

Retouradres: Postbus 96864, 2509 JG Den Haag

TenneT TSO B.V.
T.a.v. de heer S. Veldhuis
Postbus 718
6800 AS ARNHEM

**Onderwerp**

Rapportage radarhindertoetsing ZW380 tracédeel in Zeeland

Geachte heer Veldhuis,

Bijgaand ontvangt u onze rapportage aangaande het radarverstoringsonderzoek voor de masten van het 380 kV hoogspanningstracé Zuid West (ZW380) in de nabijheid van de verkeersleidingsradar te Woensdrecht. TNO heeft de verstoring op de primaire radar als gevolg van radarreflectie en schaduw effect berekend met behulp van het radarhinder simulatiemodel PERSEUS volgens de nieuwe toetsingsmethode, die op 1 oktober 2012 is ingevoerd. De analyse is uitgevoerd voor het Military Approach Surveillance System (MASS) radarnetwerk. Deze bestaat uit een vijftal verkeersleidings-radarsystemen verspreid over Nederland. Bijgaand vindt u de resultaten van deze toetsing.

In de rapportage van 22 april 2014, u aangeboden in briefnummer TNO-060-DHW-2014-00934, zijn de pylonen van het hoogspanningstracé getoetst die zich binnen een afstand van 15 km bevinden van de MASS radar te Woensdrecht. Omdat het tracédeel in Noord Brabant nog steeds aan wijzigingen onderhevig is, is besloten om het realisatieproject te splitsen in een deel wat in Zeeland ligt en een deel in Noord Brabant. Deze toetsing behelst alleen het deel in Zeeland, d.i. het deel ten oosten van het Rillandkanaal, en beslaat in totaal 35 masten. Een mast bestaat uit twee pylonen, dus zijn er in totaal 70 pylonen getoetst. Voor de posities en afmetingen van de pylonen is uitgegaan van de door Tennet verstrekte gegevens. Het tracé loopt zowel door het 300, 500 als 1000 voet normgebied ten westen van Woensdrecht. De berekeningen zijn dan ook voor deze drie doelhoogtes uitgevoerd.

De door het Ministerie van Defensie geëiste minimale detectiekans voor de primaire radar van een doel met een radaroppervlak van 2 m² bedraagt op deze locatie 90%. Twee mogelijke optredende effecten zijn onderzocht:

- *Verlies aan detectiekans ter hoogte van de pylonen of in de directe nabijheid:*
Binnen het 300, 500 en 1000 voet normgebied wordt ter hoogte van de pylonen aan de norm voldaan. Bij de vorige toetsing bedroeg de laagst optredende detectiekans in het 300 voet normgebied nog 88%. Dit was ten

Technical Sciences

Oude Waalsdorperweg 63
2597 AK Den Haag
Postbus 96864
2509 JG Den Haag

www.tno.nl

T +31 88 866 10 00

Datum

13 mei 2015

Onze referentie

DHW-TS-2015-0100285365

E-mail

onno.vangent@tno.nl

Doorkiesnummer

+31 88 866 40 25

Projectnummer

060.14014/08.01

Op opdrachten aan TNO zijn de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, zoals gedeponeerd bij de Griffie van de Rechtbank Den Haag en de Kamer van Koophandel Den Haag van toepassing. Deze algemene voorwaarden kunt u tevens vinden op www.tno.nl.
Op verzoek zenden wij u deze toe.

Handelsregisternummer 27376655.

Datum
13 mei 2015

Onze referentie
DHW-TS-2015-0100285365

Blad
2/21

gevolge van een cumulatief effect van de bestaande windturbines langs de Kreekraksluizen en de pylonen in het tracédeel in Noord Brabant. Aangezien dit deel van het tracé niet meegenomen is in de berekening, treedt deze overschrijding nu niet op.

- *Reductie van het maximum bereik ten gevolge van de schaduwwerking van het bouwplan:*
Na realisatie van het bouwplan is er op de toetsingshoogte van 1000 voet een maximale afname van circa 5500 m van het maximum bereik waarneembaar in het gebied achter de pylonen. Dit wordt veroorzaakt door de schaduwwerking van de pylonen. Dit verlies treedt op in een sector dat buiten de landsgrenzen ligt. Het bouwplan voldoet dus aan de thans gehanteerde 2015 norm.


De normoverschrijding op de normhoogte van 300 voet, zoals zichtbaar bij de vorige toetsing, zal bij een berekening inclusief het tracédeel in Noord Brabant naar alle waarschijnlijkheid wederom optreden. In het overleg tussen CLSK, TenneT en TNO gehouden op 11 september 2013 in Breda is door Majoor R.S. Verkroost reeds aangegeven dat de overschrijding van de norm op 300 voet ten gevolge van tijdzijlussen geen belemmering hoeft op te leveren. Mits op andere locaties geen overschrijdingen van de norm zullen optreden. Zie verslag 0186078 gespreksverslag CLSK, opgesteld door S. Velthuis van TenneT.

Details vindt u in bijgaande documentatie.

Voor de achtergronden van de toegepaste rekenmethode wordt korthedshalve verwezen naar de toelichting die is te downloaden van de TNO website:

<http://www.tno.nl/perseus>.

Hoogachtend,



Ing. O.J. van Gent
Senior Research Medewerker

Datum
13 mei 2015

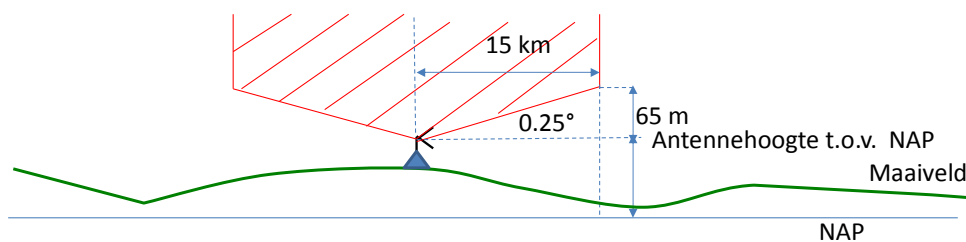
Onze referentie
DHW-TS-2015-0100285365

Blad
3/21

1 Locatie- en radargegevens

Van het gehele hoogspanningstracé Zuid-West 380 kV zijn in totaal 70 individuele pylonen getoetst (35 paren of masten). De locaties van de pylonen, de maaiveldhoogtes en de afmetingen zijn weergegeven in de bijlage.

Het Ministerie van Defensie hanteert voor vaste obstakels een zogenaamd toetsingsvolume dat reikt tot aan 15 km rondom de vijf MASS verkeersleidingsradars en de twee gevechtsleidingsradars. Het profiel van het toetsingsvolume is weergegeven in Figuur 1. Er dient getoetst te worden indien het obstakel hoger is dan de rode lijn tot 15 km.



Figuur 1. Het toetsingsprofiel voor vaste obstakels (niet op schaal) zoals door het Ministerie van Defensie wordt gehanteerd rondom elk van de vijf MASS radarsystemen.

De locatiegegevens van de vijf MASS verkeersleidingsradarsystemen en de gevechtsleidingsradar te Nieuw Milligen en Wier worden weergegeven in Tabel 1. In deze tabel zijn zowel de antennehoogtes aangegeven die aangehouden worden voor de bepaling van het toetsingsprofiel als ook de feitelijke antennehoogtes van de primaire radarantenne, toegepast in de detectiekansberekeningen.

Tabel 1 Locatiegegevens van de vijf MASS radars en de gevechtsleidingsradars te Nieuw Milligen en Wier, de aangehouden antennehoogte voor het toetsingsprofiel en de toepaste feitelijke hoogte van de primaire radarantenne.

