Rijksvastgoedbedrijf
Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties

Locatieonderzoek zuidelijke SMART-L radar

Datum 4 februari 2020
Status Definitief

Colofon

Rijksvastgoedbedrijf
Directie Vastgoedbeheer

Korte Voorhout 7
Postbus 16169
2500 BD Den Haag

Bijlage(n) vier

Auteurs [redacted]

Inhoud

Samenvatting

Inleiding

1. Achtergronden
   - 1.1. Gevechtsleidingsradars in Nederland
   - 1.2. Radarstation Nieuw Milligen
   - 1.3. Radarstation Herwijnen

2. Locatieonderzoek
   - 2.1. Aanleiding
   - 2.2. Doelstelling van het onderzoek
   - 2.3. Onderzoeksopzet
   - 2.4. Vaststellen van het zoekgebied
     - 2.4.1. Zicht op de Randstad
     - 2.4.2. Zicht op Nederland voor zover niet afgedekt door Wier
     - 2.4.3. De zoekgebieden gecombineerd
   - 2.5. Verfijnen van het zoekgebied
     - 2.5.1. Grootschalige infrastructuur
     - 2.5.2. Windturbines
     - 2.5.3. Hoogspanningsmasten
     - 2.5.4. Stedelijke gebieden, hoge gebouwen en objecten
     - 2.5.5. Aangewezen natuurgebieden
     - 2.5.6. Uitsluitingsgebieden gecombineerd
     - 2.5.7. Bebouwde kommen en afzonderlijke woningen
   - 2.6. Selectie van potentiële vestigingslocaties
     - 2.6.1. Selectie van locaties binnen het onderzoek
     - 2.6.2. Locaties aangereikt door derden
   - 2.7. Beoordeling van de potentiële locaties
     - 2.7.1. Beoordeling van de dekking in oppervlakte
     - 2.7.2. Beoordeling van de verstoringen en het verlies aan bereik
     - 2.7.3. Beoordeling aan de hand van andere, niet-operationele criteria
   - 2.8. Conclusie

3. Bijlagen
   - 3.1. Memorandum TNO 11 december 2012
   - 3.2. Afzonderlijke zoekgebieden na de zeefanalyse
   - 3.3. Door derden aangereikte locatiesuggesties
   - 3.4. Line-of-sight-kaarten doorgerekende locaties

Samenvatting

De militaire gevechtsleidingsradarstations in Wier (Friesland) en Nieuw Milligen (Gelderland) worden vervangen omdat ze al enkele jaren voorbij hun technische levensduur zijn en daardoor een steeds groter risico op uitval kennen. Vanwege gewijzigde dreigingsbeelden is de locatie Nieuw Milligen operationeel niet meer acceptabel.

Het ministerie van Defensie had met medewerking van de toenmalige gemeente Lingewaal nieuwbouw aan de Broekgraaf te Herwijnen (Gelderland) willen realiseren. Omdat de gemeente het door haarzelf opgestelde bestemmingsplan uiteindelijk niet wilde vaststellen, kan dat proces niet worden afgerond zoals voorzien. De staatssecretaris van Defensie heeft daarom besloten de rijkscoördinatieregeling in te zetten. In dat kader is op verzoek van de Kamer onderzocht of er alternatieve locaties voor het radarstation in Herwijnen bestaan.

Doel
Het doel van het onderzoek is om vast te stellen of er alternatieve locaties bestaan waar de radar operationeel net zo acceptabel kan zijn als in Herwijnen. Deze locaties moeten ook significant grotere afstanden tot woningen en bebouwde kommen kennen dan in Herwijnen. De alternatieve locaties moeten ook zeer snel beschikbaar zijn voor de bouw omdat het vervangen van de radar van Nieuw Milligen niet langer kan wachten.

Onderzoeksstappen
Het onderzoek is in zes stappen uitgevoerd. (1) Als eerste stap is een (globaal) zoekgebied vastgesteld waarbinnen een locatie gevonden moet worden. (2) Vervolgens is onderzocht waar binnen dat zoekgebied te grote belemmeringen of hindernissen aanwezig zijn waardoor de radar daar niet goed zou kunnen functioneren. Daarbij zijn ook zones rond woningen getrokken. Daarmee is vastgesteld welke gebieden geschikt zouden kunnen zijn als alternatieve locatie voor een radar. (3) In stap drie zijn in het resterende zoekgebied 12 locaties geselecteerd. Deze zijn door TNO doorgerekend op de omvang van het van daaruit afgedekte gebied en op de precieze verstoringen en het verlies aan bereik van de radar. (4) Aan de hand van deze berekeningen zijn de locaties beoordeeld op hun operationele waarde in vergelijking met Herwijnen. (5) Aansluitend zijn overgebleven locaties beoordeeld op niet-operationele aspecten als afstanden tot woningen en bebouwde kommen, ontsluiting en mogelijke realisatietermijnen, wederom in vergelijking met Herwijnen. (6) In de laatste stap is een algehele conclusie getrokken.

Van grof naar fijn
Met het globale zoekgebied als startpunt is gericht gezocht naar locaties die operationeel acceptabel zijn zoals Herwijnen en waar minimaal gelijke afstanden naar woningen zijn. In een aantal stappen zijn uiteindelijk, naast Herwijnen, drie locaties overgebleven. Deze liggen nabij de plaatsen Nieuwpoort, Goudriaan en Meerkerk (in de gemeenten Molenlanden en Vijfherenlanden).

Een belangrijke vraag bij de beoordeling van deze locaties is hoeveel tijd het kost voordat ze beschikbaar zouden kunnen zijn voor de bouw. Omdat geen van deze locaties in (rijks)overheidseigendom is en omdat er geen passende bestemmingen voorhanden zijn, zullen met een eventuele ontwikkeling van deze locaties stappen moeten worden genomen die bij de locatie Herwijnen al eerder zijn gezet. Daarbij

moet onder andere worden gedacht aan verwerving en gerichte technische locatieonderzoeken (bodem, natuur, aanleg van toegangswegen, ondergrondse infrastructuur e.d.).

Conclusie

Het onderzoek heeft opgeleverd dat er in het gebied tussen Nieuwpoort en Meerkerk enkele operationeel acceptabele locaties te vinden zijn, vergelijkbaar met Herwijnen. De afstanden tot woningen zijn gemiddeld iets groter dan bij Herwijnen, maar niet significant. De ontsluiting van die locaties is niet gunstig waardoor de projectkosten en doorlooptijd hoger zullen uitvallen dan in Herwijnen. Vanwege de eigendomssituatie en de planologische omstandigheden moet ervan worden uitgegaan dat de voorbereidingen van de bouw minimaal 18 à 24 maanden langer duren dan voor Herwijnen.

Inleiding

Het ministerie van Defensie werkt aan de vervanging van de bestaande gevechtsleidingsradars in Wier (Friesland) en Nieuw Milligen (Gelderland) door de plaatsing van een nieuw type radar, de SMART-L. Voor de radar in Nieuw Milligen is nieuwbouw voorzien op een nieuw verworven locatie nabij Herwijnen. In paragraaf 1.2 wordt uitgelegd waarom.

Om te komen tot een omgevingsvergunning voor de bouw van een nieuw radarstation aan de Broekgraaf te Herwijnen, diende ook het bestemmingsplan te worden aangepast. Na aanvankelijke medewerking heeft de toenmalige gemeente Lingewaal deze gestaakt en in oktober 2018 uiteindelijk geweigerd het opgestelde plan vast te stellen. De na 1 januari 2019 ontstane nieuwe gemeente West Betuwe heeft deze opstelling vastgehouden. Als gevolg daarvan heeft de staatssecretaris van Defensie in overleg met de minister van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties besloten om een Rijkscoördinatieregeling te starten. De eerste stap is dat beide Kamers der Staten Generaal instemmen met dit voornemen. De Tweede Kamer heeft om overleg over dit voornemen met de staatssecretaris gevraagd. Op 4 september 2019 heeft de Vaste Commissie voor Defensie dit onderwerp in een Algemeen Overleg besproken.

Bij die gelegenheid heeft de Kamer onder meer aangedrongen op het uitvoeren van een onderzoek naar alternatieve vestigingslocaties. Hiertoe heeft de Tweede Kamer de motie Voordewind c.s. (Kamerstuk 31.936, nr. 655) aangenomen. Eerder al had de gemeente West Betuwe gevraagd om een onderzoek naar mogelijke alternatieven. De staatssecretaris heeft een dergelijk onderzoek toegezegd en de uitvoering daarvan opgedragen. De voorliggende rapportage is de weergave van het onderzoek.

Het onderzoek is uitgevoerd in een samenwerkingsverband van het ministerie van Defensie, TNO en het Rijksvastgoedbedrijf. De ministeries van Economische Zaken en Klimaat en Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties hebben ondersteund met adviezen en informatie. Het kaartmateriaal is deels afkomstig van TNO en Defensie en deels gemaakt door het Rijksvastgoedbedrijf op basis van beschikbare databases van TNO en het Rijksvastgoedbedrijf.

In hoofdstuk 1 van dit rapport worden achtergronden en context van de vervanging van het gevechtsleidingsradarsysteem geschetst. Het locatieonderzoek zelf is beschreven in hoofdstuk 2.

1. Achtergronden

1.1. Gevechtsleidingsradars in Nederland

Eén van de taken die zijn opgedragen aan de Koninklijke Luchtmacht, is het bewaken en beveiligen van het luchtruim boven Nederland en het door de NAVO toegewezen bewakingsgebied. Zie figuur 1.

