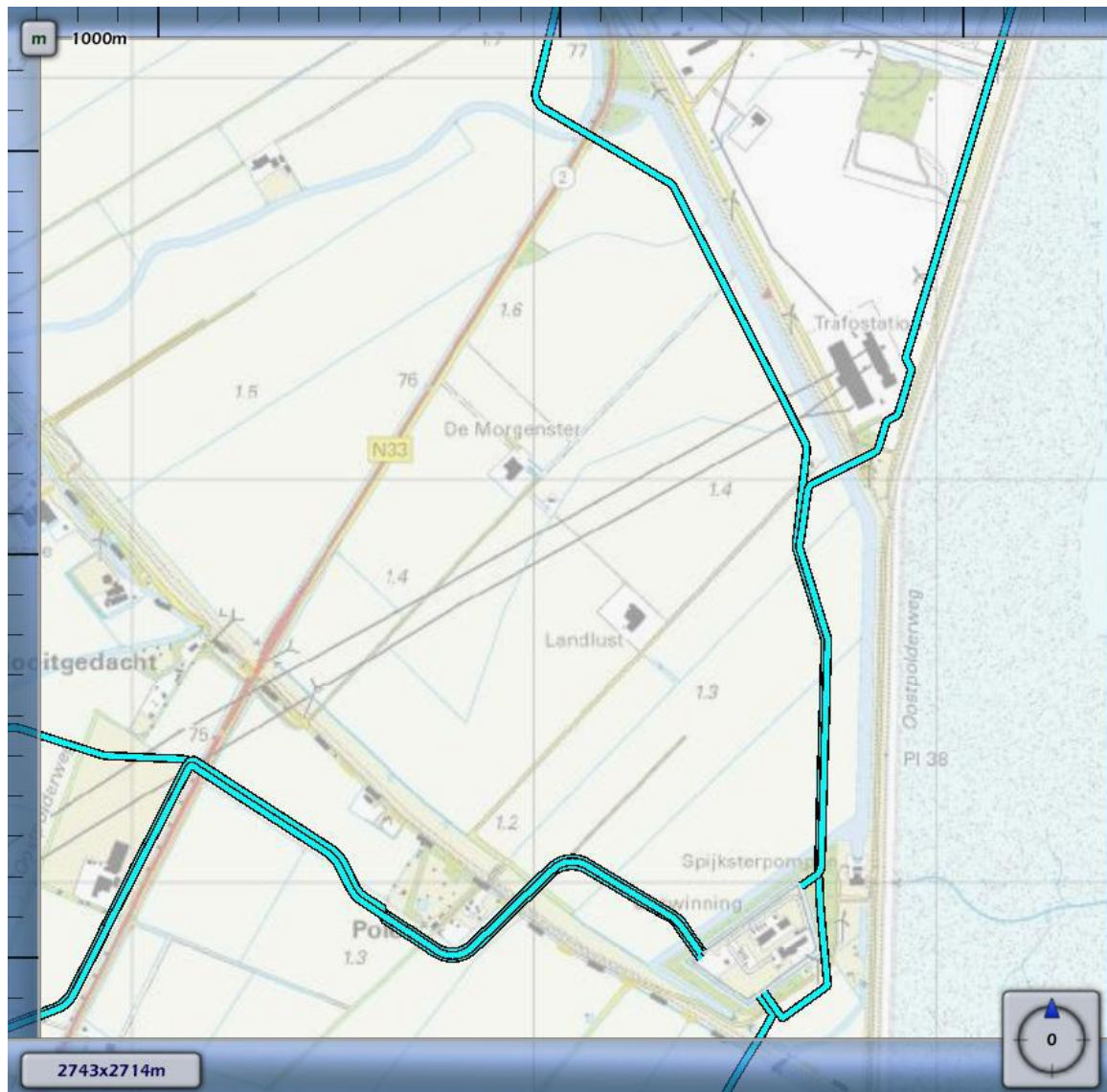
Tabel 3.1 Relevante leidingen

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	3264_leiding-A-542-deel-1	457.00	70.60	15 juli 2016
N.V. Nederlandse Gasunie	3264_leiding-A-542-deel-1	1067.00	70.60	15 juli 2016
N.V. Nederlandse Gasunie	3264_leiding-A-543-deel-1	1220.00	70.60	15 juli 2016
N.V. Nederlandse Gasunie	3264_leiding-A-544-deel-1	1067.00	70.60	15 juli 2016
N.V. Nederlandse Gasunie	3264_leiding-A-610-deel-1	1067.00	70.60	15 juli 2016
N.V. Nederlandse Gasunie	3264_leiding-A-659-deel-1	610.00	79.90	15 juli 2016

De exploitant specifieke factoren voor casuïstiek (cluster 1b), actief rappel (cluster 1C) en mitigerende maatregelen corrosie staan beschreven in Tabel 11 van Module B van de Handleiding Risicoberekeningen Bevb [1].

De leidingen staan weergegeven op afbeelding 3.2.

Afbeelding 3.2 Aardgasleidingen relevant voor het plangebied



Voor de in bovenstaande tabel opgenomen leidingen zijn geen risico mitigerende maatregelen verdisconteerd in de bijbehorende risicoberekeningen.

3.3 Populatie

De ingevoerde populatie is weergegeven in afbeelding 3.3. In het gebied zullen alleen mensen aanwezig zijn voor werkgerelateerde doeleinden. Datacenters laten zich kenmerken door zeer extensieve personendichtheid. Hierbij is uitgegaan van een personendichtheid van 5 personen per hectare. Dit komt uit op een toevoeging van 490 personen in het bestemmingsplangebied.

Afbeelding 3.3 Plangebied met populatie toename



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

Populatiepolygonen

Voor de werkende populatie is uitgegaan van de volgende aanwezigheidspercentages in het gebied:

Tabel 3.2 Aanwezigheid in het plangebied

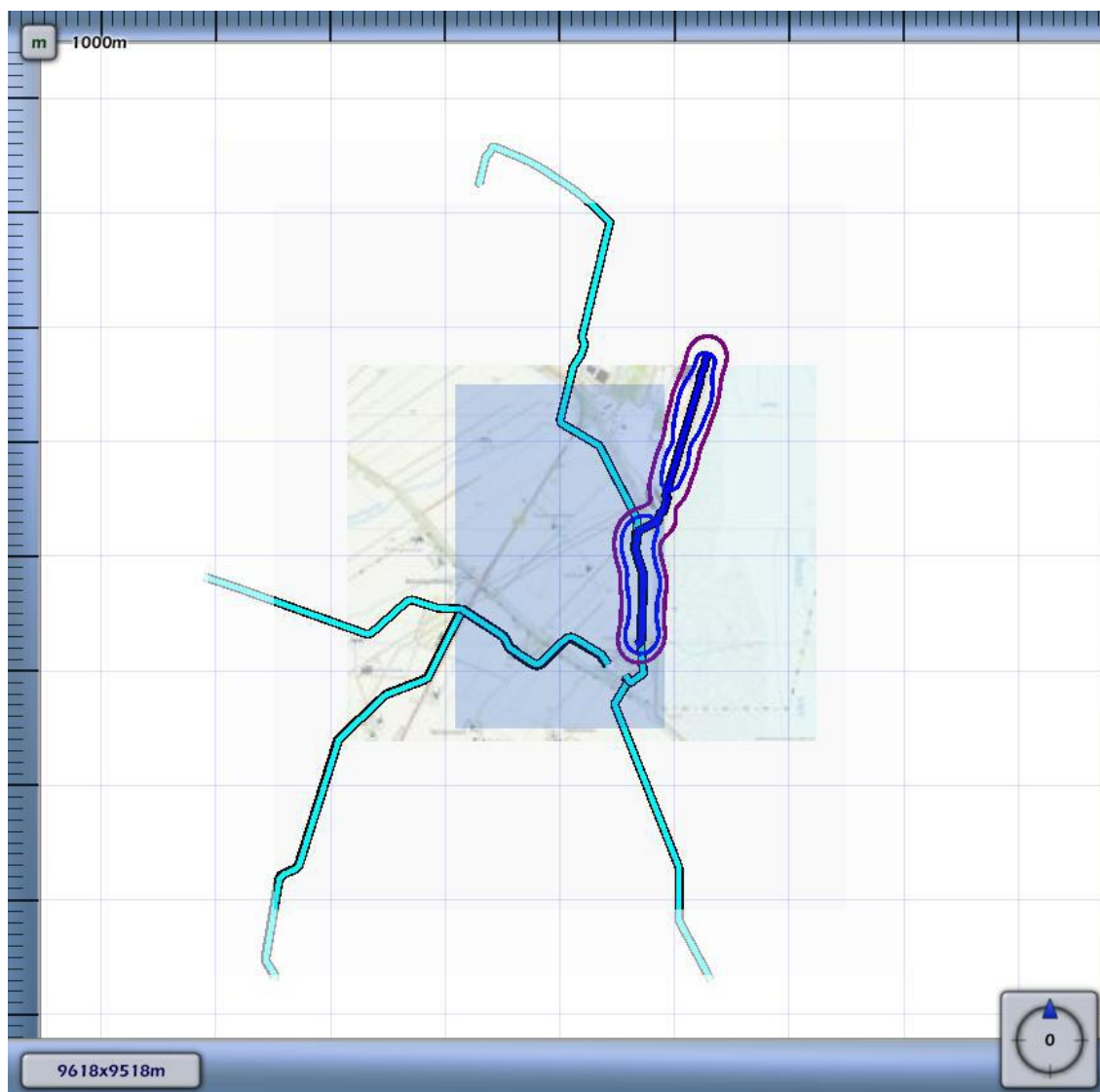
Aanwezigheid	Percentage personen
aanwezig gedurende de dagperiode	100 %
aanwezig gedurende de nachtperiode	0 %
buiten gedurende de dagperiode	7 %
buiten gedurende de nachtperiode	1 %

4

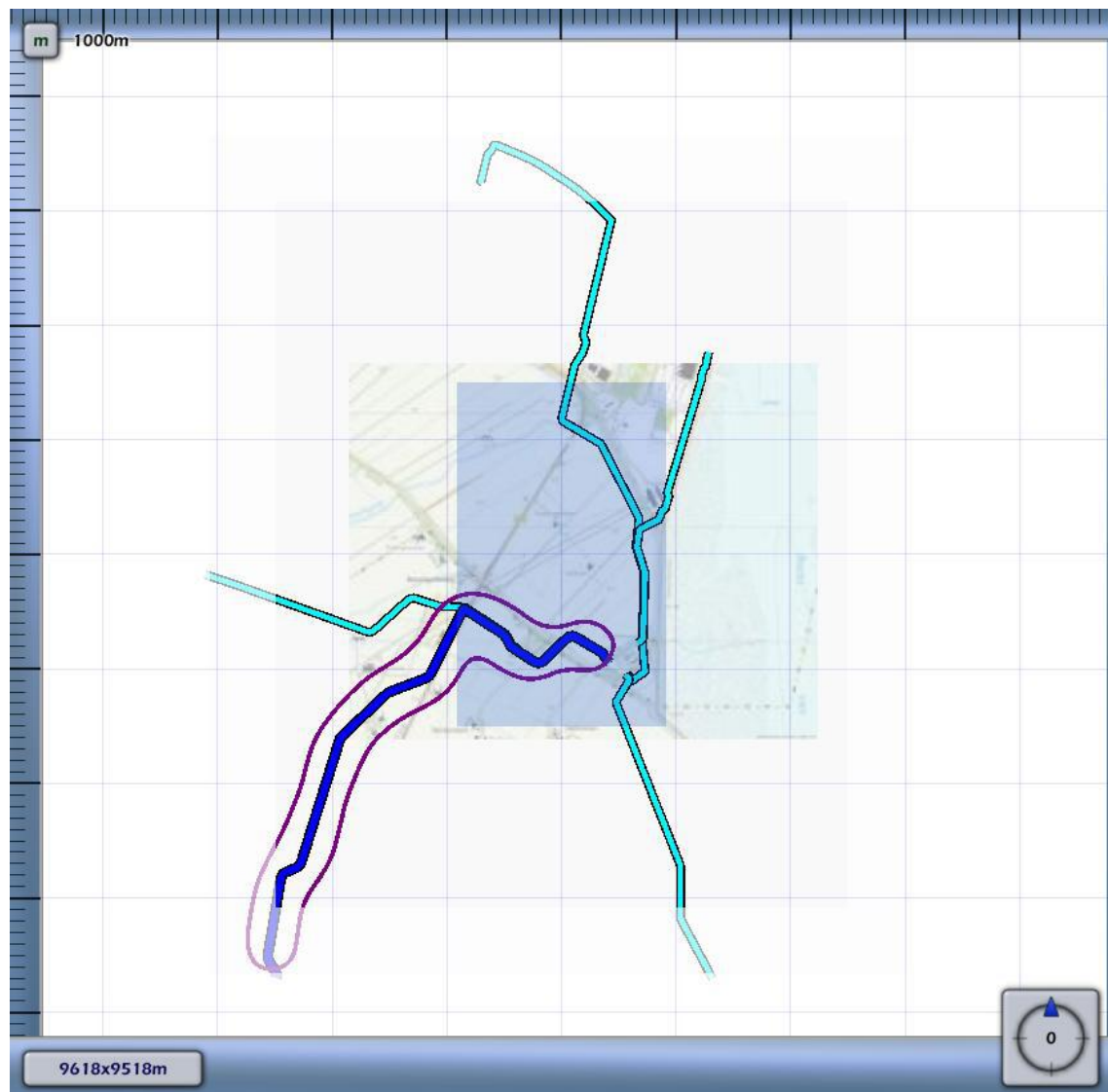
PLAATSGEBONDEN RISICO

Voor de in voorgaande hoofdstuk genoemde leidingen is het plaatsgebonden risico bepaald. Voor elk van de leidingen wordt het plaatsgebonden risico weergegeven als iso-risicocontouren op een achtergrondkaart (afbeeldingen 4.1 t/m 4.5). Daarbij geeft de blauwe lijn het 10^{-7} risicocontour weer, en de paarse lijn de 10^{-8} risicocontour.

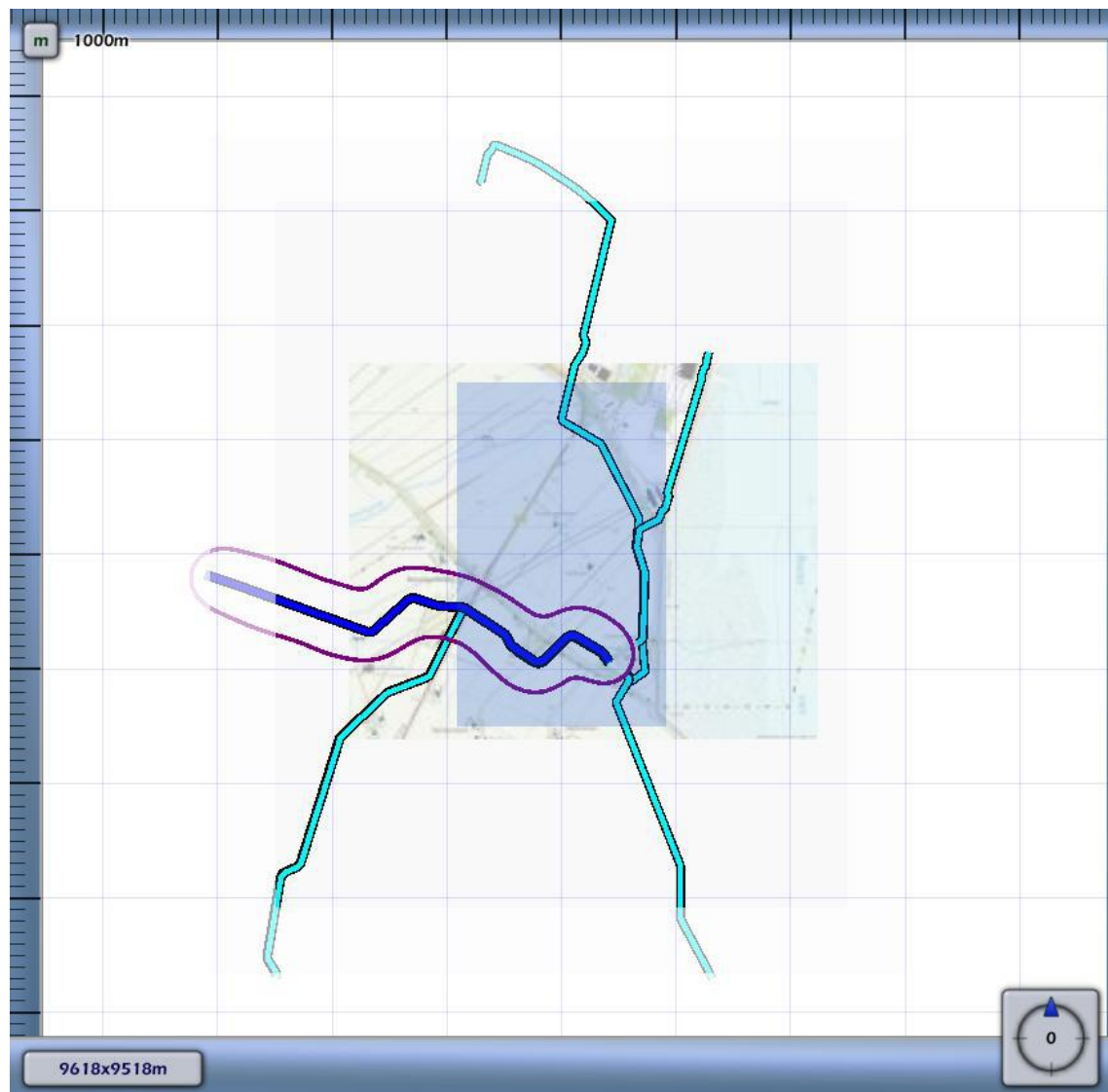
Afbeelding 4.1 Plaatsgebonden risico voor 3264_leiding-A-542-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



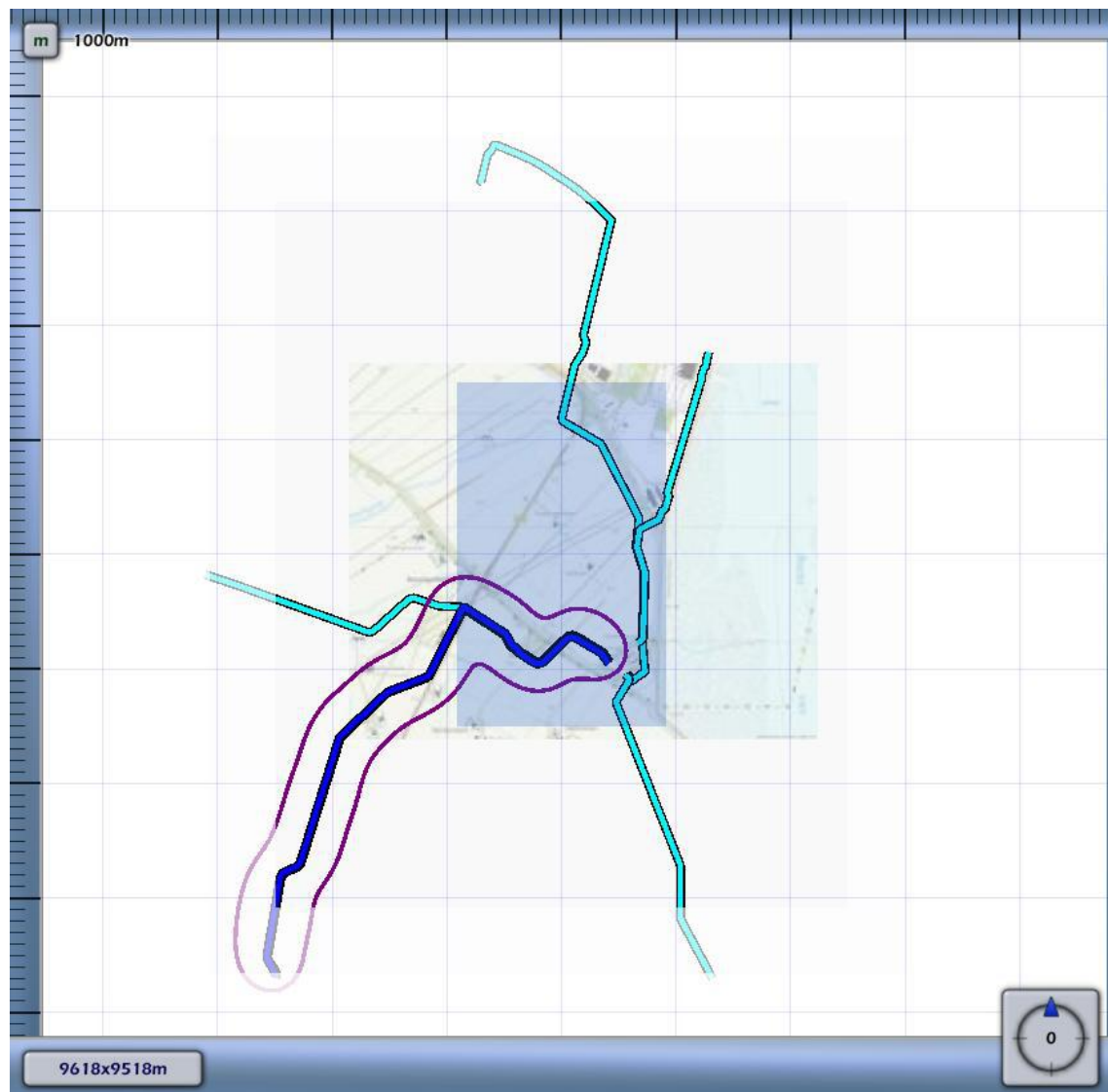
Afbeelding 4.2 Plaatsgebonden risico voor 3264_leiding-A-543-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



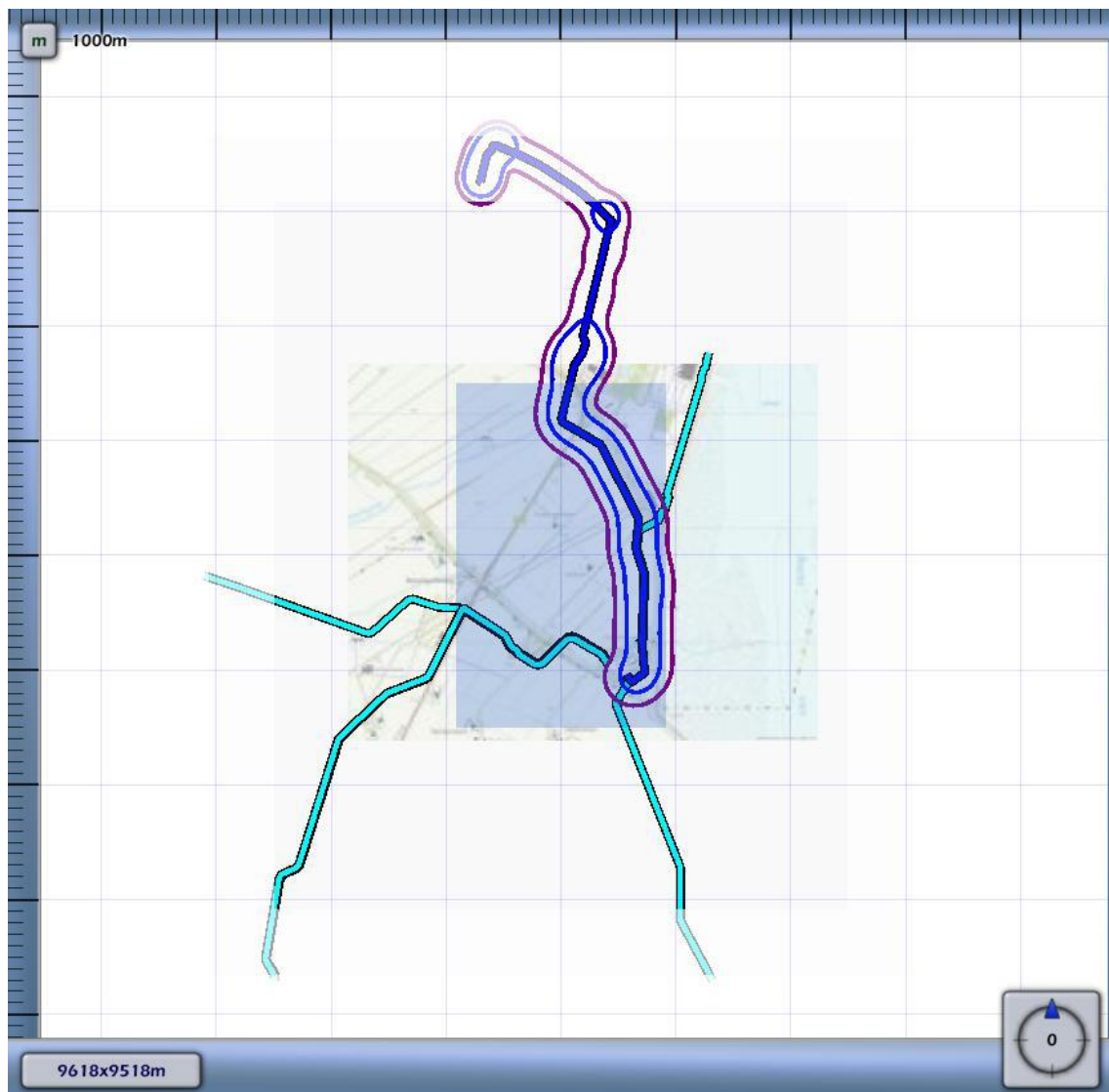
Afbeelding 4.3 Plaatsgebonden risico voor 3264_leiding-A-544-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



Afbeelding 4.4 Plaatsgebonden risico voor 3264_leiding-A-610-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



Afbeelding 4.5 Plaatsgebonden risico voor 3264_leiding-A-659-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

Voor alle leidingen die voor het plangebied relevant zijn ligt de 10^{-6} risicocontour op de leidingen zelf (0 meter). Dit betekent dat het plaatsgebonden risico niet wordt overschreden en daarmee geen belemmering vormt voor de voorgenomen ontwikkeling.

5

GROEPSRISICO SCREENING

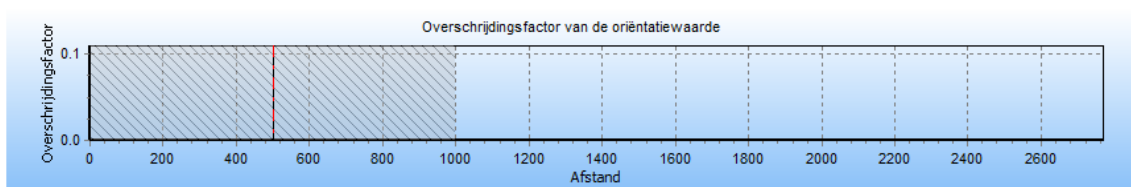
Om in één oogopslag een indruk te krijgen van het groepsrisico wordt het groepsrisico gescreend alvorens voor specifieke segmenten FN-curves te visualiseren. Voor elk van de leidingen wordt per stationing de overschrijdingsfactor van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico weergegeven. Deze is berekend door rondom elk punt op de leiding één kilometer segment te kiezen die gecentreerd ligt ten opzichte van dit punt. Voor deze kilometer leiding is een FN-curve berekend en voor deze FN-curve de overschrijdingsfactor.

De overschrijdingsfactor is de verhouding tussen de FN-curve en de oriëntatiewaarde. Daarmee is de overschrijdingsfactor een maat die aangeeft in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd of overschreden. Een overschrijdingsfactor kleiner dan 1 geeft aan dat de FN-curve onder de oriëntatiewaarde blijft. Bij een waarde van 1 zal de FN-curve de oriëntatiewaarde raken. Bij een waarde groter dan 1 wordt de oriëntatiewaarde overschreden.

De toename van de personendichtheid in het plangebied is in de huidige en de toekomstige situatie dusdanig klein dat de FN-curve niet zichtbaar of verwaarloosbaar laag is ten opzichte van de oriëntatiewaarde.

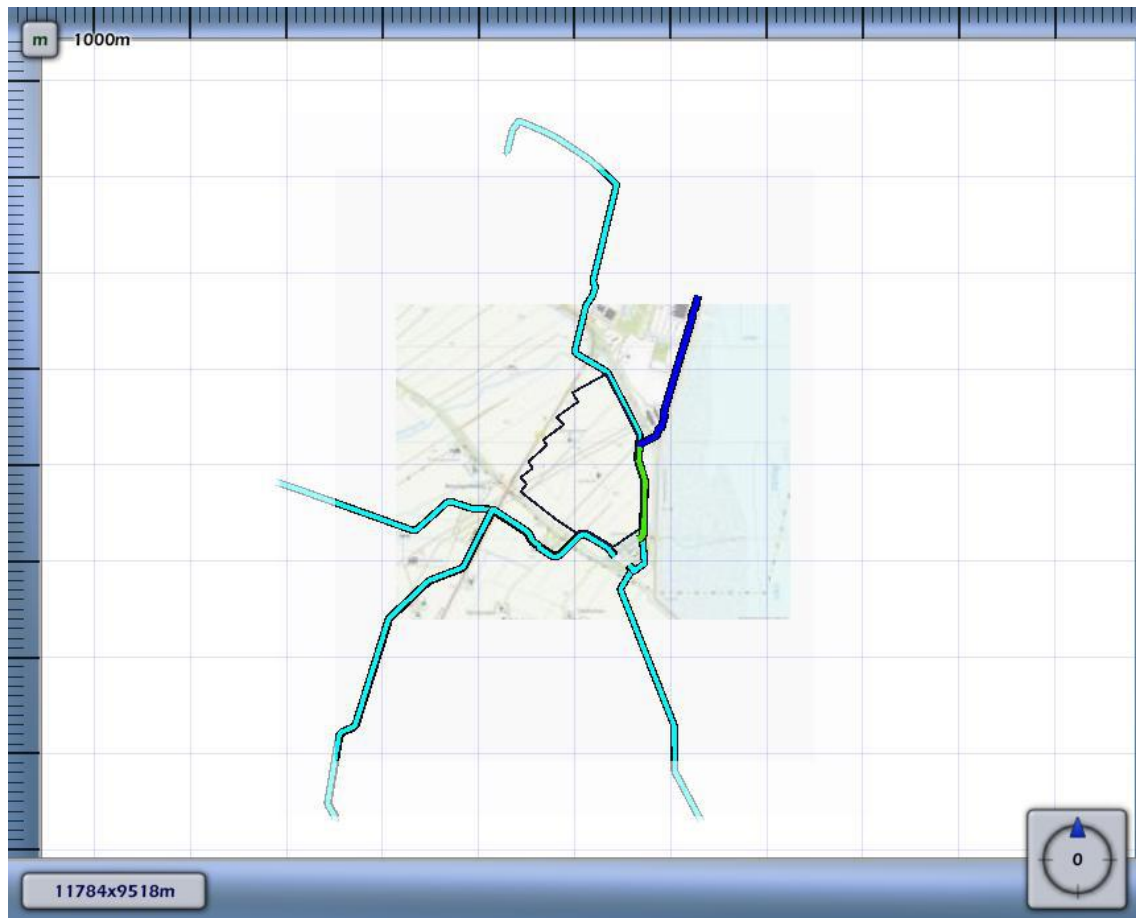
Leiding A542

Afbeelding 5.1 Groepsrisico screening voor aardgasleiding 3264_leiding-A-542-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



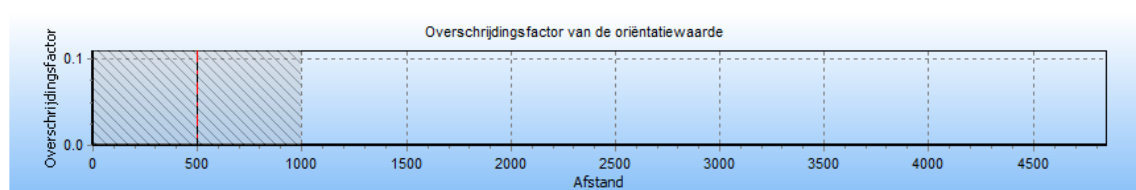
De maximale overschrijdingsfactor van aardgasleiding 3264_leiding-A-542-deel-1 is gelijk aan 0 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 1000.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in afbeelding 5.2.

Afbeelding 5.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor aardgasleiding3264_leiding-A 542-01-deel-1



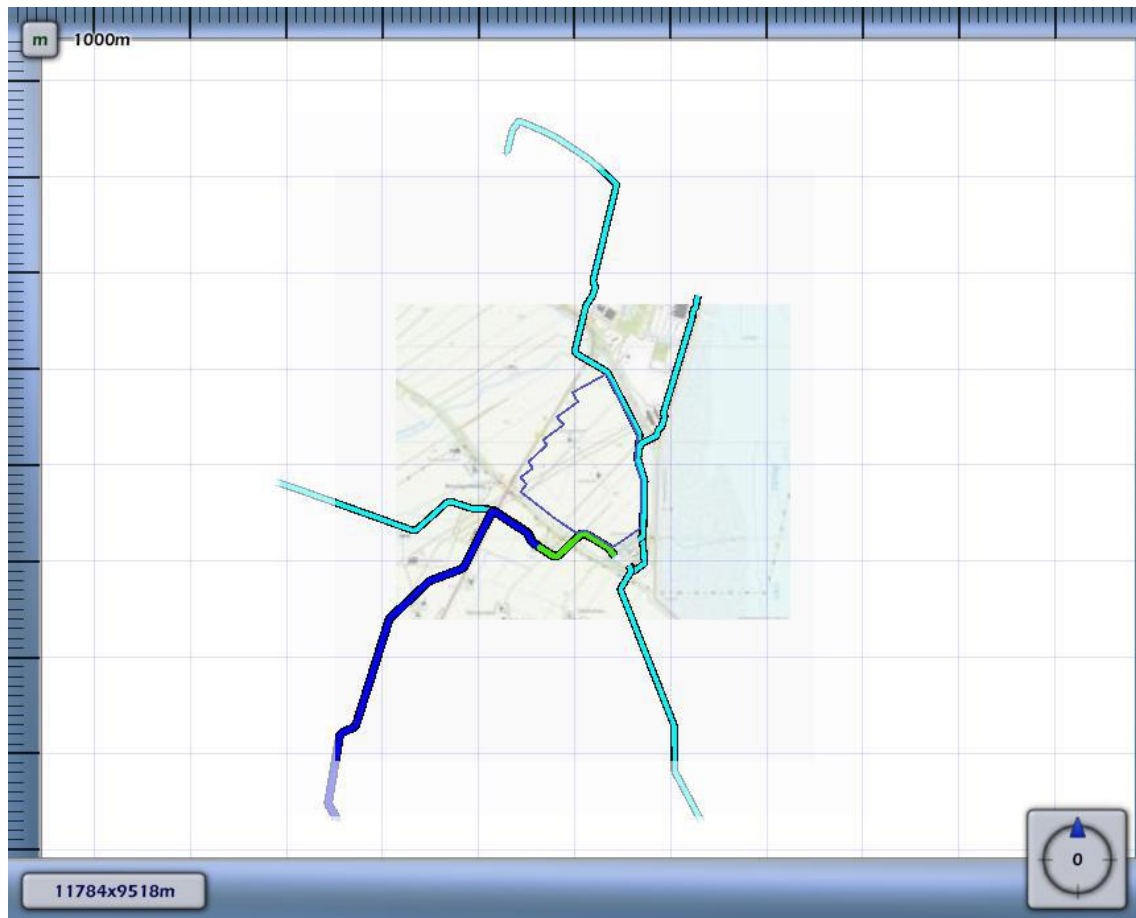
Leiding A543

Afbeelding 5.3 Groepsrisico screening voor aardgasleiding 3264_leiding-A-543-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



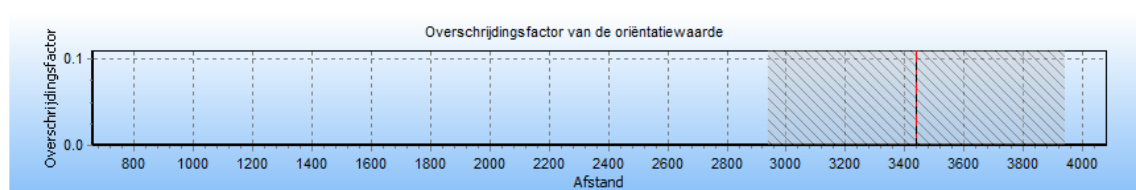
De maximale overschrijdingsfactor van aardgasleiding 3264_leiding-A-543-deel-1 is gelijk aan 0 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 1000.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in afbeelding 5.4.