Radar	Coördinaten Rijksdriehoekstelsel		Antennehoogte voor toetsingsprofiel ten opzichte van NAP	Feitelijke antennehoogte ten opzichte van NAP
	X [m]	Y [m]	[m]	[m]
Leeuwarden	179139	582794	30	27.3
Twente	258306	477021	71	68.8
Soesterberg	147393	460816	63	60.2
Volkel	176525	407965	49	46.9
Woensdrecht	083081	385868	48	45.2
Nieuw Milligen	179258	471774	53	Gerubriceerd*
Wier	170509	585730	24	Gerubriceerd*

* Deze gegevens zijn bekend bij defensie.

Variaties in de hoogte van het terrein worden bepaald uit het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN-1) met een spatiële resolutie van 10 m. In dit bestand bevindt zich bebouwing van de stedelijke gebieden mits de aaneengesloten bebouwing een oppervlakte beslaat die groter is dan 1 km². Het hoogtebestand is opgenomen in de periode tussen 1998 en 2003, dus veranderingen in bebouwing van na die datum worden in het model niet

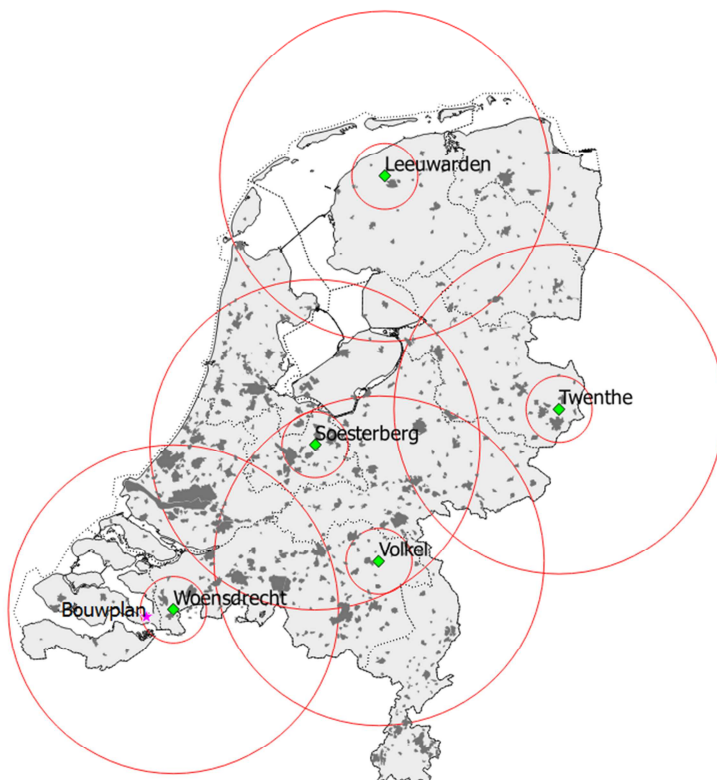
Datum
13 mei 2015

Onze referentie
DHW-TS-2015-0100285365

Blad
4/21

meegenomen. Buiten deze gebieden is de hoogte gelijk aan het maaiveld. Buiten Nederland gebruikt TNO terreinhoogtegegevens afkomstig van de NASA Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) met een resolutie van 3 boogseconde (ongeveer 90 m langs een meridiaan). Als een deel van het bouwplan wordt afgeschermd door het tussenliggende terrein of door bebouwing in een stedelijk gebied en dus niet wordt belicht door de radar, dan wordt dit deel van het bouwplan niet betrokken in de berekening.

De 15 km en 75 km cirkels rond de vijf MASS radars en de stedelijke gebieden volgens het AHN-1 bestand zijn weergegeven in Figuur 2.



Figuur 2. Locaties van de vijf MASS radarsystemen (groene ruit) met daaromheen 15 km en 75 km cirkels. Het te toetsen bouwplan ligt in de 15 km cirkel van Woensdrecht. De donkergrijze vlakken zijn de in de AHN-1 gedefinieerde stedelijke gebieden.

Datum

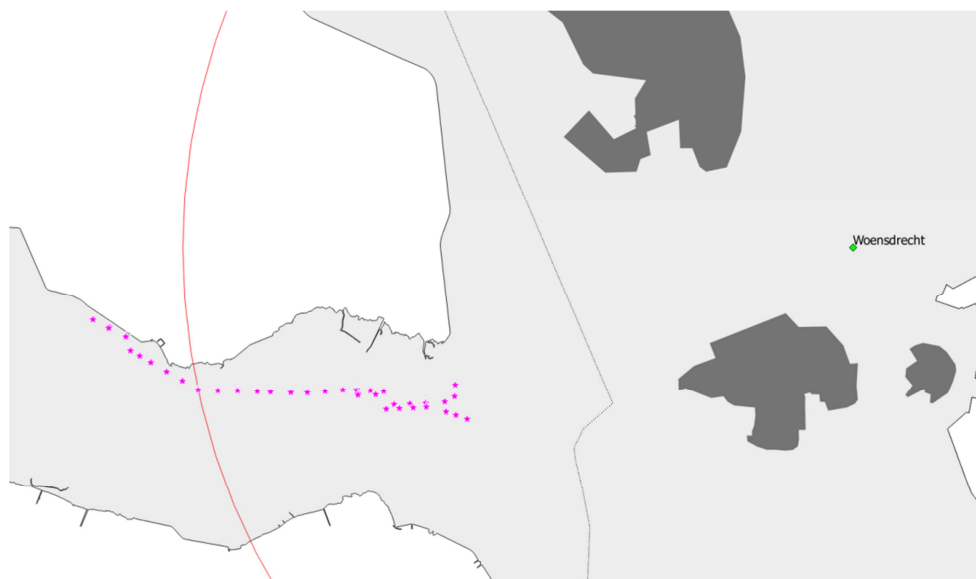
13 mei 2015

Onze referentie

DHW-TS-2015-0100285365

Blad

5/21



Figuur 3. Het bouwplan uit Figuur 2 vergroot weergegeven met de locaties van de individuele masten. De eerste negen masten of 18 pylonen vallen buiten de 15 km cirkel van Woensdrecht.

Een gedeelte van het hoogspanningstracé ligt binnen de 15 km cirkel rond de MASS radar te Woensdrecht. Defensie heeft aangegeven dat een toetsing dient plaats te vinden voor alle pylonen van het tracé dat binnen deze cirkel valt.

2 Rekenmethode MASS radarnetwerk

Het radarsimulatiemodel PERSEUS berekent voor elk radarsysteem de detectiekans van een doel met een radardoorsnede van 2 m^2 , fluctuatiestatistiek Swerling case 1, en loos alarmkans 1×10^{-6} . Afhankelijk van de locatie van het bouwplan moet de detectiekans geëvalueerd worden op een normhoogte van 300, 500 of 1000 voet ten opzichte van het maaiveld. Indien op 1000 voet geëvalueerd wordt, zal middeling van detectiekansen binnen een cirkel met een straal van 500 m toegepast worden. De 300 en 500 voet normhoogtes liggen over het algemeen rond de verschillende vliegvelden in Nederland. Op een hoogte van 1000 voet dient er, met enige uitzonderingen, landelijke dekking te zijn. In Figuur 4 worden de normhoogtegebieden getoond. In