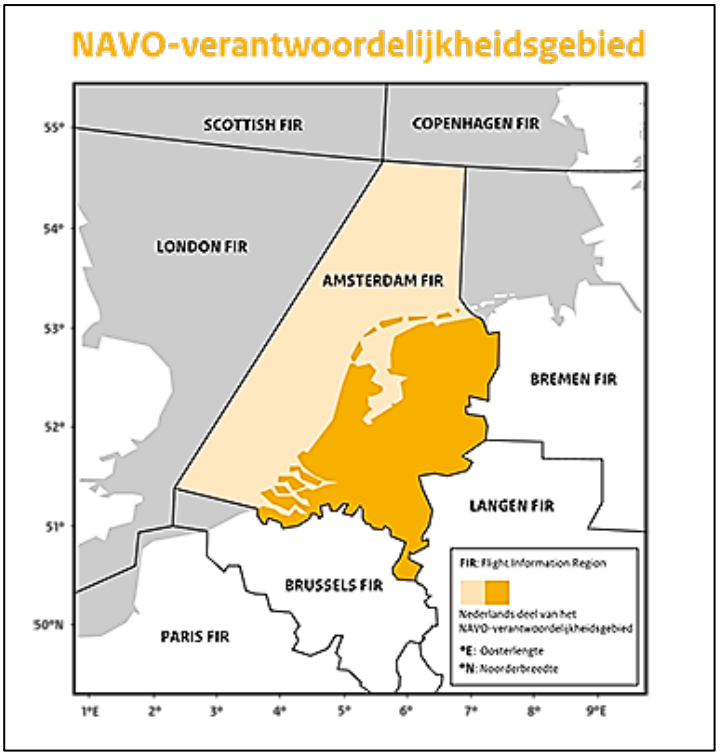


Fig. 1. Het aan Nederland toegewezen bewakingsgebied

Deze bewaking en beveiliging dient niet alleen de militaire verdediging van het eigen en bondgenootschappelijke grondgebied, maar ook de opgedragen ondersteuning van de overheid bij de rechtshandhaving, rampenbestrijding en humanitaire hulp.

Gevechtsleidingsradars
In Nederland staan meerdere militaire en civiele radarsystemen waarmee het luchtverkeer in Nederland in goede banen kan worden geleid. Hoe modern deze radars ook zijn, zij zijn niet in staat om het luchtruim volledig in drie dimensies te zien. Daarvoor zijn in een militaire context speciale radarsystemen ontwikkeld. Deze zijn in staat om ook gedetailleerd het luchtverkeer te volgen dat niet bereid of in staat is te communiceren over de hoogte waarop het vliegt. Vanwege de omvang van het te bewaken gebied beschikt Nederland over twee van dergelijke gevechtsleidingsradars, die worden aangestuurd door de Luchtgevechtsleiding op het Air Operations Control Station in Nieuw Milligen (AOCS NM). Eén radar zou door de kromming van de aarde op grotere afstand niet op lagere hoogtes kunnen zien. Ook als gevolg van reliëf en hoge bebouwing is het nodig dat ten minste twee gevechtsleidingsradars het bewakingsgebied overzien.

Het ene station is gevestigd in Wier in Friesland. Daarmee wordt het noordelijke deel van het toegewezen gebied goed afgedekt. Het andere staat in Nieuw Milligen op het terrein van het AOCS NM. Hiermee moet het zuidelijke deel van het toegewezen gebied worden afgedekt. Beide radars moeten zo spoedig mogelijk worden vervangen omdat ze reeds enkele jaren voorbij de technische levensduur zijn en daarmee een steeds groter risico op uitval kennen.

Deze radars zijn anders dan verkeersleidingsradars. Naast dat gevechtsleidingsradars de hoogte van objecten kunnen vaststellen op basis van hoogtemeting door de radar zelf, kunnen ze ook relatief ver weg kijken en zijn ze beter bestand tegen verschillende vormen van verstoring, die zowel onbedoeld (zoals door windmolens), als bedoeld (door bijvoorbeeld kwaadwillende vliegtuigen) kunnen optreden.

Operationele prioriteiten

Totale afdekking van het luchtruim zowel in de hoogte, als ook op afstand, is ook met twee gevechtsleidingsradars vrijwel onmogelijk. Daarom is het nodig dat operationele prioriteiten worden toegekend. Deze liggen bij een volledige radardekking op lagere hoogte van de Randstad en bij een optimale dekking van de rest van Nederland, zowel samen met de radar in Wier als zonder de radar in Wier. Het belang van de Randstad is erin gelegen dat daar thans de grootste concentratie is van gebieden met een grote bevolkingsomvang en een groot economisch belang. De prioriteiten zijn niet los van elkaar te bezien, daarin moet een goede balans worden gevonden. Tevens spelen bij de afwegingen kwantitatieve en kwalitatieve argumenten een rol. Zo kan een relatief kleiner dekkingsgebied (in vierkante kilometers) de voorkeur hebben over een relatief groot dekkingsgebied met een operationeel ongelukkige verstoring in een specifieke richting.

De operationele behoefte aan radardekking is gebaseerd op het gezamenlijke NAVO-beleid ter zake (“NATO Concept for Air Surveillance MC 507” en “NATO Air Surveillance Sensor Plan”). De exacte hoogte-eisen zijn geclassificeerd. De doelhoogte van 1000 voet (ruim 300 meter) die door de Koninklijke Luchtmacht wordt gehanteerd is in lijn met de NAVO-behoefte.

De Nederlandse gevechtsleidingsradars zijn met vergelijkbare radarsystemen in België en Duitsland in een netwerk verbonden. Dit zorgt ervoor dat ook de grensgebieden voldoende zijn afgedekt. Omdat het echter een uitgangspunt is voor het ministerie van Defensie dat haar radarsystemen in hoge mate autonoom moeten kunnen opereren, kan hier niet te veel rekening mee worden gehouden. De reden hiervoor is dat de zeggenschap en de beschikbaarheid van de buitenlandse radarsystemen nu eenmaal primair voor het eigen land zijn bedoeld.

1.2. Radarstation Nieuw Milligen

De huidige gevechtsleidingsradar in Nieuw Milligen is in 1976 in gebruik genomen. De blik was in die tijd geheel op het oosten gericht.

Destijds, in de Koude Oorlog, ging de aandacht geheel uit naar Russische lange afstandsbommenwerpers die op grote hoogte een bedreiging vormden voor de NAVO. De dreigingen zijn in de loop der jaren veranderd. Er zijn nu ook dreigingen van vliegtuigen op lage(re) hoogte. Voorts is naar aanleiding van de aanslagen van 11 september 2001 ook de aandacht voor de nationale veiligheid (aanslagen, maar ook criminaliteit) gegroeid. Daarmee is de radardekking op alle hoogtes, inclusief het lage luchtruim, en in toenemende mate boven de mainports en andere economische

centra in (vooral) West Nederland in de loop der jaren belangrijker geworden. Hoewel het vanuit militair perspectief wenselijk zou zijn om dekking vanaf het maaiveld te hebben, is dat praktisch niet mogelijk. Daarom wordt een doelhoogte van 1000 voet en daarboven aangehouden als maatstaf voor de dekking.

Ongunstige ligging

De ligging van de radar in Nieuw Milligen is echter niet gunstig om het gewijzigde dreigingsperspectief optimaal af te dekken. De oorzaak hiervan is dat Nieuw Milligen niet alleen relatief ver naar het oosten is gelegen, maar ook op een relatief laag deel van de Veluwe. Zowel naar het oosten, waar de centrale ‘rug’ van de Veluwe loopt, als naar het westen ligt een stuwwal waardoor Nieuw Milligen in de directe nabijheid door hoogten wordt omgeven. Verder naar het westen en zuidwesten is ook de Utrechtse heuvelrug gelegen welke eveneens het ‘zicht’ op de lage hoogten deels beneemt.

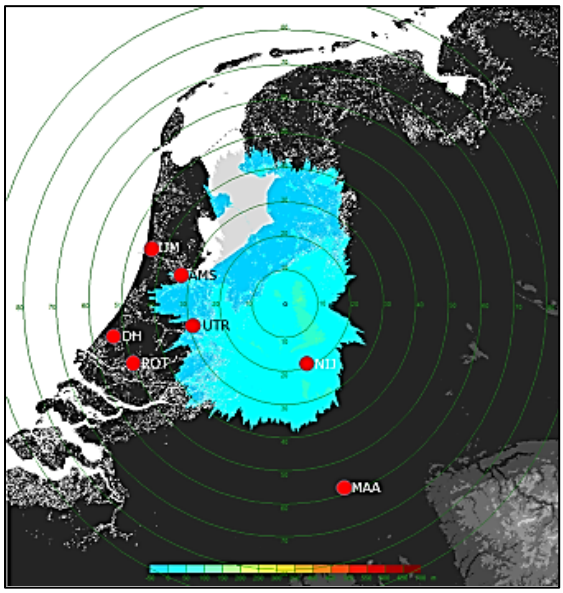


Fig. 2. Bereik radar Nieuw Milligen op 1000 voet op bestaande hoogte (radarhoogte op 20 m. boven maaiveld)

Een bijkomende reden voor de ongunstige ligging van Nieuw Milligen is dat het radarbereik vanaf die locatie voor een flink deel overlapt met het bereik van Wier waardoor de beschikbare capaciteit niet optimaal over Nederland is verdeeld en dus ook niet optimaal wordt benut.

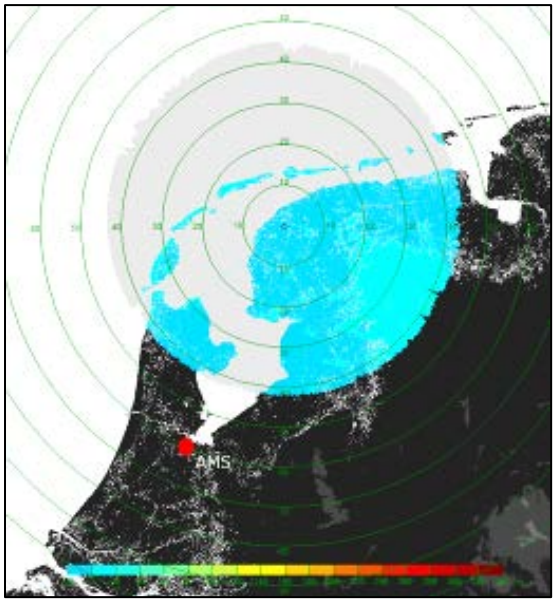


Fig. 3. Bereik radar Wier op 1000 voet

Verhoging antenne geen verbetering

Bij de besluitvorming rond de aanschaf van een nieuw gevechtsleidingsradarsysteem is overwogen het bereik te vergroten en het zicht op lage hoogte te verbeteren door de radar op een substantieel hogere positie te brengen. Door TNO zijn destijds ”line of sight”-berekeningen gemaakt die het effect daarvan illustreren. Deze zijn in een ongerubriceerd memorandum van 12 december 2012 gepresenteerd. Zie bijlage 1.