Afbeelding 5.4 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor aardgasleiding 3264_leiding-A-543-01-deel-1



Leiding A544

Afbeelding 5.5 Groepsrisico screening voor aardgasleiding 3264_leiding-A-544-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



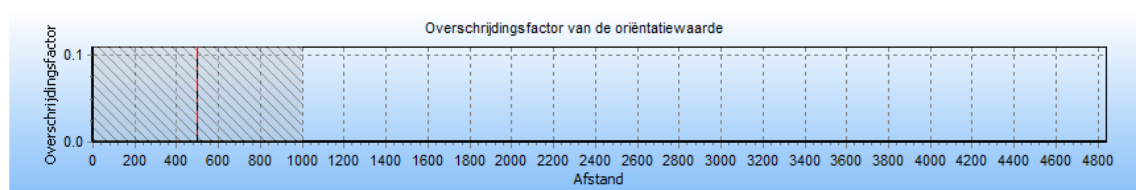
De maximale overschrijdingsfactor van aardgasleiding 3264_leiding-A-544-deel-1 wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van $1.86E-009$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2940.00 en stationing 3940.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in afbeelding 5.6.

Afbeelding 5.6 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor aardgasleiding 3264_leiding-A-544-01-deel-1



Leiding A610

Afbeelding 5.7 Groepsrisico screening voor 3264_aardgasleiding-A-610-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



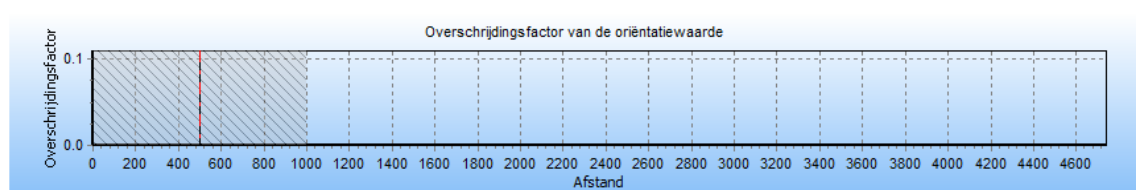
De maximale overschrijdingsfactor van aardgasleiding 3264_leiding-A-610-deel-1 is gelijk aan 0 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 1000.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in afbeelding 5.8.

Afbeelding 5.8 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor aardgasleiding 3264_leiding-A-610-01-deel-1



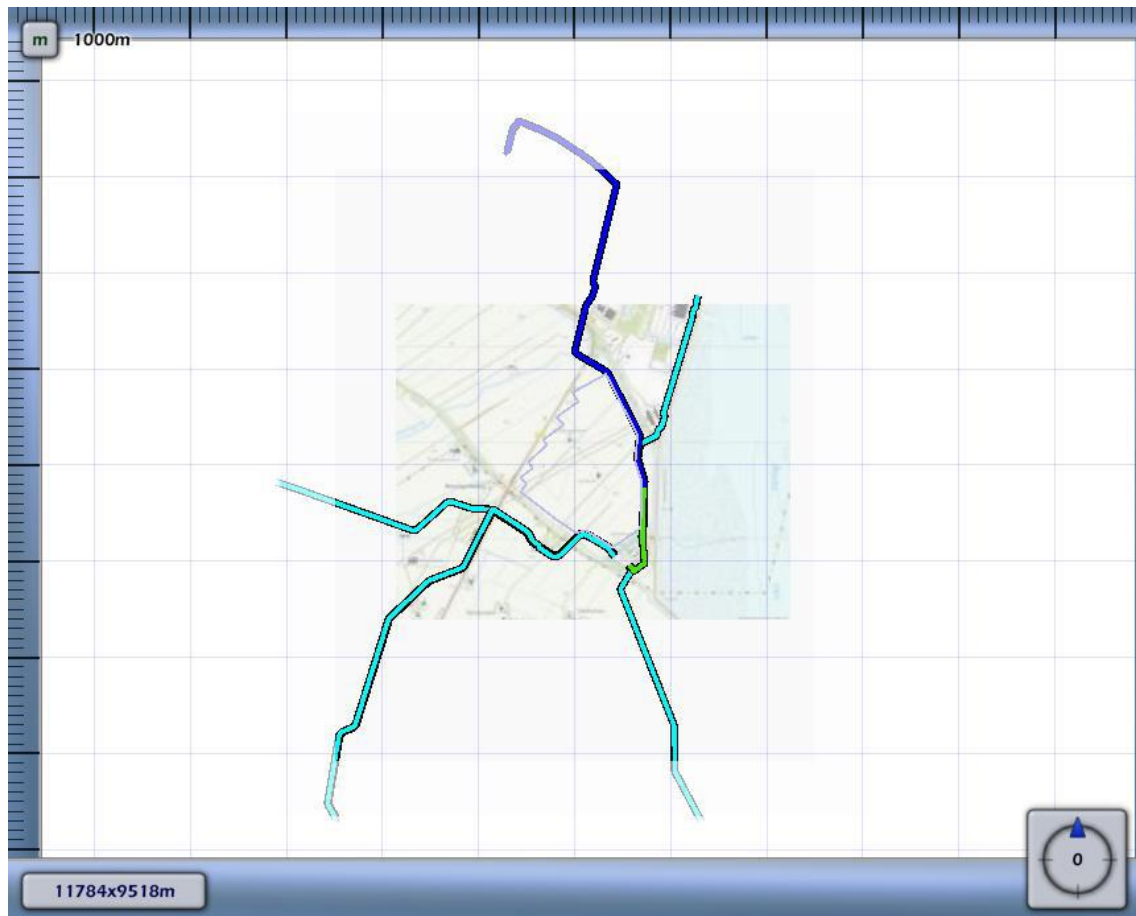
Leiding A659

Afbeelding 5.9 Groepsrisico screening voor aardgasleiding 3264_leiding-A-659-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van aardgasleiding 3264_leiding-A-659-deel-1 is gelijk aan 0 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 1000.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in afbeelding 5.10.

Afbeelding 5.10 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor aardgasleiding3264_leiding-A-659-01-deel-1



6

FN-CURVES

Voor elk van de eerder genoemde leidingen is het groepsrisico berekend. Een samenvatting van de resultaten hiervan is gegeven in het voorgaande hoofdstuk; in dit hoofdstuk wordt voor elk van de leidingen de daadwerkelijke FN-curve gegeven van de (in termen van groepsrisico) 'slechtste' kilometer van het betreffende tracé. Voor alle leidingen die relevant zijn voor het plangebied geldt dat de FN-curve dusdanig klein is dat deze verwaarloosbaar is ten opzichte van de oriëntatiewaarde, zoals ook te zien is in de onderstaande afbeeldingen.

Leiding A542

De toename van de personendichtheid in het plangebied is dusdanig klein dat de FN-curve niet zichtbaar of verwaarloosbaar laag is ten opzichte van de oriëntatiewaarde. Carola heeft voor leiding A542 zowel in de huidige situatie als de toekomstige geen FN-curve kan berekenen, Het groepsrisico blijft dus gelijk (0.00 keer de oriëntatiewaarde).

Afbeelding 6.1 FN curve voor 3264_leiding-A-542-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



Leiding A543

De toename van de personendichtheid in het plangebied is dusdanig klein dat de FN-curve niet zichtbaar of verwaarloosbaar laag is ten opzichte van de oriëntatiewaarde. Carola heeft voor leiding A543 zowel in de huidige situatie als de toekomstige geen FN-curve kan berekenen, Het groepsrisico blijft dus gelijk (0.00 keer de oriëntatiewaarde).

Afbeelding 6.2 FN curve voor 3264_leiding-A-543-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



Leiding A544

De toename van de personendichtheid in het plangebied is dusdanig klein dat de FN-curve niet zichtbaar of verwaarloosbaar laag is ten opzichte van de oriëntatiewaarde. Carola heeft voor leiding A544 in de huidige geen FN-curve kunnen berekenen. In de toekomstige situatie is de maximale overschrijdingsfactor van aardgasleiding 3264_leiding-A-544-deel-1 wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van 1.86×10^{-9} . Het groepsrisico neemt licht toe maar blijft ver onder 0,1 keer de oriëntatiewaarde en is daarmee verwaarloosbaar laag.

Afbeelding 6.3 FN curve voor 3264_leiding-A-544-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2940.00 en stationing 3940.00



Leiding A610

De toename van de personendichtheid in het plangebied is dusdanig klein dat de FN-curve niet zichtbaar of verwaarloosbaar laag is ten opzichte van de oriëntatiewaarde. Carola heeft voor leiding A610 zowel in de huidige situatie als de toekomstige geen FN-curve kan berekenen. Het groepsrisico blijft dus gelijk (0.00 keer de oriëntatiewaarde).

Afbeelding 6.4 FN curve voor 3264_leiding-A-610-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



Leiding A659

De toename van de personendichtheid in het plangebied is dusdanig klein dat de FN-curve niet zichtbaar of verwaarloosbaar laag is ten opzichte van de oriëntatiewaarde. Carola heeft voor leiding A659 zowel in de huidige situatie als de toekomstige geen FN-curve kan berekenen, Het groepsrisico blijft dus gelijk (0.00 keer de oriëntatiewaarde).

Afbeelding 6.5 FN curve voor 3264_leiding-A-659-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



Uit de berekeningen blijkt dat het groepsrisico minimaal verandert door de het herontwikkelen van het kantoorgebouw tot woningen.

Het groepsrisico is kleiner dan 10 % van de oriëntatiewaarde, ook in de nieuwe situatie wordt deze grens niet overschreden. Omdat het groepsrisico minder dan 10 % toeneemt, kan conform artikel 12 lid 3 Bevb¹ worden volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico. In een beperkte verantwoording van het groepsrisico komen vier zaken aan de orde in de afweging buiten het planbesluit, namelijk:

- 1 de personendichtheid in het invloedsgebied van de buisleidingen;
- 2 de hoogte van het groepsrisico;
- 3 de bestrijdbaarheid van een ramp;
- 4 de zelfredzaamheid tijdens de ontwikkeling van de ramp.

¹ Besluit externe veiligheid Buisleidingen, laatst gewijzigd 1 juli 2013, Staatsblad 2010 nummer 686.

7

CONCLUSIES

De ontwikkeling van datacenters in Eemshaven Zuidoost leidt niet tot een overschrijding van de 10^{-6} plaatsgebonden risicocontour. Voor alle leidingen is het groepsrisico in de huidige situatie 0.00 keer de oriëntatiewaarde (OW). Voor vier van de vijf leidingen (zie tabel 7.1) leidt het voornemen niet tot een wijziging in het groepsrisico. Voor de leiding de leiding A544 is in de toekomstige situatie de maximale overschrijdingsfactor gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van 1.86E-009. Het groepsrisico neemt licht toe (die was 0.00) maar blijft ver onder 0,1 keer de oriëntatiewaarde en is daarmee verwaarloosbaar laag. Hierdoor kan worden volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico.

In tabel 7.1 zijn de resultaten in een overzicht weergegeven.

Tabel 7.1 samenvattende tabel risicoberekeningen voor buisleidingen

Leidingnaam	Overschrijding 10^{-6} PR	Verandering PR	Overschrijding OW GR	Verandering GR
3264_leiding-A-542-deel-1	nee	nee	nee	nee
3264_leiding-A-543-deel-1	nee	nee	nee	nee
3264_leiding-A-544-deel-1	nee	nee	nee	ja (verwaarloosbaar)
3264_leiding-A-610-deel-1	nee	nee	nee	nee
3264_leiding-A-659-deel-1	nee	nee	nee	nee

REFERENTIES

- [1] Handleiding Risicoberekeningen Bevb. Versie 1.0. 20 december 2010.
- [2] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Brief 390/06 CEV Lah/pbz-1191. 6 november 2006.
- [3] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Ministerie van VROM. Brief 2006.334302. 7 december 2006.
- [4] Laheij GMH, Vliet AAC van, Kooi ES. Achtergronden bij de vervanging van zoneringafstanden hogedruk aardgastransportleidingen van de N.V. Nederlandse Gasunie. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. RIVM-rapport 620121001/2008. 2008.
- [5] M. Gielisse, M.T. Dröge, G.R. Kuik. Risicoanalyse aardgastransportleidingen. N.V. Nederlandse Gasunie. DEI 2008.R.0939. 2008.



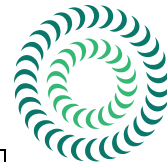
BIJLAGE: SLAGSCHADUWONDERZOEK WINDPARK EEMSHAVEN ZUIDOOST DOOR GREEN TRUST



Green Trust
changing energy

Windpark Eemshaven Zuidoost
Slagschaduwonderzoek

changing energy



Onderwerp Slagschaduwonderzoek voor Windpark Eemshaven Zuidoost			
Opdrachtgever BB Registergoed B.V., hierna te noemen Bakker Bierum			
Auteur Green Trust Consultancy B.V., hierna te noemen Green Trust			
	Naam	Functie	Paraaf
Vorbereid door:	Lieuwe Dragt Romana Madic	Projectadviseur Engineer	
Geautoriseerd door	Tijmen Keesmaat	Directeur	
Datum	dinsdag, 11 oktober 2016		
Revisie	161011NL051-2R4-Final-Slagschaduw_Studie_Eemshaven_ZO.docx		

Opdrachtgever

BB Registergoed B.V.
Bredeweg 7
9906 TC Bierum
Nederland

Green Trust Consultancy B.V.

Stationsweg 6
6861 EG Oosterbeek
Nederland

T +31 (0)26 339 28 92

E info@greentrust.nl

Website: www.greentrust.nl



Inhoud

1.0	Inleiding en samenvatting	4
2.0	Uitgangspunten	5
2.1	Locatie	5
2.2	Type windturbines	5
3.0	Toetsingskader	7
3.1	Regelgeving	7
3.2	Normstelling	7
3.3	Rekenmethode	8
3.4	Cumulatie	8
3.5	Overige beoordeling	8
4.0	Slagschaduwonderzoek	9
4.1	Modellering omgeving	9
4.2	Windturbintypes	9
4.3	Windklimaat	9
4.4	Zonneschijn	11
4.5	Gevoelige objecten	11
4.6	Scenario's	11
4.7	Overige Bebouwing	12
5.0	Resultaten	13
6.0	Conclusie	19
	Bijlage I: Gevoelige objecten	20
	Bijlage II: Schaduwcontouren	21
	Bijlage III: Objecten en resultaten	31



1.0 Inleiding en samenvatting

In opdracht van Bakker Bierum is door Green Trust een slagschaduwonderzoek uitgevoerd voor het nog op te richten windpark Eemshaven ZO in de gemeente Eemshaven. Doel van het onderzoek is het bepalen van de te verwachte slagschaduw veroorzaakt door het windpark ter plaatse van gevoelige objecten, in dit geval nabijgelegen woningen. Daarbij zijn ook de te nemen maatregelen om slagschaduw te beperken toegelicht. Het onderzoek is onderdeel van het milieueffectenrapport (MER) Eemshaven ZO en de Wabo omgevingsvergunningaanvraag in het kader van het Activiteitenbesluit milieubeheer.

Uit de rekenresultaten blijkt dat met het treffen van stilstandsvoorzieningen wordt voldaan aan de normstelling voor slagschaduw.



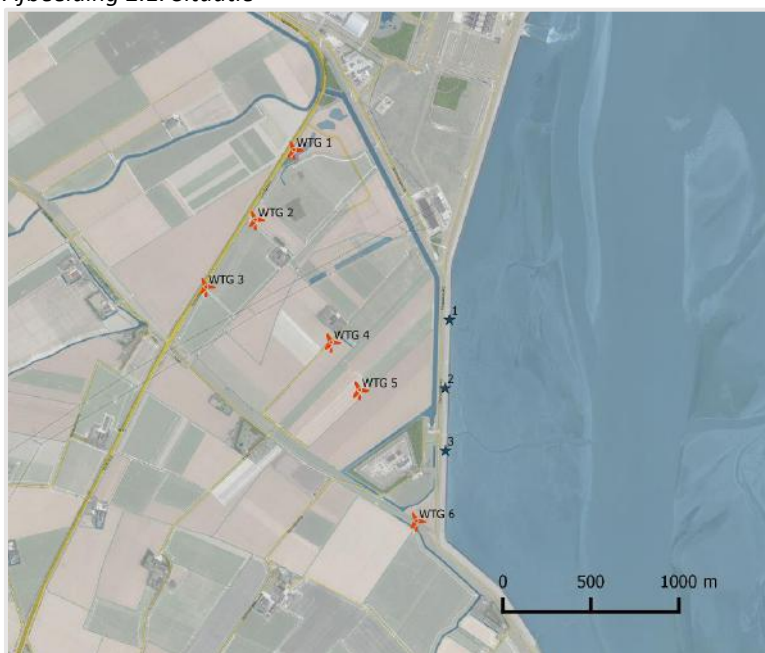
2.0 Uitgangspunten

2.1 Locatie

De locatie van het geplande windpark is gelegen ten zuidoosten van de Eemshaven in de gemeente Eemsmond, zie afbeelding 2.1. Opdrachtgever Bakker Bierum heeft vijf windturbines gepland (WTG 1 t/m WTG 5) in het gebied tussen de N33 en de Oostpolderdijk, ten noorden van de gemeente Delfzijl en ten zuiden van de Robbenplaatweg. Binnen dit onderzoek wordt een zesde windturbine (WTG 6), welke door een derde partij wordt ontwikkeld, als onderdeel van het project opgenomen. Deze zesde windturbine maakt onderdeel uit van dezelfde milieueffectrapportage (m.e.r.). De windturbines zijn afgebeeld met oranje figuren en worden gezamenlijk project windpark Eemshaven ZO genoemd. Ten oosten van het windpark, langs de Oostpolderdijk, wordt een derde initiatief ontwikkeld. Deze windturbines zijn in afbeelding 2.1 met een blauwe ster afgebeeld en worden gezamenlijk windpark Oostpolderdijk genoemd.

De locatie heeft een landelijk karakter en er zijn bedrijven gevestigd of in aanbouw, waaronder het Google datacentre. In de omgeving van het windpark zijn woningen gelegen. Tevens bevinden zich bestaande windturbines in de directe omgeving van het te bouwen windpark Eemshaven ZO.

Afbeelding 2.1. Situatie



Bron kaartlagen: PDOK + Google Earth

2.2 Type windturbines

Op verzoek van de opdrachtgever en ten behoeve van een omgevingsvergunning met flexibele bandbreedte is de studie voor WTG 1 tot en met WTG 5 uitgevoerd met een divers aantal windturbintypes. Het betreft de volgende windturbintypes met bijbehorende ashoogtes:

- Lagerwey L100, 99 meter ashoogte (L100-99)
- Lagerwey L136, 166 meter ashoogte (L136-166)
- Vestas V126, 117 meter ashoogte (V126-117)
- Enercon E126, 159 meter ashoogte (E126-159)
- Siemens SWT 3.3 - 130, 135 meter ashoogte (SWT 3.3-130)

Windturbine WTG 6 is een Lagerwey L136 met een ashoogte van 120 meter (L136-120). De geplande windturbines van windpark Oostpolderdijk zijn van het type Enercon E82 met een ashoogte van 98



meter (E82-98). Ter beeldvorming zijn de windturbines voor windpark Eemshaven ZO in afbeelding 2.2 weergegeven.

Afbeelding 2.2. Windturbines





3.0 Toetsingskader

3.1 Regelgeving

Slagschaduw, veroorzaakt door de zon die op de draaiende rotorbladen van de windturbines schijnt, kan als hinderlijk worden ervaren. De mate van hinder wordt onder andere bepaald door:

- De blootstellingsduur
- De intensiteit van lichtsterkte-wisselingen (contrast)
- Het toerental/flikkerfrequentie
- De operationele tijd van een windturbine
- Type windturbine
- De kans op zon en wind
- De windrichting
- Omgevingsobstakels van woningen (afscherming door gebouwen/begroeiing)

Een inrichting, bestaande uit meerdere windturbines, valt onder artikel 3.13 van het *Activiteitenbesluit milieubeheer*¹. Volgens artikel 3.14 lid 4 dienen bij het inwerking hebben van windturbines ten behoeve van het voorkomen of beperken van slagschaduw en lichtschittering de bij ministeriële regeling te stellen maatregelen te worden toegepast.

3.2 Normstelling

In artikel 3.14 lid 4 van het *Activiteitenbesluit* wordt verwezen naar de bij de ministeriële regeling te stellen maatregelen. In deze *Activiteitenregeling milieubeheer*² wordt in artikel 3.12b het volgende vermeldt:

‘Ten behoeve van het voorkomen of beperken van slagschaduw en lichtschittering is de windturbine voorzien van een automatische stilstandvoorziening die de windturbine afschakelt indien slagschaduw optreedt ter plaatse van gevoelige objecten voorzover de afstand tussen de windturbine en de gevoelige objecten minder dan 12 maal de rotordiameter bedraagt en gemiddeld meer dan 17 dagen per jaar gedurende meer dan 20 minuten per dag slagschaduw kan optreden en voorzover zich in de door de slagschaduw getroffen uitwendige scheidingsconstructie van gevoelige gebouwen of woonwagens ramen bevinden. De afstand geldt van een punt op ashoogte van de windturbine tot de gevel van het gevoelige object.’

In het kader van dit onderzoek wordt dit artikel als volgt geïnterpreteerd:

- Er is een stilstandsvoorziening op een turbine nodig als de gemiddelde duur van hinderlijke schaduw gemiddeld meer is dan 17 dagen per jaar gedurende meer dan 20 minuten per dag, in dit rapport beschouwt als 5 uur en 40 minuten³. Voor zover zich in de door de slagschaduw getroffen uitwendige scheidingsconstructie van gevoelige gebouwen of woonwagens zich ramen bevinden.

¹ Besluit van 19 oktober 2007, houdende algemene regels voor inrichtingen (Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer; BARIM)

² Regeling van de Minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer van 9 november 2007, nr. DJZ2007104180, houdende algemene regels voor inrichtingen (Regeling algemene regels voor inrichtingen milieubeheer; RARIM)

³ Dit is in feite een conservatievere benadering dan wat de regeling voorschrijft aangezien slagschaduw van minder dan 20 minuten per dag of minder dan 17 dagen met meer dan 20 minuten per dag volgens de regeling aanvaardbaar is.



- De eventuele schaduw van windturbines op een grotere afstand dan 12 maal de rotordiameter wordt verwaarloosd.
- Schaduw bij een zonnestand lager dan vijf graden wordt als niet-hinderlijk beoordeeld. Bij zonsopkomst en zonsondergang is het licht vrij diffuus en wordt de turbine vaak aan het zicht onttrokken door gebouwen en begroeiing.
- Bij een windpark worden de schaduwen en schaduw dagen van verschillende turbines opgeteld voor zover de schaduwen elkaar niet overlappen.

In de Regeling behorend tot het Besluit is verder in artikel 3.12 lid 2 geregeld dat het bevoegd gezag aanvullend voorschriften kan stellen, indien het voorkomen of beperken van hinder door slagschaduw in een specifiek geval niet toereikend is.

3.3 Rekenmethode

Het slagschaduwonderzoek is uitgevoerd met het softwarepakket WindPRO® versie 3.0.651, module slagschaduw, van EMD. Van de situatie is een rekenmodel opgesteld waarmee de effecten ten aanzien van slagschaduw veroorzaakt door windturbines op hun omgeving zijn berekend. Daarbij zijn berekeningen gemaakt voor een 'worst-case' scenario en een 'real-case scenario'. In een worstcase scenario draait de windturbine altijd, schijnt de zon altijd (tussen zonsopkomst en zonsondergang) en staan de rotorbladen haaks op de lijn zon/gevoelig object. Het real-case scenario houdt rekening met de gemiddelde zonneshijnduur, windsnelheid en windrichting in het gebied.

3.4 Cumulatie

Wettelijk gelden er geen eisen ten aanzien van de cumulatie van slagschaduw effecten van andere windparken in de nabije omgeving. Echter, in het kader van een goede ruimtelijke ordening zijn de geplande windturbines van windpark Oostpolderdijk in het kader van cumulatie in deze studie meegenomen. De bestaande windturbines in de Eemshaven zijn buiten beschouwing gelaten aangezien de meeste van deze windturbines zich bevinden op een afstand groter dan 12 maal de rotordiameter tot de in deze studie beschouwde gevoelige objecten.

3.5 Overige beoordeling

Uit onderzoek blijkt dat de frequenties tussen 2,5 en 14 Hz als erg storend kunnen worden ervaren⁴. Moderne windturbines hebben een maximale omwentelingssnelheid van 20 tot 30 toeren per minuut. Het maximale aantal bladpassages bij windturbines met drie rotorbladen wordt daarmee 90 per minuut en komt overeen met een frequentie van 1,5 Hz. De in deze studie meegenomen windturbines hebben een nog lagere maximale omwentelingssnelheid. Zo hebben de Lagerwey L100 en L136 een omwentelingssnelheid van respectievelijk 15 en 11 toeren per minuut bij nominaal vermogen. Dit resulteert in een frequentie met bandbreedte van 0,55 - 0,75 Hz en ligt dus ver buiten het als hinderlijk ervaren gebied.

⁴Zie www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/duurzame-energie-opwekken/windenergie-op-land/milieu-en-omgeving/slagschaduw



4.0 Slagschaduwonderzoek

4.1 Modellerings omgeving

De geometrie van de omgeving is vastgesteld aan de hand van geografische informatiesystemen, luchtfoto's en locatiebezoeken.

4.2 Windturbinetypes

Het slagschaduwonderzoek is uitgevoerd voor diverse types windturbines. In onderstaande tabellen zijn technische gegevens van deze windturbines weergegeven.

Voor WTG 1 tot en met WTG 5 zijn de volgende windturbinetypes aangehouden in de berekeningen:

Tabel 4.2. Types WTG 1 t/m 5

Windturbine	Nominaal vermogen [MW]	Rotor diameter [m]	Ashoogte [m]	Cut in windsnelheid [m/s]	Cut out windsnelheid [m/s]
L100-99	2.5	100	99	3	25
L136-166	4.0	136	166	2	25
V126-117	3.45	126	117	3	22.5
E126-159	4.2	126	159	3	25
SWT 3.3-130	3.3	130	135	3	25

Voor WTG 6 is het volgende windturbintype aangehouden in de berekeningen:

Tabel 4.3. Type WTG 6

Windturbine	Nominaal vermogen [MW]	Rotor diameter [m]	Ashoogte [m]	Cut in windsnelheid [m/s]	Cut out windsnelheid [m/s]
L136-120	4.0	136	120	2	25

Voor de windturbines van windpark Oostpolderdijk is het volgende windturbintype aangehouden:

Tabel 4.4. Type WTG Windpark Oostpolderdijk

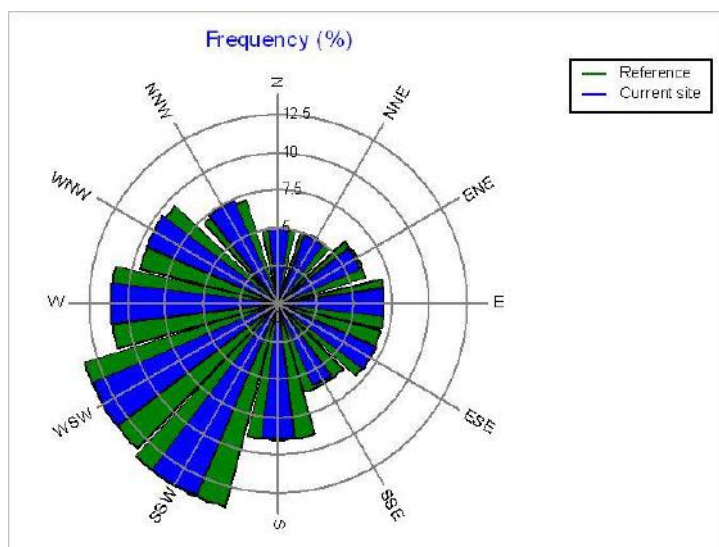
Windturbine	Nominaal vermogen [MW]	Rotor diameter [m]	Ashoogte [m]	Cut in windsnelheid [m/s]	Cut out windsnelheid [m/s]
E82-98	3.0	82	98	3	25

4.3 Windklimaat

Voor de slagschaduwberekeningen wordt gebruik gemaakt van statistische klimaatgegevens van de Wind Atlas (Risø National Laboratory, 1989) die in de WindPRO database staan opgenomen. Het gebruikte windklimaat is gebaseerd op resultaten van een gewogen gemiddelde van verschillende meteo-datapunten. De correctie voor de windsnelheden en windrichting worden op de jaargemiddelde uitkomsten toegepast. De verwachte windrichtingfrequentie is in afbeelding 4.1 weergegeven.



Afbeelding 4.1: Verwachte windrichtingfrequentie





4.4 Zonneschijn

Slagschaduw treedt enkel op als de zon schijnt. In het worst-case scenario wordt ervanuit gegaan dat de zon altijd schijnt, van zonsopkomst tot zonsondergang. In de real-case scenario schijnt de zon overdag niet altijd door bijvoorbeeld bewolking en mist. Dit wordt daarom gecorrigeerd. De gemiddelde verwachte dagelijkse zonneschijnuren per maand ('real-case') staan hieronder weergegeven (tabel 2). Op deze locatie is gebruik gemaakt van KNMI-gegevens van meetstation Eelde.

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1.36	2.51	3.14	5.11	6.79	5.48	5.64	5.50	4.24	3.12	1.82	0.96

Tabel 2: Gemiddelde verwachte dagelijkse zonneschijnuren per maand

4.5 Gevoelige objecten

Op basis van BAG⁵ data is een inventarisatie gemaakt van gevoelige objecten (receptoren) binnen de afstand van 12 maal de rotordiameter (invloedsgebied) ten opzichte van de windturbines. Hierbij is uitgegaan van 12 maal de grootste rotordiameter (12 x 136 meter = 1.632 meter). Voor de receptoren is uitgegaan van de type gevoelige objecten zoals beschreven in de Wet Geluidhinder⁶. Voor deze locatie betreft dat gebouwen met woonfunctie. Uit de BAG-data zijn woningen geselecteerd. Hiervan is een aantal als recreatiewoning te onderscheiden. Deze worden niet meegeteld als zijnde gevoelig object⁷. In bijlage I staan de 55 onderzochte woningen vermeld. In afbeelding 4.1 is de situatie geschetst.

4.6 Scenario's

In dit onderzoek worden 5 varianten voor windpark Eemshaven ZO onderscheiden. In elk van de varianten wordt voor WTG 1 tot en met WTG 5 een ander type windturbine beschouwd. In alle varianten blijft WTG 6 gelijk.

Daarnaast wordt het onderzoek tweemaal uitgevoerd, in eerste instantie zonder cumulatie van slagschaduw met windpark Oostpolderdijk en in tweede instantie wordt cumulatie van slagschaduw met windpark Oostpolderdijk wel meegenomen. Zodoende worden 10 scenario's onderscheiden.

Tabel 4.5. Scenario's

Scenario	Variant	Cumulatie	Type WTG 1 t/m 5	Type WTG 6	Windpark Oostpolderdijk
1.1	L136-166	Nee	L136-166	L136-120	-
1.2	L100-99	Nee	L100-99	L136-120	-
1.3	V126-117	Nee	V126-117	L136-120	-
1.4	E126-159	Nee	E126-159	L136-120	-
1.5	SWT 3.3-130	Nee	SWT 3.3-130	L136-120	-
2.1	L136-166	Ja	L136-166	L136-120	E82-98
2.2	L100-99	Ja	L100-99	L136-120	E82-98
2.3	V126-117	Ja	V126-117	L136-120	E82-98
2.4	E126-159	Ja	E126-159	L136-120	E82-98
2.5	SWT 3.3-130	Ja	SWT 3.3-130	L136-120	E82-98

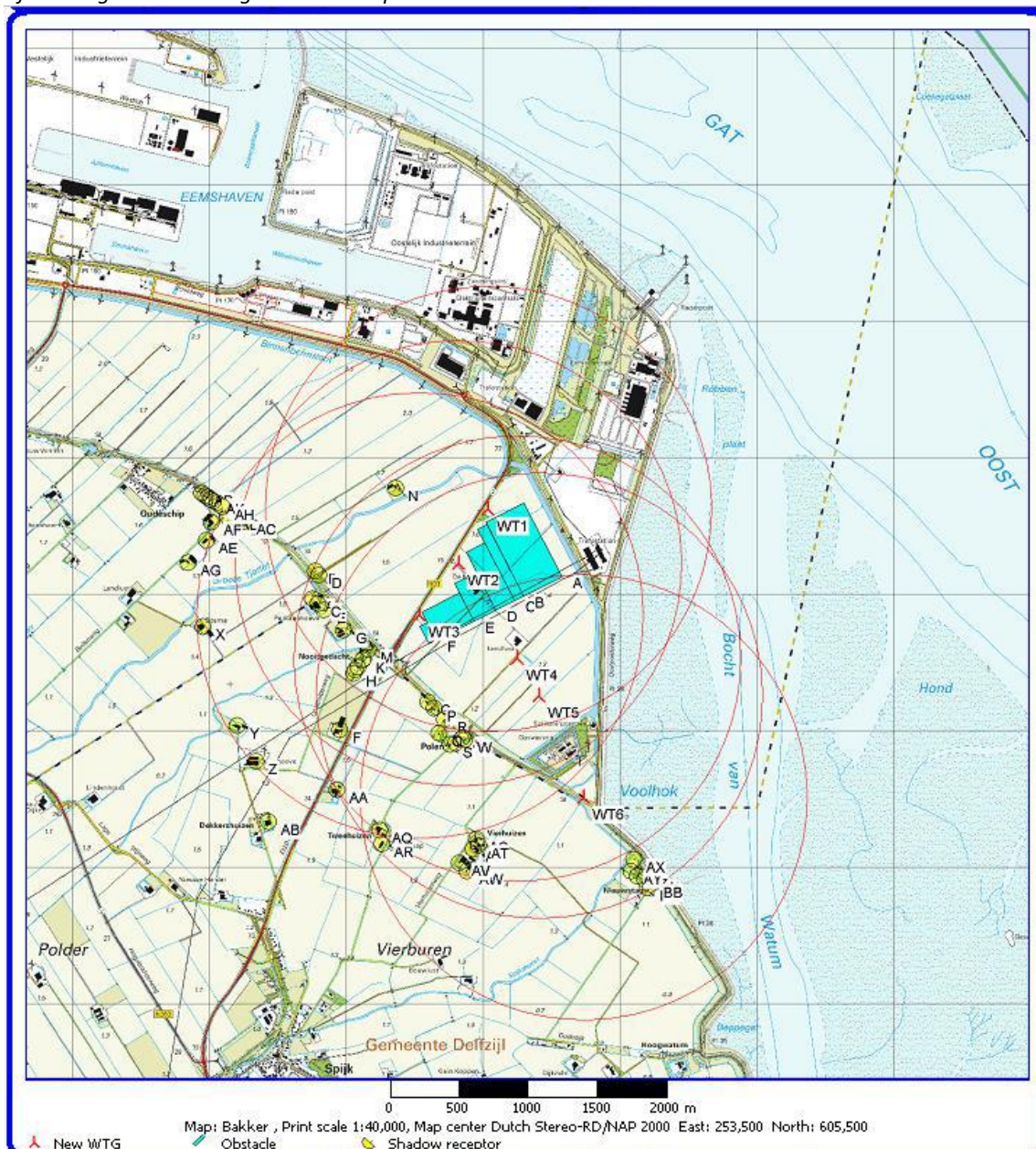
⁵ Basisregistraties Adressen en Gebouwen

⁶ Wet van 16 februari 1979, houdende regels inzake het voorkomen of beperken van geluidhinder

⁷ ABRvS 30 mei 2000, nr. 199901166/1, Geluid, september 2000



Afbeelding 4.1: Invloedsgebied en receptoren



De volgende uitgangspunten gelden voor de receptoren (woningen):

- Een breedte van 8 meter
- Een hoogte van 5 meter
- 0,5 meter boven maaiveld

Daarnaast zijn de receptoren gemodelleerd in 'green house mode', wat betekent dat een woning als een glazen kas wordt beschouwd. Dit is een conservatieve benadering. In werkelijkheid zal de hoeveelheid slagschaduw in woningen minder zijn omdat er slechts op een beperkt deel van de gevel vensters/ramen aanwezig zijn.