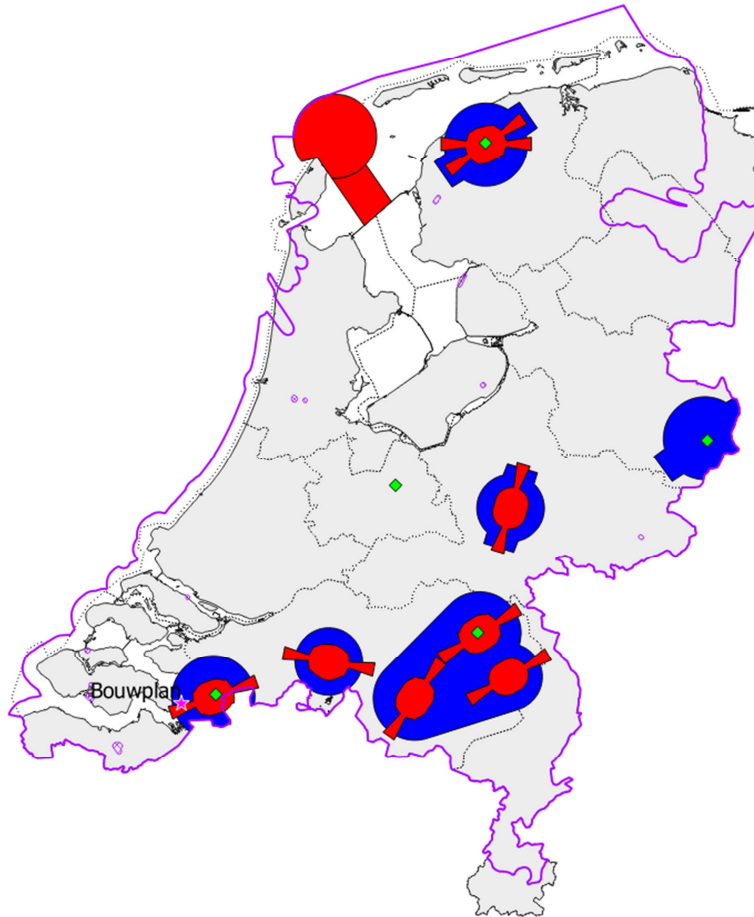
Figuur 5 zijn de posities van de pylonen van het ZW380 tracé en de normvlakken in meer detail weergegeven.

Het hoogspanningstracé valt binnen de normhoogte van zowel 300, 500 als 1000 voet. De detectiekans boven het bouwplan zal dan ook voor al deze hoogtes worden berekend. Van de in totaal 70 getoetste pylonen liggen er 41 in het 300 voet gebied, 17 in het 500 voet gebied en ten slotte 12 in het 1000 voet gebied.

Datum
13 mei 2015

Onze referentie
DHW-TS-2015-0100285365

Blad
6/21



Figuur 4. De ligging van het te toetsen bouwplan aangegeven met een ster en de voorlopige ligging van de thans gehanteerde 2015 normhoogtes op 300 voet (rood) en 500 voet (blauw). Op 1000 voet (paars) dient het MASS radarnetwerk, op enkele uitzonderingen na, een landelijke dekking te hebben. Tevens zijn op deze kaart met een groene markering de locaties aangegeven van het MASS verkeersleidingsradarnetwerk bestaande uit een vijftal radarsystemen.

Datum

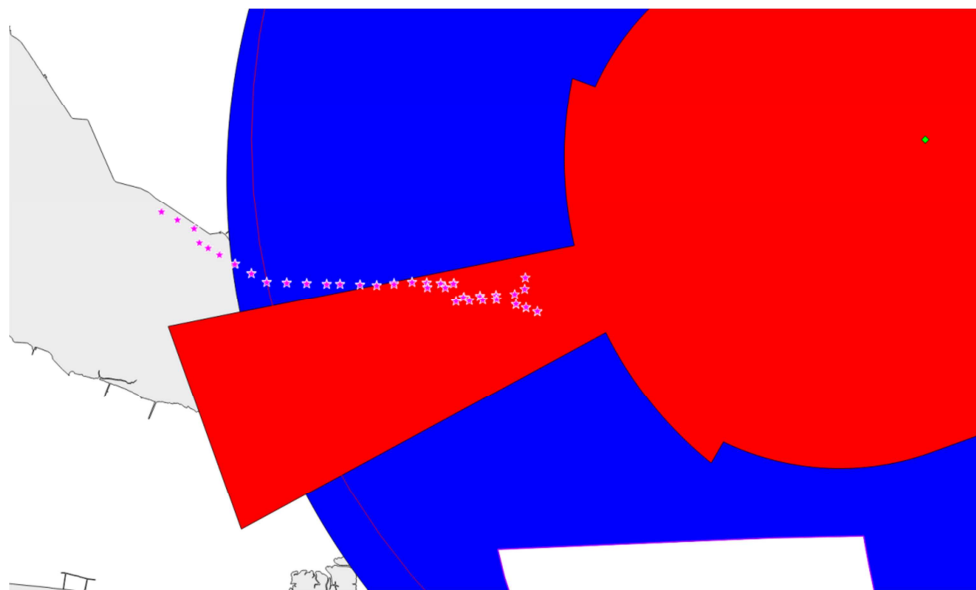
13 mei 2015

Onze referentie

DHW-TS-2015-0100285365

Blad

7/21



Figuur 5. Het bouwplan uit Figuur 4 vergroot weergegeven met de locaties van de individuele masten. De eerste negen masten of 18 pylonen vanaf westen gerekend vallen buiten de 15 km cirkel van Woensdrecht. De volgende zes masten vallen in het 500 voet normgebied behalve de zuidelijke pyloon van de zesde mast. De resterende masten vallen in het 300 voet normgebied.

De detectiekans van de vijf radarsystemen te Leeuwarden, Twente, Soesterberg, Volkel en Woensdrecht is conform de nieuwe rekenmethode gesimuleerd in één radarnetwerk, waarbij zij elkaar eventueel ondersteuning kunnen bieden bij de detectie van radarobjecten. Daarbij wordt rekening gehouden met de aanstaande upgrade van de MASS primaire radar, zoals TNO die op dit moment in PERSEUS gemodelleerd heeft.

Als referentie zijn ook de radardetectiekansdiagrammen berekend voor de zogenaamde baseline situatie, dat wil zeggen, rekening houdend met alle bestaande windturbines en dus vóór de realisatie van het hoogspanningstracé. Het baseline-bestand van windturbines geeft de situatie aan binnen Nederland, vastgelegd in begin januari 2015, door Windstats¹. De voor de simulatie noodzakelijke afmetingen van de windturbines zijn afgeleid van de in dit bestand opgenomen gegevens, zijnde fabrikant, opgewekt vermogen, ashoogte en rotordiameter. Het hoogspanningstracé wordt daar vervolgens aan toegevoegd en voor beide situaties (baseline en baseline met bouwplan) worden detectiediagrammen berekend. Door een vergelijking van beide diagrammen kan het detectieverlies worden vastgesteld in de directe nabijheid van de pylonen veroorzaakt door reflecties van de turbines en het eventuele verlies aan radarbereik ten gevolge van de schaduwwerking van het bouwplan.

¹ Voor meer informatie, zie <http://www.windstats.nl/>



Datum
13 mei 2015

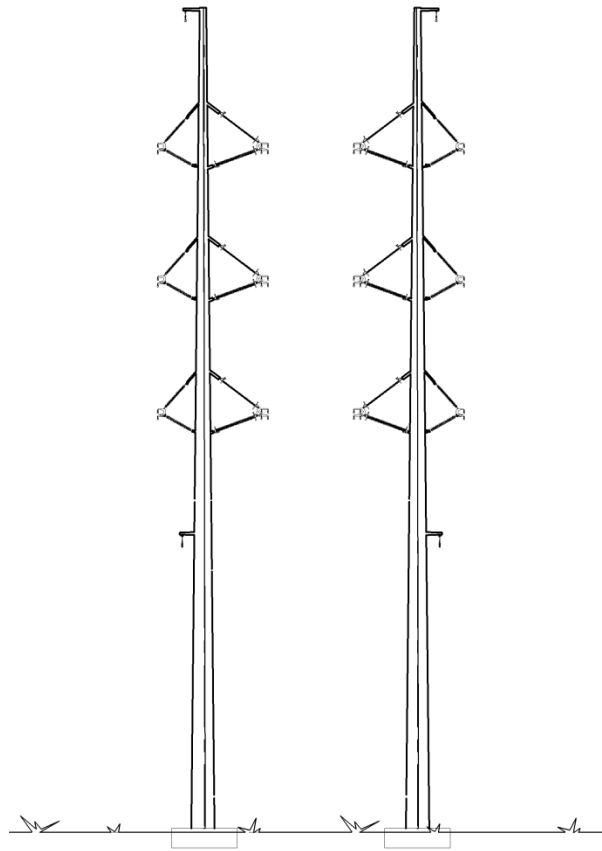
Onze referentie
DHW-TS-2015-0100285365

Blad
8/21

Berekeningen afmetingen pylonen

Gegevens pylonen

De pylonen worden binnen PERSEUS gemodelleerd als taps toelopende masten met een gegeven lengte, onder- en bovendiameter. De ondersteunende constructie voor de hoogspanningsleidingen en de leidingen zelf worden niet meegenomen in de simulaties. Een voorbeeld van een tweetal pylonen is gegeven in Figuur 6.