Het bleek dat verhoging van de positie van de radarantenne weliswaar het maximale bereik van de radar vergroot (een grotere oppervlakte van het dekkingsgebied omdat de radarhorizon verder weg komt te liggen), maar geen vergelijkbare verbetering van het zicht naar alle kanten oplevert. Zelfs bij meer dan een vervierdubbeling van de hoogte van de radarantenne zou Nieuw Milligen nog steeds niet goed in staat zijn overal de lage hoogten in West Nederland goed te kunnen zien, zie figuur 4.[1]

[1] Uit een recente berekening van TNO is gebleken dat om de dekking van de Randstad operationeel acceptabel te krijgen, de radarantenne op Nieuw Milligen naar een hoogte van meer dan 140 meter boven het plaatselijke maaiveld zou moeten worden gebracht.

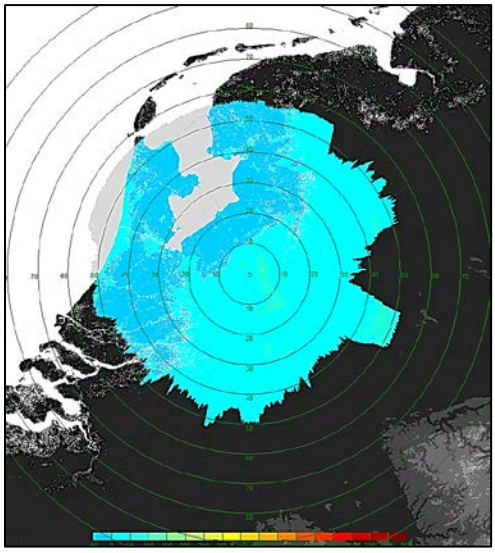


Fig. 4. Bereik radar Nieuw Milligen op 1000 voet op 90 m. radarhoogte boven het maaiveld

De bovengenoemde conclusies uit de berekeningen van TNO waren aanleiding om de locatie Nieuw Milligen, als vestigingslocatie voor de nieuwe gevechtsleidingsradar, verder buiten beschouwing te laten en op zoek te gaan naar een nieuwe locatie om aan de nieuwe eisen te kunnen voldoen.

1.3. Radarstation Herwijnen

In hetzelfde memorandum van TNO werd de radardekking boven Nederland van de locatie Nieuw Milligen vergeleken met de referentielocaties Gilze-Rijen en Herwijnen, waar een radar van de Luchtverkeersleiding Nederland stond. De radardekking vanaf (vliegbasis) Gilze-Rijen was weliswaar goed, maar op 1000 voet bleek de noordelijke Randstad niet te worden afgedekt. Tegelijkertijd kwam wel een groot deel van België in zicht. De conclusie was dat Gilze-Rijen een te zuidelijke ligging betekende en daardoor geen operationeel acceptabele locatie is voor de radar. In figuur 5 is de radardekking bij een plaatsing op Gilze Rijen weergegeven.

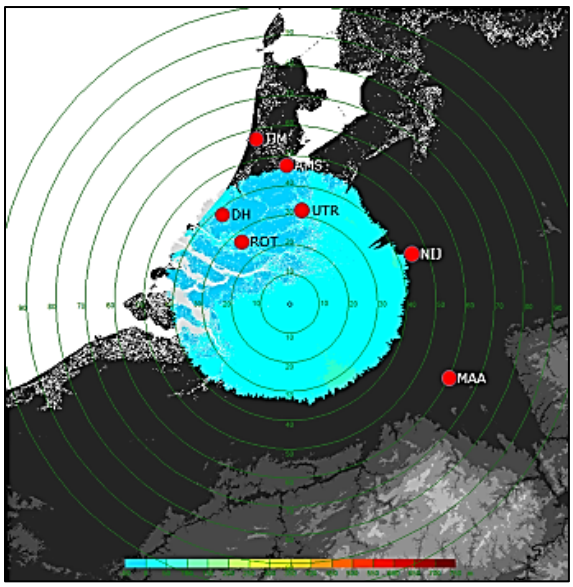


Fig. 5. Bereik radar bij plaatsing op vliegbasis Gilze Rijen

De vereiste dekkingseisen boven de Randstad bleken vanaf de locatie Herwijnen wel te kunnen worden gehaald. Zie figuur 6.

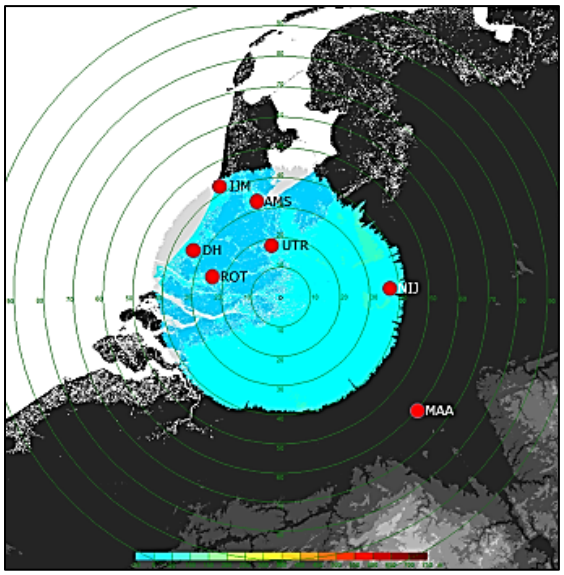


Fig. 6. Bereik radar bij plaatsing op Herwijnen

Door deze vergelijking kwam de locatie Herwijnen in beeld als een potentiële vestigingslocatie. Te meer daar toen ook bleek dat de aanwezige LVNL-radar buiten gebruik werd gesteld zodat een overname van de locatie niet ondenkbeeldig was geworden. Vervolgens is onderzocht of de locatie kon worden verworven en of medewerking van de gemeente mocht worden verwacht bij de bouw van een nieuwe radar. Verwerving bleek relatief eenvoudig en na meerdere gesprekken met de toenmalige gemeente Lingewaal bleek dat de gemeente geen bezwaar zou hebben tegen de komst van de militaire radar. Er stond tenslotte al tientallen jaren een radar van Luchtverkeersleiding Nederland. Hierna zijn de verwerving van de locatie en de voorbereiding van het bouwproject van start gegaan. Nadat de verwerving definitief was en met de gemeente een anterieure overeenkomst was gesloten, is de

bestemmingplanprocedure opgestart. De radar is vanaf 2016 tevens opgenomen in de Regeling Algemene Regels Ruimtelijke Ordening (Rarro) zodat er per direct rekening mee kon worden gehouden bij de beoordeling van windenergieplannen in dit deel van Nederland.
Tijdens en vooral na de ter inzage ligging van het ontwerpbestemmingsplan ontstond er echter in toenemende mate onrust op het gebied van met name gezondheidsrisico's bij de lokale bevolking. Dit leidde er uiteindelijk in oktober 2018 toe dat de gemeenteraad geen goedkeuring verleende aan de vaststelling van het bestemmingsplan.

2. Locatieonderzoek

2.1. Aanleiding

Dit onderzoek is uitgevoerd naar aanleiding van een toezegging van de staatssecretaris van Defensie. Op 30 augustus 2019 heeft het College van Burgemeester en Wethouders van de gemeente West Betuwe aan de staatssecretaris gevraagd om een onderzoek te doen naar “mogelijke alternatieven”. De staatssecretaris heeft toegezegd dat in het kader van het Rijksinpassingsplan te doen, hetgeen in het Algemeen Overleg met de Tweede Kamer op 4 september 2019 is bevestigd. In de brief aan de Eerste Kamer van 16 september 2019 (BS2019015874) is dit vastgelegd. Naar aanleiding van het Algemeen Overleg op 4 september vraagt de motie Voordewind c.s. van 11 september 2019 (Kamerstuk 31.936, nr. 655) om een onderzoek naar “alternatieve locaties” voor het radarstation en om de Kamer hierover te informeren alvorens met de realisatie te beginnen.

2.2. Doelstelling van het onderzoek

Doelstelling van het onderzoek is om vast te stellen of er alternatieve locaties zijn waar de zuidelijke SMART-L radar operationeel net zo acceptabel kan zijn zoals in Herwijnen en waar ook aan de overige vereisten als in Herwijnen wordt voldaan[2]. Daarbij moet een alternatieve locatie bij voorkeur significant grotere afstanden tot de dichtstbijzijnde woningen en bebouwde kommen opleveren dan in Herwijnen. Dit omdat er anders geen meerwaarde ontstaat ten opzichte van de locatie Herwijnen vanuit de gedachte dat de gezondheid van omwonenden in het geding is vanwege de nabijheid van radarstraling. Een alternatieve locatie dient ook op korte termijn beschikbaar te zijn.