4.7 Overige Bebouwing

Omgevingsobstakels (afschermende factoren) voor woningen zoals begroeiing en omliggende bebouwing zijn, met uitzondering van het gedeeltelijk nog op te richten Google datacenter, in de slagschaduwberekening niet meegenomen. In de praktijk zullen deze een afschermende werking hebben.



5.0 Resultaten

De jaarlijkse schaduwduur bij 55 rekenpunten is berekend. De resultaten zijn weergegeven in tabel

5.1. Hierin is per woning aangegeven:

- de potentiële jaarlijkse schaduwduur
- het aantal dagen per jaar waarop hinder kan optreden
- de maximale passageduur van de schaduw langs de gevel
- verwachte schaduwduur per jaar

De resultaten voor alle onderzochte windturbinetypen zijn weergegeven.

Tabel 5.1 Rekenresultaten

Slagschaduwreceptor		Optie 1.1 : 5x Lagerweg L136, 4.0MW ashoogte 166m en Lagerweg L136, 4.0MW ashoogte 120m				Optie 1.2 : 5x Lagerweg L100, 2.5MW ashoogte 99m en Lagerweg L136, 4.0MW ashoogte 120m			
		Schaduw, worst case			Schaduw, verwacht	Schaduw, worst case			Schaduw, verwacht
		Potentiële schaduwduur	Potentiële schaduwdagen	Maximale passageduur	verwachte hinderduur	Potentiële schaduwduur	Potentiële schaduwdagen	Maximale passageduur	verwachte hinderduur
		[uur/jaar]	[dagen/jaar]	[uur/dag]	[uur/jaar]	[uur/jaar]	[dagen/jaar]	[uur/dag]	[uur/jaar]
A	Oostpolderweg 27, Oudeschip	72:25	210	00:41	15:45	18:08	86	00:31	03:37
B	Oostpolderweg 26, Eemshaven	61:50	162	00:40	12:44	18:52	79	00:30	03:35
C	Oostpolderweg 25, Spijk Gn Gn	86:34	226	00:44	19:07	22:01	98	00:33	04:30
D	Oostpolderweg 24, Eemshaven	68:00	177	00:41	14:09	21:31	86	00:32	04:09
E	Oostpolderweg 23, Spijk Gn	94:33	222	00:46	21:22	28:29	121	00:36	06:08
F	Oostpolderweg 6, Spijk Gn	20:00	85	00:25	04:58	02:16	35	00:06	00:31
G	Oostpolderweg 21, Spijk Gn	142:42	182	01:18	32:57	61:27	163	00:45	14:34
H	Oostpolderweg 9, Spijk Gn	21:52	78	00:28	04:39	04:52	44	00:14	01:00
I	Oostpolderweg 11, Spijk Gn	21:53	76	00:28	04:37	04:51	42	00:14	01:00
J	Oostpolderweg 13, Spijk Gn	23:00	80	00:28	04:49	05:30	46	00:15	01:07
K	Oostpolderweg 15, Spijk Gn	24:03	79	00:30	04:52	05:54	46	00:16	01:08
L	Oostpolderweg 17, Spijk Gn	24:13	80	00:30	04:51	05:58	46	00:16	01:08
M	Oostpolderweg 19, Spijk Gn	24:57	80	00:30	04:45	27:23	90	00:37	05:44
N	Dijkweg 2, Eemshaven	111:10	182	00:50	15:26	57:19	129	00:38	07:04
O	Polen 11, Spijk Gn	82:55	158	00:48	18:52	59:22	158	00:37	13:27
P	Polen 7, Spijk Gn	56:55	132	00:43	13:00	53:17	141	00:38	11:43
Q	Polen 3, Spijk Gn	72:04	129	00:45	16:23	31:16	92	00:33	07:05
R	Polen 5, Spijk Gn	76:09	154	00:48	17:46	31:54	88	00:36	07:02
S	Polen 1, Spijk Gn	43:13	94	00:41	09:04	49:55	117	00:37	10:46
T	Polen 2, Spijk Gn	36:27	86	00:37	07:22	50:27	114	00:39	10:44
U	Polen 4, Spijk Gn	35:58	85	00:37	07:09	55:50	117	00:42	11:53
V	Polen 6, Spijk Gn	41:51	92	00:41	08:30	60:25	122	00:43	12:59
W	Polen 8, Spijk Gn	26:44	74	00:34	05:03	52:09	113	00:42	10:54
X	Buitenweg 2a, Oudeschip	08:55	70	00:19	02:02	00:04	4	00:01	00:00
Y	Oostpolderweg 5, Spijk Gn	19:56	90	00:23	04:33	00:43	18	00:03	00:10
Z	Oostpolderweg 7, Spijk Gn	03:36	35	00:10	00:54	00:00	0	00:00	00:00
AA	EGD-weg 4, Spijk Gn	10:39	76	00:20	02:37	00:52	17	00:06	00:10
AB	Oostpolderweg 2, Spijk Gn	06:03	61	00:08	01:23	00:00	0	00:00	00:00
AC	Dijkweg 1, Oudeschip	16:26	78	00:25	03:00	01:07	18	00:07	00:11
AD	Buitenweg 8, Oudeschip	11:37	64	00:21	02:05	00:16	7	00:03	00:02
AE	Buitenweg 6, Oudeschip	08:23	56	00:18	01:33	00:00	0	00:00	00:00
AF	Buitenweg 3, Oudeschip	08:58	55	00:19	01:38	00:00	0	00:00	00:00
AG	Buitenweg 4, Oudeschip	06:41	55	00:17	01:16	00:00	0	00:00	00:00
AH	Dijkweg 7, Oudeschip	10:24	59	00:20	01:49	00:04	4	00:01	00:00
AI	Dijkweg 9, Oudeschip	10:02	59	00:20	01:44	00:02	2	00:01	00:00
AJ	Dijkweg 11, Oudeschip	09:21	56	00:19	01:37	00:00	0	00:00	00:00
AK	Dijkweg 17, Oudeschip	08:41	55	00:18	01:29	00:00	0	00:00	00:00
AL	Dijkweg 19, Oudeschip	08:27	54	00:17	01:27	00:00	0	00:00	00:00
AM	Dijkweg 21, Oudeschip	08:03	54	00:17	01:23	00:00	0	00:00	00:00
AN	Dijkweg 25, Oudeschip	07:48	53	00:17	01:20	00:00	0	00:00	00:00
AO	Dijkweg 27, Oudeschip	07:15	51	00:16	01:14	00:00	0	00:00	00:00
AP	Dijkweg 29, Oudeschip	06:39	47	00:15	01:08	00:00	0	00:00	00:00
AQ	Tweehuizerweg 19, Spijk Gn	03:02	20	00:13	00:43	03:02	20	00:13	00:42
AR	Tweehuizerweg 15, Spijk Gn	03:18	22	00:14	00:47	03:18	22	00:14	00:46
AS	Vierhuizerweg 8, Spijk Gn	42:13	94	00:42	10:32	42:13	94	00:42	10:26
AT	Vierhuizerweg 10, Spijk Gn	51:49	99	00:42	12:27	51:49	99	00:42	12:20
AU	Vierhuizerweg 6, Spijk Gn	46:39	98	00:40	11:13	46:39	98	00:40	11:07
AV	Vierhuizerweg 4, Spijk Gn	34:43	84	00:34	08:13	34:43	84	00:34	08:08
AW	Vierhuizerweg 4A, Spijk Gn	21:28	62	00:29	04:53	21:28	62	00:29	04:50
AX	Nieuwstad 8, Bierum	00:00	0	00:00	00:00	00:00	0	00:00	00:00
AY	Nieuwstad 7, Bierum	00:00	0	00:00	00:00	00:00	0	00:00	00:00
AZ	Nieuwstad 6, Bierum	00:00	0	00:00	00:00	00:00	0	00:00	00:00
BA	Nieuwstad 5, Bierum	00:00	0	00:00	00:00	00:00	0	00:00	00:00
BB	Nieuwstad 4, Bierum	00:00	0	00:00	00:00	00:00	0	00:00	00:00
BC	Nieuwstad 3, Bierum	00:00	0	00:00	00:00	00:00	0	00:00	00:00



Slagschaduwreceptor		Optie 1.3 : 5x Vestas V126, 3.45MW ashoogte 117m en Lagerwey L136, 4.MW ashoogte 120m				Optie 1.4 : 5x Enercon E1264.2MW ashoogte 159m en Lagerwey L136, 4.MW ashoogte 120m			
		Schaduw, worst case			Schaduw, verwacht	Schaduw, worst case			Schaduw, verwacht
		Potentiële schaduwduur	Potentiële schaduwdagen	Maximale passageduur	verwachte hinderduur	Potentiële schaduwduur	Potentiële schaduwdagen	Maximale passageduur	verwachte hinderduur
		[uur/jaar]	[dagen/jaar]	[uur/dag]	[uur/jaar]	[uur/jaar]	[dagen/jaar]	[uur/dag]	[uur/jaar]
A	Oostpolderweg 27, Oudeschip	38:17	135	00:39	07:55	60:35	189	00:39	13:02
B	Oostpolderweg 26, Eemshaven	36:23	113	00:37	07:10	53:22	153	00:37	10:53
C	Oostpolderweg 25, Spijk Gn	46:13	152	00:41	09:51	74:36	219	00:41	16:20
D	Oostpolderweg 24, Eemshaven	40:25	117	00:39	08:04	58:42	165	00:39	12:06
E	Oostpolderweg 23, Spijk Gn	60:51	194	00:44	13:20	82:34	214	00:44	18:30
F	Oostpolderweg 6, Spijk Gn	07:48	58	00:15	01:54	16:31	78	00:23	04:04
G	Oostpolderweg 21, Spijk Gn	101:41	182	00:55	24:05	128:57	177	01:10	29:44
H	Oostpolderweg 9, Spijk Gn	11:10	60	00:22	02:20	18:43	74	00:27	03:57
I	Oostpolderweg 11, Spijk Gn	11:12	60	00:22	02:19	18:47	72	00:26	03:56
J	Oostpolderweg 13, Spijk Gn	12:03	63	00:24	02:28	19:44	74	00:26	04:06
K	Oostpolderweg 15, Spijk Gn	13:00	65	00:24	02:33	20:45	75	00:28	04:10
L	Oostpolderweg 17, Spijk Gn	13:07	64	00:25	02:33	20:53	75	00:28	04:08
M	Oostpolderweg 19, Spijk Gn	34:17	105	00:39	07:00	21:46	76	00:28	04:06
N	Dijkweg 2, Eemshaven	87:18	157	00:46	11:19	92:49	173	00:45	12:55
O	Polen 11, Spijk Gn	84:35	170	00:45	19:18	77:44	154	00:45	17:32
P	Polen 7, Spijk Gn	71:24	154	00:45	15:59	53:00	127	00:41	11:54
Q	Polen 3, Spijk Gn	52:41	126	00:41	12:16	67:19	130	00:42	15:13
R	Polen 5, Spijk Gn	49:05	108	00:45	11:20	61:28	129	00:45	14:22
S	Polen 1, Spijk Gn	60:00	117	00:45	13:07	43:03	95	00:40	09:00
T	Polen 2, Spijk Gn	58:55	114	00:48	12:42	36:44	87	00:37	07:24
U	Polen 4, Spijk Gn	64:16	116	00:50	13:51	36:07	86	00:36	07:08
V	Polen 6, Spijk Gn	70:05	122	00:52	15:15	42:02	93	00:40	08:30
W	Polen 8, Spijk Gn	59:15	112	00:50	12:33	27:44	76	00:34	05:14
X	Buitenweg 2a, Oudeschip	01:29	14	00:09	00:19	05:49	38	00:17	01:19
Y	Oostpolderweg 5, Spijk Gn	06:49	50	00:12	01:34	16:36	73	00:21	03:46
Z	Oostpolderweg 7, Spijk Gn	00:00	0	00:00	00:00	01:29	16	00:08	00:23
AA	EGD-weg 4, Spijk Gn	03:25	51	00:09	00:47	08:36	69	00:18	02:05
AB	Oostpolderweg 2, Spijk Gn	00:00	0	00:00	00:00	00:00	0	00:00	00:00
AC	Dijkweg 1, Oudeschip	04:56	35	00:16	00:50	13:23	67	00:22	02:25
AD	Buitenweg 8, Oudeschip	01:57	16	00:11	00:19	09:20	57	00:19	01:40
AE	Buitenweg 6, Oudeschip	01:11	13	00:08	00:11	06:28	47	00:17	01:11
AF	Buitenweg 3, Oudeschip	01:13	13	00:08	00:12	06:57	49	00:17	01:15
AG	Buitenweg 4, Oudeschip	00:00	0	00:00	00:00	04:17	32	00:15	00:46
AH	Dijkweg 7, Oudeschip	01:31	15	00:09	00:15	08:11	54	00:17	01:24
AI	Dijkweg 9, Oudeschip	01:22	14	00:09	00:13	07:47	52	00:17	01:20
AJ	Dijkweg 11, Oudeschip	01:14	14	00:08	00:12	07:15	49	00:17	01:14
AK	Dijkweg 17, Oudeschip	00:00	0	00:00	00:00	06:52	50	00:16	01:10
AL	Dijkweg 19, Oudeschip	00:00	0	00:00	00:00	06:23	47	00:16	01:05
AM	Dijkweg 21, Oudeschip	00:00	0	00:00	00:00	06:12	47	00:16	01:03
AN	Dijkweg 25, Oudeschip	00:00	0	00:00	00:00	05:55	46	00:15	01:00
AO	Dijkweg 27, Oudeschip	00:00	0	00:00	00:00	05:29	45	00:15	00:56
AP	Dijkweg 29, Oudeschip	00:00	0	00:00	00:00	05:01	44	00:14	00:51
AQ	Tweehuizerweg 19, Spijk Gn	03:02	20	00:13	00:42	03:02	20	00:13	00:43
AR	Tweehuizerweg 15, Spijk Gn	03:18	22	00:14	00:47	03:18	22	00:14	00:47
AS	Vierhuizerweg 8, Spijk Gn	42:13	94	00:42	10:27	42:13	94	00:42	10:28
AT	Vierhuizerweg 10, Spijk Gn	51:49	99	00:42	12:21	51:49	99	00:42	12:22
AU	Vierhuizerweg 6, Spijk Gn	46:39	98	00:40	11:08	46:39	98	00:40	11:09
AV	Vierhuizerweg 4, Spijk Gn	34:43	84	00:34	08:08	34:43	84	00:34	08:09
AW	Vierhuizerweg 4A, Spijk Gn	21:28	62	00:29	04:51	21:28	62	00:29	04:51
AX	Nieuwstad 8, Bierum	00:00	0	00:00	00:00	00:00	0	00:00	00:00
AY	Nieuwstad 7, Bierum	00:00	0	00:00	00:00	00:00	0	00:00	00:00
AZ	Nieuwstad 6, Bierum	00:00	0	00:00	00:00	00:00	0	00:00	00:00
BA	Nieuwstad 5, Bierum	00:00	0	00:00	00:00	00:00	0	00:00	00:00
BB	Nieuwstad 4, Bierum	00:00	0	00:00	00:00	00:00	0	00:00	00:00
BC	Nieuwstad 3, Bierum	00:00	0	00:00	00:00	00:00	0	00:00	00:00



Slagschaduwreceptor		Optie 1.5 : 5x Siemens SWT 3.3MW 130 ashoogte 135m en Lagerwey L136, 4.MW ashoogte 120m			
		Schaduw, worst case			Schaduw, verwacht
		Potentiële schaduwduur	Potentiële schaduwdagen	Maximale passageduur	verwachte hinderduur
		[uur/jaar]	[dagen/jaar]	[uur/dag]	[uur/jaar]
A	Oostpolderweg 27, Oudeschip	50:28	155	00:40	10:42
B	Oostpolderweg 26, Eemshaven	45:35	127	00:38	09:10
C	Oostpolderweg 25, Spijk Gn	63:14	199	00:43	13:37
D	Oostpolderweg 24, Eemshaven	50:19	135	00:40	10:15
E	Oostpolderweg 23, Spijk Gn	75:56	214	00:45	16:47
F	Oostpolderweg 6, Spijk Gn	12:07	67	00:20	02:59
G	Oostpolderweg 21, Spijk Gn	119:00	185	00:59	28:00
H	Oostpolderweg 9, Spijk Gn	15:13	68	00:26	03:12
I	Oostpolderweg 11, Spijk Gn	15:32	69	00:26	03:14
J	Oostpolderweg 13, Spijk Gn	16:15	70	00:26	03:21
K	Oostpolderweg 15, Spijk Gn	17:27	71	00:28	03:27
L	Oostpolderweg 17, Spijk Gn	17:27	71	00:28	03:25
M	Oostpolderweg 19, Spijk Gn	18:08	72	00:29	03:21
N	Dijkweg 2, Eemshaven	96:45	165	00:46	12:58
O	Polen 11, Spijk Gn	90:07	168	00:47	20:34
P	Polen 7, Spijk Gn	72:10	149	00:42	16:12
Q	Polen 3, Spijk Gn	68:07	140	00:43	15:40
R	Polen 5, Spijk Gn	57:13	117	00:46	13:23
S	Polen 1, Spijk Gn	58:22	110	00:46	12:43
T	Polen 2, Spijk Gn	55:02	105	00:46	11:46
U	Polen 4, Spijk Gn	57:18	106	00:48	12:10
V	Polen 6, Spijk Gn	62:56	112	00:51	13:30
W	Polen 8, Spijk Gn	50:39	101	00:45	10:29
X	Buitenweg 2a, Oudeschip	02:44	20	00:13	00:36
Y	Oostpolderweg 5, Spijk Gn	12:44	62	00:17	02:53
Z	Oostpolderweg 7, Spijk Gn	00:00	0	00:00	00:00
AA	EGD-weg 4, Spijk Gn	06:00	63	00:14	01:26
AB	Oostpolderweg 2, Spijk Gn	00:00	0	00:00	00:00
AC	Dijkweg 1, Oudeschip	07:47	43	00:19	01:19
AD	Buitenweg 8, Oudeschip	05:03	37	00:16	00:51
AE	Buitenweg 6, Oudeschip	02:19	17	00:13	00:23
AF	Buitenweg 3, Oudeschip	02:22	18	00:13	00:23
AG	Buitenweg 4, Oudeschip	01:47	15	00:11	00:18
AH	Dijkweg 7, Oudeschip	02:44	19	00:14	00:27
AI	Dijkweg 9, Oudeschip	02:36	18	00:14	00:25
AJ	Dijkweg 11, Oudeschip	02:21	17	00:13	00:23
AK	Dijkweg 17, Oudeschip	02:08	16	00:12	00:21
AL	Dijkweg 19, Oudeschip	02:02	16	00:12	00:20
AM	Dijkweg 21, Oudeschip	01:56	16	00:11	00:19
AN	Dijkweg 25, Oudeschip	00:00	0	00:00	00:00
AO	Dijkweg 27, Oudeschip	00:00	0	00:00	00:00
AP	Dijkweg 29, Oudeschip	00:00	0	00:00	00:00
AQ	Tweehuizerweg 19, Spijk Gn	03:02	20	00:13	00:42
AR	Tweehuizerweg 15, Spijk Gn	03:18	22	00:14	00:47
AS	Vierhuizerweg 8, Spijk Gn	42:13	94	00:42	10:27
AT	Vierhuizerweg 10, Spijk Gn	51:49	99	00:42	12:21
AU	Vierhuizerweg 6, Spijk Gn	46:39	98	00:40	11:08
AV	Vierhuizerweg 4, Spijk Gn	34:43	84	00:34	08:09
AW	Vierhuizerweg 4A, Spijk Gn	21:28	62	00:29	04:51
AX	Nieuwstad 8, Bierum	00:00	0	00:00	00:00
AY	Nieuwstad 7, Bierum	00:00	0	00:00	00:00
AZ	Nieuwstad 6, Bierum	00:00	0	00:00	00:00
BA	Nieuwstad 5, Bierum	00:00	0	00:00	00:00
BB	Nieuwstad 4, Bierum	00:00	0	00:00	00:00
BC	Nieuwstad 3, Bierum	00:00	0	00:00	00:00



Slagschaduwreceptor		Optie 2.1 : 5x Lagerweg L136, 4.0MW ashoogte 166m en Lagerweg L136, 4.0MW ashoogte 120m + Oostpolderdijk			Optie 2.2 : 5x Lagerweg L100, 2.5MW ashoogte 99m en Lagerweg L136, 4.0MW ashoogte 120m + Oostpolderdijk				
		Schaduw, worst case			Schaduw, verwacht	Schaduw, worst case			Schaduw, verwacht
		Potentiële schaduwduur	Potentiële schaduwdagen	Maximale passageduur	verwachte hinderduur	Potentiële schaduwduur	Potentiële schaduwdagen	Maximale passageduur	verwachte hinderduur
		[uur/jaar]	[dagen/jaar]	[uur/dag]	[uur/jaar]	[uur/jaar]	[dagen/jaar]	[uur/dag]	[uur/jaar]
A	Oostpolderweg 27, Oudeschip	72:25	210	00:41	15:45	18:08	86	00:31	03:37
B	Oostpolderweg 26, Eemshaven	61:50	162	00:40	12:44	18:52	79	00:30	03:35
C	Oostpolderweg 25, Spijk Gn Gn	86:34	226	00:44	19:07	22:01	98	00:33	04:30
D	Oostpolderweg 24, Eemshaven	68:00	177	00:41	14:09	21:31	86	00:32	04:09
E	Oostpolderweg 23, Spijk Gn	94:33	222	00:46	21:22	28:29	121	00:36	06:08
F	Oostpolderweg 6, Spijk Gn	20:00	85	00:25	04:58	02:16	35	00:06	00:31
G	Oostpolderweg 21, Spijk Gn	142:42	182	01:18	32:57	61:27	163	00:45	14:34
H	Oostpolderweg 9, Spijk Gn	21:52	78	00:28	04:39	04:52	44	00:14	01:00
I	Oostpolderweg 11, Spijk Gn	21:53	76	00:28	04:37	04:51	42	00:14	01:00
J	Oostpolderweg 13, Spijk Gn	23:00	80	00:28	04:49	05:30	46	00:15	01:07
K	Oostpolderweg 15, Spijk Gn	24:03	79	00:30	04:52	05:54	46	00:16	01:08
L	Oostpolderweg 17, Spijk Gn	24:13	80	00:30	04:51	05:58	46	00:16	01:08
M	Oostpolderweg 19, Spijk Gn	24:57	80	00:30	04:45	27:23	90	00:37	05:44
N	Dijkweg 2, Eemshaven	111:10	182	00:50	15:26	57:19	129	00:38	07:04
O	Polen 11, Spijk Gn	85:05	175	00:48	19:19	60:36	179	00:37	13:41
P	Polen 7, Spijk Gn	60:31	159	00:43	13:47	55:31	169	00:38	12:11
Q	Polen 3, Spijk Gn	76:32	161	00:50	17:23	35:44	124	00:33	08:05
R	Polen 5, Spijk Gn	81:33	187	00:54	18:58	36:59	130	00:36	08:10
S	Polen 1, Spijk Gn	51:27	131	00:47	10:55	57:52	154	00:41	12:32
T	Polen 2, Spijk Gn	45:21	127	00:43	09:23	57:59	155	00:43	12:25
U	Polen 4, Spijk Gn	46:51	128	00:45	09:33	65:05	160	00:47	13:54
V	Polen 6, Spijk Gn	53:48	138	00:50	11:07	71:49	168	00:51	15:28
W	Polen 8, Spijk Gn	37:07	124	00:34	07:21	60:19	161	00:43	12:43
X	Buitenweg 2a, Oudeschip	08:55	70	00:19	02:02	00:04	4	00:01	00:00
Y	Oostpolderweg 5, Spijk Gn	19:56	90	00:23	04:33	00:43	18	00:03	00:10
Z	Oostpolderweg 7, Spijk Gn	03:36	35	00:10	00:54	00:00	0	00:00	00:00
AA	EGD-weg 4, Spijk Gn	10:39	76	00:20	02:37	00:52	17	00:06	00:10
AB	Oostpolderweg 2, Spijk Gn	06:03	61	00:08	01:23	00:00	0	00:00	00:00
AC	Dijkweg 1, Oudeschip	16:26	78	00:25	03:00	01:07	18	00:07	00:11
AD	Buitenweg 8, Oudeschip	11:37	64	00:21	02:05	00:16	7	00:03	00:02
AE	Buitenweg 6, Oudeschip	08:23	56	00:18	01:33	00:00	0	00:00	00:00
AF	Buitenweg 3, Oudeschip	08:58	55	00:19	01:38	00:00	0	00:00	00:00
AG	Buitenweg 4, Oudeschip	06:41	55	00:17	01:16	00:00	0	00:00	00:00
AH	Dijkweg 7, Oudeschip	10:24	59	00:20	01:49	00:04	4	00:01	00:00
AI	Dijkweg 9, Oudeschip	10:02	59	00:20	01:44	00:02	2	00:01	00:00
AJ	Dijkweg 11, Oudeschip	09:21	56	00:19	01:37	00:00	0	00:00	00:00
AK	Dijkweg 17, Oudeschip	08:41	55	00:18	01:29	00:00	0	00:00	00:00
AL	Dijkweg 19, Oudeschip	08:27	54	00:17	01:27	00:00	0	00:00	00:00
AM	Dijkweg 21, Oudeschip	08:03	54	00:17	01:23	00:00	0	00:00	00:00
AN	Dijkweg 25, Oudeschip	07:48	53	00:17	01:20	00:00	0	00:00	00:00
AO	Dijkweg 27, Oudeschip	07:15	51	00:16	01:14	00:00	0	00:00	00:00
AP	Dijkweg 29, Oudeschip	06:39	47	00:15	01:08	00:00	0	00:00	00:00
AQ	Tweehuizerweg 19, Spijk Gn	03:02	20	00:13	00:43	03:02	20	00:13	00:42
AR	Tweehuizerweg 15, Spijk Gn	03:18	22	00:14	00:47	03:18	22	00:14	00:46
AS	Vierhuizerweg 8, Spijk Gn	42:13	94	00:42	10:32	42:13	94	00:42	10:26
AT	Vierhuizerweg 10, Spijk Gn	51:49	99	00:42	12:27	51:49	99	00:42	12:19
AU	Vierhuizerweg 6, Spijk Gn	46:39	98	00:40	11:13	46:39	98	00:40	11:07
AV	Vierhuizerweg 4, Spijk Gn	34:43	84	00:34	08:13	34:43	84	00:34	08:08
AW	Vierhuizerweg 4A, Spijk Gn	21:28	62	00:29	04:53	21:28	62	00:29	04:50
AX	Nieuwstad 8, Bierum	00:00	0	00:00	00:00	00:00	0	00:00	00:00
AY	Nieuwstad 7, Bierum	00:00	0	00:00	00:00	00:00	0	00:00	00:00
AZ	Nieuwstad 6, Bierum	00:00	0	00:00	00:00	00:00	0	00:00	00:00
BA	Nieuwstad 5, Bierum	00:00	0	00:00	00:00	00:00	0	00:00	00:00
BB	Nieuwstad 4, Bierum	00:00	0	00:00	00:00	00:00	0	00:00	00:00
BC	Nieuwstad 3, Bierum	00:00	0	00:00	00:00	00:00	0	00:00	00:00



Slagschaduwreceptor		Optie 2.3 : 5x Vestas V126, 3.45MW ashoogte 117m en Lagerweg L136, 4.MW ashoogte 120m + Oostpolderdijk			Optie 2.4 : 5x Enercon E1264.2MW ashoogte 159m en Lagerweg L136, 4.MW ashoogte 120m + Oostpolderdijk				
		Schaduw, worst case			Schaduw, verwacht	Schaduw, worst case			Schaduw, verwacht
		Potentiële schaduwduur	Potentiële schaduwdagen	Maximale passageduur	verwachte hinderduur	Potentiële schaduwduur	Potentiële schaduwdagen	Maximale passageduur	verwachte hinderduur
		[uur/jaar]	[dagen/jaar]	[uur/dag]	[uur/jaar]	[uur/jaar]	[dagen/jaar]	[uur/dag]	[uur/jaar]
A	Oostpolderweg 27, Oudeschip	38:17	135	00:39	07:55	60:35	189	00:39	13:02
B	Oostpolderweg 26, Eemshaven	36:23	113	00:37	07:10	53:22	153	00:37	10:53
C	Oostpolderweg 25, Spijk Gn Gn	46:13	152	00:41	09:51	74:36	219	00:41	16:19
D	Oostpolderweg 24, Eemshaven	40:25	117	00:39	08:04	58:42	165	00:39	12:06
E	Oostpolderweg 23, Spijk Gn	60:51	194	00:44	13:20	82:34	214	00:44	18:30
F	Oostpolderweg 6, Spijk Gn	07:48	58	00:15	01:54	16:31	78	00:23	04:04
G	Oostpolderweg 21, Spijk Gn	101:41	182	00:55	24:05	128:57	177	01:10	29:44
H	Oostpolderweg 9, Spijk Gn	11:10	60	00:22	02:20	18:43	74	00:27	03:57
I	Oostpolderweg 11, Spijk Gn	11:12	60	00:22	02:19	18:47	72	00:26	03:56
J	Oostpolderweg 13, Spijk Gn	12:03	63	00:24	02:28	19:44	74	00:26	04:06
K	Oostpolderweg 15, Spijk Gn	13:00	65	00:24	02:33	20:45	75	00:28	04:09
L	Oostpolderweg 17, Spijk Gn	13:07	64	00:25	02:33	20:53	75	00:28	04:08
M	Oostpolderweg 19, Spijk Gn	34:17	105	00:39	07:00	21:46	76	00:28	04:06
N	Dijkweg 2, Eemshaven	87:18	157	00:46	11:19	92:49	173	00:45	12:55
O	Polen 11, Spijk Gn	85:49	191	00:45	19:32	79:54	176	00:45	17:59
P	Polen 7, Spijk Gn	73:37	182	00:45	16:26	56:36	154	00:41	12:40
Q	Polen 3, Spijk Gn	57:09	158	00:42	13:15	71:47	162	00:47	16:13
R	Polen 5, Spijk Gn	53:58	136	00:45	12:24	66:52	162	00:51	15:34
S	Polen 1, Spijk Gn	67:42	154	00:51	14:50	51:17	132	00:46	10:50
T	Polen 2, Spijk Gn	66:09	155	00:51	14:20	45:38	128	00:43	09:23
U	Polen 4, Spijk Gn	73:27	159	00:55	15:52	47:00	129	00:44	09:32
V	Polen 6, Spijk Gn	81:13	168	01:00	17:40	53:59	139	00:49	11:06
W	Polen 8, Spijk Gn	67:36	160	00:51	14:25	38:07	124	00:34	07:32
X	Buitenweg 2a, Oudeschip	01:29	14	00:09	00:19	05:49	38	00:17	01:19
Y	Oostpolderweg 5, Spijk Gn	06:49	50	00:12	01:34	16:36	73	00:21	03:46
Z	Oostpolderweg 7, Spijk Gn	00:00	0	00:00	00:00	01:29	16	00:08	00:23
AA	EGD-weg 4, Spijk Gn	03:25	51	00:09	00:47	08:36	69	00:18	02:05
AB	Oostpolderweg 2, Spijk Gn	00:00	0	00:00	00:00	00:00	0	00:00	00:00
AC	Dijkweg 1, Oudeschip	04:56	35	00:16	00:50	13:23	67	00:22	02:25
AD	Buitenweg 8, Oudeschip	01:57	16	00:11	00:19	09:20	57	00:19	01:40
AE	Buitenweg 6, Oudeschip	01:11	13	00:08	00:11	06:28	47	00:17	01:10
AF	Buitenweg 3, Oudeschip	01:13	13	00:08	00:12	06:57	49	00:17	01:15
AG	Buitenweg 4, Oudeschip	00:00	0	00:00	00:00	04:17	32	00:15	00:46
AH	Dijkweg 7, Oudeschip	01:31	15	00:09	00:15	08:11	54	00:17	01:24
AI	Dijkweg 9, Oudeschip	01:22	14	00:09	00:13	07:47	52	00:17	01:20
AJ	Dijkweg 11, Oudeschip	01:14	14	00:08	00:12	07:15	49	00:17	01:14
AK	Dijkweg 17, Oudeschip	00:00	0	00:00	00:00	06:52	50	00:16	01:10
AL	Dijkweg 19, Oudeschip	00:00	0	00:00	00:00	06:23	47	00:16	01:05
AM	Dijkweg 21, Oudeschip	00:00	0	00:00	00:00	06:12	47	00:16	01:03
AN	Dijkweg 25, Oudeschip	00:00	0	00:00	00:00	05:55	46	00:15	01:00
AO	Dijkweg 27, Oudeschip	00:00	0	00:00	00:00	05:29	45	00:15	00:56
AP	Dijkweg 29, Oudeschip	00:00	0	00:00	00:00	05:01	44	00:14	00:51
AQ	Tweehuizerweg 19, Spijk Gn	03:02	20	00:13	00:13	03:02	20	00:13	00:42
AR	Tweehuizerweg 15, Spijk Gn	03:18	22	00:14	00:47	03:18	22	00:14	00:47
AS	Vierhuizerweg 8, Spijk Gn	42:13	94	00:42	10:27	42:13	94	00:42	10:28
AT	Vierhuizerweg 10, Spijk Gn	51:49	99	00:42	12:21	51:49	99	00:42	12:22
AU	Vierhuizerweg 6, Spijk Gn	46:39	98	00:40	11:08	46:39	98	00:40	11:09
AV	Vierhuizerweg 4, Spijk Gn	34:43	84	00:34	08:08	34:43	84	00:34	08:09
AW	Vierhuizerweg 4A, Spijk Gn	21:28	62	00:29	04:51	21:28	62	00:29	04:51
AX	Nieuwstad 8, Bierum	00:00	0	00:00	00:00	00:00	0	00:00	00:00
AY	Nieuwstad 7, Bierum	00:00	0	00:00	00:00	00:00	0	00:00	00:00
AZ	Nieuwstad 6, Bierum	00:00	0	00:00	00:00	00:00	0	00:00	00:00
BA	Nieuwstad 5, Bierum	00:00	0	00:00	00:00	00:00	0	00:00	00:00
BB	Nieuwstad 4, Bierum	00:00	0	00:00	00:00	00:00	0	00:00	00:00
BC	Nieuwstad 3, Bierum	00:00	0	00:00	00:00	00:00	0	00:00	00:00



Slagschaduwreceptor		Optie 2.5 : 5x Siemens SWT 3.3MW 130 ashoogte 135m en Lagerweg L136, 4.MW ashoogte 120m + Oostpolderdijk			
		Schaduw, worst case			Schaduw, verwacht
		Potentiële schaduwduur	Potentiële schaduwdagen	Maximale passageduur	verwachte hinderduur
		[uur/jaar]	[dagen/jaar]	[uur/dag]	[uur/jaar]
A	Oostpolderweg 27, Oudeschip	50:28	155	00:40	10:42
B	Oostpolderweg 26, Eemshaven	45:35	127	00:38	09:11
C	Oostpolderweg 25, Spijk Gn	63:14	199	00:43	13:37
D	Oostpolderweg 24, Eemshaven	50:19	135	00:40	10:15
E	Oostpolderweg 23, Spijk Gn	75:56	214	00:45	16:47
F	Oostpolderweg 6, Spijk Gn	12:07	67	00:20	02:59
G	Oostpolderweg 21, Spijk Gn	119:00	185	00:59	28:01
H	Oostpolderweg 9, Spijk Gn	15:13	68	00:26	03:12
I	Oostpolderweg 11, Spijk Gn	15:32	69	00:26	03:15
J	Oostpolderweg 13, Spijk Gn	16:15	70	00:26	03:21
K	Oostpolderweg 15, Spijk Gn	17:27	71	00:28	03:28
L	Oostpolderweg 17, Spijk Gn	17:27	71	00:28	03:25
M	Oostpolderweg 19, Spijk Gn	18:08	72	00:29	03:21
N	Dijkweg 2, Eemshaven	96:45	165	00:46	12:58
O	Polen 11, Spijk Gn	91:21	189	00:47	20:48
P	Polen 7, Spijk Gn	74:43	173	00:42	16:45
Q	Polen 3, Spijk Gn	72:35	172	00:47	16:40
R	Polen 5, Spijk Gn	62:37	150	00:46	14:35
S	Polen 1, Spijk Gn	66:36	147	00:52	14:33
T	Polen 2, Spijk Gn	63:56	146	00:52	13:46
U	Polen 4, Spijk Gn	68:11	149	00:56	14:33
V	Polen 6, Spijk Gn	74:53	158	01:00	16:06
W	Polen 8, Spijk Gn	61:02	149	00:51	12:47
X	Buitenweg 2a, Oudeschip	02:44	20	00:13	00:36
Y	Oostpolderweg 5, Spijk Gn	12:44	62	00:17	02:53
Z	Oostpolderweg 7, Spijk Gn	00:00	0	00:00	00:00
AA	EGD-weg 4, Spijk Gn	06:00	63	00:14	01:26
AB	Oostpolderweg 2, Spijk Gn	00:00	0	00:00	00:00
AC	Dijkweg 1, Oudeschip	07:47	43	00:19	01:19
AD	Buitenweg 8, Oudeschip	05:03	37	00:16	00:51
AE	Buitenweg 6, Oudeschip	02:19	17	00:13	00:23
AF	Buitenweg 3, Oudeschip	02:22	18	00:13	00:23
AG	Buitenweg 4, Oudeschip	01:47	15	00:11	00:18
AH	Dijkweg 7, Oudeschip	02:44	19	00:14	00:27
AI	Dijkweg 9, Oudeschip	02:36	18	00:14	00:25
AJ	Dijkweg 11, Oudeschip	02:21	17	00:13	00:23
AK	Dijkweg 17, Oudeschip	02:08	16	00:12	00:21
AL	Dijkweg 19, Oudeschip	02:02	16	00:12	00:20
AM	Dijkweg 21, Oudeschip	01:56	16	00:11	00:19
AN	Dijkweg 25, Oudeschip	00:00	0	00:00	00:00
AO	Dijkweg 27, Oudeschip	00:00	0	00:00	00:00
AP	Dijkweg 29, Oudeschip	00:00	0	00:00	00:00
AQ	Tweehuizerweg 19, Spijk Gn	03:02	20	00:13	00:42
AR	Tweehuizerweg 15, Spijk Gn	03:18	22	00:14	00:47
AS	Vierhuizerweg 8, Spijk Gn	42:13	94	00:42	10:28
AT	Vierhuizerweg 10, Spijk Gn	51:49	99	00:42	12:22
AU	Vierhuizerweg 6, Spijk Gn	46:39	98	00:40	11:08
AV	Vierhuizerweg 4, Spijk Gn	34:43	84	00:34	08:09
AW	Vierhuizerweg 4A, Spijk Gn	21:28	62	00:29	04:51
AX	Nieuwstad 8, Bierum	00:00	0	00:00	00:00
AY	Nieuwstad 7, Bierum	00:00	0	00:00	00:00
AZ	Nieuwstad 6, Bierum	00:00	0	00:00	00:00
BA	Nieuwstad 5, Bierum	00:00	0	00:00	00:00
BB	Nieuwstad 4, Bierum	00:00	0	00:00	00:00
BC	Nieuwstad 3, Bierum	00:00	0	00:00	00:00

In bijlage II zijn de rekenresultaten met behulp van contouren weergegeven. De slagschaduwcontour van 5,7 uur staat gelijk aan 5 uur en 40 minuten. In bijlage III is een overzicht gegeven van objecten en resultaten. Bij de rekenpunten in tabel 5.1 met groen gearceerde tijden wordt niet voldaan aan de normstelling.