Figuur 6 Tekening van een mast bestaande uit twee pylonen.

De lengte onder- en bovendiameter van elke mast is afgeleid van de gegevens die zijn verstrekt door TenneT. De gebruikte gegevens zijn opgenomen in de bijlage van deze rapportage.

Datum

13 mei 2015

Onze referentie

DHW-TS-2015-0100285365

Blad

9/21

Detectiekans van het MASS primaire verkeersleidingsradarnetwerk in de directe nabijheid van het bouwplan voor het 1000 voet normgebied

In Figuur 7 wordt de detectiekans van het MASS primaire verkeersleidingsradarnetwerk van de baseline op een doelshoogte van 1000 voet getoond voor het gebied rond het nog te realiseren hoogspanningstracé. De gebieden waar geen norm op 1000 voet geldt zijn onzichtbaar gemaakt. De pylonen van het hoogspanningstracé zijn aangegeven met gele stippen.

Op deze resultaten is middeling van detectiekansen binnen een cirkel met een straal van 500 m toegepast.

Figuur 8 toont de detectiekans voor hetzelfde gebied, na realisatie van het hoogspanningstracé. In Figuur 9 is het gebied in de nabijheid van de betreffende pylonen vergroot weergegeven. De minimale detectiekans die door het Ministerie van Defensie buiten het 300 en 500 voet normgebied wordt geëist bedraagt 90%. In de groen gekleurde gebieden wordt aan deze eis voldaan. Ter hoogte van de locatie van de pylonen die buiten het 300 en 500 voet gebied, maar wel binnen een afstand van 15 km van de radar staan, vindt geen overschrijding van de norm plaats.

Datum

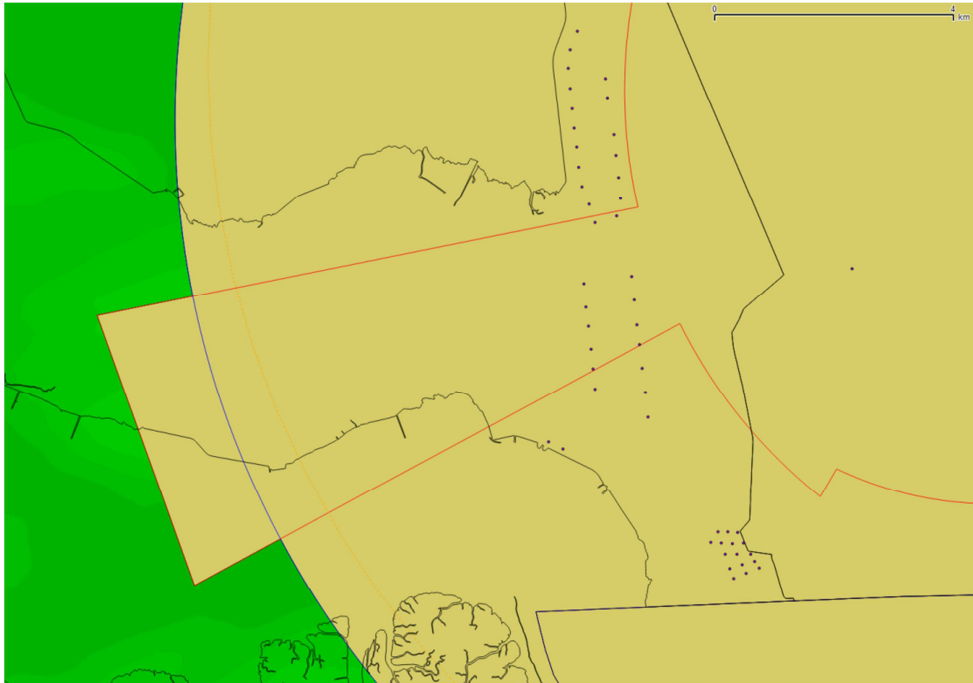
13 mei 2015

Onze referentie

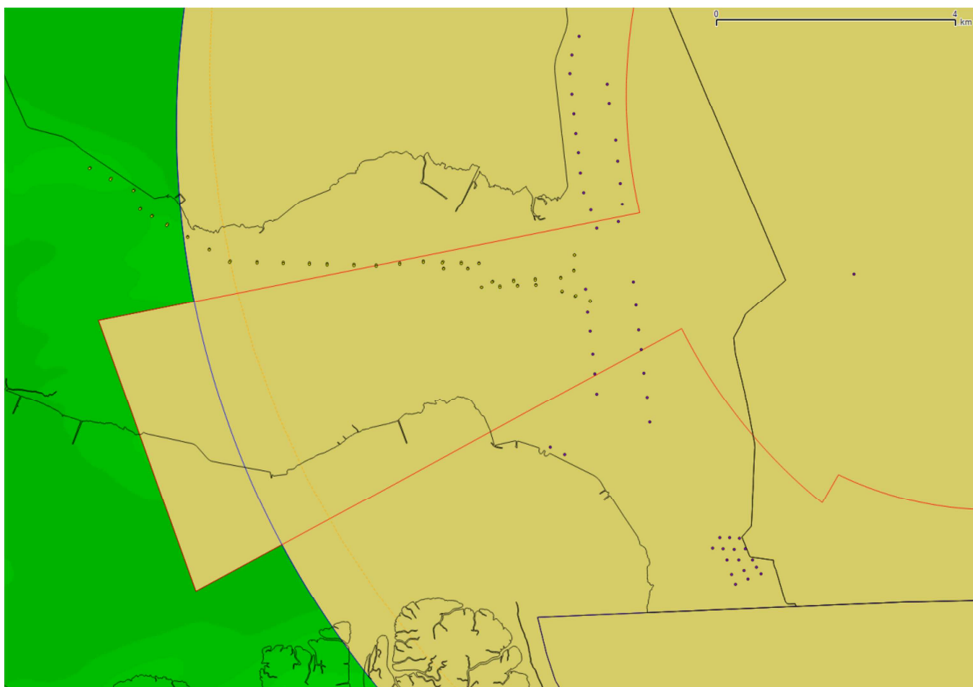
DHW-TS-2015-0100285365

Blad

10/21



Figuur 7 Detectiekans van het MASS primaire verkeersleidingsradarnetwerk op 1000 voet boven en in de nabijheid van het hoogspanningstracé voordat deze is gerealiseerd (baseline). De locatie van de radar is ook weergegeven. Op dit figuur is detectiekansmiddeling toegepast.



Figuur 8 Detectiekans van het MASS primaire verkeersleidingsradarnetwerk op 1000 voet boven en in de nabijheid van het hoogspanningstracé nadat deze is gerealiseerd. De pylonen van het hoogspanningstracé zijn aangegeven met gele stippen. Op dit figuur is detectiekansmiddeling toegepast.