Milieuzonering; afstanden tot woningen
Het inpassingsplan leidt tot een bestemmingsplanwijziging, hierbij hoort een onderbouwing waaruit blijkt dat de radar goed is in te passen in de omgeving en dat er geen belemmeringen zijn. In de VNG-handreiking Bedrijven en Milieuzonering (2009) is een lijst opgenomen in welke milieucategorie een bedrijf of activiteit kan worden ingedeeld. De milieucategorie is een classificatie van de belasting die een (bedrijfs)activiteit kan leggen op het milieu. Een radarinstallatie valt volgens deze handreiking in milieucategorie 6. Hierbij is ook benoemd welke richtafstand aan de orde is voor de milieuaspecten geur, geluid, stof en externe veiligheid. Voor activiteiten die vallen onder milieucategorie 6 geldt voor het aspect “gevaar” de grootste richtafstand, namelijk een richtafstand van 1500 meter ten opzichte van de dichtstbijzijnde gevoelige milieubestemming. Dit betekent dat indien milieugevoelige bestemmingen verder dan 1500 meter van de installatie vandaan liggen, er geen onderzoeksplicht is. Binnen 1500 meter wel. In Herwijnen liggen er woningen binnen een afstand van 1500 meter. Daarom heeft Defensie onderzoek naar de veiligheidsaspecten en gezondheidsaspecten laten uitvoeren.

[2] Daarbij moet worden gedacht aan een vergelijkbare verhouding tot het radarstation Wier, maar ook het kunnen verkrijgen van een zendvergunning, alsmede het verkrijgen van een passende planologische bestemming en de mogelijkheid om het terrein op een geschikte wijze in te richten.

"Gevaar" betreft volgens de VNG-brochure alle gevaaraspecten, inclusief brandgevaar en stofexplosies. Dergelijke gevaaraspecten zijn niet aan de orde bij de radarinstallatie. Wel is er sprake van hoogfrequente straling. Deze straling geeft op maaiveldniveau echter geen gezondheidsrisico's vanwege de aard van de installatie en de hoogte waarop deze wordt geplaatst. Daarbij baseert Defensie zich op de productspecificaties van de fabrikant (Thales), die door TNO zijn gevalideerd. Daarom hanteert Defensie op het maaiveld geen minimale afstanden rond dit type radarinstallaties.

Er is dus geen wettelijke of wetenschappelijk onderbouwde afstandsnorm. Defensie hanteert in dit onderzoek wel een afstandscriterium, namelijk een afstand tot woonbebouwing en bebouwde kommen gelijk aan of groter dan in de situatie Herwijnen. Gezien de huidige onrust onder de inwoners van Herwijnen zou het namelijk vanuit maatschappelijk en politiek-bestuurlijk oogpunt niet logisch zijn als op alternatieve locaties het radarstation dichterbij woningen zou worden gesitueerd.

In figuur 7 zijn de afstanden tot de dichtstbijzijnde woningen en de bebouwde kom van Herwijnen aangegeven[3].



Fig. 7. afstanden tot nabijgelegen woningen en de bebouwde kom van Herwijnen

[3] Deze afstanden zijn gemeten vanaf het midden van het perceel aan de Broekgraaf tot aan de betreffende woning en afgerond op 10 meter.

2.3. Onderzoeksopzet

Het onderzoek verloopt in een aantal stappen. Daarbij is primair gekeken naar locaties die operationeel geschikt zijn en secundair naar de afstanden tot de omgeving en de beschikbaarheid van de locaties.

Als eerste stap is met hulp van TNO onderzocht in welk gebied in Nederland de radar in beginsel kan worden neergezet om het gewenste doelgebied op de juiste hoogte geheel te kunnen bestrijken. Daarbij is het uitgangspunt dat een locatie operationeel acceptabel moet zijn, zoals de locatie in Herwijnen. Hiermee is het globale zoekgebied bepaald. Dat wil niet zeggen dat binnen dat zoekgebied elke locatie operationeel gelijkwaardig is.

In de tweede stap is onderzocht welke gebieden binnen het globale zoekgebied afvallen omdat de radar daar door de lokale omstandigheden niet optimaal zou kunnen functioneren, bijvoorbeeld vanwege te verwachten verstoring of blokkades van het radarzicht.

Een onderdeel van de tweede stap is ook het aangeven van de afstanden tot woningen waardoor het zoekgebied nader wordt begrensd.

In de derde stap zijn binnen de dan overgebleven zoekgebieden locaties aangewezen die door TNO, met de rekenprogramma's “CARPET” en “PERSEUS” nader zijn doorgerekend op de totale omvang van het gebied dat de radar van daaruit kan zien en op de te verwachten verstoringen en blokkades als gevolg van obstakels in het zicht van de radar. In deze stap is ook gekeken naar de door derden aangereikte locatiesuggesties.

In de vierde stap zijn de resultaten van de berekeningen beoordeeld vanuit het operationeel perspectief. Dit bepaalt welke locaties overblijven als een potentiële alternatieve locatie voor de zuidelijke SMART-L radar.

In de vijfde stap zijn de operationeel acceptabele locaties beschouwd ten opzichte van hun omgeving waarbij de afstanden tot woningen en bebouwde kommen zijn bezien en vergeleken met Herwijnen. Tevens is een inschatting gemaakt van de consequenties voor een realisatieproject op die locaties, onder andere voor de tijd die ermee gemoeid zal zijn. Ook hier wordt een vergelijking gemaakt met Herwijnen.

De afsluitende conclusie vat de beoordeling van de operationeel acceptabele vestigingslocaties samen.

In een overzicht ziet het locatieonderzoek er als volgt uit:

	Paragraaf	Toetsingscriteria
Stap 1: Vaststellen zoekgebied	2.4	operationele criteria: - volledige radardekking van de Randstad - Optimale radardekking van Nederland voor zover niet afgedekt door “Wier”
Stap 2: Verfijning door middel van uitsluitingscriteria	2.5	Ruimtelijke belemmeringen: - Rivieren (buitendijkse gebieden) en grootschalige infrastructuur - (zones rond) Windturbines - (zones rond) Hoogspanningsmasten - Stedelijke gebieden, (zones rond) hoge gebouwen en objecten - Aangewezen natuurgebieden (N2000; NNN) - (zones rond) Bebouwde kommen en afzonderlijke woningen
Stap 3: Selectie en doorrekenen potentiële vestigingslocaties	2.6	- Overblijvende locaties uit ruimtelijk onderzoek - Locaties aangereikt door derden - Radardekking per locatie in oppervlakte d.mv. model CARPET - verstoringen en verlies aan bereik per locatie d.mv. model PERSEUS
Stap 4: Beoordeling potentiële vestigingslocaties	2.7	- operationele beoordeling bepaalt acceptabele locatiealternatieven
Stap 5: beschouwing resterende locaties	2.7	- Afstand tot woonbebouwing en bebouwde kommen - Doorlooptijd realisatie
Stap 6: conclusie	2.8	korte samenvatting

CARPET en PERSEUS

Voor het maken van de zogenaamde line-of-sight (zichtlijn) diagrammen heeft TNO gebruik gemaakt van het programma CARPET (*Computer Aided Radar Performance Evaluation Tool)*, versie 3, zie [1]. In de commercieel verkrijgbare versie van CARPET 3 worden terreinhoogtedata gebruikt die vergaard zijn met de Space Shuttle. Voor de analyse die in dit document wordt beschreven is evenwel gebruik gemaakt van nauwkeuriger hoogtedata: AHN (Actueel Hoogtebestand Nederland), zie [2].
Voor het maken van de detectiekansdiagrammen heeft TNO gebruik gemaakt van het programma PERSEUS (Program for the Evaluation of Radar Systems in an Extended Urban Setting), zie [3] en [4]. Een belangrijk verschil tussen CARPET en PERSEUS is dat met PERSEUS de effecten van windturbines gemodelleerd worden. Ook PERSEUS maakt gebruik van AHN terreinhoogtedata. Om de detectiekans vast te stellen dienen van het waar te nemen object gegevens, zoals het reflecterend vermogen, gespecificeerd te worden. Daarnaast zijn gedetailleerde en bedrijfsvertrouwelijke gegevens van het radarsysteem nodig. PERSEUS resultaten voor zogenaamde ATC (Air Traffic Control) radars kunnen aan ‘algemeen publiek’ verstrekt worden, en op het Internet zijn daarvan voorbeelden te vinden, [5]. Voor de radarsystemen van de luchtgevechtsleiding is dergelijke verstrekking niet mogelijk omdat de berekeningen geclassificeerd zijn. Line-of-sight diagrammen (CARPET) kunnen wel publiekelijk verstrekt worden.

[1] www.tno.nl/carpet. De handleiding van het programma kan gedownload worden.
[2] www.ahn.nl
[3] A. Theil, L.J. van Ewijk, Radar Performance Degradation due to the Presence of Wind Turbines, IEEE Radar Conference 2007
[4] A. Theil, M. Schouten A.J. de Jong, Radar and Windturbines; a Guide to Acceptance Criteria, IEEE radar conference 2010
[5] https://www.tno.nl/nl/aandachtsgebieden/defensie-veiligheid/roadmaps/information-sensor-systems/perseus-wind-turbine-radar-interference-assessment-tool/

2.4. Vaststellen van het zoekgebied (stap 1)

Zoals uit de geschiedenis van Nieuw Milligen valt te concluderen is datgene wat een radar, in ieder geval op lage hoogten, kan ‘zien’ afhankelijk van de hoogteligging van de antennepositie en van de obstakels in de zichtlijnen. De ligging van heuvels, maar ook van (stedelijke) hoogbouw en bewegende objecten als de rotorbladen van windturbines, zijn cruciaal voor de radarbeelden die de radar genereert. Hoge objecten in de directe nabijheid hebben een grotere invloed dan wanneer deze verderop staan.