6.0 Conclusie

Voor alle onderzochte varianten liggen woningen binnen de in het Activiteitenbesluit genoemde afstand van 12 maal de rotordiameter. Uit de slagschaduwberekeningen blijkt dat in alle varianten een overschrijding plaatsvindt van de hinderbeoordeling van 5 uur en 40 minuten per jaar, zoals onderstaand uiteengezet.

- Optie 1.1 6x L136: overschrijding voor 19 woningen;
- Optie 1.2 5x 100 en 1x L136: overschrijding voor 17 woningen;
- Optie 1.3 5x V126 en 1x L136: overschrijding voor 21 woningen;
- Optie 1.4 5x E126 en 1x L136: overschrijding voor 19 woningen;
- Optie 1.5 5x SWT130 en 1x L136: overschrijding voor 20 woningen.

In het geval er rekening wordt gehouden met cumulatie van de geplande windturbines van windpark Oostpolderdijk gelden onderstaande hoeveelheid woningen waarbij er overschrijding plaatsvindt.

- Optie 2.1 6x L136: overschrijding voor 20 woningen;
- Optie 2.2 5x 100 en 1x L136: overschrijding voor 17 woningen;
- Optie 2.3 5x V126 en 1x L136: overschrijding voor 21 woningen;
- Optie 2.4 5x E126 en 1x L136: overschrijding voor 20 woningen;
- Optie 2.5 5x SWT130 en 1x L136: overschrijding voor 20 woningen.

Automatische stilstandsvoorzieningen dienen te worden geïmplementeerd om te voldoen aan de hinderbeoordeling. De stilstandsvoorzieningen zullen gepaard gaan met productieverlies.



Bijlage I: Gevoelige objecten

No.	Name	X (east)	Y (north)
A	Oostpolderweg 27, Oudeschip	251753	604965
B	Oostpolderweg 26, Eemshaven	251773	605170
C	Oostpolderweg 25, Spijk Gn Gn	251797	604930
D	Oostpolderweg 24, Eemshaven	251801	605138
E	Oostpolderweg 23, Spijk Gn	251839	604886
F	Oostpolderweg 6, Spijk Gn	251954	604004
G	Oostpolderweg 21, Spijk Gn	251978	604733
H	Oostpolderweg 9, Spijk Gn	252057	604418
I	Oostpolderweg 11, Spijk Gn	252066	604443
J	Oostpolderweg 13, Spijk Gn	252088	604466
K	Oostpolderweg 15, Spijk Gn	252122	604514
L	Oostpolderweg 17, Spijk Gn	252128	604526
M	Oostpolderweg 19, Spijk Gn	252162	604592
N	Dijkweg 2, Eemshaven	252362	605778
O	Polen 11, Spijk Gn	252595	604209
P	Polen 7, Spijk Gn	252644	604163
Q	Polen 3, Spijk Gn	252680	603981
R	Polen 5, Spijk Gn	252721	604081
S	Polen 1, Spijk Gn	252761	603901
T	Polen 2, Spijk Gn	252801	603909
U	Polen 4, Spijk Gn	252843	603936
V	Polen 6, Spijk Gn	252850	603952
W	Polen 8, Spijk Gn	252865	603933
X	Buitenweg 2a, Oudeschip	250953	604762
Y	Oostpolderweg 5, Spijk Gn	251206	604034
Z	Oostpolderweg 7, Spijk Gn	251341	603778
AA	EGD-weg 4, Spijk Gn	251932	603569
AB	Oostpolderweg 2, Spijk Gn	251431	603332
AC	Dijkweg 1, Oudeschip	251256	605530
AD	Buitenweg 8, Oudeschip	251134	605565
AE	Buitenweg 6, Oudeschip	250979	605395
AF	Buitenweg 3, Oudeschip	251017	605527
AG	Buitenweg 4, Oudeschip	250847	605233
AH	Dijkweg 7, Oudeschip	251095	605637
AI	Dijkweg 9, Oudeschip	251076	605655
AJ	Dijkweg 11, Oudeschip	251057	605667
AK	Dijkweg 17, Oudeschip	251033	605682
AL	Dijkweg 19, Oudeschip	251017	605688
AM	Dijkweg 21, Oudeschip	251005	605695
AN	Dijkweg 25, Oudeschip	250992	605710
AO	Dijkweg 27, Oudeschip	250971	605721
AP	Dijkweg 29, Oudeschip	250944	605742
AQ	Tweehuizerweg 19, Spijk Gn	252244	603272
AR	Tweehuizerweg 15, Spijk Gn	252262	603171
AS	Vierhuizerweg 8, Spijk Gn	252955	603205
AT	Vierhuizerweg 10, Spijk Gn	252969	603159
AU	Vierhuizerweg 6, Spijk Gn	252930	603134
AV	Vierhuizerweg 4, Spijk Gn	252824	603029
AW	Vierhuizerweg 4A, Spijk Gn	252880	602969
AX	Nieuwstad 8, Bierum	254104	603057
AY	Nieuwstad 7, Bierum	254084	602971
AZ	Nieuwstad 6, Bierum	254128	602934
BA	Nieuwstad 5, Bierum	254185	602907
BB	Nieuwstad 4, Bierum	254227	602874
BC	Nieuwstad 3, Bierum	254197	602847



Bijlage II: Schaduwcontouren Optie 1.1

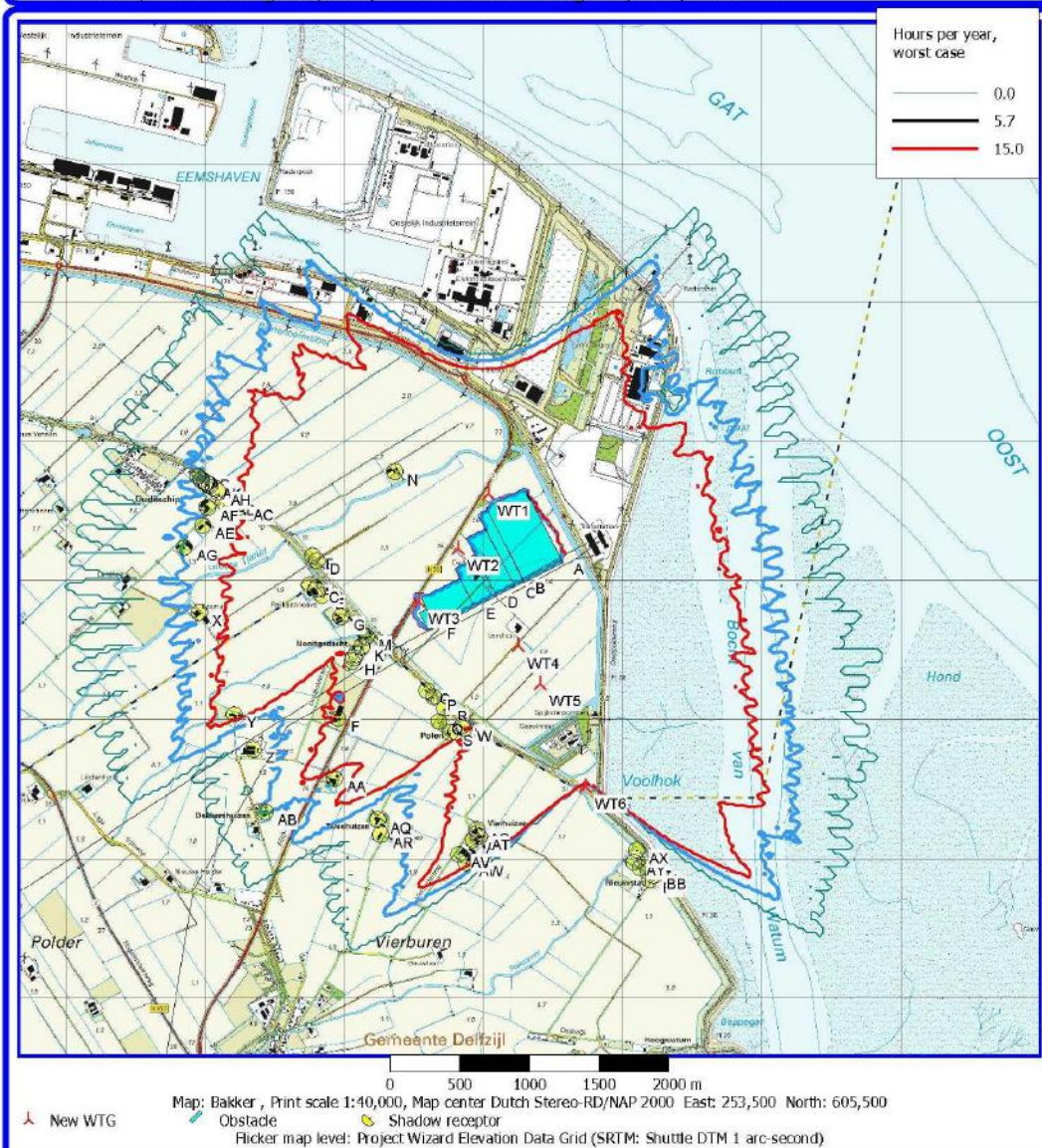
Project
160929 R1.3NL051 Bakker Bierum ZO

Licensed user
Green Trust Group BV
Stationsweg 6
NL-6861 EG Oosterbeek

Romana Madic / romana.madic@greentrust.nl
Calculated
28/09/2016 04:01/3.0.654

SHADOW - Map

Calculation: Optie 1.1 : 5x Lagerwey L136, 4.0MW at 166m and Lagerwey L136, 4.MW at 120m



windPRO 3.0.654 by EMD International A/S, Tel: +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

29/09/2016 12:46 / 16

windPRO



Optie 1.2

Project:
160929 R1.3NL051 Bakker Bierum ZO

Client:
Green Trust Group BV
Stationsweg 6
NL-6861 EG Osterbeek

Romana Madić / romana.madic@greentrust.nl
Date:
28/09/2016 03:48/3.0.654

SHADOW - Map

Calculation: Optie 1.2 : 5x Lagerwey L100, 2.5MW at 99m and Lagerwey L136, 4MW at 120m



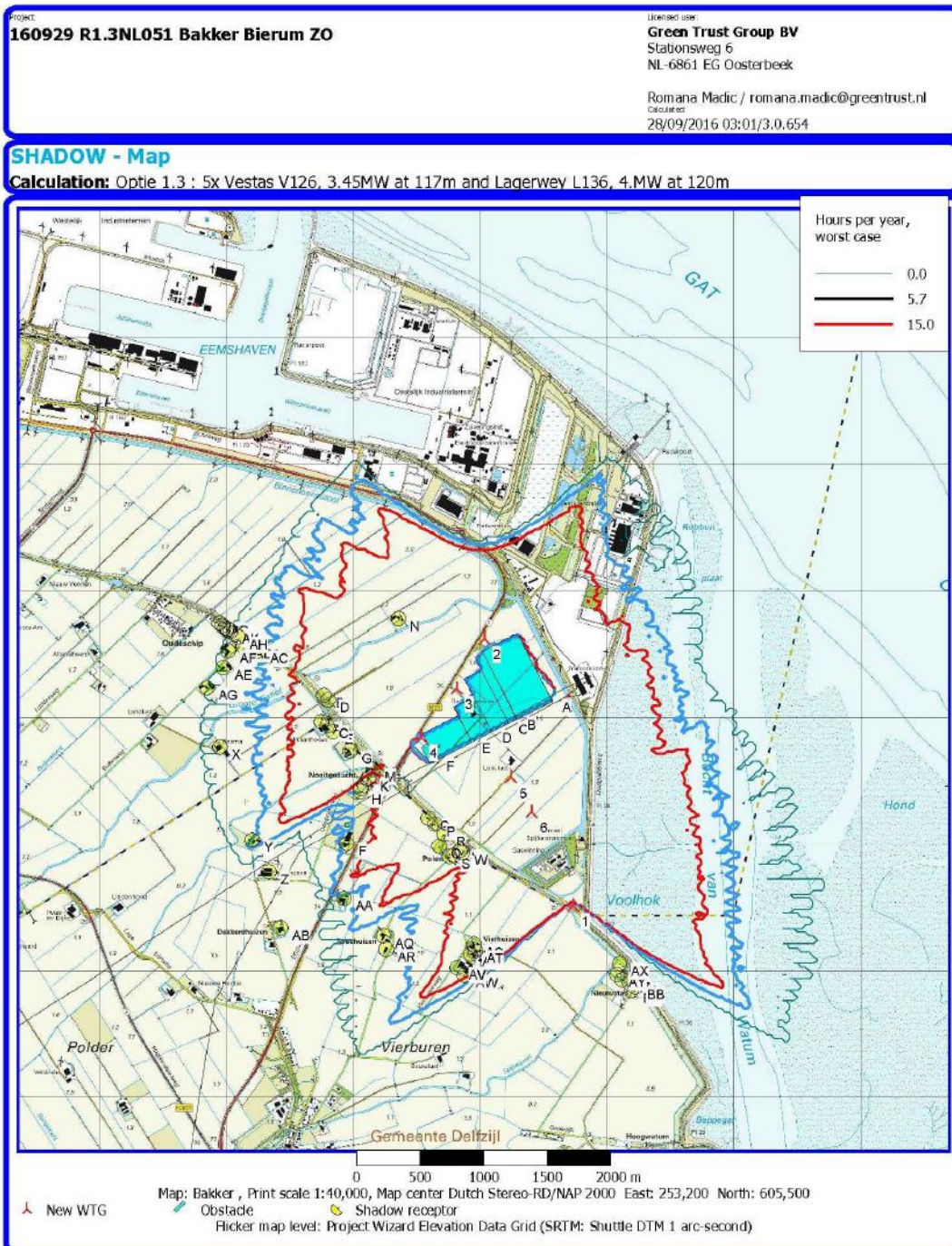
windPRO 3.0.654 by EMD/interregional AG, Tel. +49 96 35 44 44, www.emd.de, windpro@emd.de

28/09/2016 12:39:16





Optie 1.3



WindPRO 3.0.654 by EMD International A/S, Tel: +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

29/09/2016 12:38 / 16





Optie 1.4



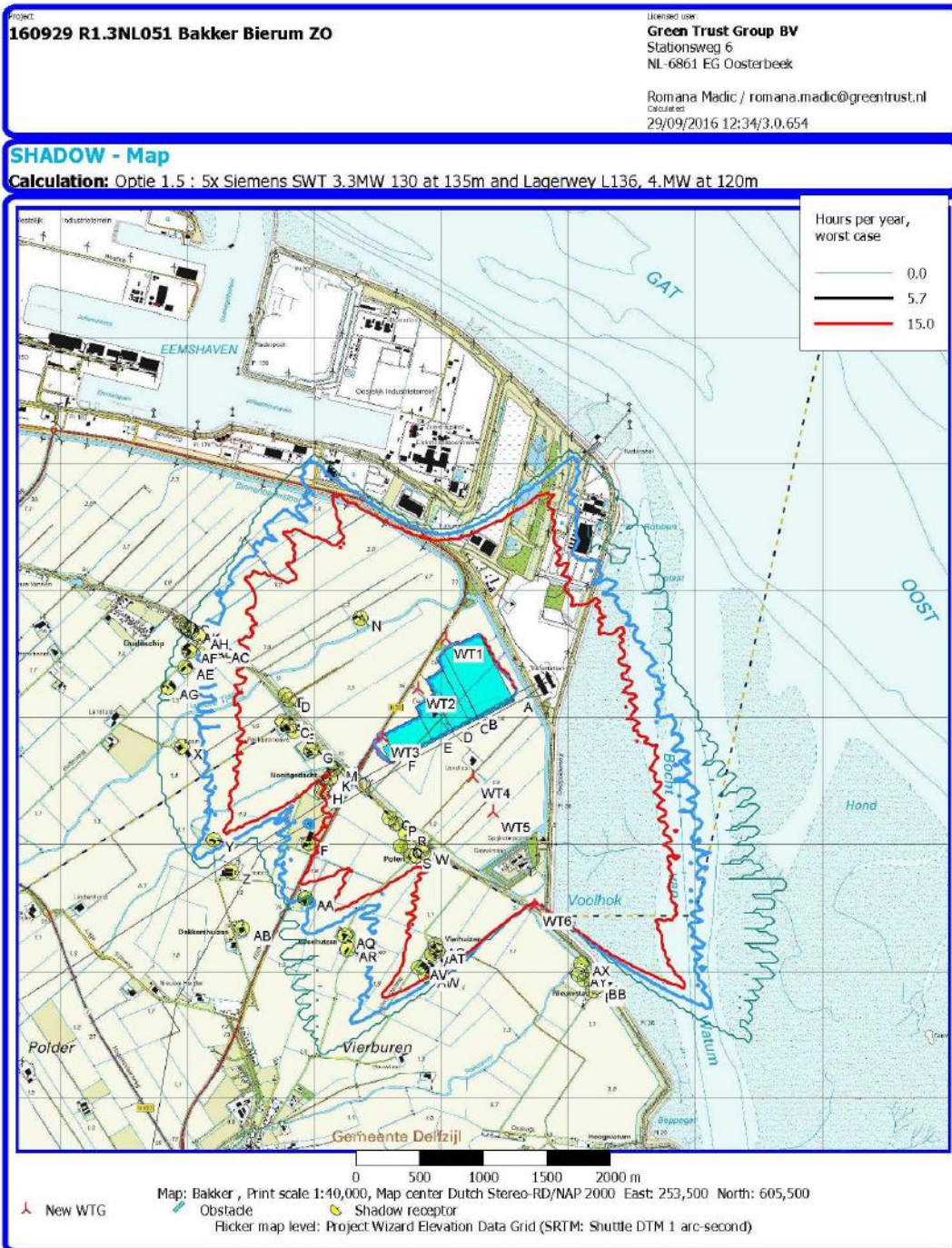
windPRO 3.0.654 by EMD International A/S, Tel: +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

29/09/2016 12:20 / 16





Optie 1.5



windPRO 3.0.654 by EMD International A/S, Tel: +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

29/09/2016 12:36 / 16





Optie 2.1



windPRO 3.0.654 by EMD International A/S, Tel: +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

06/10/2016 14:29 / 17

windPRO



Optie 2.2



windPRO 3.0.654 by EMD International A/S, Tel: +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

06/10/2016 14:52 / 17

windPRO



Optie 2.3

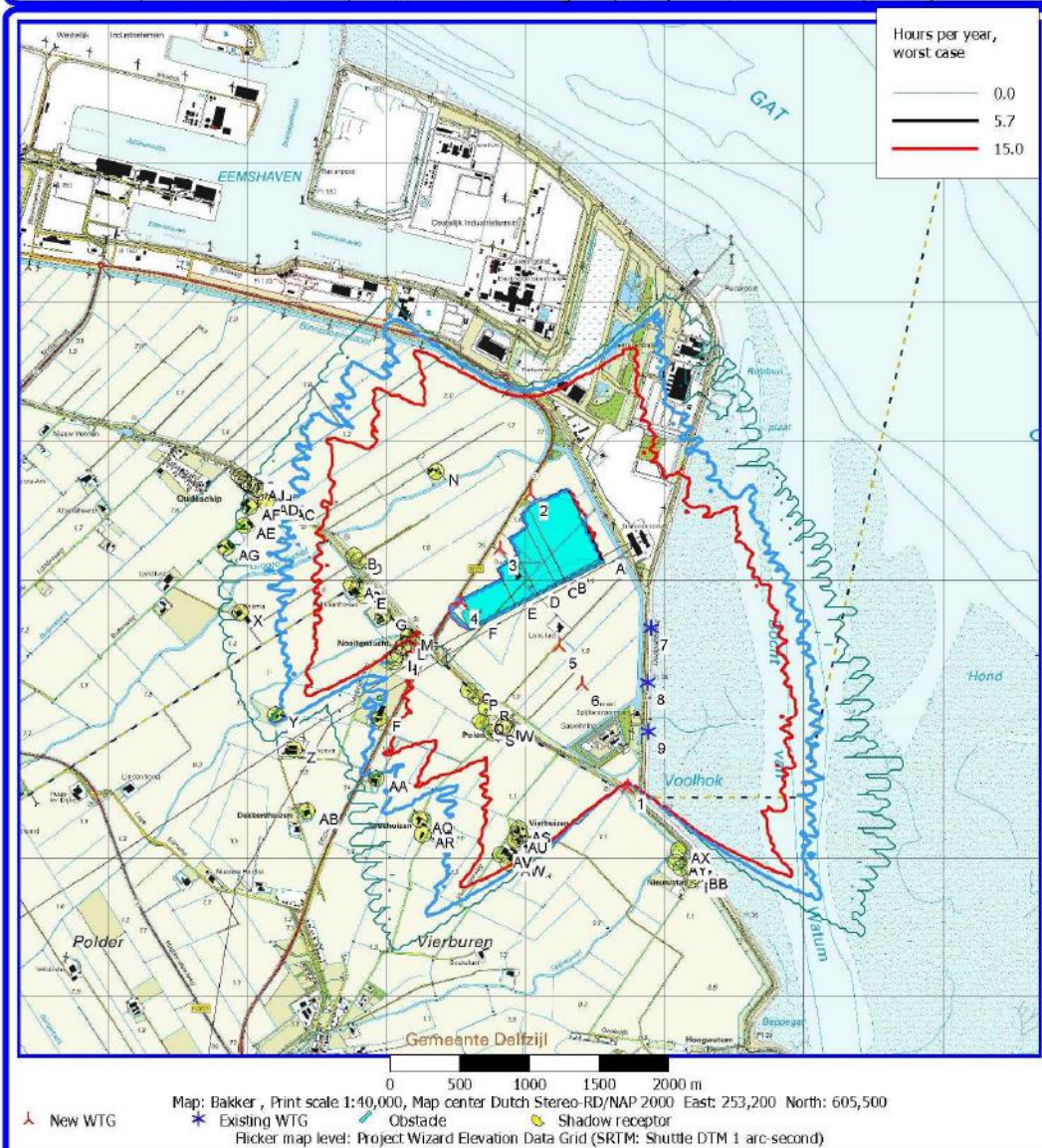
Project
161006 R1.4NL051 Bakker Bierum ZO

Licensed user
Green Trust Group BV
Stationsweg 6
NL-6861 EG Oosterbeek

Romana Madic / romana.madic@greentrust.nl
Calculated
06/10/2016 15:13/3.0.654

SHADOW - Map

Calculation: Optie 2.3 : 5x Vestas V126, 3.45MW at 117m and Lagerwey L136, 4.MW at 120m + Oostpolderdijk



windPRO 3.0.654 by EMD International A/S, Tel: +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

06/10/2016 15:13 / 17

windPRO



Optie 2.4

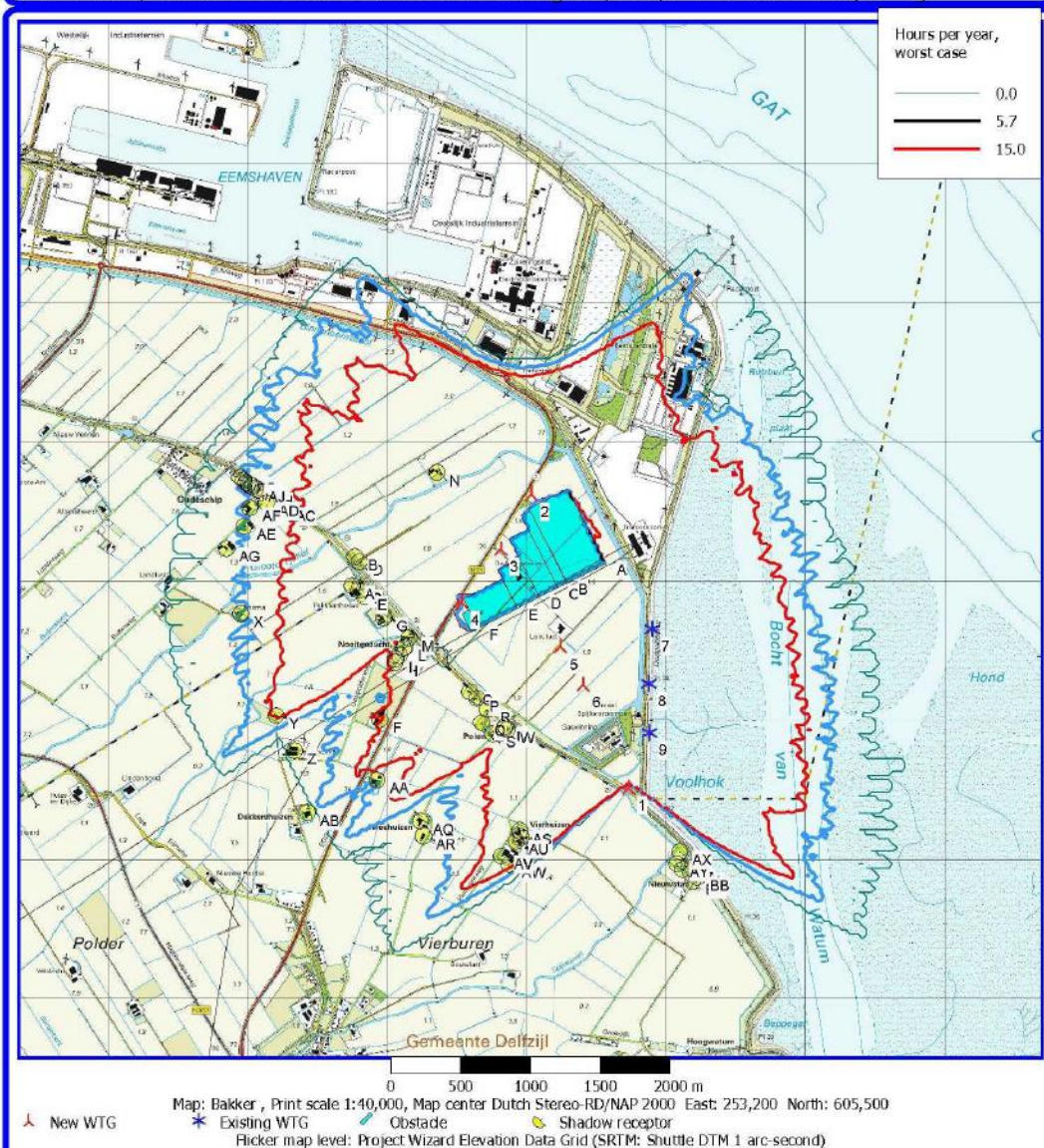
Project
161006 R1.4NL051 Bakker Bierum ZO

Licensed user
Green Trust Group BV
Stationsweg 6
NL-6861 EG Oosterbeek

Romana Madic / romana.madic@greentrust.nl
Calculated
06/10/2016 15:31/3.0.654

SHADOW - Map

Calculation: Optie 2.4 : 5x Enercon E1264.2MW at 159m and Lagerwey L136, 4.MW at 120m + Oostpolderdijk



windPRO 3.0.654 by EMD International A/S, Tel: +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

06/10/2016 16:45 / 17

windPRO



Optie 2.5

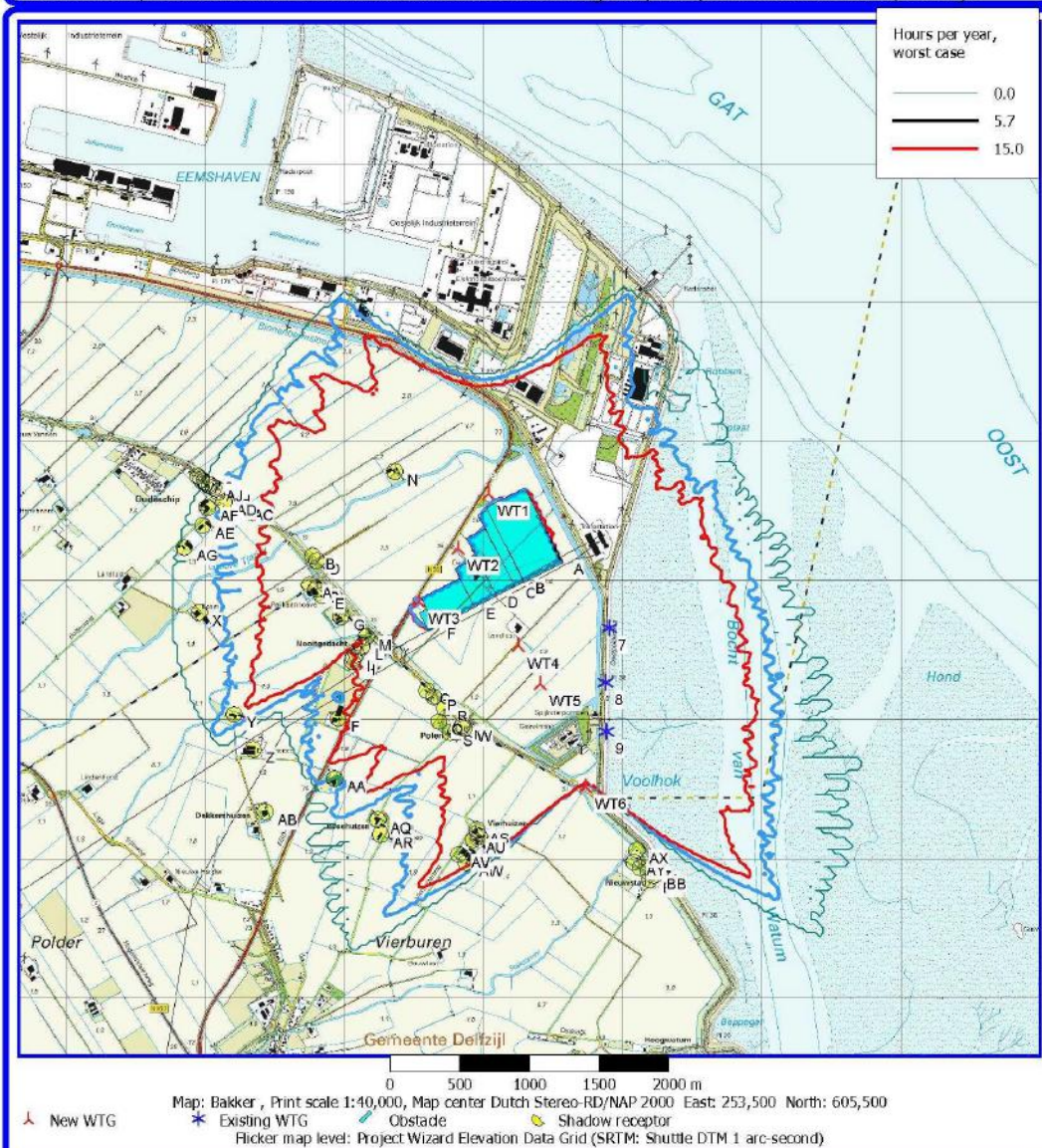
Project
161006 R1.4NL051 Bakker Bierum ZO

Licensed user
Green Trust Group BV
Stationsweg 6
NL-6861 EG Oosterbeek

Romana Madic / romana.madic@greentrust.nl
Calculated
06/10/2016 15:48/3.0.654

SHADOW - Map

Calculation: Optie 2.5 : 5x Siemens SWT 3.3MW 130 at 135m and Lagenwey L136, 4.MW at 120m + Oostpolderdijk



windPRO 3.0.654 by EMD International A/S, Tel: +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