Datum

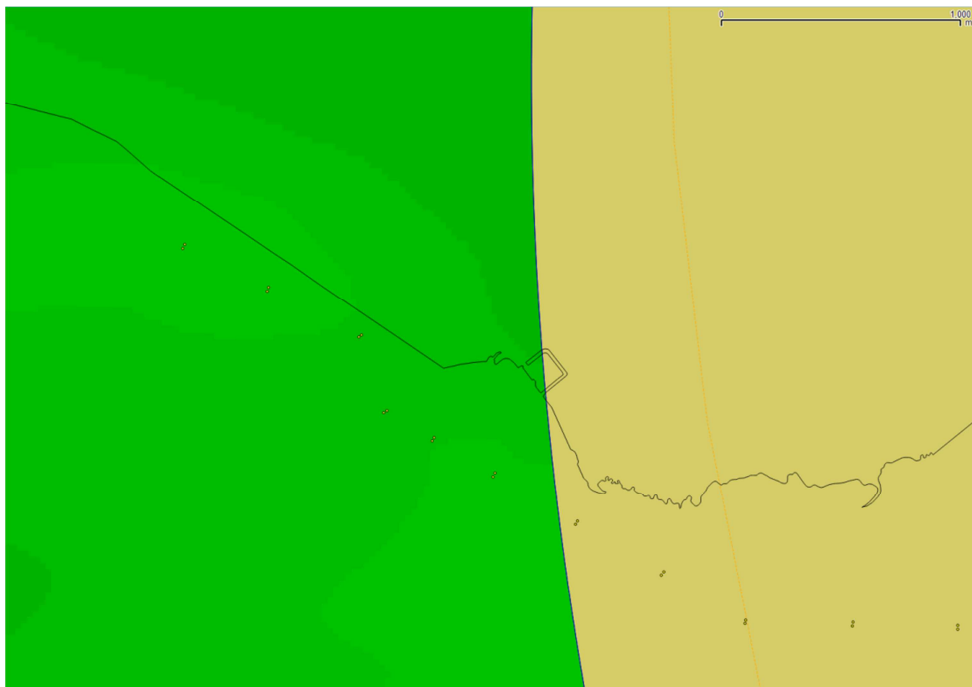
13 mei 2015

Onze referentie

DHW-TS-2015-0100285365

Blad

11/21



Figuur 9 Het gebied rond de pylonen uit Figuur 8 vergroot weergegeven. De gele stippen geven de locaties weer van de individuele pylonen. Ter hoogte van de locatie van de pylonen is geen normoverschrijding. Op dit figuur is detectiekansmiddeling toegepast.

Detectiekans van het MASS primaire verkeersleidingsradarnetwerk in de directe nabijheid van het bouwplan in 500 voet normgebied

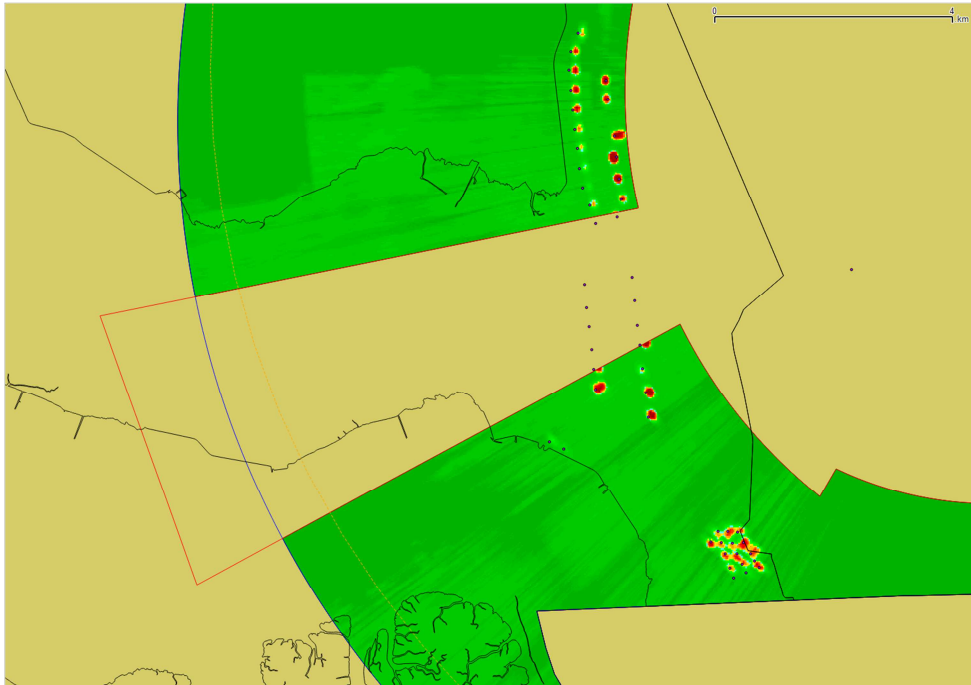
In Figuur 10 wordt de 500 voet detectiekans van het MASS primaire verkeersleidingsradarnetwerk van de baseline getoond voor het gebied rond het nog te realiseren hoogspanningstracé. De gebieden waar geen norm op 500 voet geldt zijn onzichtbaar gemaakt. De pylonen van het hoogspanningstracé zijn aangegeven met gele stippen.

Figuur 11 toont de detectiekans voor hetzelfde gebied, na realisatie van het hoogspanningstracé. In Figuur 12 is het gebied in de nabijheid van de betreffende pylonen vergroot weergegeven. De minimale detectiekans die door het Ministerie van Defensie binnen het 500 voet normgebied wordt geëist bedraagt 90%. In de groen gekleurde gebieden wordt aan deze eis voldaan. Ter hoogte van de locatie van de pylonen die binnen het 500 voet gebied staan vindt geen overschrijding van de norm plaats.

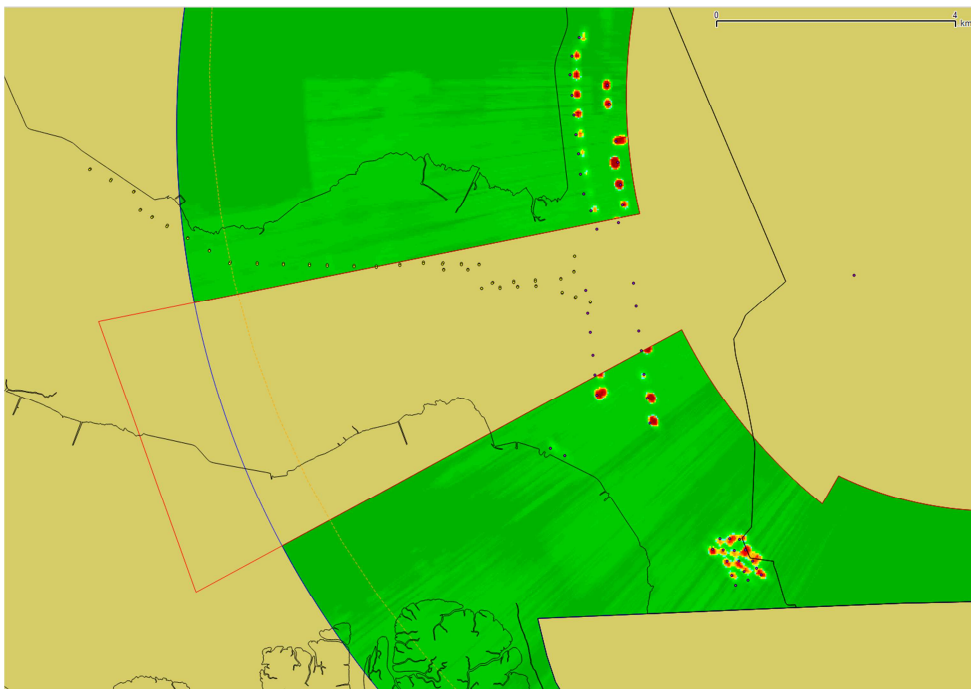
Datum
13 mei 2015

Onze referentie
DHW-TS-2015-0100285365

Blad
12/21



Figuur 10 Detectiekans van het MASS primaire verkeersleidingsradarnetwerk op 500 voet boven en in de nabijheid van het hoogspanningstracé voordat deze is gerealiseerd (baseline). De locatie van de radar is ook weergegeven. Te zien is dat bij twee bestaande windparken (Kreekraksluizen, Rilland) de geëiste detectiekans niet wordt gehaald.