Voor dit onderzoek heeft TNO met behulp van het rekenprogramma “CARPET” berekend waar in Nederland de (SMART-L) radar in beginsel kan worden geplaatst, uitgaande van een antenne op 24 meter hoogte (conform het voorliggende ontwerp), om op 1000 voet hoogte optimale dekking te hebben van een gewenst gebied. Het programma CARPET is geschikt voor een globale analyse van het

zoekgebied omdat het voor een gebied (een blok uit het kaartraster – zie de kaarten hierna) de gegevens kan combineren die uit de verschillende databestanden komen. Een globale benadering is als eerste stap ook gewenst omdat wanneer een gedetailleerde berekening per locatie (bijvoorbeeld op elke hectare één) zou worden uitgevoerd dit te veel rekentijd zou kosten. Deze aanpak betekent echter wel dat voor het hieruit voortkomende zoekgebied niet mag worden geconcludeerd dat op élke locatie binnen dit zoekgebied een radar optimaal zicht zal hebben. Daarvoor is het raster te grof en verdwijnen de details.

Verschillende doelstellingen voor de gevechtsleidingsradars

Zoals eerder gesteld (zie paragraaf 1.1.), is volledige dekking op lage hoogten van Nederland met slechts twee gevechtsleidingsradars niet mogelijk. Er moet daarom worden gezocht naar locaties die optimaal aansluiten bij de operationele eisen. Daarbij moeten verschillende aspecten in samenhang worden bezien.

De noordelijke radar staat in Wier, in Noord Friesland en heeft daarmee een optimaal zicht op de Noordzee ten noorden en noordwesten van Nederland. Daarop aansluitend is het zicht op Noord Nederland voldoende. Voor de zuidelijke radar moeten keuzes worden gemaakt omdat niet alle taken overal optimaal kunnen worden vervuld. We hebben al gezien dat de bestaande locatie Nieuw Milligen niet meer voldoet.

De opdracht voor de radar is meer dan alleen het detecteren van hoog aanvliegende bommenwerpers. De dreiging komt in toenemende mate vanaf zee én van binnen Nederland opstijgende vliegtuigen en drones. De te beschermen gebieden zijn, sterker dan voorheen, de economische centra gekoppeld aan de mainports. Echter, dreiging mag niet louter in militaire zin worden opgevat. Ook criminele activiteiten vinden in toenemende mate via de lucht plaats en ook die moeten in de gaten worden gehouden. Naast oriëntatie op de Randstad is het daarom van belang ook een optimale dekking van het overige Nederlandse grondgebied (voor zover niet reeds afgedekt door Wier) te bepalen.

Bij de locatiekeuze kan niet uit het oog worden verloren dat beide radars elkaar deels moeten kunnen opvangen wanneer er één uit staat in verband met onderhoud. Daarom mag de tweede radar niet te ver naar het zuiden worden geplaatst.

Verder moet, zoals ook in paragraaf 1.1. al gemeld, ook tot op zekere hoogte worden afgestemd met de vergelijkbare buitenlandse radarsystemen.

Bepalende doelstellingen

Om een zinvolle berekening uit te kunnen voeren is gekozen voor de twee meest bepalende aspecten: een volledige afdekking van de Randstad en een optimale afdekking van de rest van Nederland voor zover dat niet primair door de radar in Wier wordt afgedekt.

2.4.1. Zicht op de Randstad

Op basis van een hoogtebestand van Nederland en de “line of sight” kaarten van de radar, heeft TNO berekend waar in Nederland de radar geplaatst kan worden zodat de belangrijkste mainports en economische centra alle goed worden afgedekt op 1000 voet. Dit heeft geleid tot de volgende kaart in figuur 8[4]

[4] Het op deze en volgende kaarten weergegeven gebied voor de Nederlandse kustlijn betreft de territoriale wateren welke eveneens voor de radardekking van belang zijn.

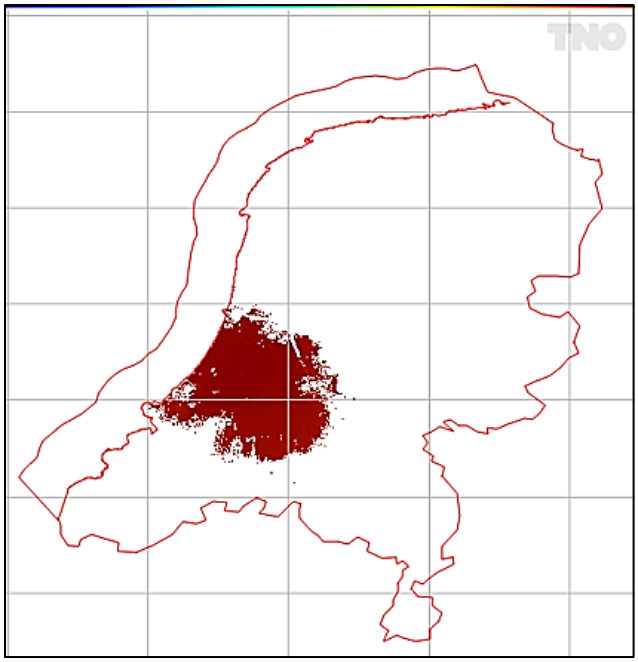


Fig. 8. Plaatsingsmogelijkheden wanneer volledige afdekking van de Randstad het doel is

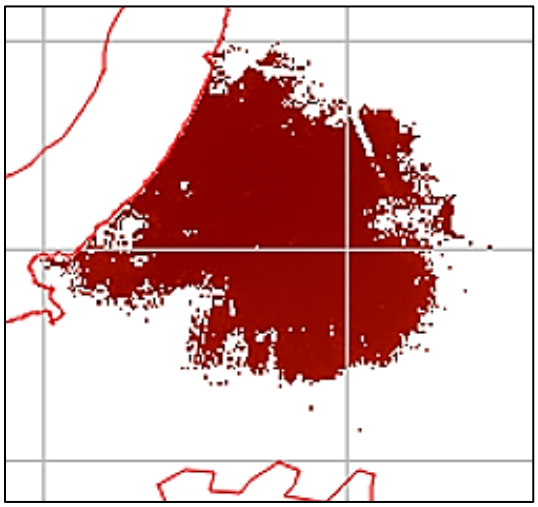


Fig. 8.1 detail

2.4.2. Zicht op Nederland voor zover niet afgedekt door "Wier"

Aansluitend is berekend waar de beste plek is voor een radar om het grootste deel van Nederland te zien dat niet primair wordt afgedekt door de radar in Wier. Daarbij is het uitgangspunt geweest om zoveel mogelijk vierkante kilometers van Nederland te kunnen bestrijken. Het aantal vierkante kilometers dat vanaf de locatie Herwijnen kan worden behaald heeft daarbij gefunctioneerd als drempelwaarde. Daardoor is het zoekgebied voor dit aspect beperkt tot die gebieden die gelijk of beter scoren dan Herwijnen.

Dit heeft geleid tot de kaart in figuur 9. Dit zoekgebied is gelegen in het rivierengebied met uitlopers in Noord-Brabant, maar ook met enkele locaties op de Utrechtse Heuvelrug en bij Nijmegen.

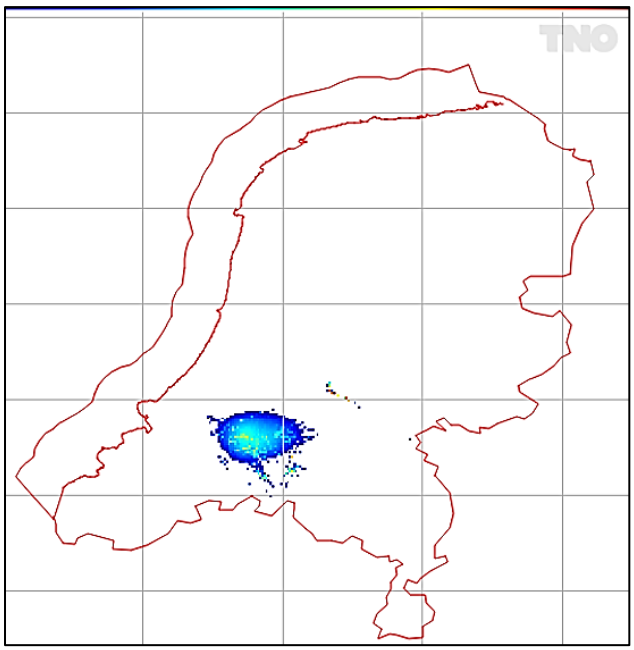


Fig. 9. Plaatsingsmogelijkheden voor een optimale afdekking van Nederland in aanvulling op “Wier”

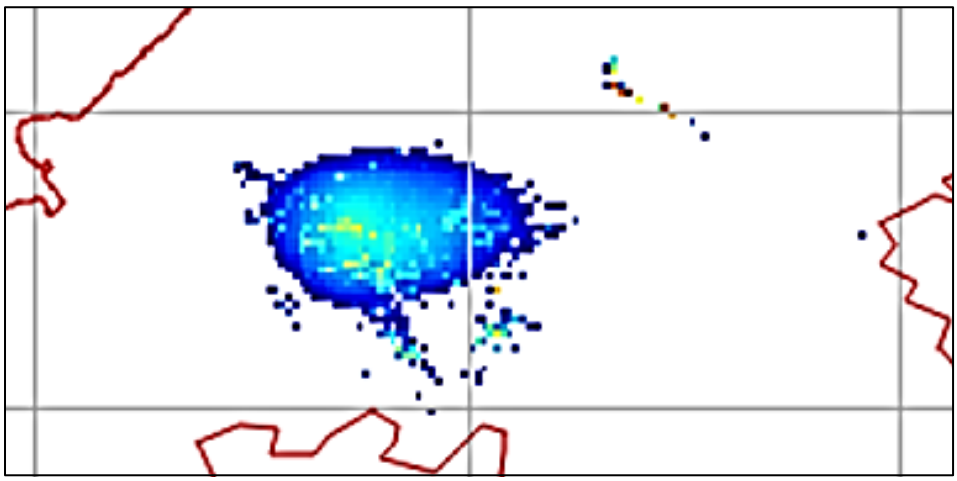


Fig.9.1 detail

2.4.3. De zoekgebieden gecombineerd

Om te komen tot het uiteindelijke zoekgebied voor een alternatieve locatie voor de radar, moeten de twee zoekgebieden zoals getoond in de figuren 8 en 9 worden gecombineerd. Dat leidt tot de volgende kaart in figuur 10. De uitlopers in Noord-Brabant zijn verdwenen. Naast het gebied in het rivierengebied is ook een klein gebied op de Utrechtse Heuvelrug overgebleven.