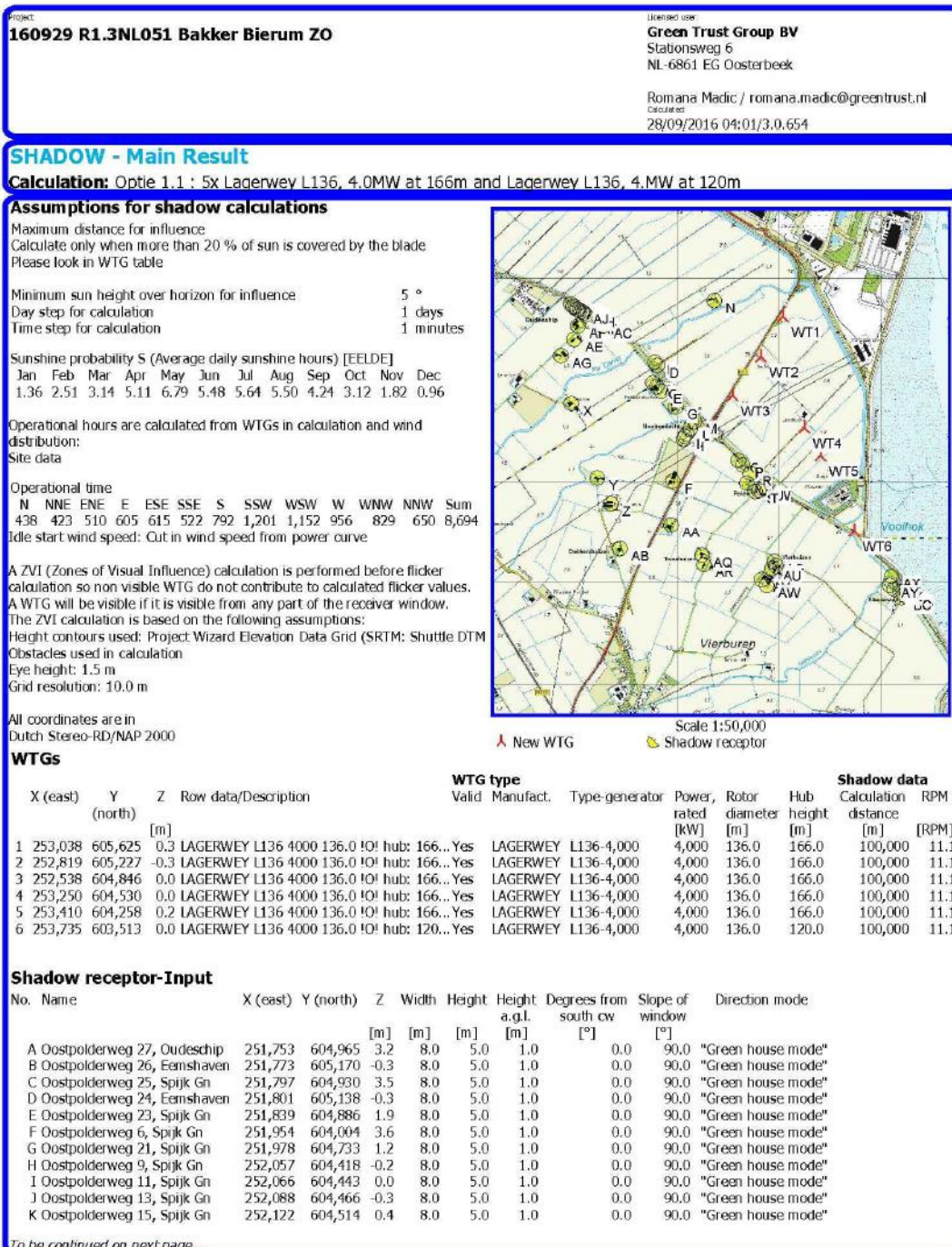
06/10/2016 16:33 / 17

windPRO



Bijlage III: Objecten en resultaten

Optie 1.1





Project:
160929 R1.3NL051 Bakker Bierum ZO

Licensed user:
Green Trust Group BV
Stationsweg 6
NL-6861 EG Oosterbeek

Calculated:
Romana Madic / romana.madic@greentrust.nl
28/09/2016 04:01/3.0.654

SHADOW - Main Result

Calculation: Optie 1.1 : 5x Lagerweg L136, 4.0MW at 166m and Lagerweg L136, 4.MW at 120m

...continued from previous page

No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Width	Height	Height a.g.l.	Degrees from south cw	Slope of window	Direction mode
		[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
L	Oostpolderweg 17, Spijk Gn	252,128	604,526	0.8	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
M	Oostpolderweg 19, Spijk Gn	252,162	604,592	2.5	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
N	Dijkweg 2, Eemshaven	252,362	605,778	2.4	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
O	Polen 11, Spijk Gn	252,595	604,209	2.9	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
P	Polen 7, Spijk Gn	252,644	604,163	0.3	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
Q	Polen 3, Spijk Gn	252,680	603,981	-0.2	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
R	Polen 5, Spijk Gn	252,721	604,081	1.1	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
S	Polen 1, Spijk Gn	252,761	603,901	0.8	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
T	Polen 2, Spijk Gn	252,801	603,909	1.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
U	Polen 4, Spijk Gn	252,843	603,936	0.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
V	Polen 6, Spijk Gn	252,850	603,952	1.1	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
W	Polen 8, Spijk Gn	252,865	603,933	1.1	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
X	Buitenweg 2a, Oudeschip	250,953	604,762	4.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
Y	Oostpolderweg 5, Spijk Gn	251,206	604,034	1.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
Z	Oostpolderweg 7, Spijk Gn	251,341	603,778	0.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AA	EGD-weg 4, Spijk Gn	251,932	603,569	2.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AB	Oostpolderweg 2, Spijk Gn	251,431	603,332	1.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AC	Dijkweg 1, Oudeschip	251,256	605,530	-1.3	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AD	Buitenweg 8, Oudeschip	251,134	605,565	0.6	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AE	Buitenweg 6, Oudeschip	250,979	605,395	1.8	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AF	Buitenweg 3, Oudeschip	251,017	605,527	0.5	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AG	Buitenweg 4, Oudeschip	250,847	605,233	-0.3	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AH	Dijkweg 7, Oudeschip	251,095	605,637	0.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AI	Dijkweg 9, Oudeschip	251,076	605,655	-0.5	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AJ	Dijkweg 11, Oudeschip	251,057	605,667	-0.2	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AK	Dijkweg 17, Oudeschip	251,033	605,682	-0.3	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AL	Dijkweg 19, Oudeschip	251,017	605,688	-0.1	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AM	Dijkweg 21, Oudeschip	251,005	605,695	0.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AN	Dijkweg 25, Oudeschip	250,992	605,710	0.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AO	Dijkweg 27, Oudeschip	250,971	605,721	0.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AP	Dijkweg 29, Oudeschip	250,944	605,742	-0.1	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AQ	Tweehuizerweg 19, Spijk Gn	252,244	603,272	2.3	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AR	Tweehuizerweg 15, Spijk Gn	252,262	603,171	1.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AS	Vierhuizerweg 8, Spijk Gn	252,955	603,205	1.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AT	Vierhuizerweg 10, Spijk Gn	252,969	603,159	3.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AU	Vierhuizerweg 6, Spijk Gn	252,930	603,134	2.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AV	Vierhuizerweg 4, Spijk Gn	252,824	603,029	1.6	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AW	Vierhuizerweg 4A, Spijk Gn	252,880	602,969	0.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AX	Nieuwstad 8, Bierum	254,104	603,057	0.4	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AY	Nieuwstad 7, Bierum	254,084	602,971	1.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AZ	Nieuwstad 6, Bierum	254,128	602,934	1.8	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
BA	Nieuwstad 5, Bierum	254,185	602,907	1.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
BB	Nieuwstad 4, Bierum	254,227	602,874	-0.2	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
BC	Nieuwstad 3, Bierum	254,197	602,847	-1.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"

Calculation Results

Shadow receptor

No.	Name	Shadow, worst case			Shadow, expected values	
		Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]	Max shadow hours per day [h/day]	Shadow hours per year [h/year]	
A	Oostpolderweg 27, Oudeschip	72:25	210	0:41	15:45	
B	Oostpolderweg 26, Eemshaven	61:50	162	0:40	12:44	
C	Oostpolderweg 25, Spijk Gn	86:34	226	0:44	19:07	
D	Oostpolderweg 24, Eemshaven	68:00	177	0:41	14:09	
E	Oostpolderweg 23, Spijk Gn	94:33	222	0:46	21:22	
F	Oostpolderweg 6, Spijk Gn	20:00	85	0:25	4:58	

To be continued on next page...



Project: 160929 R1.3NL051 Bakker Bierum ZO	Licensed user: Green Trust Group BV Stationsweg 6 NL-6861 EG Oosterbeek Romana Madic / romana.madic@greentrust.nl Calculated: 28/09/2016 04:01/3.0.654
--	---

SHADOW - Main Result

Calculation: Optie 1.1 : 5x Lagerwey L136, 4.0MW at 166m and Lagerwey L136, 4.MW at 120m

...continued from previous page

No.	Name	Shadow, worst case			Shadow, expected values	
		Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]	Max shadow hours per day [h/day]	Shadow hours per year [h/year]	
G	Oostpolderweg 21, Spijk Gn	142:42	182	1:18	32:57	
H	Oostpolderweg 9, Spijk Gn	21:52	78	0:28	4:39	
I	Oostpolderweg 11, Spijk Gn	21:53	76	0:28	4:37	
J	Oostpolderweg 13, Spijk Gn	23:00	80	0:28	4:49	
K	Oostpolderweg 15, Spijk Gn	24:03	79	0:30	4:52	
L	Oostpolderweg 17, Spijk Gn	24:13	80	0:30	4:51	
M	Oostpolderweg 19, Spijk Gn	24:57	80	0:30	4:45	
N	Dijkweg 2, Eemshaven	111:10	182	0:50	15:26	
O	Polen 11, Spijk Gn	82:55	158	0:48	18:52	
P	Polen 7, Spijk Gn	56:55	132	0:43	13:00	
Q	Polen 3, Spijk Gn	72:04	129	0:45	16:23	
R	Polen 5, Spijk Gn	76:09	154	0:48	17:46	
S	Polen 1, Spijk Gn	43:13	94	0:41	9:04	
T	Polen 2, Spijk Gn	36:27	86	0:37	7:22	
U	Polen 4, Spijk Gn	35:58	85	0:37	7:09	
V	Polen 6, Spijk Gn	41:51	92	0:41	8:30	
W	Polen 8, Spijk Gn	26:44	74	0:34	5:03	
X	Buitenweg 2a, Oudeschip	8:55	70	0:19	2:02	
Y	Oostpolderweg 5, Spijk Gn	19:56	90	0:23	4:33	
Z	Oostpolderweg 7, Spijk Gn	3:36	35	0:10	0:54	
AA	EGD-weg 4, Spijk Gn	10:39	76	0:20	2:37	
AB	Oostpolderweg 2, Spijk Gn	6:03	61	0:08	1:23	
AC	Dijkweg 1, Oudeschip	16:26	78	0:25	3:00	
AD	Buitenweg 8, Oudeschip	11:37	64	0:21	2:05	
AE	Buitenweg 6, Oudeschip	8:23	56	0:18	1:33	
AF	Buitenweg 3, Oudeschip	8:58	55	0:19	1:38	
AG	Buitenweg 4, Oudeschip	6:41	55	0:17	1:16	
AH	Dijkweg 7, Oudeschip	10:24	59	0:20	1:49	
AI	Dijkweg 9, Oudeschip	10:02	59	0:20	1:44	
AJ	Dijkweg 11, Oudeschip	9:21	56	0:19	1:37	
AK	Dijkweg 17, Oudeschip	8:41	55	0:18	1:29	
AL	Dijkweg 19, Oudeschip	8:27	54	0:17	1:27	
AM	Dijkweg 21, Oudeschip	8:03	54	0:17	1:23	
AN	Dijkweg 25, Oudeschip	7:48	53	0:17	1:20	
AO	Dijkweg 27, Oudeschip	7:15	51	0:16	1:14	
AP	Dijkweg 29, Oudeschip	6:39	47	0:15	1:08	
AQ	Tweehuizerweg 19, Spijk Gn	3:02	20	0:13	0:43	
AR	Tweehuizerweg 15, Spijk Gn	3:18	22	0:14	0:47	
AS	Vierhuizerweg 8, Spijk Gn	42:13	94	0:42	10:32	
AT	Vierhuizerweg 10, Spijk Gn	51:49	99	0:42	12:27	
AU	Vierhuizerweg 6, Spijk Gn	46:39	98	0:40	11:13	
AV	Vierhuizerweg 4, Spijk Gn	34:43	84	0:34	8:13	
AW	Vierhuizerweg 4A, Spijk Gn	21:28	62	0:29	4:53	
AX	Nieuwstad 8, Bierum	0:00	0	0:00	0:00	
AY	Nieuwstad 7, Bierum	0:00	0	0:00	0:00	
AZ	Nieuwstad 6, Bierum	0:00	0	0:00	0:00	
BA	Nieuwstad 5, Bierum	0:00	0	0:00	0:00	
BB	Nieuwstad 4, Bierum	0:00	0	0:00	0:00	
BC	Nieuwstad 3, Bierum	0:00	0	0:00	0:00	

Total amount of flickering on the shadow receptors caused by each WTG

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
1	LAGERWEY L136 4000 136.0 !O! hub: 166.0 m (TOT: 234.0 m) (137)	97:18	21:26
2	LAGERWEY L136 4000 136.0 !O! hub: 166.0 m (TOT: 234.0 m) (138)	155:57	31:17
3	LAGERWEY L136 4000 136.0 !O! hub: 166.0 m (TOT: 234.0 m) (139)	234:16	49:27

To be continued on next page...



PROJECT 160929 R1.3NL051 Bakker Bierum ZO	Licensee user Green Trust Group BV Stationsweg 6 NL-6861 EG Oosterbeek Romana Madic / romana.madic@greentrust.nl Created 28/09/2016 04:01/3.0.654
---	--

SHADOW - Main Result

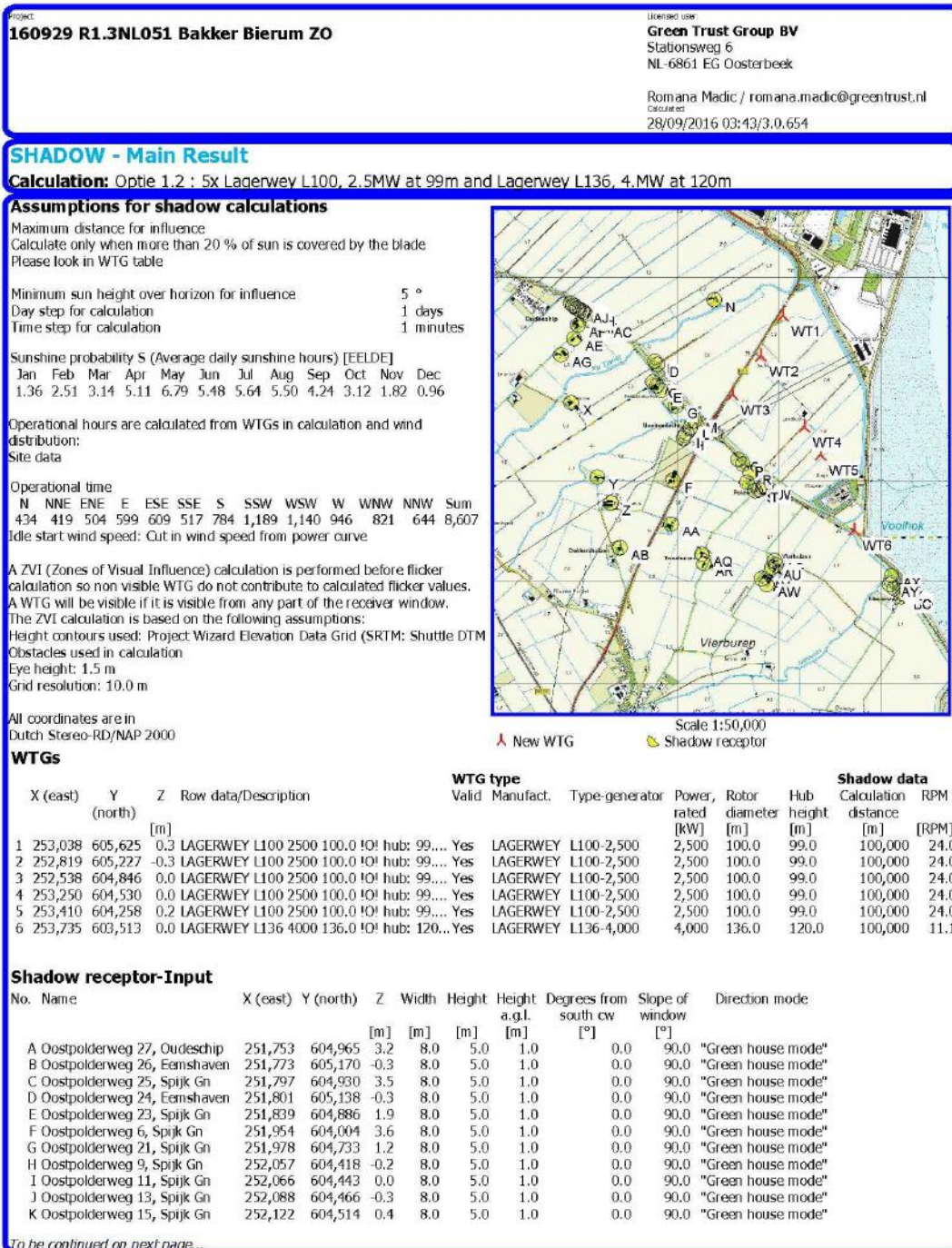
Calculation: Optie 1.1 : 5x Lagerwey L136, 4.0MW at 166m and Lagerwey L136, 4.MW at 120m

...continued from previous page:

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
4	LAGERWEY L136 4000 136.0 !O! hub: 166.0 m (TOT: 234.0 m) (140)	138:46	28:22
5	LAGERWEY L136 4000 136.0 !O! hub: 166.0 m (TOT: 234.0 m) (141)	216:15	49:16
6	LAGERWEY L136 4000 136.0 !O! hub: 120.0 m (TOT: 188.0 m) (274)	118:08	26:17



Optie 1.2



windPRO 3.0.654 by EMD International A/S, Tel: +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

29/09/2016 12:39 / 1





PROJECT
160929 R1.3NL051 Bakker Bierum ZO

Licensee use
Green Trust Group BV
Stationsweg 6
NL-6861 EG Oosterbeek

Romana Madic / romana.madic@greentrust.nl
28/09/2016 03:43/3.0.654

SHADOW - Main Result

Calculation: Optie 1.2 : 5x Lagerweg L100, 2.5MW at 99m and Lagerweg L136, 4.MW at 120m

...continued from previous page

No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Width	Height	Height a.g.l.	Degrees from south cw	Slope of window	Direction mode
		[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
L	Oostpolderweg 17, Spijk Gn	252,128	604,526	0.8	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
M	Oostpolderweg 19, Spijk Gn	252,162	604,592	2.5	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
N	Dijkweg 2, Eemshaven	252,362	605,778	2.4	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
O	Polen 11, Spijk Gn	252,595	604,209	2.9	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
P	Polen 7, Spijk Gn	252,644	604,163	0.3	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
Q	Polen 3, Spijk Gn	252,680	603,981	-0.2	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
R	Polen 5, Spijk Gn	252,721	604,081	1.1	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
S	Polen 1, Spijk Gn	252,761	603,901	0.8	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
T	Polen 2, Spijk Gn	252,801	603,909	1.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
U	Polen 4, Spijk Gn	252,843	603,936	0.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
V	Polen 6, Spijk Gn	252,850	603,952	1.1	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
W	Polen 8, Spijk Gn	252,865	603,933	1.1	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
X	Buitenweg 2a, Oudeschip	250,953	604,762	4.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
Y	Oostpolderweg 5, Spijk Gn	251,206	604,034	1.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
Z	Oostpolderweg 7, Spijk Gn	251,341	603,778	0.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AA	EGD-weg 4, Spijk Gn	251,932	603,569	2.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AB	Oostpolderweg 2, Spijk Gn	251,431	603,332	1.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AC	Dijkweg 1, Oudeschip	251,256	605,530	-1.3	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AD	Buitenweg 8, Oudeschip	251,134	605,565	0.6	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AE	Buitenweg 6, Oudeschip	250,979	605,395	1.8	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AF	Buitenweg 3, Oudeschip	251,017	605,527	0.5	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AG	Buitenweg 4, Oudeschip	250,847	605,233	-0.3	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AH	Dijkweg 7, Oudeschip	251,095	605,637	0.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AI	Dijkweg 9, Oudeschip	251,076	605,655	-0.5	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AJ	Dijkweg 11, Oudeschip	251,057	605,667	-0.2	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AK	Dijkweg 17, Oudeschip	251,033	605,682	-0.3	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AL	Dijkweg 19, Oudeschip	251,017	605,688	-0.1	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AM	Dijkweg 21, Oudeschip	251,005	605,695	0.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AN	Dijkweg 25, Oudeschip	250,992	605,710	0.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AO	Dijkweg 27, Oudeschip	250,971	605,721	0.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AP	Dijkweg 29, Oudeschip	250,944	605,742	-0.1	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AQ	Tweehuizerweg 19, Spijk Gn	252,244	603,272	2.3	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AR	Tweehuizerweg 15, Spijk Gn	252,262	603,171	1.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AS	Vierhuizerweg 8, Spijk Gn	252,955	603,205	1.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AT	Vierhuizerweg 10, Spijk Gn	252,969	603,159	3.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AU	Vierhuizerweg 6, Spijk Gn	252,930	603,134	2.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AV	Vierhuizerweg 4, Spijk Gn	252,824	603,029	1.6	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AW	Vierhuizerweg 4A, Spijk Gn	252,880	602,969	0.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AX	Nieuwstad 8, Bierum	254,104	603,057	0.4	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AY	Nieuwstad 7, Bierum	254,084	602,971	1.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AZ	Nieuwstad 6, Bierum	254,128	602,934	1.8	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
BA	Nieuwstad 5, Bierum	254,185	602,907	1.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
BB	Nieuwstad 4, Bierum	254,227	602,874	-0.2	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
BC	Nieuwstad 3, Bierum	254,197	602,847	-1.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"

Calculation Results

Shadow receptor

No.	Name	Shadow, worst case			Shadow, expected values	
		Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]	Max shadow hours per day [h/day]	Shadow hours per year [h/year]	
A	Oostpolderweg 27, Oudeschip	18:08	86	0:31	3:37	
B	Oostpolderweg 26, Eemshaven	18:52	79	0:30	3:35	
C	Oostpolderweg 25, Spijk Gn	22:01	98	0:33	4:30	
D	Oostpolderweg 24, Eemshaven	21:31	86	0:32	4:09	
E	Oostpolderweg 23, Spijk Gn	28:29	121	0:36	6:08	
F	Oostpolderweg 6, Spijk Gn	2:16	35	0:06	0:31	

To be continued on next page...



PROJECT 160929 R1.3NL051 Bakker Bierum ZO	Licensee user Green Trust Group BV Stationsweg 6 NL-6861 EG Oosterbeek Romana Madic / romana.madic@greentrust.nl Created: 28/09/2016 03:43/3.0.654
--	--

SHADOW - Main Result

Calculation: Optie 1.2 : 5x Lagerwey L100, 2.5MW at 99m and Lagerwey L136, 4.MW at 120m

...continued from previous page

No.	Name	Shadow, worst case			Shadow, expected values	
		Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]	Max shadow hours per day [h/day]	Shadow hours per year [h/year]	
G	Oostpolderweg 21, Spijk Gn	61:27	163	0:45	14:34	
H	Oostpolderweg 9, Spijk Gn	4:52	44	0:14	1:00	
I	Oostpolderweg 11, Spijk Gn	4:51	42	0:14	1:00	
J	Oostpolderweg 13, Spijk Gn	5:30	46	0:15	1:07	
K	Oostpolderweg 15, Spijk Gn	5:54	46	0:16	1:08	
L	Oostpolderweg 17, Spijk Gn	5:58	46	0:16	1:08	
M	Oostpolderweg 19, Spijk Gn	27:23	90	0:37	5:44	
N	Dijkweg 2, Eemshaven	57:19	129	0:38	7:04	
O	Polen 11, Spijk Gn	59:22	158	0:37	13:27	
P	Polen 7, Spijk Gn	53:17	141	0:38	11:43	
Q	Polen 3, Spijk Gn	31:16	92	0:33	7:05	
R	Polen 5, Spijk Gn	31:54	88	0:36	7:02	
S	Polen 1, Spijk Gn	49:55	117	0:37	10:46	
T	Polen 2, Spijk Gn	50:27	114	0:39	10:44	
U	Polen 4, Spijk Gn	55:50	117	0:42	11:53	
V	Polen 6, Spijk Gn	60:25	122	0:43	12:59	
W	Polen 8, Spijk Gn	52:09	113	0:42	10:54	
X	Buitenweg 2a, Oudeschip	0:04	4	0:01	0:00	
Y	Oostpolderweg 5, Spijk Gn	0:43	18	0:03	0:10	
Z	Oostpolderweg 7, Spijk Gn	0:00	0	0:00	0:00	
AA	EGD-weg 4, Spijk Gn	0:52	17	0:06	0:10	
AB	Oostpolderweg 2, Spijk Gn	0:00	0	0:00	0:00	
AC	Dijkweg 1, Oudeschip	1:07	18	0:07	0:11	
AD	Buitenweg 8, Oudeschip	0:16	7	0:03	0:02	
AE	Buitenweg 6, Oudeschip	0:00	0	0:00	0:00	
AF	Buitenweg 3, Oudeschip	0:00	0	0:00	0:00	
AG	Buitenweg 4, Oudeschip	0:00	0	0:00	0:00	
AH	Dijkweg 7, Oudeschip	0:04	4	0:01	0:00	
AI	Dijkweg 9, Oudeschip	0:02	2	0:01	0:00	
AJ	Dijkweg 11, Oudeschip	0:00	0	0:00	0:00	
AK	Dijkweg 17, Oudeschip	0:00	0	0:00	0:00	
AL	Dijkweg 19, Oudeschip	0:00	0	0:00	0:00	
AM	Dijkweg 21, Oudeschip	0:00	0	0:00	0:00	
AN	Dijkweg 25, Oudeschip	0:00	0	0:00	0:00	
AO	Dijkweg 27, Oudeschip	0:00	0	0:00	0:00	
AP	Dijkweg 29, Oudeschip	0:00	0	0:00	0:00	
AQ	Tweehuizerweg 19, Spijk Gn	3:02	20	0:13	0:42	
AR	Tweehuizerweg 15, Spijk Gn	3:18	22	0:14	0:46	
AS	Vierhuizerweg 8, Spijk Gn	42:13	94	0:42	10:26	
AT	Vierhuizerweg 10, Spijk Gn	51:49	99	0:42	12:20	
AU	Vierhuizerweg 6, Spijk Gn	46:39	98	0:40	11:07	
AV	Vierhuizerweg 4, Spijk Gn	34:43	84	0:34	8:08	
AW	Vierhuizerweg 4A, Spijk Gn	21:28	62	0:29	4:50	
AX	Nieuwstad 8, Bierum	0:00	0	0:00	0:00	
AY	Nieuwstad 7, Bierum	0:00	0	0:00	0:00	
AZ	Nieuwstad 6, Bierum	0:00	0	0:00	0:00	
BA	Nieuwstad 5, Bierum	0:00	0	0:00	0:00	
BB	Nieuwstad 4, Bierum	0:00	0	0:00	0:00	
BC	Nieuwstad 3, Bierum	0:00	0	0:00	0:00	

Total amount of flickering on the shadow receptors caused by each WTG

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
1	LAGERWEY L100 2500 100.0 !O! hub: 99.0 m (TOT: 149.0 m) (260)	26:19	5:12
2	LAGERWEY L100 2500 100.0 !O! hub: 99.0 m (TOT: 149.0 m) (261)	80:53	13:36
3	LAGERWEY L100 2500 100.0 !O! hub: 99.0 m (TOT: 149.0 m) (262)	102:21	21:57

To be continued on next page...



PROJECT 160929 R1.3NL051 Bakker Bierum ZO	Licensee user: Green Trust Group BV Stationsweg 6 NL-6861 EG Oosterbeek Romana Madic / romana.madic@greentrust.nl Created: 28/09/2016 03:43/3.0.654
---	--

SHADOW - Main Result

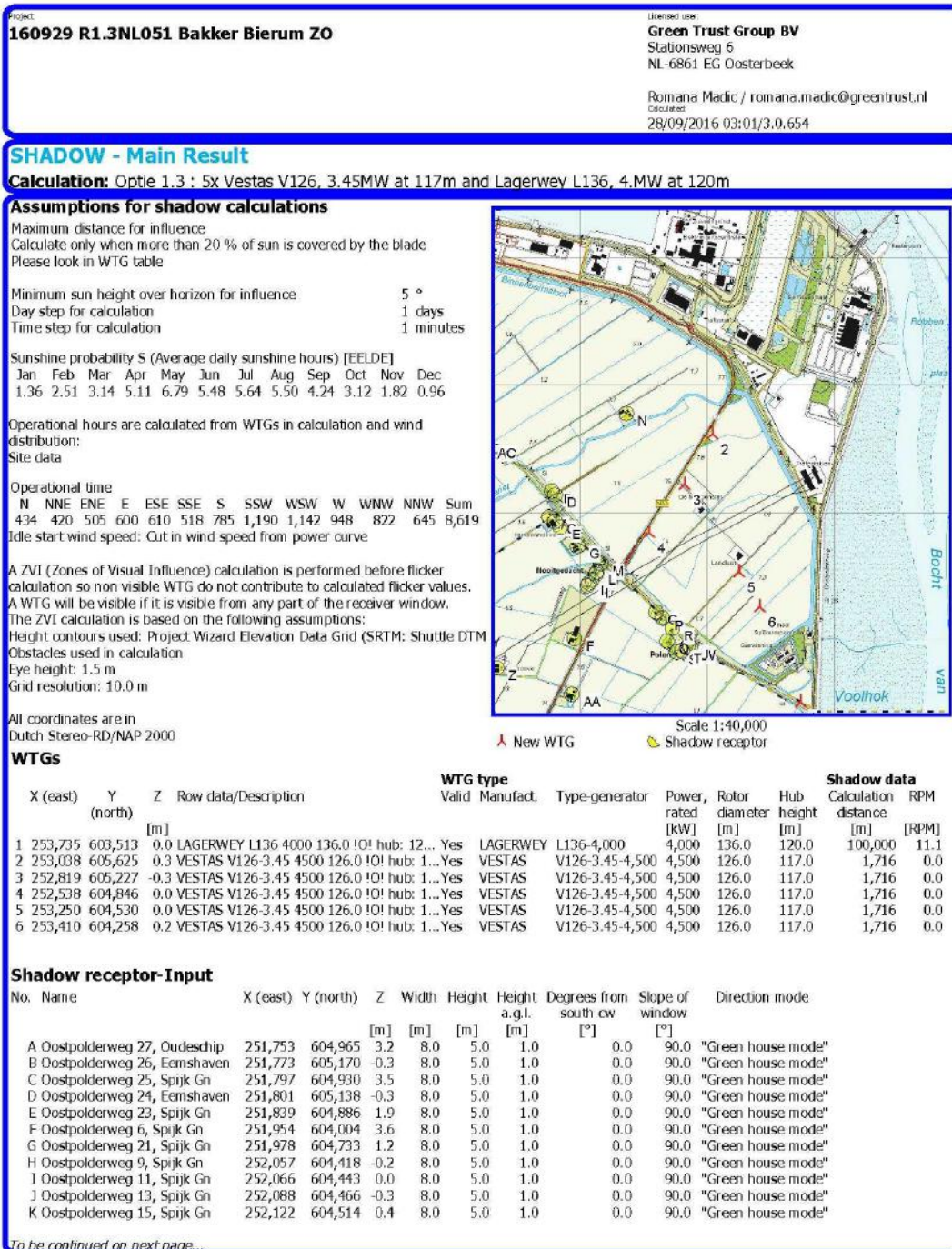
Calculation: Optie 1.2 : 5x Lagerwey L100, 2.5MW at 99m and Lagerwey L136, 4.MW at 120m

...continued from previous page:

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
4	LAGERWEY L100 2500 100.0 !O! hub: 99.0 m (TOT: 149.0 m) (263)	69:11	15:45
5	LAGERWEY L100 2500 100.0 !O! hub: 99.0 m (TOT: 149.0 m) (264)	114:17	26:50
6	LAGERWEY L136 4000 136.0 !O! hub: 120.0 m (TOT: 188.0 m) (274)	118:08	26:01



Optie 1.3





Project:
160929 R1.3NL051 Bakker Bierum ZO

Licensed user:
Green Trust Group BV
Stationsweg 6
NL-6861 EG Oosterbeek

Calculated:
Romana Madic / romana.madic@greentrust.nl
28/09/2016 03:01/3.0.654

SHADOW - Main Result

Calculation: Optie 1.3 : 5x Vestas V126, 3.45MW at 117m and Lagerwey L136, 4.MW at 120m

...continued from previous page

No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Width	Height	Height a.g.l.	Degrees from south cw	Slope of window	Direction mode
		[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
L	Oostpolderweg 17, Spijk Gn	252,128	604,526	0.8	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
M	Oostpolderweg 19, Spijk Gn	252,162	604,592	2.5	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
N	Dijkweg 2, Eemshaven	252,362	605,778	2.4	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
O	Polen 11, Spijk Gn	252,595	604,209	2.9	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
P	Polen 7, Spijk Gn	252,644	604,163	0.3	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
Q	Polen 3, Spijk Gn	252,680	603,981	-0.2	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
R	Polen 5, Spijk Gn	252,721	604,081	1.1	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
S	Polen 1, Spijk Gn	252,761	603,901	0.8	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
T	Polen 2, Spijk Gn	252,801	603,909	1.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
U	Polen 4, Spijk Gn	252,843	603,936	0.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
V	Polen 6, Spijk Gn	252,850	603,952	1.1	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
W	Polen 8, Spijk Gn	252,865	603,933	1.1	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
X	Buitenweg 2a, Oudeschip	250,953	604,762	4.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
Y	Oostpolderweg 5, Spijk Gn	251,206	604,034	1.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
Z	Oostpolderweg 7, Spijk Gn	251,341	603,778	0.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AA	EGD-weg 4, Spijk Gn	251,932	603,569	2.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AB	Oostpolderweg 2, Spijk Gn	251,431	603,332	1.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AC	Dijkweg 1, Oudeschip	251,256	605,530	-1.3	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AD	Buitenweg 8, Oudeschip	251,134	605,565	0.6	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AE	Buitenweg 6, Oudeschip	250,979	605,395	1.8	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AF	Buitenweg 3, Oudeschip	251,017	605,527	0.5	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AG	Buitenweg 4, Oudeschip	250,847	605,233	-0.3	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AH	Dijkweg 7, Oudeschip	251,095	605,637	0.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AI	Dijkweg 9, Oudeschip	251,076	605,655	-0.5	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AJ	Dijkweg 11, Oudeschip	251,057	605,667	-0.2	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AK	Dijkweg 17, Oudeschip	251,033	605,682	-0.3	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AL	Dijkweg 19, Oudeschip	251,017	605,688	-0.1	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AM	Dijkweg 21, Oudeschip	251,005	605,695	0.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AN	Dijkweg 25, Oudeschip	250,992	605,710	0.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AO	Dijkweg 27, Oudeschip	250,971	605,721	0.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AP	Dijkweg 29, Oudeschip	250,944	605,742	-0.1	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AQ	Tweehuizerweg 19, Spijk Gn	252,244	603,272	2.3	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AR	Tweehuizerweg 15, Spijk Gn	252,262	603,171	1.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AS	Vierhuizerweg 8, Spijk Gn	252,955	603,205	1.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AT	Vierhuizerweg 10, Spijk Gn	252,969	603,159	3.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AU	Vierhuizerweg 6, Spijk Gn	252,930	603,134	2.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AV	Vierhuizerweg 4, Spijk Gn	252,824	603,029	1.6	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AW	Vierhuizerweg 4A, Spijk Gn	252,880	602,969	0.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AX	Nieuwstad 8, Bierum	254,104	603,057	0.4	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AY	Nieuwstad 7, Bierum	254,084	602,971	1.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AZ	Nieuwstad 6, Bierum	254,128	602,934	1.8	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
BA	Nieuwstad 5, Bierum	254,185	602,907	1.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
BB	Nieuwstad 4, Bierum	254,227	602,874	-0.2	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
BC	Nieuwstad 3, Bierum	254,197	602,847	-1.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"

Calculation Results

Shadow receptor

No.	Name	Shadow, worst case			Shadow, expected values	
		Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]	Max shadow hours per day [h/day]	Shadow hours per year [h/year]	
A	Oostpolderweg 27, Oudeschip	38:17	135	0:39	7:55	
B	Oostpolderweg 26, Eemshaven	36:23	113	0:37	7:10	
C	Oostpolderweg 25, Spijk Gn	46:13	152	0:41	9:51	
D	Oostpolderweg 24, Eemshaven	40:25	117	0:39	8:04	
E	Oostpolderweg 23, Spijk Gn	60:51	194	0:44	13:20	
F	Oostpolderweg 6, Spijk Gn	7:48	58	0:15	1:54	

To be continued on next page...