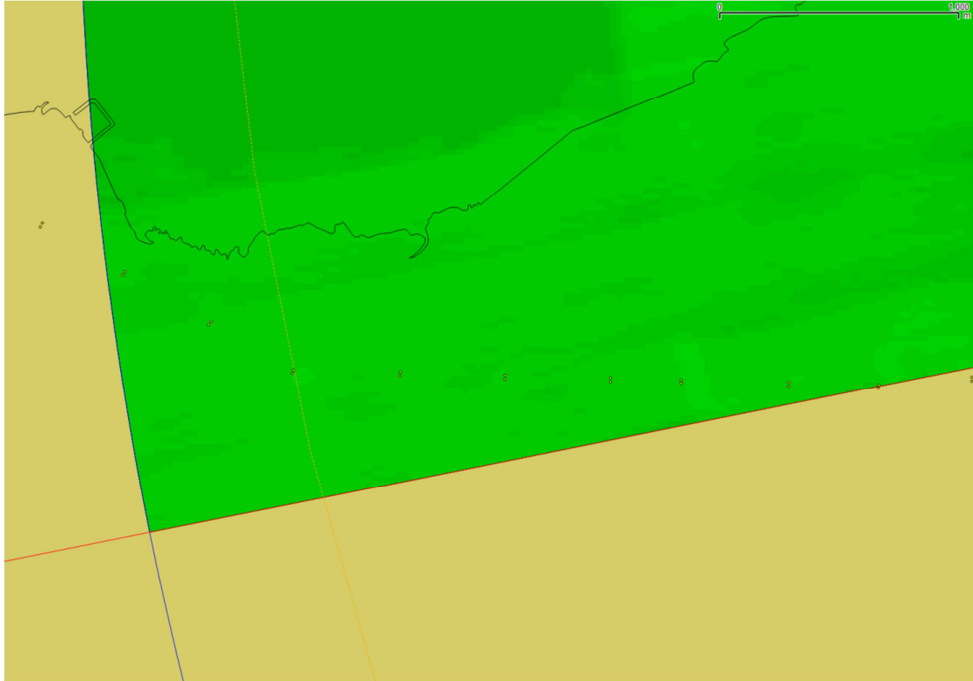


Figuur 11 Detectiekans van het MASS primaire verkeersleidingsradarnetwerk op 500 voet boven en in de nabijheid van het bouwplan nadat deze is gerealiseerd. De pylonen van het hoogspanningstracé zijn aangegeven met gele stippen.

Datum
13 mei 2015

Onze referentie
DHW-TS-2015-0100285365

Blad
13/21



Figuur 12 Het gebied rond de pylonen uit Figuur 11 vergroot weergegeven. De gele stippen geven de locaties weer van de individuele pylonen. Ter hoogte van de locatie van de pylonen is geen normoverschrijding.

Datum

13 mei 2015

Onze referentie

DHW-TS-2015-0100285365

Blad

14/21

Detectiekans van het MASS primaire verkeersleidingsradarnetwerk in de directe nabijheid van het bouwplan in 300 voet normgebied

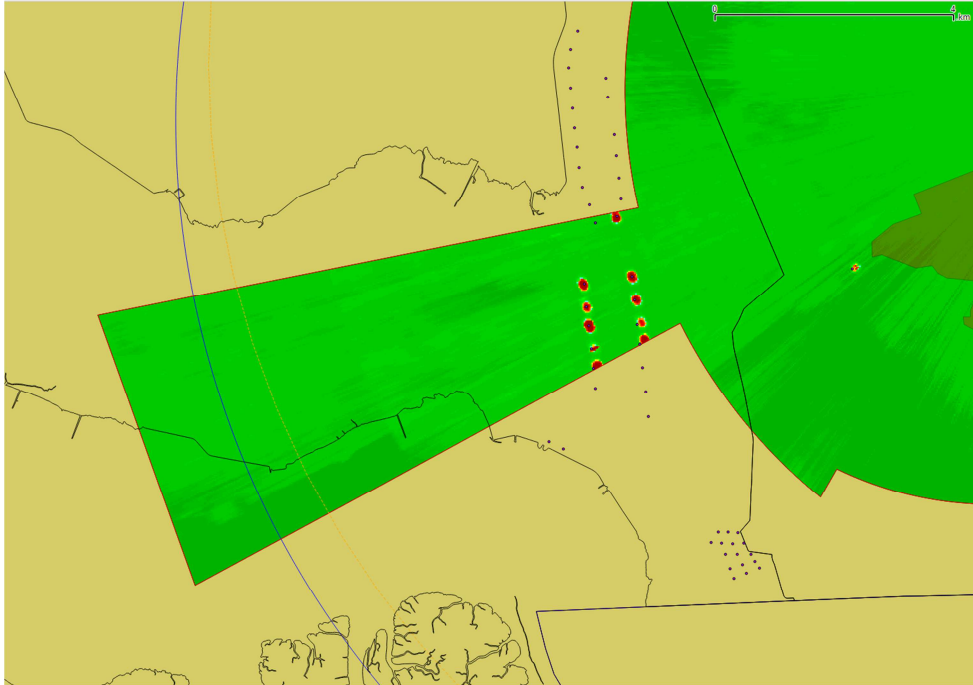
In Figuur 13 wordt de 300 voet detectiekans van het MASS primaire verkeersleidingsradarnetwerk van de baseline getoond voor het gebied rond het nog te realiseren hoogspanningstracé. De gebieden waar geen norm op 300 voet geldt zijn onzichtbaar gemaakt. De pylonen van het hoogspanningstracé zijn aangegeven met gele stippen.

Figuur 14 toont de detectiekans voor hetzelfde gebied, na realisatie van het hoogspanningstracédeel in Zeeland. In Figuur 15 is het gebied in de nabijheid van de betreffende pylonen vergroot weergegeven. De minimale detectiekans die door het Ministerie van Defensie binnen 300 voet normgebied wordt geëist bedraagt 90%. In de groen gekleurde gebieden wordt aan deze eis voldaan. Ter hoogte van de locatie van de pylonen die binnen het 300 voet gebied staan vindt geen overschrijding van de norm plaats. De normoverschrijding door de cumulatieve effecten boven de pylonen en de bestaande windturbines die zichtbaar was bij de vorige toetsing treedt nu niet op. Dit wordt veroorzaakt doordat het tracédeel in Noord Brabant niet in deze berekening is meegenomen. Deze normoverschrijding zal bij een berekening inclusief het tracédeel in Noord Brabant naar alle waarschijnlijkheid wederom optreden. In het overleg tussen CLSK, TenneT en TNO gehouden op 11 september 2013 in Breda is door Majoor R.S. Verkroost reeds aangegeven dat de overschrijding van de norm op 300 voet ten gevolge van tijdzijlussen geen belemmering hoeft op te leveren. Mits op andere locaties geen overschrijdingen van de norm zullen optreden. Zie verslag 0186078 gespreksverslag CLSK, opgesteld door S. Velthuis van TenneT.