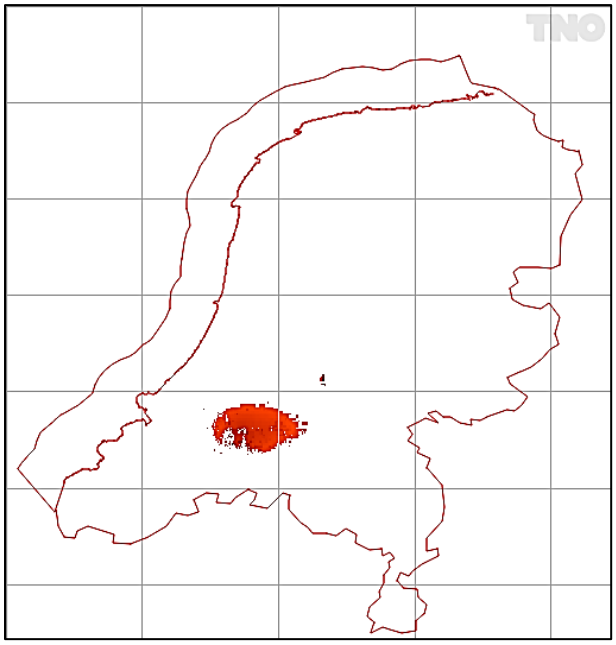


Fig. 10. Het gecombineerde zoekgebied voor alternatieve locaties voor de zuidelijke SMART-L radar

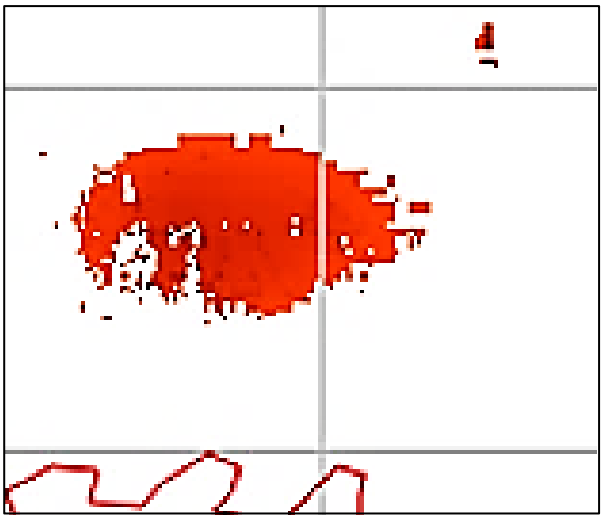


Fig. 10.1 detail

Op de volgende kaart in figuur 11 is het berekende zoekgebied afgebeeld op een topografische ondergrond en is de ligging van de locatie Herwijnen apart aangeduid. Deze kaart is het startpunt voor een gerichte verkenning van geschikte vestigingslocaties.

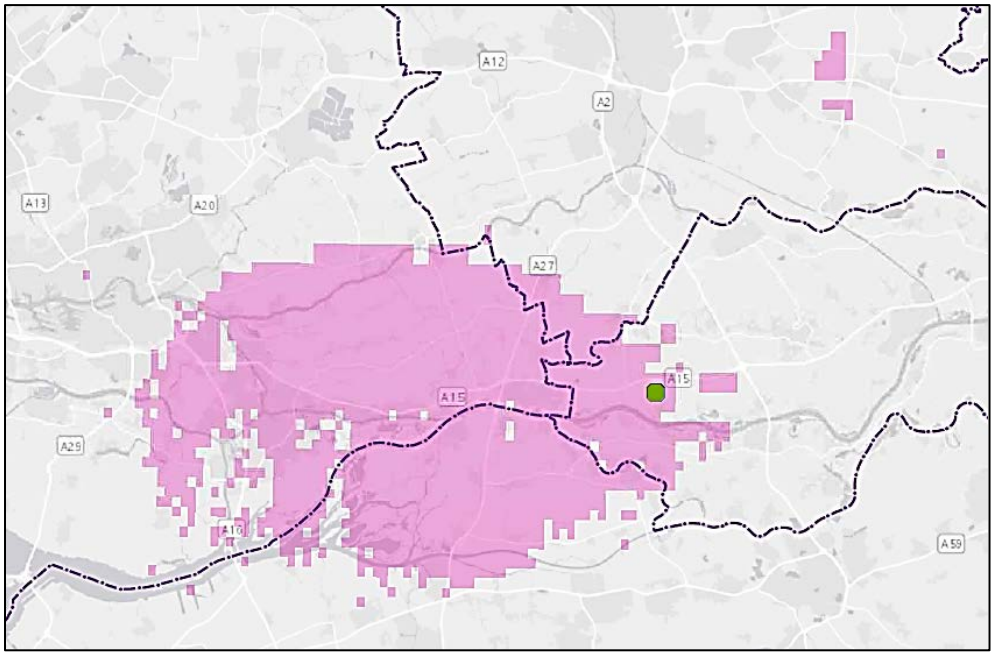


Fig. 11. De gepubliceerde kaart van het zoekgebied (groene stip is locatie Herwijnen)

Dat het centrale grote zoekgebied geen mooi afgerond geheel is, en vooral een rafelige zuidwestelijke rand heeft, is het gevolg van het eerste criterium waarbij een compleet zicht op de Randstad werd gezocht. De locaties die net buiten het zoekgebied vallen, liggen in de ‘schaduw’ van Rotterdam en de Drechtsteden die een goed zicht op de noordelijke randstad beperken.

2.5. Verfijnen van het zoekgebied (stap 2)

Met het vastgestelde zoekgebied is in beeld gebracht waar in Nederland in beginsel een radar zou kunnen worden geplaatst die optimaal op 1000 voet de mainports en economische centra in west Nederland kan ’zien’ en die tevens, aanvullend op de radar van Wier, de rest van Nederland optimaal kan afdekken. Hiervoor is gekeken naar de gedetailleerde hoogtekaart van Nederland en de line of sight kaart van de SMART-L radar. Op elke locatie binnen dit zoekgebied zouden in theorie de twee meest bepalende doelstellingen haalbaar moeten zijn.

Zoals eerder beschreven, zijn er in dit zoekgebied ook vele belemmeringen waardoor een radar lang niet overal kan worden geplaatst. In de volgende stap worden verschillende uitsluitingscriteria in beeld gebracht.

2.5.1. Rivieren en grootschalige infrastructuur

Een radarstation kan niet in het water worden gebouwd en evenmin op een doorgaande route van snel- of spoorwegen. In het zoekgebied vervallen daardoor een aantal gebieden.

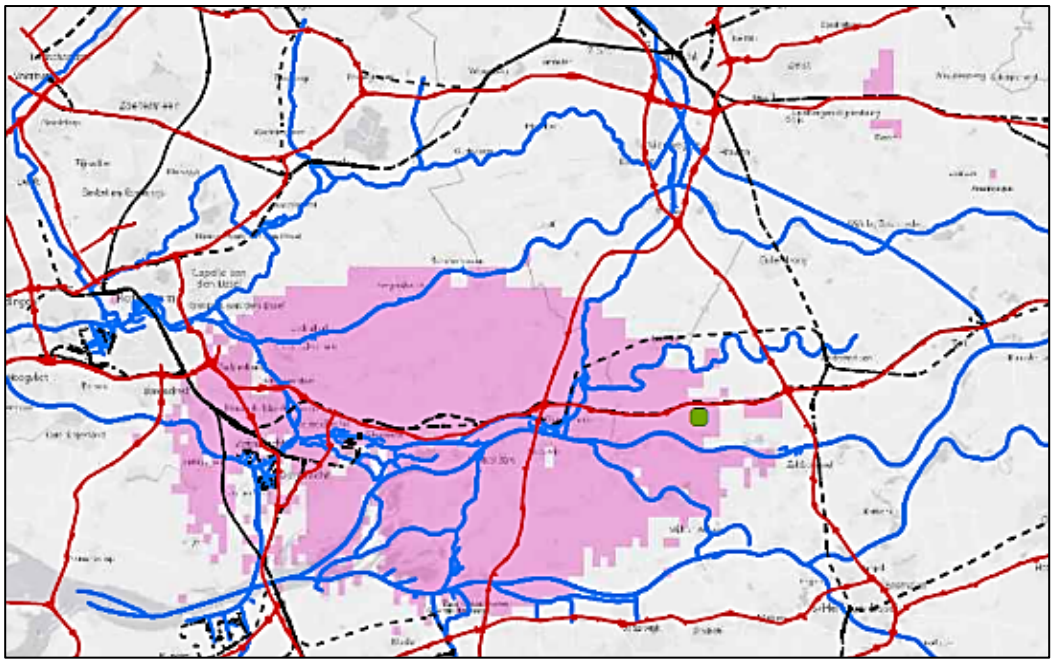


Fig. 12. Grootschalige infrastructuur, rivieren en grote wateroppervlakten

2.5.2. *Windturbines*

Radars zijn gevoelig voor verstoring door windturbines omdat deze groot zijn en omdat de rotorbladen van de turbines draaien. Door de grootte van de objecten ontstaat verlies aan bereik en door de draaiende bladen neemt de detectiekans van vliegende objecten af. Ervaring van TNO heeft geleerd dat een minimale afstand van 4 km tot turbines moet worden aangehouden. Binnen deze afstand zal de verstoring (van de radarbeelden) per definitie te groot zijn. Wanneer cirkels van 4 km rond de bestaande, vergunde en geplande windturbines in en rond het zoekgebied worden aangehouden, ontstaat het volgende beeld. De afgebeelde turbinelocaties zijn gebaseerd op het door TNO gehanteerde actuele scenario afkomstig van Windstats (door de windsector bijgehouden bestand).