Project:
160929 R1.3NL051 Bakker Bierum ZO

Licensed user:
Green Trust Group BV
Stationsweg 6
NL-6861 EG Oosterbeek

Romana Madic / romana.madic@greentrust.nl
Calculated:
28/09/2016 03:01/3.0.654

SHADOW - Main Result

Calculation: Optie 1.3 : 5x Vestas V126, 3.45MW at 117m and Lagerweg L136, 4.MW at 120m

...continued from previous page

No.	Name	Shadow, worst case			Shadow, expected values	
		Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]	Max shadow hours per day [h/day]	Shadow hours per year [h/year]	
G	Oostpolderweg 21, Spijk Gn	101:41	182	0:55	24:05	
H	Oostpolderweg 9, Spijk Gn	11:10	60	0:22	2:20	
I	Oostpolderweg 11, Spijk Gn	11:12	60	0:22	2:19	
J	Oostpolderweg 13, Spijk Gn	12:03	63	0:24	2:28	
K	Oostpolderweg 15, Spijk Gn	13:00	65	0:24	2:33	
L	Oostpolderweg 17, Spijk Gn	13:07	64	0:25	2:33	
M	Oostpolderweg 19, Spijk Gn	34:17	105	0:39	7:00	
N	Dijkweg 2, Eemshaven	87:18	157	0:46	11:19	
O	Polen 11, Spijk Gn	84:35	170	0:45	19:18	
P	Polen 7, Spijk Gn	71:24	154	0:45	15:59	
Q	Polen 3, Spijk Gn	52:41	126	0:41	12:16	
R	Polen 5, Spijk Gn	49:05	108	0:45	11:20	
S	Polen 1, Spijk Gn	60:00	117	0:45	13:07	
T	Polen 2, Spijk Gn	58:55	114	0:48	12:42	
U	Polen 4, Spijk Gn	64:16	116	0:50	13:51	
V	Polen 6, Spijk Gn	70:05	122	0:52	15:15	
W	Polen 8, Spijk Gn	59:15	112	0:50	12:33	
X	Buitenweg 2a, Oudeschip	1:29	14	0:09	0:19	
Y	Oostpolderweg 5, Spijk Gn	6:49	50	0:12	1:34	
Z	Oostpolderweg 7, Spijk Gn	0:00	0	0:00	0:00	
AA	EGD-weg 4, Spijk Gn	3:25	51	0:09	0:47	
AB	Oostpolderweg 2, Spijk Gn	0:00	0	0:00	0:00	
AC	Dijkweg 1, Oudeschip	4:56	35	0:16	0:50	
AD	Buitenweg 8, Oudeschip	1:57	16	0:11	0:19	
AE	Buitenweg 6, Oudeschip	1:11	13	0:08	0:11	
AF	Buitenweg 3, Oudeschip	1:13	13	0:08	0:12	
AG	Buitenweg 4, Oudeschip	0:00	0	0:00	0:00	
AH	Dijkweg 7, Oudeschip	1:31	15	0:09	0:15	
AI	Dijkweg 9, Oudeschip	1:22	14	0:09	0:13	
AJ	Dijkweg 11, Oudeschip	1:14	14	0:08	0:12	
AK	Dijkweg 17, Oudeschip	0:00	0	0:00	0:00	
AL	Dijkweg 19, Oudeschip	0:00	0	0:00	0:00	
AM	Dijkweg 21, Oudeschip	0:00	0	0:00	0:00	
AN	Dijkweg 25, Oudeschip	0:00	0	0:00	0:00	
AO	Dijkweg 27, Oudeschip	0:00	0	0:00	0:00	
AP	Dijkweg 29, Oudeschip	0:00	0	0:00	0:00	
AQ	Tweehuizerweg 19, Spijk Gn	3:02	20	0:13	0:42	
AR	Tweehuizerweg 15, Spijk Gn	3:18	22	0:14	0:47	
AS	Vierhuizerweg 8, Spijk Gn	42:13	94	0:42	10:27	
AT	Vierhuizerweg 10, Spijk Gn	51:49	99	0:42	12:21	
AU	Vierhuizerweg 6, Spijk Gn	46:39	98	0:40	11:08	
AV	Vierhuizerweg 4, Spijk Gn	34:43	84	0:34	8:08	
AW	Vierhuizerweg 4A, Spijk Gn	21:28	62	0:29	4:51	
AX	Nieuwstad 8, Bierum	0:00	0	0:00	0:00	
AY	Nieuwstad 7, Bierum	0:00	0	0:00	0:00	
AZ	Nieuwstad 6, Bierum	0:00	0	0:00	0:00	
BA	Nieuwstad 5, Bierum	0:00	0	0:00	0:00	
BB	Nieuwstad 4, Bierum	0:00	0	0:00	0:00	
BC	Nieuwstad 3, Bierum	0:00	0	0:00	0:00	

Total amount of flickering on the shadow receptors caused by each WTG

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
1	LAGERWEY L136 4000 136.0 !O! hub: 120.0 m (TOT: 188.0 m) (274)	118:08	26:03
2	VESTAS V126-3.45 4500 126.0 !O! hub: 117.0 m (TOT: 180.0 m) (275)	56:53	11:47
3	VESTAS V126-3.45 4500 126.0 !O! hub: 117.0 m (TOT: 180.0 m) (276)	126:49	22:14

To be continued on next page...



Project:

160929 R1.3NL051 Bakker Bierum ZO

Licensed user:

Green Trust Group BV
Stationsweg 6
NL-6861 EG Oosterbeek

Romana Madic / romana.madic@greentrust.nl
Calculated:
28/09/2016 03:01/3.0.654

SHADOW - Main Result

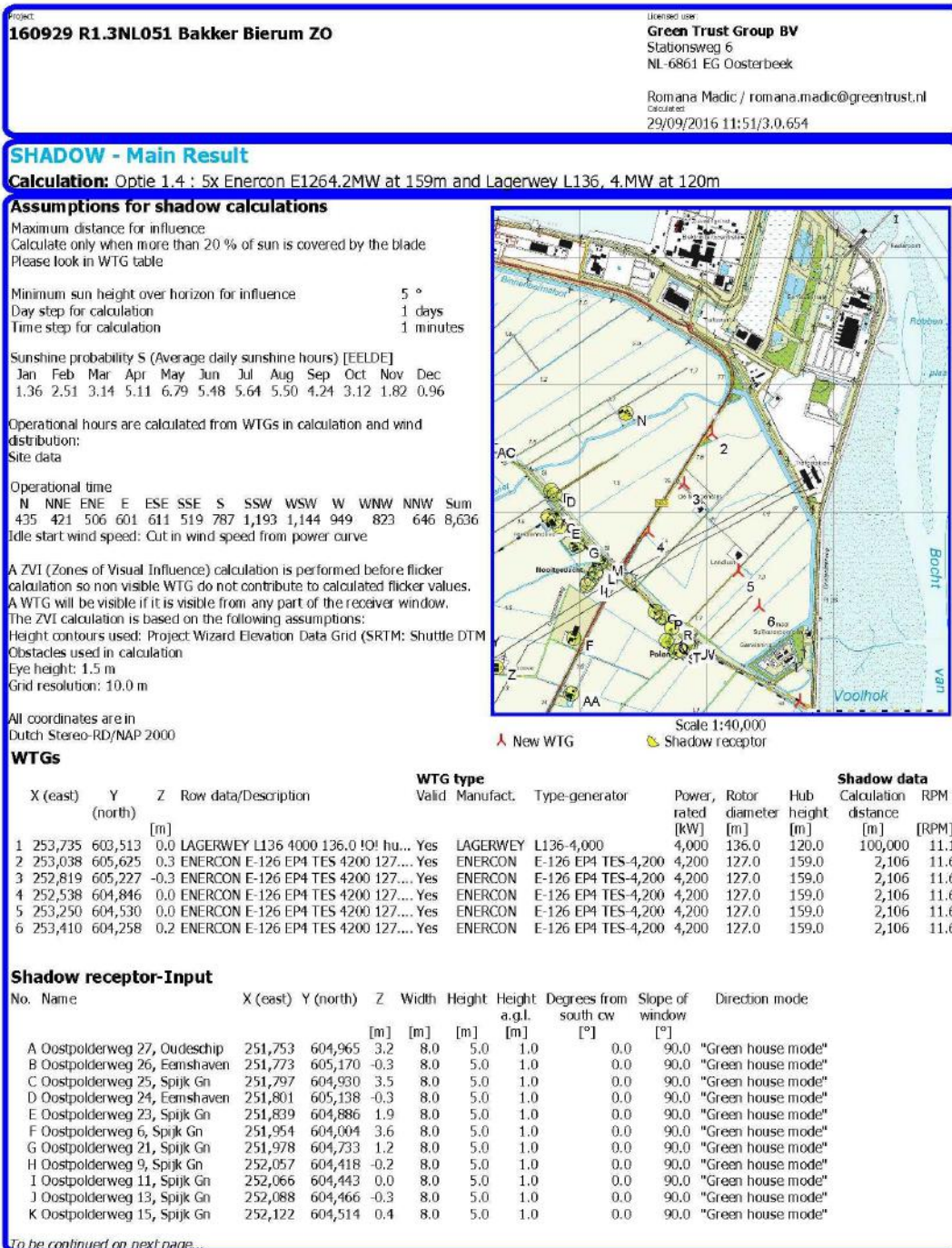
Calculation: Optie 1.3 : 5x Vestas V126, 3.45MW at 117m and Lagerwey L136, 4.MW at 120m

...continued from previous page

No.	Name		Worst case	Expected
			[h/year]	[h/year]
4	VESTAS V126-3.45 4500 126.0 !O! hub: 117.0 m (TOT: 180.0 m) (277)		160:50	34:57
5	VESTAS V126-3.45 4500 126.0 !O! hub: 117.0 m (TOT: 180.0 m) (278)		101:05	22:21
6	VESTAS V126-3.45 4500 126.0 !O! hub: 117.0 m (TOT: 180.0 m) (279)		159:57	37:20



Optie 1.4



windPRO 3.0.654 by EMD International A/S, Tel: +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

29/09/2016 12:20 / 1





PROJECT
160929 R1.3NL051 Bakker Bierum ZO

Licensee use
Green Trust Group BV
Stationsweg 6
NL-6861 EG Oosterbeek

Romana Madić / romana.madic@greentrust.nl
29/09/2016 11:51/3.0.654

SHADOW - Main Result

Calculation: Optie 1.4 : 5x Enercon E1264.2MW at 159m and Lagerwey L136, 4.MW at 120m

...continued from previous page

No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Width	Height	Height a.g.l.	Degrees from south cw	Slope of window	Direction mode
		[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
L	Oostpolderweg 17, Spijk Gn	252,128	604,526	0.8	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
M	Oostpolderweg 19, Spijk Gn	252,162	604,592	2.5	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
N	Dijkweg 2, Eemshaven	252,362	605,778	2.4	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
O	Polen 11, Spijk Gn	252,595	604,209	2.9	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
P	Polen 7, Spijk Gn	252,644	604,163	0.3	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
Q	Polen 3, Spijk Gn	252,680	603,981	-0.2	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
R	Polen 5, Spijk Gn	252,721	604,081	1.1	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
S	Polen 1, Spijk Gn	252,761	603,901	0.8	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
T	Polen 2, Spijk Gn	252,801	603,909	1.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
U	Polen 4, Spijk Gn	252,843	603,936	0.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
V	Polen 6, Spijk Gn	252,850	603,952	1.1	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
W	Polen 8, Spijk Gn	252,865	603,933	1.1	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
X	Buitenweg 2a, Oudeschip	250,953	604,762	4.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
Y	Oostpolderweg 5, Spijk Gn	251,206	604,034	1.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
Z	Oostpolderweg 7, Spijk Gn	251,341	603,778	0.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AA	EGD-weg 4, Spijk Gn	251,932	603,569	2.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AB	Oostpolderweg 2, Spijk Gn	251,431	603,332	1.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AC	Dijkweg 1, Oudeschip	251,256	605,530	-1.3	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AD	Buitenweg 8, Oudeschip	251,134	605,565	0.6	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AE	Buitenweg 6, Oudeschip	250,979	605,395	1.8	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AF	Buitenweg 3, Oudeschip	251,017	605,527	0.5	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AG	Buitenweg 4, Oudeschip	250,847	605,233	-0.3	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AH	Dijkweg 7, Oudeschip	251,095	605,637	0.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AI	Dijkweg 9, Oudeschip	251,076	605,655	-0.5	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AJ	Dijkweg 11, Oudeschip	251,057	605,667	-0.2	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AK	Dijkweg 17, Oudeschip	251,033	605,682	-0.3	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AL	Dijkweg 19, Oudeschip	251,017	605,688	-0.1	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AM	Dijkweg 21, Oudeschip	251,005	605,695	0.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AN	Dijkweg 25, Oudeschip	250,992	605,710	0.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AO	Dijkweg 27, Oudeschip	250,971	605,721	0.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AP	Dijkweg 29, Oudeschip	250,944	605,742	-0.1	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AQ	Tweehuizerweg 19, Spijk Gn	252,244	603,272	2.3	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AR	Tweehuizerweg 15, Spijk Gn	252,262	603,171	1.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AS	Vierhuizerweg 8, Spijk Gn	252,955	603,205	1.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AT	Vierhuizerweg 10, Spijk Gn	252,969	603,159	3.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AU	Vierhuizerweg 6, Spijk Gn	252,930	603,134	2.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AV	Vierhuizerweg 4, Spijk Gn	252,824	603,029	1.6	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AW	Vierhuizerweg 4A, Spijk Gn	252,880	602,969	0.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AX	Nieuwstad 8, Bierum	254,104	603,057	0.4	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AY	Nieuwstad 7, Bierum	254,084	602,971	1.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AZ	Nieuwstad 6, Bierum	254,128	602,934	1.8	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
BA	Nieuwstad 5, Bierum	254,185	602,907	1.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
BB	Nieuwstad 4, Bierum	254,227	602,874	-0.2	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
BC	Nieuwstad 3, Bierum	254,197	602,847	-1.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"

Calculation Results

Shadow receptor

Shadow, worst case		Shadow, expected values			
No.	Name	Shadow hours	Shadow days	Max shadow	Shadow hours
		per year [h/year]	per year [days/year]	hours per day [h/day]	per year [h/year]
A	Oostpolderweg 27, Oudeschip	60:35	189	0:39	13:02
B	Oostpolderweg 26, Eemshaven	53:22	153	0:37	10:53
C	Oostpolderweg 25, Spijk Gn	74:36	219	0:41	16:20
D	Oostpolderweg 24, Eemshaven	58:42	165	0:39	12:06
E	Oostpolderweg 23, Spijk Gn	82:34	214	0:44	18:30
F	Oostpolderweg 6, Spijk Gn	16:31	78	0:23	4:04

To be continued on next page...



PROJECT
160929 R1.3NL051 Bakker Bierum ZO

Licensee user
Green Trust Group BV
Stationsweg 6
NL-6861 EG Oosterbeek

Romana Madic / romana.madic@greentrust.nl
Created
29/09/2016 11:51/3.0.654

SHADOW - Main Result

Calculation: Optie 1.4 : 5x Enercon E1264.2MW at 159m and Lagerwey L136, 4.MW at 120m

...continued from previous page

		Shadow, worst case			Shadow, expected values	
No.	Name	Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]	Max shadow hours per day [h/day]	Shadow hours per year [h/year]	
G	Oostpolderweg 21, Spijk Gn	128:57	177	1:10	29:44	
H	Oostpolderweg 9, Spijk Gn	18:43	74	0:27	3:57	
I	Oostpolderweg 11, Spijk Gn	18:47	72	0:26	3:56	
J	Oostpolderweg 13, Spijk Gn	19:44	74	0:26	4:06	
K	Oostpolderweg 15, Spijk Gn	20:45	75	0:28	4:10	
L	Oostpolderweg 17, Spijk Gn	20:53	75	0:28	4:08	
M	Oostpolderweg 19, Spijk Gn	21:46	76	0:28	4:06	
N	Dijkweg 2, Eemshaven	92:49	173	0:45	12:55	
O	Polen 11, Spijk Gn	77:44	154	0:45	17:32	
P	Polen 7, Spijk Gn	53:00	127	0:41	11:54	
Q	Polen 3, Spijk Gn	67:19	130	0:42	15:13	
R	Polen 5, Spijk Gn	61:28	129	0:45	14:22	
S	Polen 1, Spijk Gn	43:03	95	0:40	9:00	
T	Polen 2, Spijk Gn	36:44	87	0:37	7:24	
U	Polen 4, Spijk Gn	36:07	86	0:36	7:08	
V	Polen 6, Spijk Gn	42:02	93	0:40	8:30	
W	Polen 8, Spijk Gn	27:44	76	0:34	5:14	
X	Buitenweg 2a, Oudeschip	5:49	38	0:17	1:19	
Y	Oostpolderweg 5, Spijk Gn	16:36	73	0:21	3:46	
Z	Oostpolderweg 7, Spijk Gn	1:29	16	0:08	0:23	
AA	EGD-weg 4, Spijk Gn	8:36	69	0:18	2:05	
AB	Oostpolderweg 2, Spijk Gn	0:00	0	0:00	0:00	
AC	Dijkweg 1, Oudeschip	13:23	67	0:22	2:25	
AD	Buitenweg 8, Oudeschip	9:20	57	0:19	1:40	
AE	Buitenweg 6, Oudeschip	6:28	47	0:17	1:11	
AF	Buitenweg 3, Oudeschip	6:57	49	0:17	1:15	
AG	Buitenweg 4, Oudeschip	4:17	32	0:15	0:46	
AH	Dijkweg 7, Oudeschip	8:11	54	0:17	1:24	
AI	Dijkweg 9, Oudeschip	7:47	52	0:17	1:20	
AJ	Dijkweg 11, Oudeschip	7:15	49	0:17	1:14	
AK	Dijkweg 17, Oudeschip	6:52	50	0:16	1:10	
AL	Dijkweg 19, Oudeschip	6:23	47	0:16	1:05	
AM	Dijkweg 21, Oudeschip	6:12	47	0:16	1:03	
AN	Dijkweg 25, Oudeschip	5:55	46	0:15	1:00	
AO	Dijkweg 27, Oudeschip	5:29	45	0:15	0:56	
AP	Dijkweg 29, Oudeschip	5:01	44	0:14	0:51	
AQ	Tweehuizerweg 19, Spijk Gn	3:02	20	0:13	0:43	
AR	Tweehuizerweg 15, Spijk Gn	3:18	22	0:14	0:47	
AS	Vierhuizerweg 8, Spijk Gn	42:13	94	0:42	10:28	
AT	Vierhuizerweg 10, Spijk Gn	51:49	99	0:42	12:22	
AU	Vierhuizerweg 6, Spijk Gn	46:39	98	0:40	11:09	
AV	Vierhuizerweg 4, Spijk Gn	34:43	84	0:34	8:09	
AW	Vierhuizerweg 4A, Spijk Gn	21:28	62	0:29	4:51	
AX	Nieuwstad 8, Bierum	0:00	0	0:00	0:00	
AY	Nieuwstad 7, Bierum	0:00	0	0:00	0:00	
AZ	Nieuwstad 6, Bierum	0:00	0	0:00	0:00	
BA	Nieuwstad 5, Bierum	0:00	0	0:00	0:00	
BB	Nieuwstad 4, Bierum	0:00	0	0:00	0:00	
BC	Nieuwstad 3, Bierum	0:00	0	0:00	0:00	

Total amount of flickering on the shadow receptors caused by each WTG

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
1	LAGERWEY L136 4000 136.0 !OI! hub: 120.0 m (TOT: 188.0 m) (274)	118:08	26:06
2	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !OI! hub: 159.0 m (TOT: 222.5 m) (280)	84:46	18:29
3	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !OI! hub: 159.0 m (TOT: 222.5 m) (281)	140:22	27:47

To be continued on next page...



PROJECT 160929 R1.3NL051 Bakker Bierum ZO	Used for use: Green Trust Group BV Stationsweg 6 NL-6861 EG Oosterbeek Romana Madic / romana.madic@greentrust.nl Created: 29/09/2016 11:51/3.0.654
---	---

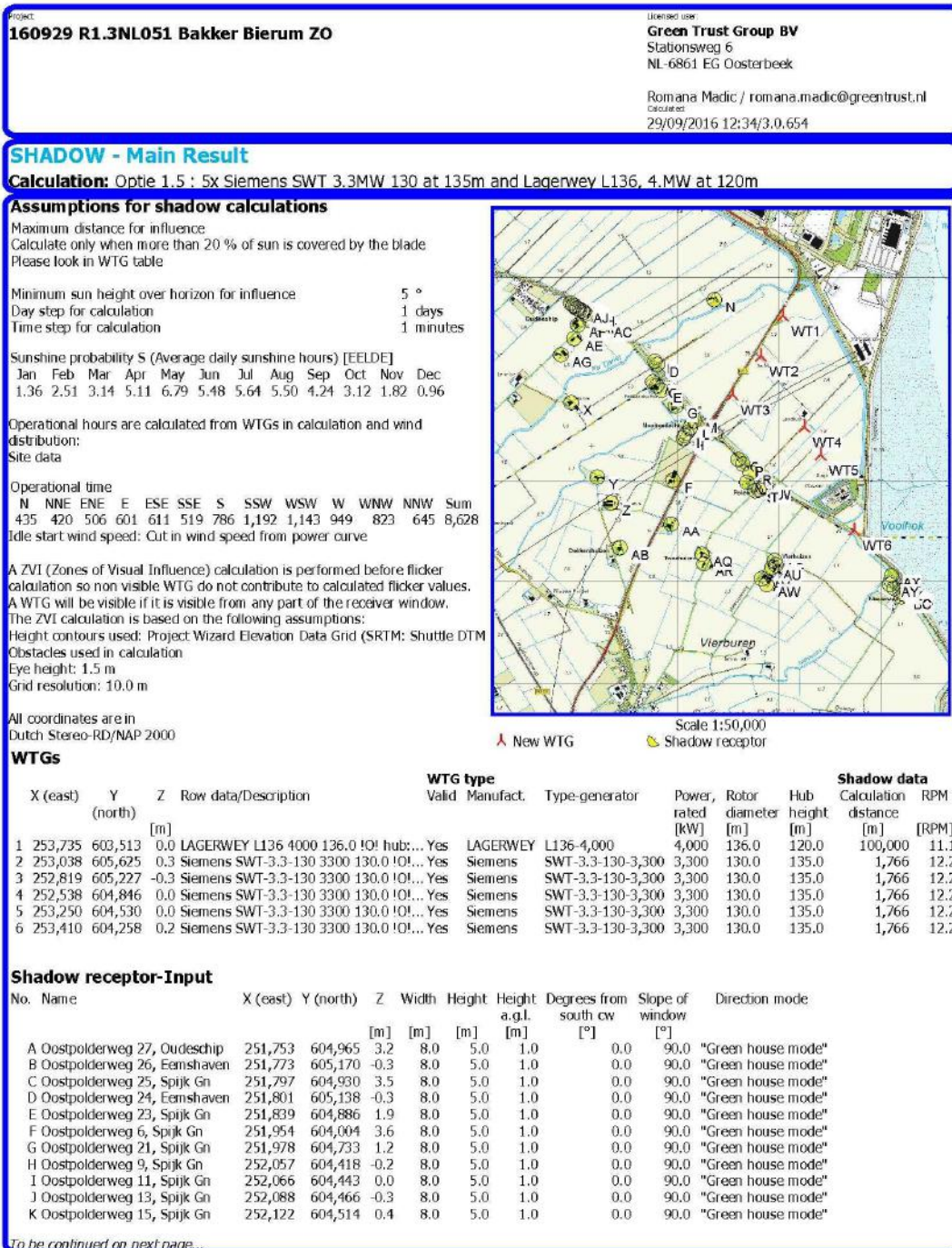
SHADOW - Main Result
Calculation: Optie 1.4 : 5x Enercon E1264.2MW at 159m and Lagerwey L136, 4.MW at 120m

...continued from previous page:

No.	Name		Worst case [h/year]	Expected [h/year]
4	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !OI! hub: 159.0 m (TOT: 222.5 m) (282)		202:29	43:15
5	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !OI! hub: 159.0 m (TOT: 222.5 m) (283)		122:48	25:09
6	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !OI! hub: 159.0 m (TOT: 222.5 m) (284)		193:11	44:13



Optie 1.5



WindPRO 3.0.654 by EMD International A/S, Tel: +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

29/09/2016 12:36 / 1

windPRO



PROJECT
160929 R1.3NL051 Bakker Bierum ZO

Licensee use
Green Trust Group BV
Stationsweg 6
NL-6861 EG Oosterbeek

Romana Madic / romana.madic@greentrust.nl
29/09/2016 12:34/3.0.654

SHADOW - Main Result

Calculation: Optie 1.5 : 5x Siemens SWT 3.3MW 130 at 135m and Lagerwey L136, 4.MW at 120m

...continued from previous page

No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Width	Height	Height a.g.l.	Degrees from south cw	Slope of window	Direction mode
		[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
L	Oostpolderweg 17, Spijk Gn	252,128	604,526	0.8	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
M	Oostpolderweg 19, Spijk Gn	252,162	604,592	2.5	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
N	Dijkweg 2, Eemshaven	252,362	605,778	2.4	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
O	Polen 11, Spijk Gn	252,595	604,209	2.9	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
P	Polen 7, Spijk Gn	252,644	604,163	0.3	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
Q	Polen 3, Spijk Gn	252,680	603,981	-0.2	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
R	Polen 5, Spijk Gn	252,721	604,081	1.1	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
S	Polen 1, Spijk Gn	252,761	603,901	0.8	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
T	Polen 2, Spijk Gn	252,801	603,909	1.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
U	Polen 4, Spijk Gn	252,843	603,936	0.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
V	Polen 6, Spijk Gn	252,850	603,952	1.1	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
W	Polen 8, Spijk Gn	252,865	603,933	1.1	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
X	Buitenweg 2a, Oudeschip	250,953	604,762	4.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
Y	Oostpolderweg 5, Spijk Gn	251,206	604,034	1.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
Z	Oostpolderweg 7, Spijk Gn	251,341	603,778	0.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AA	EGD-weg 4, Spijk Gn	251,932	603,569	2.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AB	Oostpolderweg 2, Spijk Gn	251,431	603,332	1.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AC	Dijkweg 1, Oudeschip	251,256	605,530	-1.3	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AD	Buitenweg 8, Oudeschip	251,134	605,565	0.6	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AE	Buitenweg 6, Oudeschip	250,979	605,395	1.8	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AF	Buitenweg 3, Oudeschip	251,017	605,527	0.5	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AG	Buitenweg 4, Oudeschip	250,847	605,233	-0.3	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AH	Dijkweg 7, Oudeschip	251,095	605,637	0.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AI	Dijkweg 9, Oudeschip	251,076	605,655	-0.5	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AJ	Dijkweg 11, Oudeschip	251,057	605,667	-0.2	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AK	Dijkweg 17, Oudeschip	251,033	605,682	-0.3	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AL	Dijkweg 19, Oudeschip	251,017	605,688	-0.1	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AM	Dijkweg 21, Oudeschip	251,005	605,695	0.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AN	Dijkweg 25, Oudeschip	250,992	605,710	0.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AO	Dijkweg 27, Oudeschip	250,971	605,721	0.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AP	Dijkweg 29, Oudeschip	250,944	605,742	-0.1	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AQ	Tweehuizerweg 19, Spijk Gn	252,244	603,272	2.3	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AR	Tweehuizerweg 15, Spijk Gn	252,262	603,171	1.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AS	Vierhuizerweg 8, Spijk Gn	252,955	603,205	1.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AT	Vierhuizerweg 10, Spijk Gn	252,969	603,159	3.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AU	Vierhuizerweg 6, Spijk Gn	252,930	603,134	2.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AV	Vierhuizerweg 4, Spijk Gn	252,824	603,029	1.6	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AW	Vierhuizerweg 4A, Spijk Gn	252,880	602,969	0.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AX	Nieuwstad 8, Bierum	254,104	603,057	0.4	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AY	Nieuwstad 7, Bierum	254,084	602,971	1.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AZ	Nieuwstad 6, Bierum	254,128	602,934	1.8	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
BA	Nieuwstad 5, Bierum	254,185	602,907	1.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
BB	Nieuwstad 4, Bierum	254,227	602,874	-0.2	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
BC	Nieuwstad 3, Bierum	254,197	602,847	-1.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"

Calculation Results

Shadow receptor

Shadow, worst case		Shadow, expected values			
No.	Name	Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]	Max shadow hours per day [h/day]	Shadow hours per year [h/year]
A	Oostpolderweg 27, Oudeschip	50:28	155	0:40	10:42
B	Oostpolderweg 26, Eemshaven	45:35	127	0:38	9:10
C	Oostpolderweg 25, Spijk Gn	63:14	199	0:43	13:37
D	Oostpolderweg 24, Eemshaven	50:19	135	0:40	10:15
E	Oostpolderweg 23, Spijk Gn	75:56	214	0:45	16:47
F	Oostpolderweg 6, Spijk Gn	12:07	67	0:20	2:59

To be continued on next page...



PROJECT
160929 R1.3NL051 Bakker Bierum ZO

Licensee user
Green Trust Group BV
Stationsweg 6
NL-6861 EG Oosterbeek

Romana Madic / romana.madic@greentrust.nl
Created
29/09/2016 12:34/3.0.654

SHADOW - Main Result

Calculation: Optie 1.5 : 5x Siemens SWT 3.3MW 130 at 135m and Lagerwey L136, 4.MW at 120m

...continued from previous page

No.	Name	Shadow, worst case			Shadow, expected values	
		Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]	Max shadow hours per day [h/day]	Shadow hours per year [h/year]	
G	Oostpolderweg 21, Spijk Gn	119:00	185	0:59	28:00	
H	Oostpolderweg 9, Spijk Gn	15:13	68	0:26	3:12	
I	Oostpolderweg 11, Spijk Gn	15:32	69	0:26	3:14	
J	Oostpolderweg 13, Spijk Gn	16:15	70	0:26	3:21	
K	Oostpolderweg 15, Spijk Gn	17:27	71	0:28	3:27	
L	Oostpolderweg 17, Spijk Gn	17:27	71	0:28	3:25	
M	Oostpolderweg 19, Spijk Gn	18:08	72	0:29	3:21	
N	Dijkweg 2, Eemshaven	96:45	165	0:46	12:58	
O	Polen 11, Spijk Gn	90:07	168	0:47	20:34	
P	Polen 7, Spijk Gn	72:10	149	0:42	16:12	
Q	Polen 3, Spijk Gn	68:07	140	0:43	15:40	
R	Polen 5, Spijk Gn	57:13	117	0:46	13:23	
S	Polen 1, Spijk Gn	58:22	110	0:46	12:43	
T	Polen 2, Spijk Gn	55:02	105	0:46	11:46	
U	Polen 4, Spijk Gn	57:18	106	0:48	12:10	
V	Polen 6, Spijk Gn	62:56	112	0:51	13:30	
W	Polen 8, Spijk Gn	50:39	101	0:45	10:29	
X	Buitenweg 2a, Oudeschip	2:44	20	0:13	0:36	
Y	Oostpolderweg 5, Spijk Gn	12:44	62	0:17	2:53	
Z	Oostpolderweg 7, Spijk Gn	0:00	0	0:00	0:00	
AA	EGD-weg 4, Spijk Gn	6:00	63	0:14	1:26	
AB	Oostpolderweg 2, Spijk Gn	0:00	0	0:00	0:00	
AC	Dijkweg 1, Oudeschip	7:47	43	0:19	1:19	
AD	Buitenweg 8, Oudeschip	5:03	37	0:16	0:51	
AE	Buitenweg 6, Oudeschip	2:19	17	0:13	0:23	
AF	Buitenweg 3, Oudeschip	2:22	18	0:13	0:23	
AG	Buitenweg 4, Oudeschip	1:47	15	0:11	0:18	
AH	Dijkweg 7, Oudeschip	2:44	19	0:14	0:27	
AI	Dijkweg 9, Oudeschip	2:36	18	0:14	0:25	
AJ	Dijkweg 11, Oudeschip	2:21	17	0:13	0:23	
AK	Dijkweg 17, Oudeschip	2:08	16	0:12	0:21	
AL	Dijkweg 19, Oudeschip	2:02	16	0:12	0:20	
AM	Dijkweg 21, Oudeschip	1:56	16	0:11	0:19	
AN	Dijkweg 25, Oudeschip	0:00	0	0:00	0:00	
AO	Dijkweg 27, Oudeschip	0:00	0	0:00	0:00	
AP	Dijkweg 29, Oudeschip	0:00	0	0:00	0:00	
AQ	Tweehuizerweg 19, Spijk Gn	3:02	20	0:13	0:42	
AR	Tweehuizerweg 15, Spijk Gn	3:18	22	0:14	0:47	
AS	Vierhuizerweg 8, Spijk Gn	42:13	94	0:42	10:27	
AT	Vierhuizerweg 10, Spijk Gn	51:49	99	0:42	12:21	
AU	Vierhuizerweg 6, Spijk Gn	46:39	98	0:40	11:08	
AV	Vierhuizerweg 4, Spijk Gn	34:43	84	0:34	8:09	
AW	Vierhuizerweg 4A, Spijk Gn	21:28	62	0:29	4:51	
AX	Nieuwstad 8, Bierum	0:00	0	0:00	0:00	
AY	Nieuwstad 7, Bierum	0:00	0	0:00	0:00	
AZ	Nieuwstad 6, Bierum	0:00	0	0:00	0:00	
BA	Nieuwstad 5, Bierum	0:00	0	0:00	0:00	
BB	Nieuwstad 4, Bierum	0:00	0	0:00	0:00	
BC	Nieuwstad 3, Bierum	0:00	0	0:00	0:00	

Total amount of flickering on the shadow receptors caused by each WTG

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
1	LAGERWEY L136 4000 136.0 !0! hub: 120.0 m (TOT: 188.0 m) (274)	118:08	26:05
2	Siemens SWT-3.3-130 3300 130.0 !0! hub: 135.0 m (TOT: 200.0 m) (285)	70:38	14:59
3	Siemens SWT-3.3-130 3300 130.0 !0! hub: 135.0 m (TOT: 200.0 m) (286)	144:58	26:18

To be continued on next page...