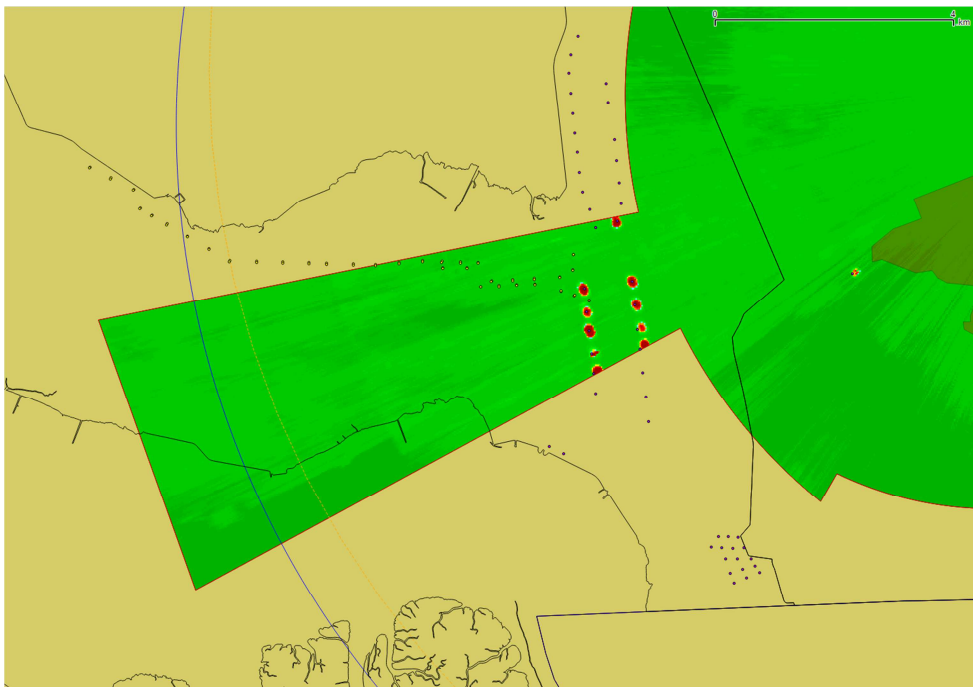
Datum
13 mei 2015

Onze referentie
DHW-TS-2015-0100285365

Blad
15/21



Figuur 13 Detectiekans van het MASS primaire verkeersleidingsradarnetwerk op 300 voet boven en in de nabijheid van het hoogspanningstracé voordat deze is gerealiseerd (baseline). De locatie van de radar is ook weergegeven. Te zien is dat bij de bestaande windturbines bij de Kreekraksluizen die binnen het 300 voet gebied liggen de norm reeds wordt overschreden.

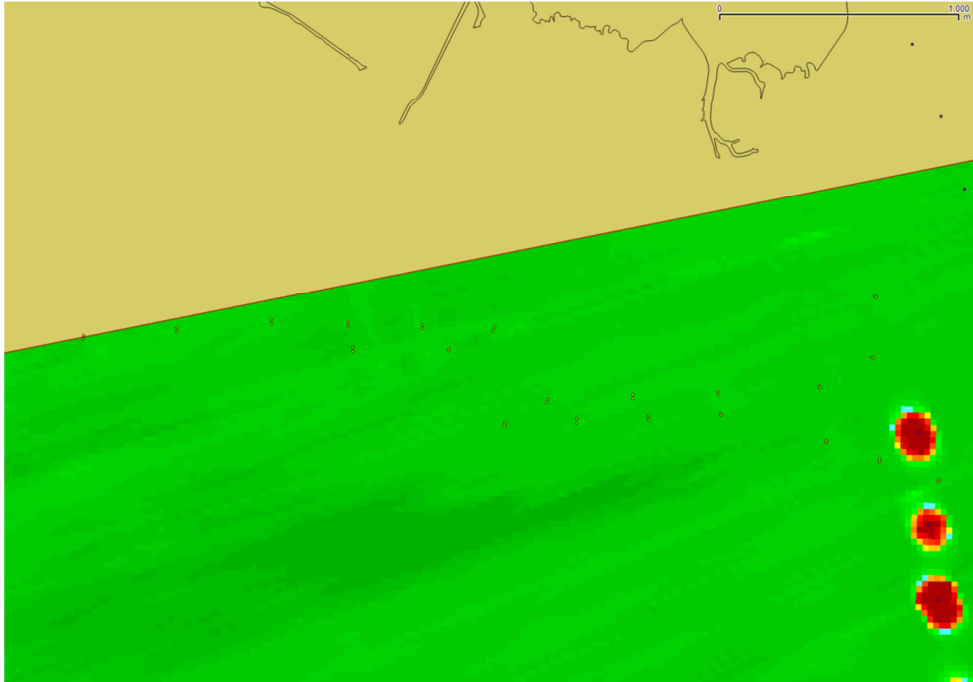


Figuur 14 Detectiekans van het MASS primaire verkeersleidingsradarnetwerk op 300 voet boven en in de nabijheid van het hoogspanningstracé nadat deze is gerealiseerd. De pylonen van het hoogspanningstracé zijn aangegeven met gele stippen.

Datum
13 mei 2015

Onze referentie
DHW-TS-2015-0100285365

Blad
16/21



Figuur 15 Het gebied rond de pylonen uit Figuur 14 vergroot weergegeven. Ter hoogte van de locatie van de pylonen is geen normoverschrijding. De overschrijdingen die zichtbaar zijn worden veroorzaakt door bestaande windturbines.

Datum

13 mei 2015

Onze referentie

DHW-TS-2015-0100285365

Blad

17/21

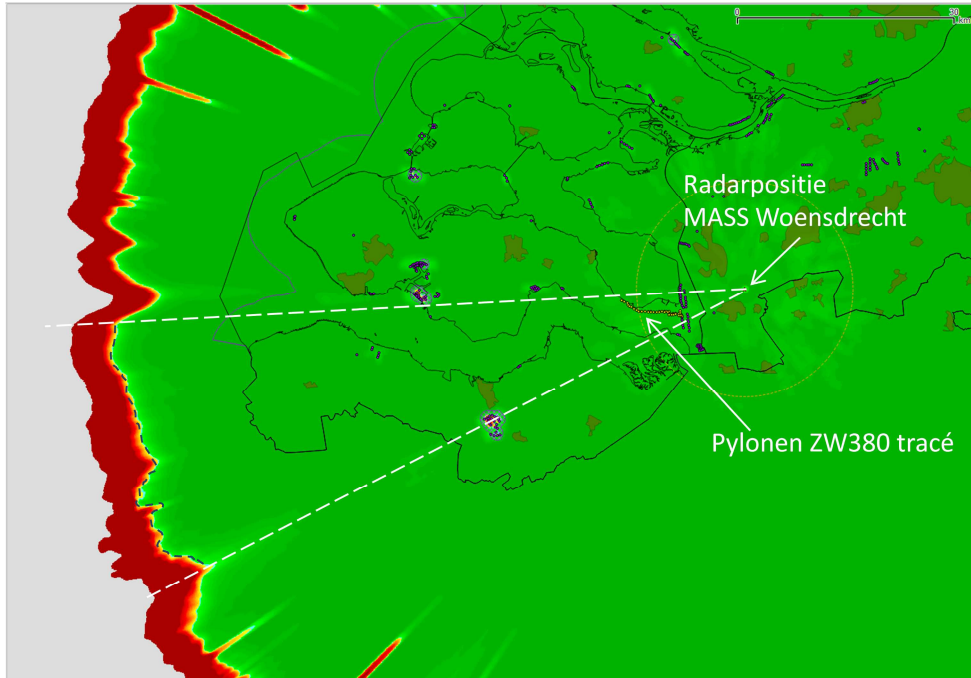
Detectiekans van het MASS primaire verkeersleidingsradarnetwerk in de schaduw van het bouwplan

In Figuur 16 is de detectiekans op 1000 voet van het MASS primaire verkeersleidingsradarnetwerk uitgerekend voor de gebieden waar schaduw kan ontstaan ten gevolge van het nog te realiseren bouwplan. Op deze resultaten is detectiekansmiddeling toegepast met een straal van 500 m. De witte stippellijnen afkomstig van de MASS positie van Woensdrecht, lopend over de positie van de pylonen, geeft de sector aan waartussen een verminderde detectiekans zou kunnen ontstaan als gevolg van de schaduwwerking. De blauwe stippellijn geeft het 90% contour aan binnen deze sector voordat de pylonen zijn geplaatst. In Figuur 17 is de detectiekans berekend voor hetzelfde gebied na realisatie van het bouwplan. In westelijke richting is ten gevolge van de schaduwwerking van de pylonen een maximaal verlies van het maximum bereik zichtbaar van circa 5500 m. Dit verlies valt echter buiten de landsgrenzen. De thans gehanteerde 2015 norm wordt niet overschreden.