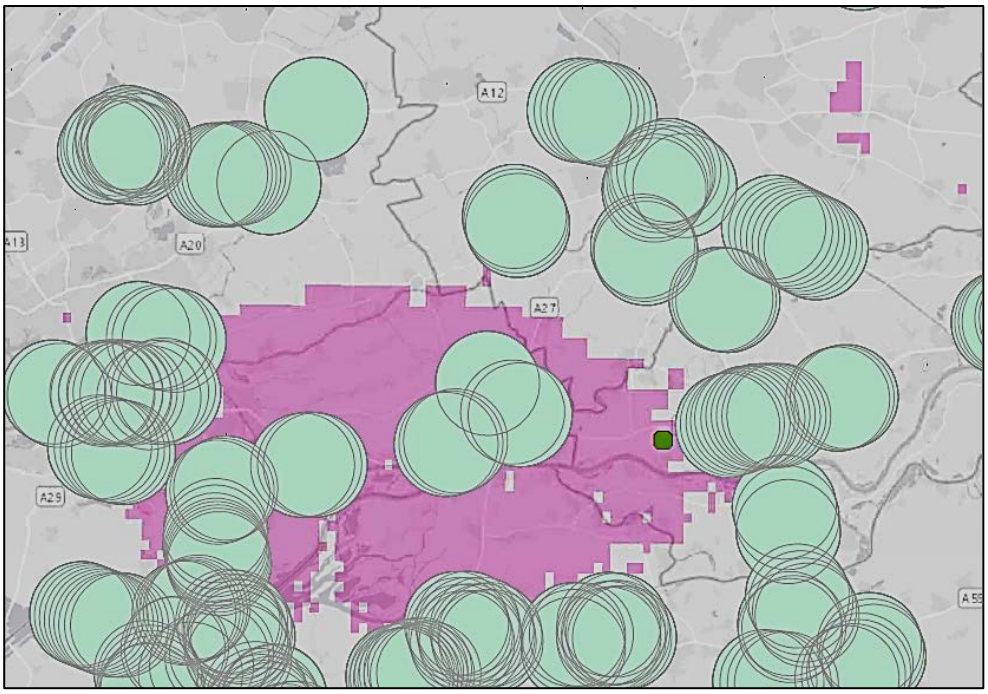


Fig. 13. gerealiseerde en geplande windturbines in en rond het zoekgebied

2.5.3. *Hoogspanningsmasten*

Radars hebben op zichzelf geen last van de hoogspanningsdraden, maar wel van de grote hoeveelheden staal in de masten die de draden dragen. Tezamen vormen zij in zekere mate een moeilijk te doordringen ‘muur’ voor de radarbundels. Door TNO wordt geadviseerd om een gemiddelde afstand van 2,2 km van een hoogspanningsverbinding aan te houden om er geen onacceptabele verstoring van te ondervinden. Gelet op de aanwezige tracés in en om het zoekgebied ontstaat het volgende beeld.

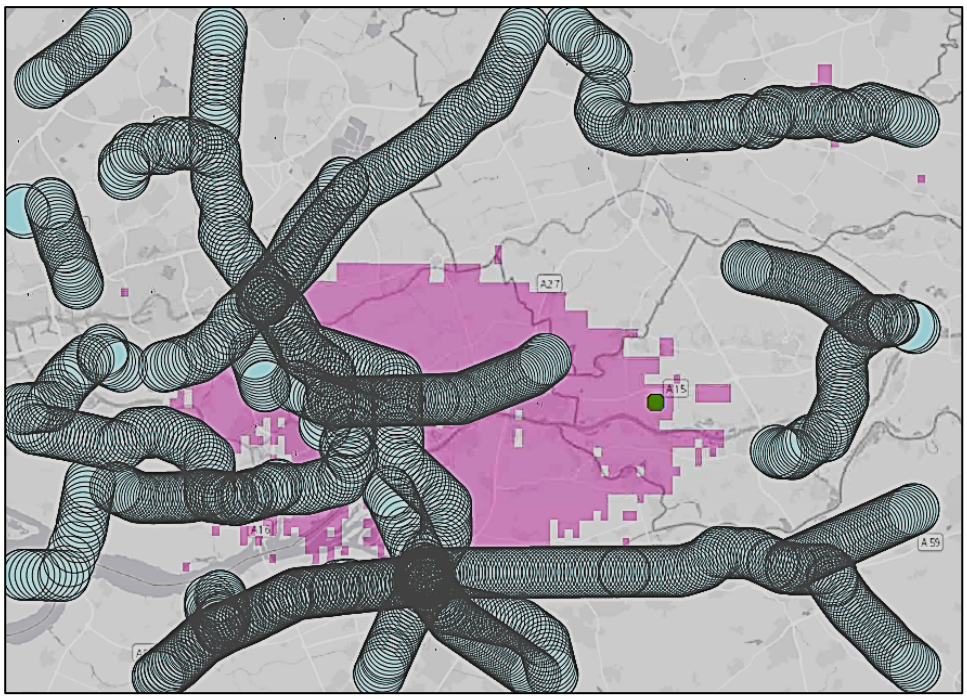


Fig. 14. Bestaande hoogspanningsmasten in en rond het zoekgebied

2.5.4. *Stedelijke gebieden, hoge gebouwen en objecten*

In stedelijke gebieden is niet snel ruimte te vinden voor een groot bouwwerk als een radarstation, al zou dit op een bedrijventerreinen op zichzelf wel kunnen passen. Het nadeel van stedelijke gebieden is de veelal grote concentratie van hoge bebouwing (> 30 m.). Die ontneemt een radar als deze te dichtbij wordt geplaatst het noodzakelijke vrije zicht op de horizon. Op voorhand kan weliswaar geen uitsluitingsgebied worden geformuleerd, maar aangenomen mag worden dat in of in de directe nabijheid van stedelijke gebieden de zichtbeperkingen te groot zijn. Dat zal uit eventuele berekeningen moeten blijken. In het zoekgebied bleken twee bouwwerken te zijn die wel op voorhand tot een uitsluitingsgebied leiden.

De eerste is de koeltoren van de Amercentrale Geertruidenberg. De uitzonderlijke hoogte (135 m.) van dit bouwwerk in combinatie met de breedte (70 m. op het hoogste punt) zorgt voor een groot verlies aan bereik van de radar als deze van nabij de toren ‘langs’ dit bouwwerk moet kijken. Uit een operationele analyse, ondersteund door berekeningen van TNO, is gebleken dat de ondergrens voor de afstand tot de koeltoren 15 km is. Buiten een cirkel van 15 km is het verlies aan dekking als gevolg van de koeltoren acceptabel.

De tweede zijn de silo’s van 50 meter hoog bij Poederoijense Hoek aan de Afgedamde Maas. Deze silo’s, op bijna 7 kilometer van Herwijnen, veroorzaken door die nabijheid een groter, zij het nog acceptabel verlies aan bereik van de radar dan de koeltoren bij Geertruidenberg. Om dat verlies aan bereik operationeel acceptabel te houden, wordt de huidige afstand tot Herwijnen als referentiewaarde genomen. Dichterbij deze silo’s mag een eventueel alternatief niet worden geplaatst. Dat levert een tweede uitsluitingsgebied op richting het zuidwesten van de huidige locatie Herwijnen.

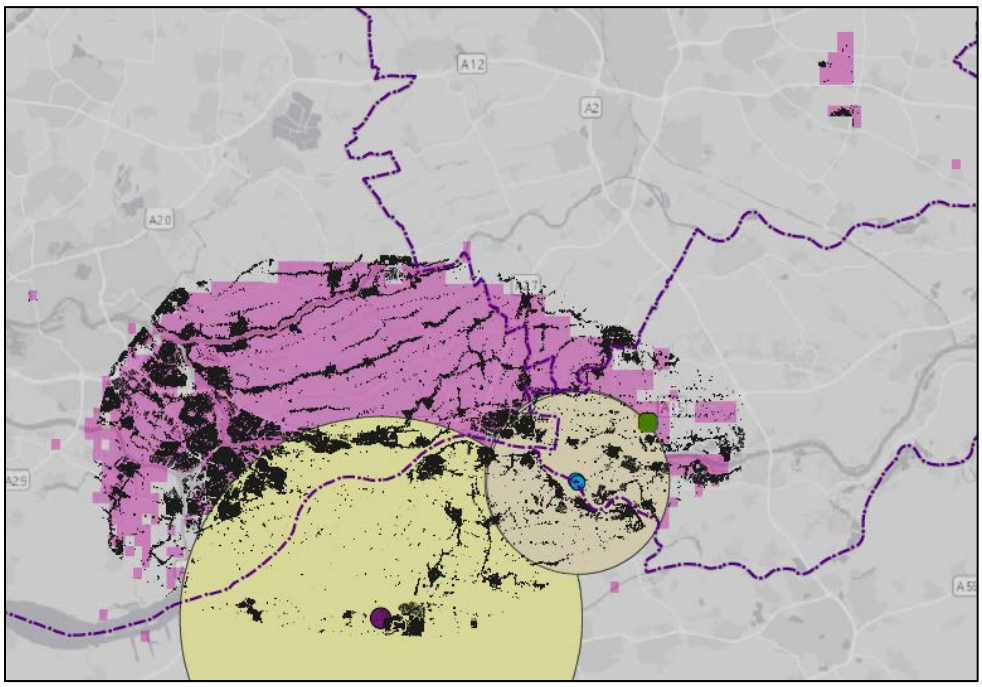


Fig. 15. stedelijke gebieden in het zoekgebied en de uitsluitingsgebieden rond de koeltoren Geertruidenberg en de silo’s bij Poederoijense Hoek

2.5.5. *Aangewezen natuurgebieden*

Het realiseren en exploiteren van een groot bouwwerk binnen een N2000-gebied of, in iets mindere mate, binnen het Natuurnetwerk Nederland (NNN) is alleen mogelijk als er sprake is van een nationaal belang, indien er geen redelijke alternatieven voor bestaan en als daarmee aantoonbaar geen habitats en/of soorten worden bedreigd. Nu is het te realiseren radarstation te classificeren als een nationaal belang, maar de locatie Herwijnen is ook te beschouwen als een redelijk alternatief. Daarom worden deze gebieden niet kansrijk geacht voor vestiging van het beoogde radarstation. Dit levert het volgende kaartbeeld op. Op de locatie Utrechtse Heuvelrug zijn geen N2000-gebieden (groen) aangewezen, maar uitsluitend NNN-gebieden (geel).