PROJECT 160929 R1.3NL051 Bakker Bierum ZO	Used for use: Green Trust Group BV Stationsweg 6 NL-6861 EG Oosterbeek Romana Madic / romana.madic@greentrust.nl Created: 29/09/2016 12:34/3.0.654
---	---

SHADOW - Main Result

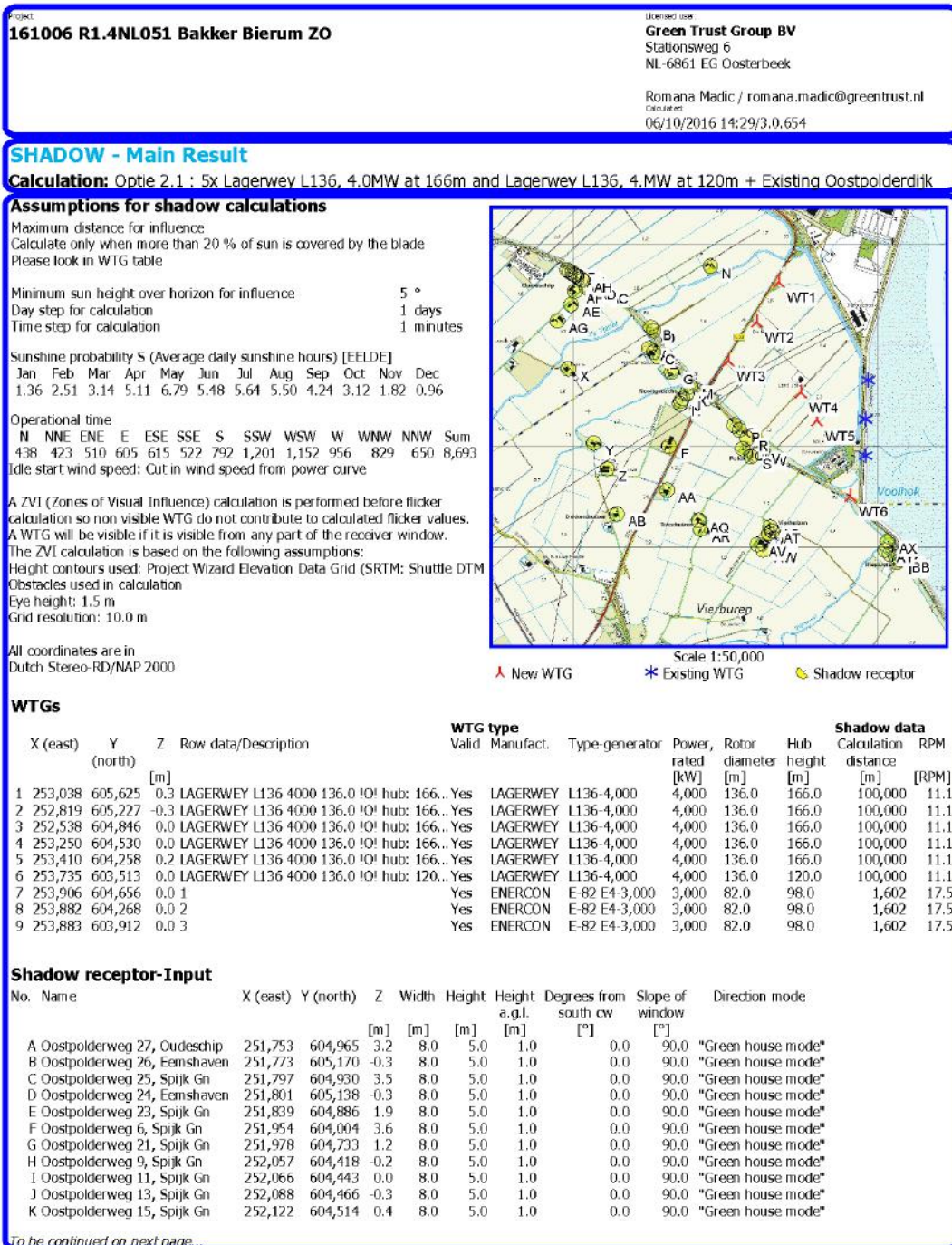
Calculation: Optie 1,5 : 5x Siemens SWT 3.3MW 130 at 135m and Lagerwey L136, 4.MW at 120m

...continued from previous page:

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
4	Siemens SWT-3.3-130 3300 130.0 !0! hub: 135.0 m (TOT: 200.0 m) (287)	176:08	38:19
5	Siemens SWT-3.3-130 3300 130.0 !0! hub: 135.0 m (TOT: 200.0 m) (288)	120:45	25:47
6	Siemens SWT-3.3-130 3300 130.0 !0! hub: 135.0 m (TOT: 200.0 m) (289)	184:31	42:56



Optie 2.1



windPRO 3.0.654 by EMD International NVS, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

06/10/2016 14:29 / 1





PROJECT
161006 R1.4NL051 Bakker Bierum ZO

Licensee use
Green Trust Group BV
Stationsweg 6
NL-6861 EG Oosterbeek

Romana Madic / romana.madic@greentrust.nl
06/10/2016 14:29/3.0.654

SHADOW - Main Result

Calculation: Optie 2.1 : 5x Lagerweg L136, 4.0MW at 166m and Lagerweg L136, 4.0MW at 120m + Existing Oostpolderdijk

...continued from previous page

No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Width	Height	Height a.g.l.	Degrees from south cw	Slope of window	Direction mode
		[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
L	Oostpolderweg 17, Spijk Gn	252,128	604,526	0.8	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
M	Oostpolderweg 19, Spijk Gn	252,162	604,592	2.5	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
N	Dijkweg 2, Eemshaven	252,362	605,778	2.4	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
O	Polen 11, Spijk Gn	252,595	604,209	2.9	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
P	Polen 7, Spijk Gn	252,644	604,163	0.3	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
Q	Polen 3, Spijk Gn	252,680	603,981	-0.2	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
R	Polen 5, Spijk Gn	252,721	604,081	1.1	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
S	Polen 1, Spijk Gn	252,761	603,901	0.8	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
T	Polen 2, Spijk Gn	252,801	603,909	1.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
U	Polen 4, Spijk Gn	252,843	603,936	0.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
V	Polen 6, Spijk Gn	252,850	603,952	1.1	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
W	Polen 8, Spijk Gn	252,865	603,933	1.1	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
X	Buitenweg 2a, Oudeschip	250,953	604,762	4.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
Y	Oostpolderweg 5, Spijk Gn	251,206	604,034	1.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
Z	Oostpolderweg 7, Spijk Gn	251,341	603,778	0.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AA	EGD-weg 4, Spijk Gn	251,932	603,569	2.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AB	Oostpolderweg 2, Spijk Gn	251,431	603,332	1.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AC	Dijkweg 1, Oudeschip	251,256	605,530	-1.3	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AD	Buitenweg 8, Oudeschip	251,134	605,565	0.6	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AE	Buitenweg 6, Oudeschip	250,979	605,395	1.8	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AF	Buitenweg 3, Oudeschip	251,017	605,527	0.5	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AG	Buitenweg 4, Oudeschip	250,847	605,233	-0.3	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AH	Dijkweg 7, Oudeschip	251,095	605,637	0.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AI	Dijkweg 9, Oudeschip	251,076	605,655	-0.5	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AJ	Dijkweg 11, Oudeschip	251,057	605,667	-0.2	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AK	Dijkweg 17, Oudeschip	251,033	605,682	-0.3	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AL	Dijkweg 19, Oudeschip	251,017	605,688	-0.1	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AM	Dijkweg 21, Oudeschip	251,005	605,695	0.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AN	Dijkweg 25, Oudeschip	250,992	605,710	0.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AO	Dijkweg 27, Oudeschip	250,971	605,721	0.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AP	Dijkweg 29, Oudeschip	250,944	605,742	-0.1	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AQ	Tweehuizerweg 19, Spijk Gn	252,244	603,272	2.3	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AR	Tweehuizerweg 15, Spijk Gn	252,262	603,171	1.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AS	Vierhuizerweg 8, Spijk Gn	252,955	603,205	1.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AT	Vierhuizerweg 10, Spijk Gn	252,969	603,159	3.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AU	Vierhuizerweg 6, Spijk Gn	252,930	603,134	2.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AV	Vierhuizerweg 4, Spijk Gn	252,824	603,029	1.6	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AW	Vierhuizerweg 4A, Spijk Gn	252,880	602,969	0.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AX	Nieuwstad 8, Bierum	254,104	603,057	0.4	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AY	Nieuwstad 7, Bierum	254,084	602,971	1.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AZ	Nieuwstad 6, Bierum	254,128	602,934	1.8	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
BA	Nieuwstad 5, Bierum	254,185	602,907	1.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
BB	Nieuwstad 4, Bierum	254,227	602,874	-0.2	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
BC	Nieuwstad 3, Bierum	254,197	602,847	-1.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"

Calculation Results

Shadow receptor

Shadow, worst case		Shadow, expected values			
No.	Name	Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]	Max shadow hours per day [h/day]	Shadow hours per year [h/year]
A	Oostpolderweg 27, Oudeschip	72:25	210	0:41	15:45
B	Oostpolderweg 26, Eemshaven	61:50	162	0:40	12:44
C	Oostpolderweg 25, Spijk Gn	86:34	226	0:44	19:07
D	Oostpolderweg 24, Eemshaven	68:00	177	0:41	14:09
E	Oostpolderweg 23, Spijk Gn	94:33	222	0:46	21:22
F	Oostpolderweg 6, Spijk Gn	20:00	85	0:25	4:58

To be continued on next page...



PROJECT
161006 R1.4NL051 Bakker Bierum ZO

Licensee user
Green Trust Group BV
Stationsweg 6
NL-6861 EG Oosterbeek

Romana Madic / romana.madic@greentrust.nl
Created
06/10/2016 14:29/3.0.654

SHADOW - Main Result

Calculation: Optie 2.1 : 5x Lagerwey L136, 4.0MW at 166m and Lagerwey L136, 4.MW at 120m + Existing Oostpolderdijk

...continued from previous page

		Shadow, worst case			Shadow, expected values	
No.	Name	Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]	Max shadow hours per day [h/day]	Shadow hours per year [h/year]	
G	Oostpolderweg 21, Spijk Gn	142:42	182	1:18	32:57	
H	Oostpolderweg 9, Spijk Gn	21:52	78	0:28	4:39	
I	Oostpolderweg 11, Spijk Gn	21:53	76	0:28	4:37	
J	Oostpolderweg 13, Spijk Gn	23:00	80	0:28	4:49	
K	Oostpolderweg 15, Spijk Gn	24:03	79	0:30	4:52	
L	Oostpolderweg 17, Spijk Gn	24:13	80	0:30	4:51	
M	Oostpolderweg 19, Spijk Gn	24:57	80	0:30	4:45	
N	Dijkweg 2, Eemshaven	111:10	182	0:50	15:26	
O	Polen 11, Spijk Gn	85:05	175	0:48	19:19	
P	Polen 7, Spijk Gn	60:31	159	0:43	13:47	
Q	Polen 3, Spijk Gn	76:32	161	0:50	17:23	
R	Polen 5, Spijk Gn	81:33	187	0:54	18:58	
S	Polen 1, Spijk Gn	51:27	131	0:47	10:55	
T	Polen 2, Spijk Gn	45:21	127	0:43	9:23	
U	Polen 4, Spijk Gn	46:51	128	0:45	9:33	
V	Polen 6, Spijk Gn	53:48	138	0:50	11:07	
W	Polen 8, Spijk Gn	37:07	124	0:34	7:21	
X	Buitenweg 2a, Oudeschip	8:55	70	0:19	2:02	
Y	Oostpolderweg 5, Spijk Gn	19:56	90	0:23	4:33	
Z	Oostpolderweg 7, Spijk Gn	3:36	35	0:10	0:54	
AA	EGD-weg 4, Spijk Gn	10:39	76	0:20	2:37	
AB	Oostpolderweg 2, Spijk Gn	6:03	61	0:08	1:23	
AC	Dijkweg 1, Oudeschip	16:26	78	0:25	3:00	
AD	Buitenweg 8, Oudeschip	11:37	64	0:21	2:05	
AE	Buitenweg 6, Oudeschip	8:23	56	0:18	1:33	
AF	Buitenweg 3, Oudeschip	8:58	55	0:19	1:38	
AG	Buitenweg 4, Oudeschip	6:41	55	0:17	1:16	
AH	Dijkweg 7, Oudeschip	10:24	59	0:20	1:49	
AI	Dijkweg 9, Oudeschip	10:02	59	0:20	1:44	
AJ	Dijkweg 11, Oudeschip	9:21	56	0:19	1:37	
AK	Dijkweg 17, Oudeschip	8:41	55	0:18	1:29	
AL	Dijkweg 19, Oudeschip	8:27	54	0:17	1:27	
AM	Dijkweg 21, Oudeschip	8:03	54	0:17	1:23	
AN	Dijkweg 25, Oudeschip	7:48	53	0:17	1:20	
AO	Dijkweg 27, Oudeschip	7:15	51	0:16	1:14	
AP	Dijkweg 29, Oudeschip	6:39	47	0:15	1:08	
AQ	Tweehuizerweg 19, Spijk Gn	3:02	20	0:13	0:43	
AR	Tweehuizerweg 15, Spijk Gn	3:18	22	0:14	0:47	
AS	Vierhuizerweg 8, Spijk Gn	42:13	94	0:42	10:32	
AT	Vierhuizerweg 10, Spijk Gn	51:49	99	0:42	12:27	
AU	Vierhuizerweg 6, Spijk Gn	46:39	98	0:40	11:13	
AV	Vierhuizerweg 4, Spijk Gn	34:43	84	0:34	8:13	
AW	Vierhuizerweg 4A, Spijk Gn	21:28	62	0:29	4:53	
AX	Nieuwstad 8, Bierum	0:00	0	0:00	0:00	
AY	Nieuwstad 7, Bierum	0:00	0	0:00	0:00	
AZ	Nieuwstad 6, Bierum	0:00	0	0:00	0:00	
BA	Nieuwstad 5, Bierum	0:00	0	0:00	0:00	
BB	Nieuwstad 4, Bierum	0:00	0	0:00	0:00	
BC	Nieuwstad 3, Bierum	0:00	0	0:00	0:00	

Total amount of flickering on the shadow receptors caused by each WTG

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
1	LAGERWEY L136 4000 136.0 !O! hub: 166.0 m (TOT: 234.0 m) (137)	97:18	21:25
2	LAGERWEY L136 4000 136.0 !O! hub: 166.0 m (TOT: 234.0 m) (138)	155:57	31:17
3	LAGERWEY L136 4000 136.0 !O! hub: 166.0 m (TOT: 234.0 m) (139)	234:16	49:27

To be continued on next page...



PROJECT 161006 R1.4NL051 Bakker Bierum ZO	Licensee user Green Trust Group BV Stationsweg 6 NL-6861 EG Oosterbeek Romana Madic / romana.madic@greentrust.nl Created 06/10/2016 14:29/3.0.654
---	--

SHADOW - Main Result

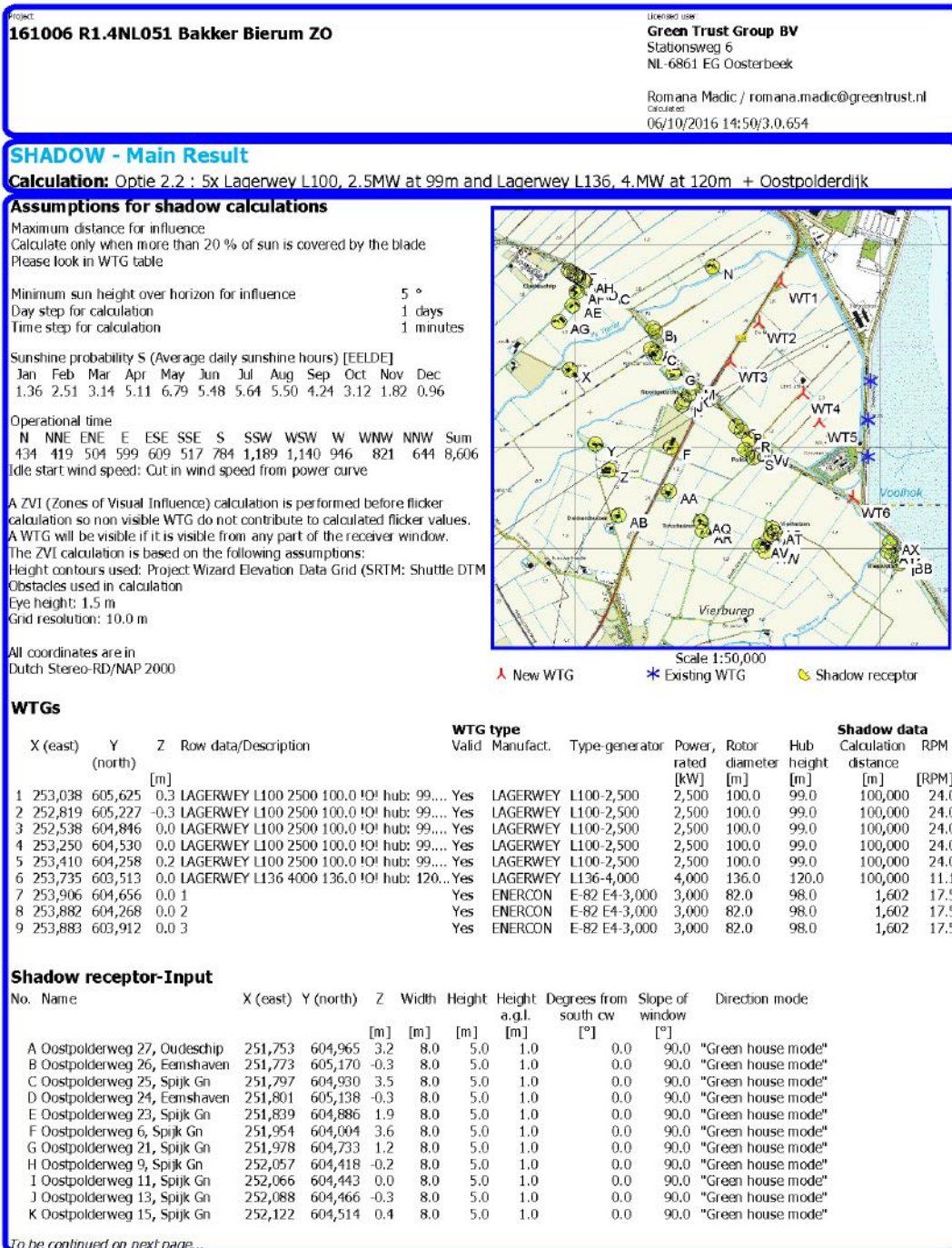
Calculation: Optie 2.1 : 5x Lagerwey L136, 4.0MW at 166m and Lagerwey L136, 4.MW at 120m + Existing Oostpolderdijk

...continued from previous page:

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
4	LAGERWEY L136 4000 136.0 !O! hub: 166.0 m (TOT: 234.0 m) (140)	138:46	28:22
5	LAGERWEY L136 4000 136.0 !O! hub: 166.0 m (TOT: 234.0 m) (141)	216:15	49:16
6	LAGERWEY L136 4000 136.0 !O! hub: 120.0 m (TOT: 188.0 m) (274)	118:08	26:17
7	1	8:25	1:58
8	2	10:53	2:36
9	3	8:57	1:43



Optie 2.2



windPRO 3.0.654 by EMD International AIS, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

06/10/2016 14:52 / 1





PROJECT
161006 R1.4NL051 Bakker Bierum ZO

Licensee use
Green Trust Group BV
Stationsweg 6
NL-6861 EG Oosterbeek

Romana Madić / romana.madic@greentrust.nl
06/10/2016 14:50/3.0.654

SHADOW - Main Result

Calculation: Optie 2.2 : 5x Lagerweg L100, 2.5MW at 99m and Lagerweg L136, 4.MW at 120m + Oostpolderdijk

...continued from previous page

No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Width	Height	Height a.g.l.	Degrees from south cw	Slope of window	Direction mode
		[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
L	Oostpolderweg 17, Spijk Gn	252,128	604,526	0.8	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
M	Oostpolderweg 19, Spijk Gn	252,162	604,592	2.5	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
N	Dijkweg 2, Eemshaven	252,362	605,778	2.4	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
O	Polen 11, Spijk Gn	252,595	604,209	2.9	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
P	Polen 7, Spijk Gn	252,644	604,163	0.3	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
Q	Polen 3, Spijk Gn	252,680	603,981	-0.2	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
R	Polen 5, Spijk Gn	252,721	604,081	1.1	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
S	Polen 1, Spijk Gn	252,761	603,901	0.8	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
T	Polen 2, Spijk Gn	252,801	603,909	1.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
U	Polen 4, Spijk Gn	252,843	603,936	0.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
V	Polen 6, Spijk Gn	252,850	603,952	1.1	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
W	Polen 8, Spijk Gn	252,865	603,933	1.1	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
X	Buitenweg 2a, Oudeschip	250,953	604,762	4.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
Y	Oostpolderweg 5, Spijk Gn	251,206	604,034	1.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
Z	Oostpolderweg 7, Spijk Gn	251,341	603,778	0.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AA	EGD-weg 4, Spijk Gn	251,932	603,569	2.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AB	Oostpolderweg 2, Spijk Gn	251,431	603,332	1.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AC	Dijkweg 1, Oudeschip	251,256	605,530	-1.3	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AD	Buitenweg 8, Oudeschip	251,134	605,565	0.6	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AE	Buitenweg 6, Oudeschip	250,979	605,395	1.8	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AF	Buitenweg 3, Oudeschip	251,017	605,527	0.5	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AG	Buitenweg 4, Oudeschip	250,847	605,233	-0.3	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AH	Dijkweg 7, Oudeschip	251,095	605,637	0.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AI	Dijkweg 9, Oudeschip	251,076	605,655	-0.5	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AJ	Dijkweg 11, Oudeschip	251,057	605,667	-0.2	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AK	Dijkweg 17, Oudeschip	251,033	605,682	-0.3	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AL	Dijkweg 19, Oudeschip	251,017	605,688	-0.1	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AM	Dijkweg 21, Oudeschip	251,005	605,695	0.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AN	Dijkweg 25, Oudeschip	250,992	605,710	0.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AO	Dijkweg 27, Oudeschip	250,971	605,721	0.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AP	Dijkweg 29, Oudeschip	250,944	605,742	-0.1	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AQ	Tweehuizerweg 19, Spijk Gn	252,244	603,272	2.3	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AR	Tweehuizerweg 15, Spijk Gn	252,262	603,171	1.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AS	Vierhuizerweg 8, Spijk Gn	252,955	603,205	1.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AT	Vierhuizerweg 10, Spijk Gn	252,969	603,159	3.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AU	Vierhuizerweg 6, Spijk Gn	252,930	603,134	2.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AV	Vierhuizerweg 4, Spijk Gn	252,824	603,029	1.6	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AW	Vierhuizerweg 4A, Spijk Gn	252,880	602,969	0.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AX	Nieuwstad 8, Bierum	254,104	603,057	0.4	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AY	Nieuwstad 7, Bierum	254,084	602,971	1.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AZ	Nieuwstad 6, Bierum	254,128	602,934	1.8	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
BA	Nieuwstad 5, Bierum	254,185	602,907	1.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
BB	Nieuwstad 4, Bierum	254,227	602,874	-0.2	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
BC	Nieuwstad 3, Bierum	254,197	602,847	-1.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"

Calculation Results

Shadow receptor

No.	Name	Shadow, worst case			Shadow, expected values	
		Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]	Max shadow hours per day [h/day]	Shadow hours per year [h/year]	
A	Oostpolderweg 27, Oudeschip	18:08	86	0:31	3:37	
B	Oostpolderweg 26, Eemshaven	18:52	79	0:30	3:35	
C	Oostpolderweg 25, Spijk Gn	22:01	98	0:33	4:30	
D	Oostpolderweg 24, Eemshaven	21:31	86	0:32	4:09	
E	Oostpolderweg 23, Spijk Gn	28:29	121	0:36	6:08	
F	Oostpolderweg 6, Spijk Gn	2:16	35	0:06	0:31	

To be continued on next page...



PROJECT 161006 R1.4NL051 Bakker Bierum ZO	Licensee user Green Trust Group BV Stationsweg 6 NL-6861 EG Oosterbeek Romana Madic / romana.madic@greentrust.nl Created: 06/10/2016 14:50/3.0.654
--	--

SHADOW - Main Result

Calculation: Optie 2.2 : 5x Lagerwey L100, 2.5MW at 99m and Lagerwey L136, 4.MW at 120m + Oostpolderdijk

...continued from previous page

No.	Name	Shadow, worst case			Shadow, expected values	
		Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]	Max shadow hours per day [h/day]	Shadow hours per year [h/year]	
G	Oostpolderweg 21, Spijk Gn	61:27	163	0:45	14:34	
H	Oostpolderweg 9, Spijk Gn	4:52	44	0:14	1:00	
I	Oostpolderweg 11, Spijk Gn	4:51	42	0:14	1:00	
J	Oostpolderweg 13, Spijk Gn	5:30	46	0:15	1:07	
K	Oostpolderweg 15, Spijk Gn	5:54	46	0:16	1:08	
L	Oostpolderweg 17, Spijk Gn	5:58	46	0:16	1:08	
M	Oostpolderweg 19, Spijk Gn	27:23	90	0:37	5:44	
N	Dijkweg 2, Eemshaven	57:19	129	0:38	7:04	
O	Polen 11, Spijk Gn	60:36	179	0:37	13:41	
P	Polen 7, Spijk Gn	55:31	169	0:38	12:11	
Q	Polen 3, Spijk Gn	35:44	124	0:33	8:05	
R	Polen 5, Spijk Gn	36:59	130	0:36	8:10	
S	Polen 1, Spijk Gn	57:52	154	0:41	12:32	
T	Polen 2, Spijk Gn	57:59	155	0:43	12:25	
U	Polen 4, Spijk Gn	65:05	160	0:47	13:54	
V	Polen 6, Spijk Gn	71:49	168	0:51	15:28	
W	Polen 8, Spijk Gn	60:19	161	0:43	12:43	
X	Buitenweg 2a, Oudeschip	0:04	4	0:01	0:00	
Y	Oostpolderweg 5, Spijk Gn	0:43	18	0:03	0:10	
Z	Oostpolderweg 7, Spijk Gn	0:00	0	0:00	0:00	
AA	EGD-weg 4, Spijk Gn	0:52	17	0:06	0:10	
AB	Oostpolderweg 2, Spijk Gn	0:00	0	0:00	0:00	
AC	Dijkweg 1, Oudeschip	1:07	18	0:07	0:11	
AD	Buitenweg 8, Oudeschip	0:16	7	0:03	0:02	
AE	Buitenweg 6, Oudeschip	0:00	0	0:00	0:00	
AF	Buitenweg 3, Oudeschip	0:00	0	0:00	0:00	
AG	Buitenweg 4, Oudeschip	0:00	0	0:00	0:00	
AH	Dijkweg 7, Oudeschip	0:04	4	0:01	0:00	
AI	Dijkweg 9, Oudeschip	0:02	2	0:01	0:00	
AJ	Dijkweg 11, Oudeschip	0:00	0	0:00	0:00	
AK	Dijkweg 17, Oudeschip	0:00	0	0:00	0:00	
AL	Dijkweg 19, Oudeschip	0:00	0	0:00	0:00	
AM	Dijkweg 21, Oudeschip	0:00	0	0:00	0:00	
AN	Dijkweg 25, Oudeschip	0:00	0	0:00	0:00	
AO	Dijkweg 27, Oudeschip	0:00	0	0:00	0:00	
AP	Dijkweg 29, Oudeschip	0:00	0	0:00	0:00	
AQ	Tweehuizerweg 19, Spijk Gn	3:02	20	0:13	0:42	
AR	Tweehuizerweg 15, Spijk Gn	3:18	22	0:14	0:46	
AS	Vierhuizerweg 8, Spijk Gn	42:13	94	0:42	10:26	
AT	Vierhuizerweg 10, Spijk Gn	51:49	99	0:42	12:19	
AU	Vierhuizerweg 6, Spijk Gn	46:39	98	0:40	11:07	
AV	Vierhuizerweg 4, Spijk Gn	34:43	84	0:34	8:08	
AW	Vierhuizerweg 4A, Spijk Gn	21:28	62	0:29	4:50	
AX	Nieuwstad 8, Bierum	0:00	0	0:00	0:00	
AY	Nieuwstad 7, Bierum	0:00	0	0:00	0:00	
AZ	Nieuwstad 6, Bierum	0:00	0	0:00	0:00	
BA	Nieuwstad 5, Bierum	0:00	0	0:00	0:00	
BB	Nieuwstad 4, Bierum	0:00	0	0:00	0:00	
BC	Nieuwstad 3, Bierum	0:00	0	0:00	0:00	

Total amount of flickering on the shadow receptors caused by each WTG

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
1	LAGERWEY L100 2500 100.0 !O! hub: 99.0 m (TOT: 149.0 m) (260)	26:19	5:12
2	LAGERWEY L100 2500 100.0 !O! hub: 99.0 m (TOT: 149.0 m) (261)	80:53	13:35
3	LAGERWEY L100 2500 100.0 !O! hub: 99.0 m (TOT: 149.0 m) (262)	102:21	21:57

To be continued on next page...



PROJECT 161006 R1.4NL051 Bakker Bierum ZO	Licensee user Green Trust Group BV Stationsweg 6 NL-6861 EG Oosterbeek Romana Madic / romana.madic@greentrust.nl Created 06/10/2016 14:50/3.0.654
---	--

SHADOW - Main Result

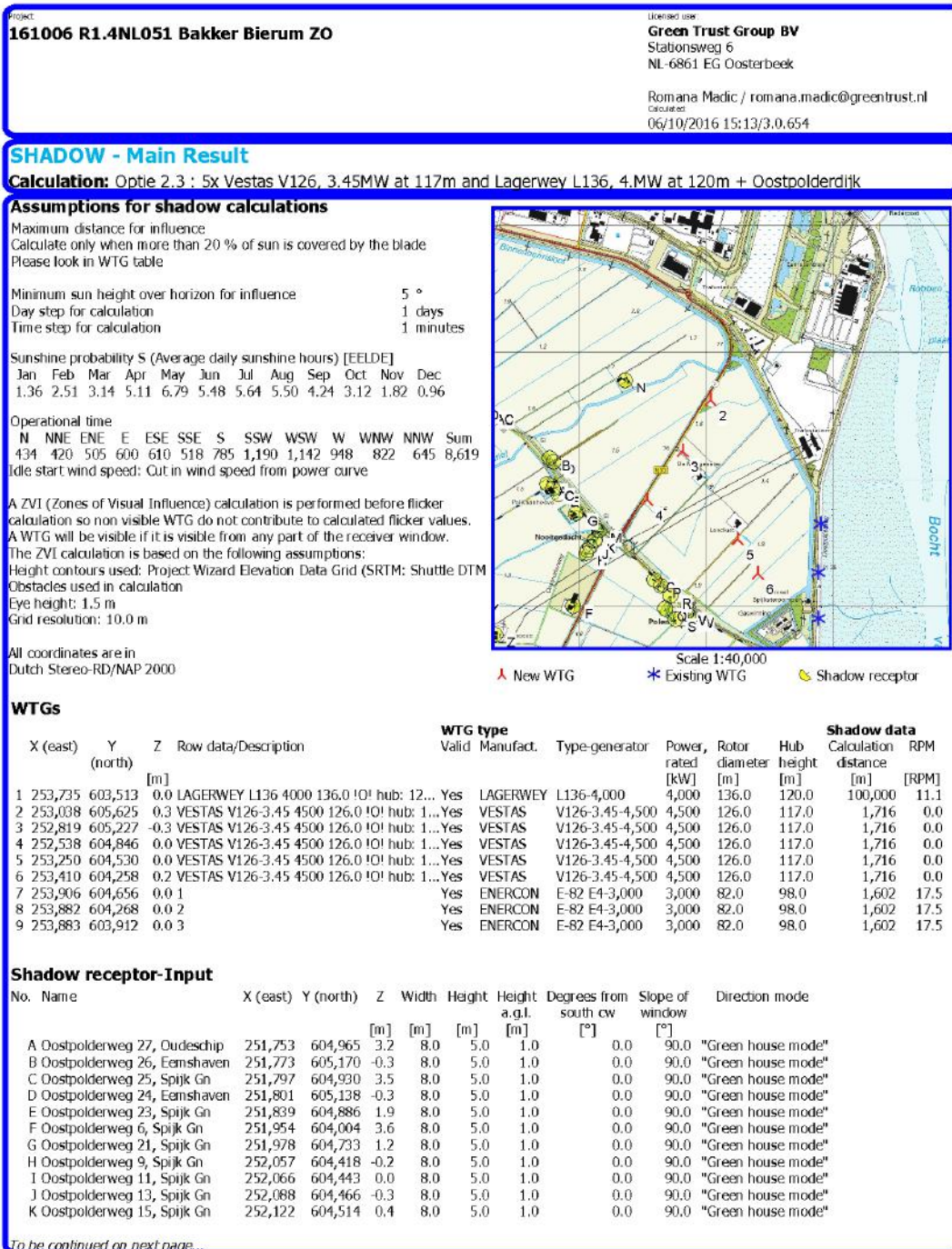
Calculation: Optie 2.2 : 5x Lagerwey L100, 2.5MW at 99m and Lagerwey L136, 4.MW at 120m + Oostpolderdijk

...continued from previous page:

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
4	LAGERWEY L100 2500 100.0 !O! hub: 99.0 m (TOT: 149.0 m) (263)	69:11	15:45
5	LAGERWEY L100 2500 100.0 !O! hub: 99.0 m (TOT: 149.0 m) (264)	114:17	26:50
6	LAGERWEY L136 4000 136.0 !O! hub: 120.0 m (TOT: 188.0 m) (274)	118:08	26:01
7	1	8:25	1:58
8	2	10:53	2:35
9	3	8:57	1:42



Optie 2.3



windPRO 3.0.654 by EMD International NV, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

06/10/2016 15:13 / 1

windPRO



PROJECT
161006 R1.4NL051 Bakker Bierum ZO

Licensed user
Green Trust Group BV
Stationsweg 6
NL-6861 EG Oosterbeek

Created
Romana Madic / romana.madic@greentrust.nl
06/10/2016 15:13:30.654

SHADOW - Main Result

Calculation: Optie 2.3 : 5x Vestas V126, 3.45MW at 117m and Lagerwey L136, 4.MW at 120m + Oostpolderdijk

...continued from previous page

No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Width	Height	Height a.g.l.	Degrees from south cw	Slope of window	Direction mode
		[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
L	Oostpolderweg 17, Spijk Gn	252,128	604,526	0.8	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
M	Oostpolderweg 19, Spijk Gn	252,162	604,592	2.5	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
N	Dijkweg 2, Eemshaven	252,362	605,778	2.4	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
O	Polen 11, Spijk Gn	252,595	604,209	2.9	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
P	Polen 7, Spijk Gn	252,644	604,163	0.3	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
Q	Polen 3, Spijk Gn	252,680	603,981	-0.2	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
R	Polen 5, Spijk Gn	252,721	604,081	1.1	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
S	Polen 1, Spijk Gn	252,761	603,901	0.8	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
T	Polen 2, Spijk Gn	252,801	603,909	1.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
U	Polen 4, Spijk Gn	252,843	603,936	0.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
V	Polen 6, Spijk Gn	252,850	603,952	1.1	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
W	Polen 8, Spijk Gn	252,865	603,933	1.1	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
X	Buitenweg 2a, Oudeschip	250,953	604,762	4.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
Y	Oostpolderweg 5, Spijk Gn	251,206	604,034	1.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
Z	Oostpolderweg 7, Spijk Gn	251,341	603,778	0.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AA	EGD-weg 4, Spijk Gn	251,932	603,569	2.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AB	Oostpolderweg 2, Spijk Gn	251,431	603,332	1.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AC	Dijkweg 1, Oudeschip	251,256	605,530	-1.3	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AD	Buitenweg 8, Oudeschip	251,134	605,565	0.6	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AE	Buitenweg 6, Oudeschip	250,979	605,395	1.8	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AF	Buitenweg 3, Oudeschip	251,017	605,527	0.5	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AG	Buitenweg 4, Oudeschip	250,847	605,233	-0.3	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AH	Dijkweg 7, Oudeschip	251,095	605,637	0.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AI	Dijkweg 9, Oudeschip	251,076	605,655	-0.5	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AJ	Dijkweg 11, Oudeschip	251,057	605,667	-0.2	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AK	Dijkweg 17, Oudeschip	251,033	605,682	-0.3	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AL	Dijkweg 19, Oudeschip	251,017	605,688	-0.1	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AM	Dijkweg 21, Oudeschip	251,005	605,695	0.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AN	Dijkweg 25, Oudeschip	250,992	605,710	0.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AO	Dijkweg 27, Oudeschip	250,971	605,721	0.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AP	Dijkweg 29, Oudeschip	250,944	605,742	-0.1	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AQ	Tweehuizerweg 19, Spijk Gn	252,244	603,272	2.3	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AR	Tweehuizerweg 15, Spijk Gn	252,262	603,171	1.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AS	Vierhuizerweg 8, Spijk Gn	252,955	603,205	1.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AT	Vierhuizerweg 10, Spijk Gn	252,969	603,159	3.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AU	Vierhuizerweg 6, Spijk Gn	252,930	603,134	2.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AV	Vierhuizerweg 4, Spijk Gn	252,824	603,029	1.6	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AW	Vierhuizerweg 4A, Spijk Gn	252,880	602,969	0.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AX	Nieuwstad 8, Bierum	254,104	603,057	0.4	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AY	Nieuwstad 7, Bierum	254,084	602,971	1.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AZ	Nieuwstad 6, Bierum	254,128	602,934	1.8	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
BA	Nieuwstad 5, Bierum	254,185	602,907	1.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
BB	Nieuwstad 4, Bierum	254,227	602,874	-0.2	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
BC	Nieuwstad 3, Bierum	254,197	602,847	-1.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"

Calculation Results

Shadow receptor

No.	Name	Shadow, worst case			Shadow, expected values	
		Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]	Max shadow hours per day [h/day]	Shadow hours per year [h/year]	
A	Oostpolderweg 27, Oudeschip	38:17	135	0:39	7:55	
B	Oostpolderweg 26, Eemshaven	36:23	113	0:37	7:10	
C	Oostpolderweg 25, Spijk Gn	46:13	152	0:41	9:51	
D	Oostpolderweg 24, Eemshaven	40:25	117	0:39	8:04	
E	Oostpolderweg 23, Spijk Gn	60:51	194	0:44	13:20	
F	Oostpolderweg 6, Spijk Gn	7:48	58	0:15	1:54	

To be continued on next page...