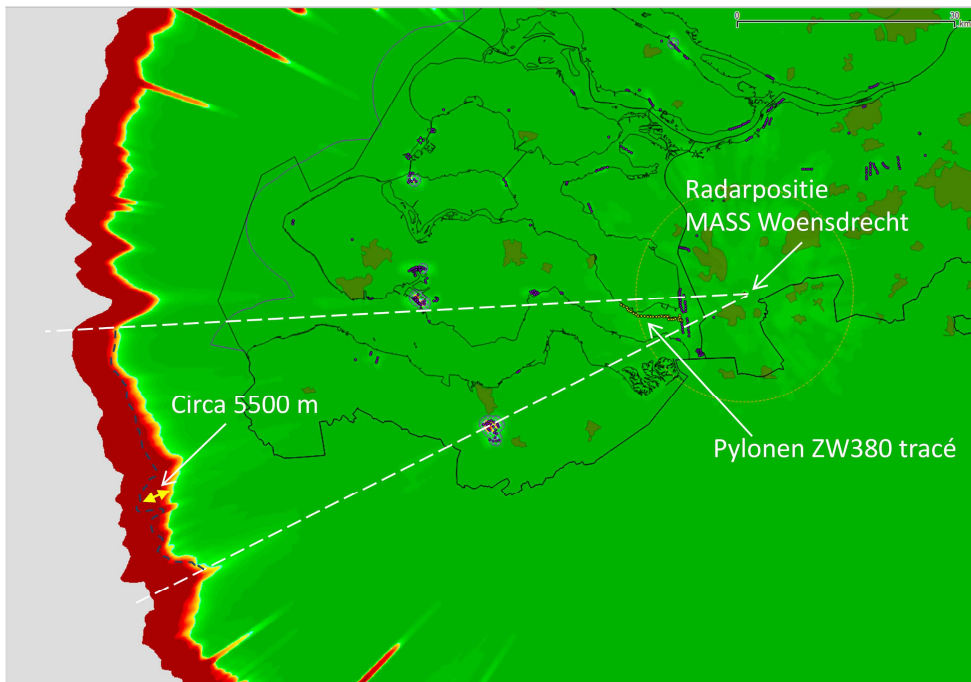
Datum
13 mei 2015

Onze referentie
DHW-TS-2015-0100285365

Blad
18/21



Figuur 16 Detectiekans van het MASS verkeersleidingsradarnetwerk op 1000 voet in het schaduwgebied van het hoogspanningstracé voordat deze is gerealiseerd (baseline). Op dit figuur is detectiekansmiddeling toegepast. De witte stippellijnen geven de sector aan waartussen de schaduw ten gevolge van de pylonen kan optreden. De blauwe stippellijn geeft het 90% contour aan binnen deze sector voordat de pylonen zijn geplaatst.



Figuur 17 Detectiekans van het MASS verkeersleidingsradarnetwerk op 1000 voet in het schaduwgebied van het hoogspanningstracé nadat deze is gerealiseerd. De blauwe stippellijn geeft het 90% contour aan binnen deze sector voordat de pylonen zijn geplaatst. Op dit figuur is detectiekansmiddeling toegepast. Er is geen normoverschrijding als gevolg van schaduwwerking zichtbaar.

Datum

13 mei 2015

Onze referentie

DHW-TS-2015-0100285365

Blad

19/21

3 Afkortingen

AHN	Actueel Hoogtebestand Nederland
MASS	Military Approach Surveillance System
MPR	Medium Power Radar
NAP	Normaal Amsterdams Peil
NASA	National Aeronautics and Space Administration
PSR	Primary Surveillance Radar
RDS	Rijksdriehoekstelsel
SRTM	Shuttle Radar Topography Mission

Datum
13 mei 2015

Onze referentie
DHW-TS-2015-0100285365

Blad
20/21

BIJLAGE

Deze bijlage bevat een overzicht van alle relevante gegevens van de masten die zich binnen een straal van 15 km van de radar te Woensdrecht bevinden.

Het mastnummer in de eerste kolom komt overeen met het nummer gegeven in het aangeleverde Excel bestand met mastinformatie. Elke mast bestaat uit twee qua afmetingen identieke pylonen. De coördinaten van de in totaal 70 pylonen zijn gegeven in Rijksdriehoekstelsel. Alle maten zijn gegeven in meters.

Mast ID	RDS		RDS		Mast Hoogte [m]	Diam. voet [m]	Diam. top [m]	Maaiveld t.o.v. NAP [m]
	coördinaten		coördinaten					
	pylon 1 [m]	pylon 2 [m]	pylon 1 [m]	pylon 2 [m]				
	x1	y1	x2	y2				
1082	66083	384257	66075	384242	63.3	2.3	0.5	1.1
1083	66433	384079	66426	384064	76.2	2.6	0.5	1.5
1084	66820	383881	66809	383871	76.1	3.8	0.8	3.0
1085	66926	383565	66914	383556	55.5	3.0	0.8	0.3
1085a	67124	383451	67115	383437	63.3	2.3	0.5	0.4
1086	67377	383303	67369	383289	63.3	2.3	0.5	1.0
1087	67722	383102	67713	383088	76.2	2.6	0.5	0.0
1088	68082	382892	68073	382877	71.2	2.5	0.5	1.2
1089	68425	382690	68421	382675	76.1	3.8	0.8	1.2
1090	68872	382680	68871	382663	76.2	2.6	0.5	1.3
1091	69311	382668	69310	382651	76.2	2.6	0.5	1.5
1093	69750	382657	69750	382640	71.2	2.5	0.5	1.1
1094	70045	382649	70045	382633	71.2	2.5	0.5	1.2
1095	70495	382638	70494	382621	76.2	2.6	0.5	1.2
1096	70870	382627	70870	382612	71.1	3.6	0.8	1.5
1097	71258	382660	71259	382643	63.3	2.3	0.5	1.4
1098	71656	382692	71656	382676	63.2	3.3	0.8	1.2
1099	71976	382682	71975	382665	63.3	2.3	0.5	1.2
1100	72287	382671	72286	382655	63.3	2.3	0.5	1.4
1101	72587	382660	72580	382646	68.2	3.5	0.8	1.3
1102	72812	382358	72805	382344	68.2	3.5	0.8	1.2
1103	73165	382378	73165	382361	63.3	2.3	0.5	1.1
1104	73521	382395	73522	382379	63.2	3.3	0.8	0.6
309N	71995	382578	71995	382561	66.8	2.4	0.5	1.7
308N	72397	382572	72393	382565	63.2	3.3	0.8	1.1
307N	72630	382259	72627	382252	63.2	3.3	0.8	1.3
306N	72929	382278	72930	382261	51.5	1.9	0.5	1.2
305N	73230	382291	73231	382274	51.5	1.9	0.5	1.3
304N	73531	382299	73532	382292	55.5	3.0	0.8	0.5
KRK-ZVL380-3N	74440	382019	74443	382026	55.5	3.0	0.8	1.1
KRK-ZVL380-2N	74194	382103	74196	382110	55.5	3.0	0.8	1.1

Datum
13 mei 2015

Onze referentie
DHW-TS-2015-0100285365

Mast ID	RDS coördinaten pylon 1 [m]		RDS coördinaten pylon 2 [m]		Mast Hoogte [m]	Diam. voet [m]	Diam. top [m]	Maaiveld t.o.v. NAP [m]
	x1	y1	x2	y2				
KRK-ZVL380-1N	73970	382180	73972	382188	55.5	3.0	0.8	1.0
GT-BSL380-303c	73944	382416	73946	382409	55.5	3.0	0.8	0.7
GT-BSL380-303b	74162	382537	74168	382533	55.5	3.0	0.8	1.5
GT-BSL380-303a	74175	382790	74182	382788	55.5	3.0	0.8	4.8

Blad
21/21