PROJECT 161006 R1.4NL051 Bakker Bierum ZO	Licensee user Green Trust Group BV Stationsweg 6 NL-6861 EG Oosterbeek Romana Madic / romana.madic@greentrust.nl Created: 06/10/2016 15:13/3.0.654
--	--

SHADOW - Main Result

Calculation: Optie 2.3 : 5x Vestas V126, 3.45MW at 117m and Lagerwey L136, 4.MW at 120m + Oostpolderdijk

...continued from previous page

No.	Name	Shadow, worst case			Shadow, expected values	
		Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]	Max shadow hours per day [h/day]	Shadow hours per year [h/year]	
G	Oostpolderweg 21, Spijk Gn	101:41	182	0:55	24:05	
H	Oostpolderweg 9, Spijk Gn	11:10	60	0:22	2:20	
I	Oostpolderweg 11, Spijk Gn	11:12	60	0:22	2:19	
J	Oostpolderweg 13, Spijk Gn	12:03	63	0:24	2:28	
K	Oostpolderweg 15, Spijk Gn	13:00	65	0:24	2:33	
L	Oostpolderweg 17, Spijk Gn	13:07	64	0:25	2:33	
M	Oostpolderweg 19, Spijk Gn	34:17	105	0:39	7:00	
N	Dijkweg 2, Eemshaven	87:18	157	0:46	11:19	
O	Polen 11, Spijk Gn	85:49	191	0:45	19:32	
P	Polen 7, Spijk Gn	73:37	182	0:45	16:26	
Q	Polen 3, Spijk Gn	57:09	158	0:42	13:15	
R	Polen 5, Spijk Gn	53:58	136	0:45	12:24	
S	Polen 1, Spijk Gn	67:42	154	0:51	14:50	
T	Polen 2, Spijk Gn	66:09	155	0:51	14:20	
U	Polen 4, Spijk Gn	73:27	159	0:55	15:52	
V	Polen 6, Spijk Gn	81:13	168	1:00	17:40	
W	Polen 8, Spijk Gn	67:36	160	0:51	14:25	
X	Buitenweg 2a, Oudeschip	1:29	14	0:09	0:19	
Y	Oostpolderweg 5, Spijk Gn	6:49	50	0:12	1:34	
Z	Oostpolderweg 7, Spijk Gn	0:00	0	0:00	0:00	
AA	EGD-weg 4, Spijk Gn	3:25	51	0:09	0:47	
AB	Oostpolderweg 2, Spijk Gn	0:00	0	0:00	0:00	
AC	Dijkweg 1, Oudeschip	4:56	35	0:16	0:50	
AD	Buitenweg 8, Oudeschip	1:57	16	0:11	0:19	
AE	Buitenweg 6, Oudeschip	1:11	13	0:08	0:11	
AF	Buitenweg 3, Oudeschip	1:13	13	0:08	0:12	
AG	Buitenweg 4, Oudeschip	0:00	0	0:00	0:00	
AH	Dijkweg 7, Oudeschip	1:31	15	0:09	0:15	
AI	Dijkweg 9, Oudeschip	1:22	14	0:09	0:13	
AJ	Dijkweg 11, Oudeschip	1:14	14	0:08	0:12	
AK	Dijkweg 17, Oudeschip	0:00	0	0:00	0:00	
AL	Dijkweg 19, Oudeschip	0:00	0	0:00	0:00	
AM	Dijkweg 21, Oudeschip	0:00	0	0:00	0:00	
AN	Dijkweg 25, Oudeschip	0:00	0	0:00	0:00	
AO	Dijkweg 27, Oudeschip	0:00	0	0:00	0:00	
AP	Dijkweg 29, Oudeschip	0:00	0	0:00	0:00	
AQ	Tweehuizerweg 19, Spijk Gn	3:02	20	0:13	0:42	
AR	Tweehuizerweg 15, Spijk Gn	3:18	22	0:14	0:47	
AS	Vierhuizerweg 8, Spijk Gn	42:13	94	0:42	10:27	
AT	Vierhuizerweg 10, Spijk Gn	51:49	99	0:42	12:21	
AU	Vierhuizerweg 6, Spijk Gn	46:39	98	0:40	11:08	
AV	Vierhuizerweg 4, Spijk Gn	34:43	84	0:34	8:08	
AW	Vierhuizerweg 4A, Spijk Gn	21:28	62	0:29	4:51	
AX	Nieuwstad 8, Bierum	0:00	0	0:00	0:00	
AY	Nieuwstad 7, Bierum	0:00	0	0:00	0:00	
AZ	Nieuwstad 6, Bierum	0:00	0	0:00	0:00	
BA	Nieuwstad 5, Bierum	0:00	0	0:00	0:00	
BB	Nieuwstad 4, Bierum	0:00	0	0:00	0:00	
BC	Nieuwstad 3, Bierum	0:00	0	0:00	0:00	

Total amount of flickering on the shadow receptors caused by each WTG

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
1	LAGERWEY L136 4000 136.0 !0! hub: 120.0 m (TOT: 188.0 m) (274)	118:08	26:03
2	VESTAS V126-3.45 4500 126.0 !0! hub: 117.0 m (TOT: 180.0 m) (275)	56:53	11:47
3	VESTAS V126-3.45 4500 126.0 !0! hub: 117.0 m (TOT: 180.0 m) (276)	126:49	22:14

To be continued on next page...



PROJECT 161006 R1.4NL051 Bakker Bierum ZO	Used for use: Green Trust Group BV Stationsweg 6 NL-6861 EG Oosterbeek Romana Madic / romana.madic@greentrust.nl Created: 06/10/2016 15:13/3.0.654
---	---

SHADOW - Main Result

Calculation: Optie 2,3 : 5x Vestas V126, 3.45MW at 117m and Lagerwey L136, 4.MW at 120m + Oostpolderdijk

...continued from previous page:

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
4	VESTAS V126-3.45 4500 126.0 !Q! hub: 117.0 m (TOT: 180.0 m) (277)	160:50	34:57
5	VESTAS V126-3.45 4500 126.0 !Q! hub: 117.0 m (TOT: 180.0 m) (278)	101:05	22:21
6	VESTAS V126-3.45 4500 126.0 !Q! hub: 117.0 m (TOT: 180.0 m) (279)	159:57	37:20
7	1	8:25	1:57
8	2	10:53	2:35
9	3	8:57	1:42



Optie 2.4

Project 161006 R1.4NL051 Bakker Bierum ZO	Licensed user Green Trust Group BV Stationsweg 6 NL-6861 EG Oosterbeek Romana Madic / romana.madic@greentrust.nl Calculated 06/10/2016 15:31/3.0.654
---	---

SHADOW - Main Result

Calculation: Optie 2.4 : 5x Enercon E1264.2MW at 159m and Lagerwey L136, 4.MW at 120m + Oostpolderdijk

Assumptions for shadow calculations

Maximum distance for influence
Calculate only when more than 20 % of sun is covered by the blade
Please look in WTG table

Minimum sun height over horizon for influence 5 °
Day step for calculation 1 days
Time step for calculation 1 minutes

Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) [EELDE]

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1.36	2.51	3.14	5.11	6.79	5.48	5.64	5.50	4.24	3.12	1.82	0.96

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
435	421	506	601	611	519	787	1,193	1,144	949	823	646	8,635

Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

A ZVI (Zones of Visual Influence) calculation is performed before flicker calculation so non visible WTG do not contribute to calculated flicker values.
A WTG will be visible if it is visible from any part of the receiver window.

The ZVI calculation is based on the following assumptions:

Height contours used: Project Wizard Elevation Data Grid (SRM: Shuttle DTM)

Obstacles used in calculation

Eye height: 1.5 m

Grid resolution: 10.0 m

All coordinates are in

Dutch Stereo-RD/NAP 2000



WTGs

X (east)	Y (north)	Z	Row data/Description	WTG type			Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data	
				Valid	Manufact.	Type-generator				Calculation distance [m]	RPM [RPM]
1	253,735	603,513	0.0 LAGERWEY L136 4000 136.0 101 hu...	Yes	LAGERWEY	L136-4,000	4,000	136.0	120.0	100,000	11.1
2	253,038	605,625	0.3 ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127....	No	ENERCON	E-126 EP4 TES-4,200	4,200	127.0	159.0	2,106	11.6
3	252,819	605,227	-0.3 ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127....	No	ENERCON	E-126 EP4 TES-4,200	4,200	127.0	159.0	2,106	11.6
4	252,538	604,846	0.0 ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127....	No	ENERCON	E-126 EP4 TES-4,200	4,200	127.0	159.0	2,106	11.6
5	253,250	604,530	0.0 ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127....	No	ENERCON	E-126 EP4 TES-4,200	4,200	127.0	159.0	2,106	11.6
6	253,410	604,258	0.2 ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127....	No	ENERCON	E-126 EP4 TES-4,200	4,200	127.0	159.0	2,106	11.6
7	253,906	604,656	0.0 1	Yes	ENERCON	E-82 E4-3,000	3,000	82.0	98.0	1,602	17.5
8	253,882	604,268	0.0 2	Yes	ENERCON	E-82 E4-3,000	3,000	82.0	98.0	1,602	17.5
9	253,883	603,912	0.0 3	Yes	ENERCON	E-82 E4-3,000	3,000	82.0	98.0	1,602	17.5

Shadow receptor-Input

No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Width [m]	Height [m]	Height a.g.l. [m]	Degrees from south cw [°]	Slope of window [°]	Direction mode
A	Oostpolderweg 27, Oudeschip	251,753	604,965	3.2	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
B	Oostpolderweg 26, Eemshaven	251,773	605,170	-0.3	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
C	Oostpolderweg 25, Spijk Gn	251,797	604,930	3.5	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
D	Oostpolderweg 24, Eemshaven	251,801	605,138	-0.3	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
E	Oostpolderweg 23, Spijk Gn	251,839	604,886	1.9	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
F	Oostpolderweg 6, Spijk Gn	251,954	604,004	3.6	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
G	Oostpolderweg 21, Spijk Gn	251,978	604,733	1.2	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
H	Oostpolderweg 9, Spijk Gn	252,057	604,418	-0.2	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
I	Oostpolderweg 11, Spijk Gn	252,066	604,443	0.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
J	Oostpolderweg 13, Spijk Gn	252,088	604,466	-0.3	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
K	Oostpolderweg 15, Spijk Gn	252,122	604,514	0.4	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"

To be continued on next page...



PROJECT
161006 R1.4NL051 Bakker Bierum ZO

Licensee use
Green Trust Group BV
Stationsweg 6
NL-6861 EG Oosterbeek

Romana Madić / romana.madic@greentrust.nl
06/10/2016 15:31/3.0.654

SHADOW - Main Result

Calculation: Optie 2.4 : 5x Enercon E1264.2MW at 159m and Lagerwey L136, 4.MW at 120m + Oostpolderdijk

...continued from previous page

No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Width	Height	Height a.g.l.	Degrees from south cw	Slope of window	Direction mode
		[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
L	Oostpolderweg 17, Spijk Gn	252,128	604,526	0.8	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
M	Oostpolderweg 19, Spijk Gn	252,162	604,592	2.5	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
N	Dijkweg 2, Eemshaven	252,362	605,778	2.4	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
O	Polen 11, Spijk Gn	252,595	604,209	2.9	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
P	Polen 7, Spijk Gn	252,644	604,163	0.3	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
Q	Polen 3, Spijk Gn	252,680	603,981	-0.2	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
R	Polen 5, Spijk Gn	252,721	604,081	1.1	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
S	Polen 1, Spijk Gn	252,761	603,901	0.8	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
T	Polen 2, Spijk Gn	252,801	603,909	1.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
U	Polen 4, Spijk Gn	252,843	603,936	0.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
V	Polen 6, Spijk Gn	252,850	603,952	1.1	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
W	Polen 8, Spijk Gn	252,865	603,933	1.1	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
X	Buitenweg 2a, Oudeschip	250,953	604,762	4.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
Y	Oostpolderweg 5, Spijk Gn	251,206	604,034	1.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
Z	Oostpolderweg 7, Spijk Gn	251,341	603,778	0.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AA	EGD-weg 4, Spijk Gn	251,932	603,569	2.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AB	Oostpolderweg 2, Spijk Gn	251,431	603,332	1.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AC	Dijkweg 1, Oudeschip	251,256	605,530	-1.3	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AD	Buitenweg 8, Oudeschip	251,134	605,565	0.6	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AE	Buitenweg 6, Oudeschip	250,979	605,395	1.8	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AF	Buitenweg 3, Oudeschip	251,017	605,527	0.5	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AG	Buitenweg 4, Oudeschip	250,847	605,233	-0.3	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AH	Dijkweg 7, Oudeschip	251,095	605,637	0.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AI	Dijkweg 9, Oudeschip	251,076	605,655	-0.5	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AJ	Dijkweg 11, Oudeschip	251,057	605,667	-0.2	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AK	Dijkweg 17, Oudeschip	251,033	605,682	-0.3	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AL	Dijkweg 19, Oudeschip	251,017	605,688	-0.1	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AM	Dijkweg 21, Oudeschip	251,005	605,695	0.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AN	Dijkweg 25, Oudeschip	250,992	605,710	0.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AO	Dijkweg 27, Oudeschip	250,971	605,721	0.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AP	Dijkweg 29, Oudeschip	250,944	605,742	-0.1	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AQ	Tweehuizerweg 19, Spijk Gn	252,244	603,272	2.3	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AR	Tweehuizerweg 15, Spijk Gn	252,262	603,171	1.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AS	Vierhuizerweg 8, Spijk Gn	252,955	603,205	1.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AT	Vierhuizerweg 10, Spijk Gn	252,969	603,159	3.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AU	Vierhuizerweg 6, Spijk Gn	252,930	603,134	2.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AV	Vierhuizerweg 4, Spijk Gn	252,824	603,029	1.6	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AW	Vierhuizerweg 4A, Spijk Gn	252,880	602,969	0.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AX	Nieuwstad 8, Bierum	254,104	603,057	0.4	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AY	Nieuwstad 7, Bierum	254,084	602,971	1.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AZ	Nieuwstad 6, Bierum	254,128	602,934	1.8	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
BA	Nieuwstad 5, Bierum	254,185	602,907	1.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
BB	Nieuwstad 4, Bierum	254,227	602,874	-0.2	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
BC	Nieuwstad 3, Bierum	254,197	602,847	-1.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"

Calculation Results

Shadow receptor

No.	Name	Shadow, worst case			Shadow, expected values	
		Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]	Max shadow hours per day [h/day]	Shadow hours per year [h/year]	
A	Oostpolderweg 27, Oudeschip	60:35	189	0:39	13:02	
B	Oostpolderweg 26, Eemshaven	53:22	153	0:37	10:53	
C	Oostpolderweg 25, Spijk Gn	74:36	219	0:41	16:19	
D	Oostpolderweg 24, Eemshaven	58:42	165	0:39	12:06	
E	Oostpolderweg 23, Spijk Gn	82:34	214	0:44	18:30	
F	Oostpolderweg 6, Spijk Gn	16:31	78	0:23	4:04	

To be continued on next page...



PROJECT
161006 R1.4NL051 Bakker Bierum ZO

Licensee user
Green Trust Group BV
Stationsweg 6
NL-6861 EG Oosterbeek

Romana Madic / romana.madic@greentrust.nl
Created
06/10/2016 15:31/3.0.654

SHADOW - Main Result

Calculation: Optie 2.4 : 5x Enercon E1264.2MW at 159m and Lagerwey L136, 4.MW at 120m + Oostpolderdijk

...continued from previous page

		Shadow, worst case			Shadow, expected values	
No.	Name	Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]	Max shadow hours per day [h/day]	Shadow hours per year [h/year]	
G	Oostpolderweg 21, Spijk Gn	128:57	177	1:10	29:44	
H	Oostpolderweg 9, Spijk Gn	18:43	74	0:27	3:57	
I	Oostpolderweg 11, Spijk Gn	18:47	72	0:26	3:56	
J	Oostpolderweg 13, Spijk Gn	19:44	74	0:26	4:06	
K	Oostpolderweg 15, Spijk Gn	20:45	75	0:28	4:09	
L	Oostpolderweg 17, Spijk Gn	20:53	75	0:28	4:08	
M	Oostpolderweg 19, Spijk Gn	21:46	76	0:28	4:06	
N	Dijkweg 2, Eemshaven	92:49	173	0:45	12:55	
O	Polen 11, Spijk Gn	79:54	176	0:45	17:59	
P	Polen 7, Spijk Gn	56:36	154	0:41	12:40	
Q	Polen 3, Spijk Gn	71:47	162	0:47	16:13	
R	Polen 5, Spijk Gn	66:52	162	0:51	15:34	
S	Polen 1, Spijk Gn	51:17	132	0:46	10:50	
T	Polen 2, Spijk Gn	45:38	128	0:43	9:23	
U	Polen 4, Spijk Gn	47:00	129	0:44	9:32	
V	Polen 6, Spijk Gn	53:59	139	0:49	11:06	
W	Polen 8, Spijk Gn	38:07	124	0:34	7:32	
X	Buitenweg 2a, Oudeschip	5:49	38	0:17	1:19	
Y	Oostpolderweg 5, Spijk Gn	16:36	73	0:21	3:46	
Z	Oostpolderweg 7, Spijk Gn	1:29	16	0:08	0:23	
AA	EGD-weg 4, Spijk Gn	8:36	69	0:18	2:05	
AB	Oostpolderweg 2, Spijk Gn	0:00	0	0:00	0:00	
AC	Dijkweg 1, Oudeschip	13:23	67	0:22	2:25	
AD	Buitenweg 8, Oudeschip	9:20	57	0:19	1:40	
AE	Buitenweg 6, Oudeschip	6:28	47	0:17	1:10	
AF	Buitenweg 3, Oudeschip	6:57	49	0:17	1:15	
AG	Buitenweg 4, Oudeschip	4:17	32	0:15	0:46	
AH	Dijkweg 7, Oudeschip	8:11	54	0:17	1:24	
AI	Dijkweg 9, Oudeschip	7:47	52	0:17	1:20	
AJ	Dijkweg 11, Oudeschip	7:15	49	0:17	1:14	
AK	Dijkweg 17, Oudeschip	6:52	50	0:16	1:10	
AL	Dijkweg 19, Oudeschip	6:23	47	0:16	1:05	
AM	Dijkweg 21, Oudeschip	6:12	47	0:16	1:03	
AN	Dijkweg 25, Oudeschip	5:55	46	0:15	1:00	
AO	Dijkweg 27, Oudeschip	5:29	45	0:15	0:56	
AP	Dijkweg 29, Oudeschip	5:01	44	0:14	0:51	
AQ	Tweehuizerweg 19, Spijk Gn	3:02	20	0:13	0:42	
AR	Tweehuizerweg 15, Spijk Gn	3:18	22	0:14	0:47	
AS	Vierhuizerweg 8, Spijk Gn	42:13	94	0:42	10:28	
AT	Vierhuizerweg 10, Spijk Gn	51:49	99	0:42	12:22	
AU	Vierhuizerweg 6, Spijk Gn	46:39	98	0:40	11:09	
AV	Vierhuizerweg 4, Spijk Gn	34:43	84	0:34	8:09	
AW	Vierhuizerweg 4A, Spijk Gn	21:28	62	0:29	4:51	
AX	Nieuwstad 8, Bierum	0:00	0	0:00	0:00	
AY	Nieuwstad 7, Bierum	0:00	0	0:00	0:00	
AZ	Nieuwstad 6, Bierum	0:00	0	0:00	0:00	
BA	Nieuwstad 5, Bierum	0:00	0	0:00	0:00	
BB	Nieuwstad 4, Bierum	0:00	0	0:00	0:00	
BC	Nieuwstad 3, Bierum	0:00	0	0:00	0:00	

Total amount of flickering on the shadow receptors caused by each WTG

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
1	LAGERWEY L136 4000 136.0 !OI! hub: 120.0 m (TOT: 188.0 m) (274)	118:08	26:06
2	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !OI! hub: 159.0 m (TOT: 222.5 m) (280)	84:46	18:29
3	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !OI! hub: 159.0 m (TOT: 222.5 m) (281)	140:22	27:47

To be continued on next page...



PROJECT	Unreleased user
161006 R1.4NL051 Bakker Bierum ZO	Green Trust Group BV
	Stationsweg 6
	NL-6861 EG Oosterbeek
	Romana Madic / romana.madic@greentrust.nl
	Created
	06/10/2016 15:31/3.0.654

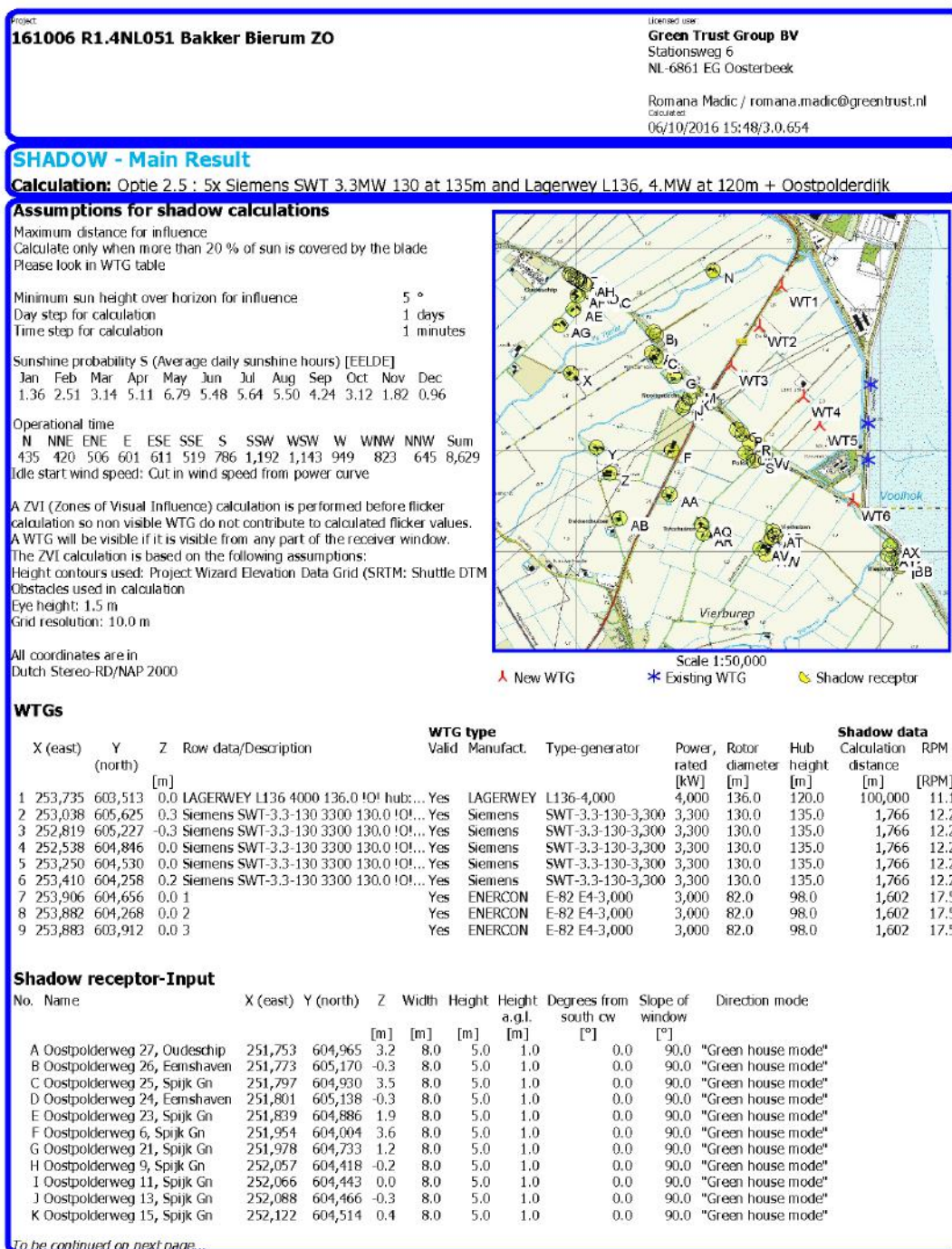
SHADOW - Main Result

Calculation: Optie 2.4 : 5x Enercon E1264.2MW at 159m and Lagerwey L136, 4.MW at 120m + Oostpolderdijk

...continued from previous page:

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
4	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !OI! hub: 159.0 m (TOT: 222.5 m) (282)	202:29	43:14
5	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !OI! hub: 159.0 m (TOT: 222.5 m) (283)	122:48	25:09
6	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !OI! hub: 159.0 m (TOT: 222.5 m) (284)	193:11	44:13
7	1	8:25	1:57
8	2	10:53	2:35
9	3	8:57	1:43

Optie 2.5





PROJECT
161006 R1.4NL051 Bakker Bierum ZO

Licensee use
Green Trust Group BV
Stationsweg 6
NL-6861 EG Oosterbeek

Romana Madić / romana.madic@greentrust.nl
06/10/2016 15:48/3.0.654

SHADOW - Main Result

Calculation: Optie 2.5 : 5x Siemens SWT 3.3MW 130 at 135m and Lagerwey L136, 4.MW at 120m + Oostpolderdijk

...continued from previous page

No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Width	Height	Height a.g.l.	Degrees from south cw	Slope of window	Direction mode
		[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
L	Oostpolderweg 17, Spijk Gn	252,128	604,526	0.8	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
M	Oostpolderweg 19, Spijk Gn	252,162	604,592	2.5	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
N	Dijkweg 2, Eemshaven	252,362	605,778	2.4	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
O	Polen 11, Spijk Gn	252,595	604,209	2.9	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
P	Polen 7, Spijk Gn	252,644	604,163	0.3	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
Q	Polen 3, Spijk Gn	252,680	603,981	-0.2	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
R	Polen 5, Spijk Gn	252,721	604,081	1.1	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
S	Polen 1, Spijk Gn	252,761	603,901	0.8	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
T	Polen 2, Spijk Gn	252,801	603,909	1.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
U	Polen 4, Spijk Gn	252,843	603,936	0.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
V	Polen 6, Spijk Gn	252,850	603,952	1.1	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
W	Polen 8, Spijk Gn	252,865	603,933	1.1	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
X	Buitenweg 2a, Oudeschip	250,953	604,762	4.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
Y	Oostpolderweg 5, Spijk Gn	251,206	604,034	1.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
Z	Oostpolderweg 7, Spijk Gn	251,341	603,778	0.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AA	EGD-weg 4, Spijk Gn	251,932	603,569	2.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AB	Oostpolderweg 2, Spijk Gn	251,431	603,332	1.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AC	Dijkweg 1, Oudeschip	251,256	605,530	-1.3	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AD	Buitenweg 8, Oudeschip	251,134	605,565	0.6	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AE	Buitenweg 6, Oudeschip	250,979	605,395	1.8	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AF	Buitenweg 3, Oudeschip	251,017	605,527	0.5	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AG	Buitenweg 4, Oudeschip	250,847	605,233	-0.3	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AH	Dijkweg 7, Oudeschip	251,095	605,637	0.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AI	Dijkweg 9, Oudeschip	251,076	605,655	-0.5	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AJ	Dijkweg 11, Oudeschip	251,057	605,667	-0.2	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AK	Dijkweg 17, Oudeschip	251,033	605,682	-0.3	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AL	Dijkweg 19, Oudeschip	251,017	605,688	-0.1	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AM	Dijkweg 21, Oudeschip	251,005	605,695	0.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AN	Dijkweg 25, Oudeschip	250,992	605,710	0.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AO	Dijkweg 27, Oudeschip	250,971	605,721	0.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AP	Dijkweg 29, Oudeschip	250,944	605,742	-0.1	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AQ	Tweehuizerweg 19, Spijk Gn	252,244	603,272	2.3	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AR	Tweehuizerweg 15, Spijk Gn	252,262	603,171	1.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AS	Vierhuizerweg 8, Spijk Gn	252,955	603,205	1.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AT	Vierhuizerweg 10, Spijk Gn	252,969	603,159	3.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AU	Vierhuizerweg 6, Spijk Gn	252,930	603,134	2.7	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AV	Vierhuizerweg 4, Spijk Gn	252,824	603,029	1.6	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AW	Vierhuizerweg 4A, Spijk Gn	252,880	602,969	0.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AX	Nieuwstad 8, Bierum	254,104	603,057	0.4	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AY	Nieuwstad 7, Bierum	254,084	602,971	1.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
AZ	Nieuwstad 6, Bierum	254,128	602,934	1.8	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
BA	Nieuwstad 5, Bierum	254,185	602,907	1.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
BB	Nieuwstad 4, Bierum	254,227	602,874	-0.2	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
BC	Nieuwstad 3, Bierum	254,197	602,847	-1.0	8.0	5.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"

Calculation Results

Shadow receptor

Shadow, worst case		Shadow, expected values			
No.	Name	Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]	Max shadow hours per day [h/day]	Shadow hours per year [h/year]
A	Oostpolderweg 27, Oudeschip	50:28	155	0:40	10:42
B	Oostpolderweg 26, Eemshaven	45:35	127	0:38	9:11
C	Oostpolderweg 25, Spijk Gn	63:14	199	0:43	13:37
D	Oostpolderweg 24, Eemshaven	50:19	135	0:40	10:15
E	Oostpolderweg 23, Spijk Gn	75:56	214	0:45	16:47
F	Oostpolderweg 6, Spijk Gn	12:07	67	0:20	2:59

To be continued on next page...



PROJECT
161006 R1.4NL051 Bakker Bierum ZO

Licensee user
Green Trust Group BV
Stationsweg 6
NL-6861 EG Oosterbeek

Romana Madic / romana.madic@greentrust.nl
Created
06/10/2016 15:48/3.0.654

SHADOW - Main Result

Calculation: Optie 2.5 : 5x Siemens SWT 3.3MW 130 at 135m and Lagerwey L136, 4.MW at 120m + Oostpolderdijk

...continued from previous page

No.	Name	Shadow, worst case			Shadow, expected values	
		Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]	Max shadow hours per day [h/day]	Shadow hours per year [h/year]	
G	Oostpolderweg 21, Spijk Gn	119:00	185	0:59	28:01	
H	Oostpolderweg 9, Spijk Gn	15:13	68	0:26	3:12	
I	Oostpolderweg 11, Spijk Gn	15:32	69	0:26	3:15	
J	Oostpolderweg 13, Spijk Gn	16:15	70	0:26	3:21	
K	Oostpolderweg 15, Spijk Gn	17:27	71	0:28	3:28	
L	Oostpolderweg 17, Spijk Gn	17:27	71	0:28	3:25	
M	Oostpolderweg 19, Spijk Gn	18:08	72	0:29	3:21	
N	Dijkweg 2, Eemshaven	96:45	165	0:46	12:58	
O	Polen 11, Spijk Gn	91:21	189	0:47	20:48	
P	Polen 7, Spijk Gn	74:43	173	0:42	16:45	
Q	Polen 3, Spijk Gn	72:35	172	0:47	16:40	
R	Polen 5, Spijk Gn	62:37	150	0:46	14:35	
S	Polen 1, Spijk Gn	66:36	147	0:52	14:33	
T	Polen 2, Spijk Gn	63:56	146	0:52	13:46	
U	Polen 4, Spijk Gn	68:11	149	0:56	14:33	
V	Polen 6, Spijk Gn	74:53	158	1:00	16:06	
W	Polen 8, Spijk Gn	61:02	149	0:51	12:47	
X	Buitenweg 2a, Oudeschip	2:44	20	0:13	0:36	
Y	Oostpolderweg 5, Spijk Gn	12:44	62	0:17	2:53	
Z	Oostpolderweg 7, Spijk Gn	0:00	0	0:00	0:00	
AA	EGD-weg 4, Spijk Gn	6:00	63	0:14	1:26	
AB	Oostpolderweg 2, Spijk Gn	0:00	0	0:00	0:00	
AC	Dijkweg 1, Oudeschip	7:47	43	0:19	1:19	
AD	Buitenweg 8, Oudeschip	5:03	37	0:16	0:51	
AE	Buitenweg 6, Oudeschip	2:19	17	0:13	0:23	
AF	Buitenweg 3, Oudeschip	2:22	18	0:13	0:23	
AG	Buitenweg 4, Oudeschip	1:47	15	0:11	0:18	
AH	Dijkweg 7, Oudeschip	2:44	19	0:14	0:27	
AI	Dijkweg 9, Oudeschip	2:36	18	0:14	0:25	
AJ	Dijkweg 11, Oudeschip	2:21	17	0:13	0:23	
AK	Dijkweg 17, Oudeschip	2:08	16	0:12	0:21	
AL	Dijkweg 19, Oudeschip	2:02	16	0:12	0:20	
AM	Dijkweg 21, Oudeschip	1:56	16	0:11	0:19	
AN	Dijkweg 25, Oudeschip	0:00	0	0:00	0:00	
AO	Dijkweg 27, Oudeschip	0:00	0	0:00	0:00	
AP	Dijkweg 29, Oudeschip	0:00	0	0:00	0:00	
AQ	Tweehuizerweg 19, Spijk Gn	3:02	20	0:13	0:42	
AR	Tweehuizerweg 15, Spijk Gn	3:18	22	0:14	0:47	
AS	Vierhuizerweg 8, Spijk Gn	42:13	94	0:42	10:28	
AT	Vierhuizerweg 10, Spijk Gn	51:49	99	0:42	12:22	
AU	Vierhuizerweg 6, Spijk Gn	46:39	98	0:40	11:08	
AV	Vierhuizerweg 4, Spijk Gn	34:43	84	0:34	8:09	
AW	Vierhuizerweg 4A, Spijk Gn	21:28	62	0:29	4:51	
AX	Nieuwstad 8, Bierum	0:00	0	0:00	0:00	
AY	Nieuwstad 7, Bierum	0:00	0	0:00	0:00	
AZ	Nieuwstad 6, Bierum	0:00	0	0:00	0:00	
BA	Nieuwstad 5, Bierum	0:00	0	0:00	0:00	
BB	Nieuwstad 4, Bierum	0:00	0	0:00	0:00	
BC	Nieuwstad 3, Bierum	0:00	0	0:00	0:00	

Total amount of flickering on the shadow receptors caused by each WTG

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
1	LAGERWEY L136 4000 136.0 !0! hub: 120.0 m (TOT: 188.0 m) (274)	118:08	26:05
2	Siemens SWT-3.3-130 3300 130.0 !0! hub: 135.0 m (TOT: 200.0 m) (285)	70:38	14:59
3	Siemens SWT-3.3-130 3300 130.0 !0! hub: 135.0 m (TOT: 200.0 m) (286)	144:58	26:18

To be continued on next page...



PROJECT 161006 R1.4NL051 Bakker Bierum ZO	Used by user Green Trust Group BV Stationsweg 6 NL-6861 EG Oosterbeek Romana Madic / romana.madic@greentrust.nl Created 06/10/2016 15:48/3.0.654
---	---

SHADOW - Main Result

Calculation: Optie 2,5 : 5x Siemens SWT 3.3MW 130 at 135m and Lagerwey L136, 4.MW at 120m + Oostpolderdijk

...continued from previous page:

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
4	Siemens SWT-3.3-130 3300 130.0 !0! hub: 135.0 m (TOT: 200.0 m) (287)	176:08	38:20
5	Siemens SWT-3.3-130 3300 130.0 !0! hub: 135.0 m (TOT: 200.0 m) (288)	120:45	25:47
6	Siemens SWT-3.3-130 3300 130.0 !0! hub: 135.0 m (TOT: 200.0 m) (289)	184:31	42:57
7	1	8:25	1:57
8	2	10:53	2:35
9	3	8:57	1:42