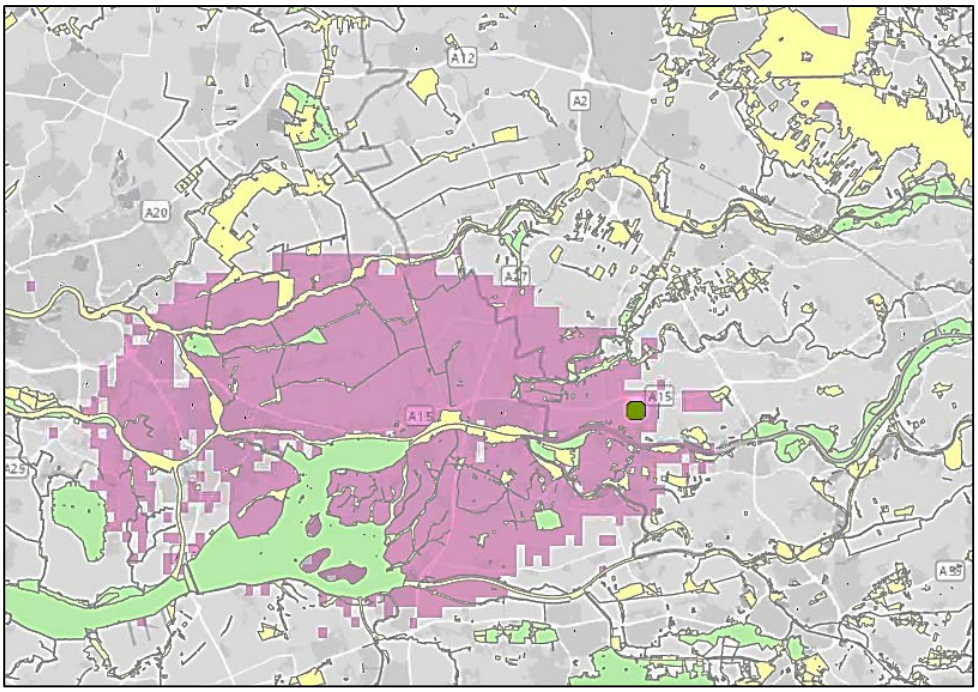


Fig. 16. Aangewezen natuurgebieden in en rond het zoekgebied

2.5.6. *Uitsluitingsgebieden gecombineerd*

Wanneer de bovenbeschreven uitsluitingsgebieden worden gecombineerd, ontstaat het volgende, verkleinde zoekgebied. Vanuit het operationele perspectief is hiermee het zoekgebied definitief ingekaderd. Het is duidelijk dat alleen aan de noord- en oostrand van het centrale zoekgebied de omstandigheden van dien aard zijn dat een radar daar in beginsel geplaatst zou kunnen worden. Tevens zijn er enkele kleine locaties nabij rangeerterrein Kijfhoek, in de Hoeksche Waard nabij Maasdam en op de Utrechtse Heuvelrug overgebleven.

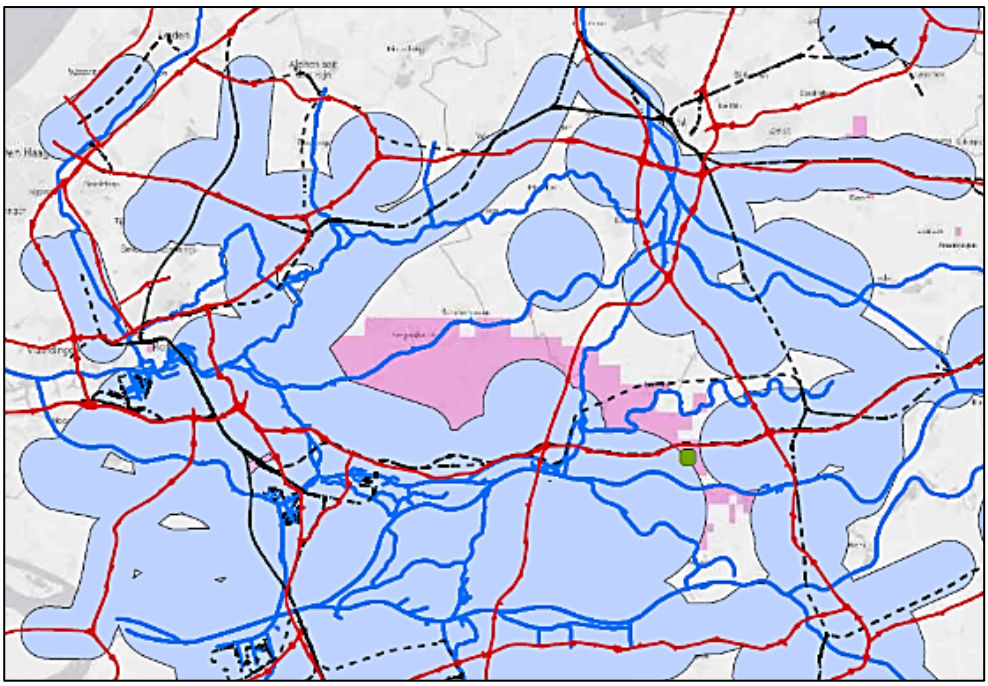


Fig. 17. het resterende zoekgebied na toepassing van de uitsluitingscriteria

2.5.7. Bebouwde kommen en afzonderlijke woningen

Op de bovenstaande kaart zijn niet de locaties van woningen en bebouwde kommen binnen het zoekgebied te zien. Om recht te doen aan de vraag over veilige afstanden tot woningen en andere verblijfslocaties, moet het zoekgebied nog verder worden verkleind door daartoe bepaalde afstanden aan te houden.

Zoals in paragraaf 2.2 is aangegeven, is er geen wettelijke of wetenschappelijk onderbouwde afstandsnorm. Defensie hanteert in dit onderzoek wel een afstandscriterium, namelijk een afstand tot woonbebouwing en bebouwde kommen gelijk aan of groter dan in de situatie Herwijnen. Gezien de huidige onrust onder de inwoners van Herwijnen zou het namelijk vanuit maatschappelijk en politiek-bestuurlijk oogpunt niet logisch zijn als op alternatieve locaties het radarstation dichterbij woningen zou worden gesitueerd.

De minimale afstand tot de dichtstbijzijnde woning bij de locatie Broekgraaf 1 in Herwijnen is ruim 400 meter. Voor dit alternatievenonderzoek worden daarom afstanden aangehouden van 400 meter tot omliggende woningen. Dat betekent dat binnen het zoekgebied cirkels worden getrokken rond afzonderlijke woningen met een straal van 400 meter. Dit levert het beeld van figuur 18 op.

De afstand tot bebouwde kommen (bij Herwijnen ca. 960 meter, zie figuur 7) kan als een aanvullende vergelijking worden meegenomen bij de afrondende beschouwing van resterende locaties.

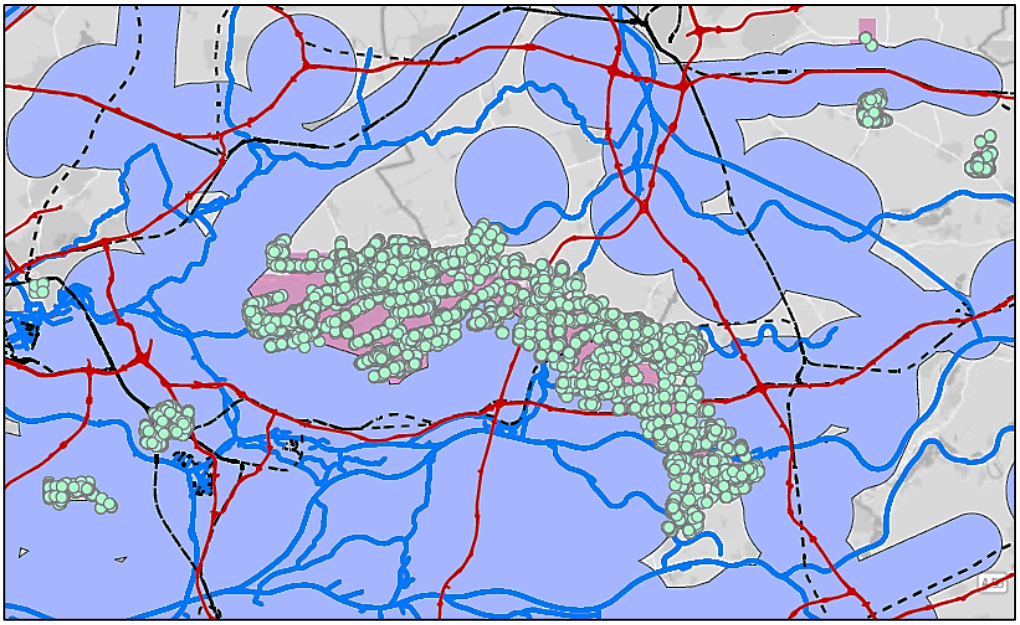


Fig. 18. het overgebleven zoekgebied na het toepassen van 400 meter-cirkels rond woningen

2.6. Selectie van potentiële vestigingslocaties (stap 3)

2.6.1. Selectie van locaties binnen het onderzoek

De overgebleven zoekgebieden (in totaal 43 afzonderlijke gebieden en locaties) zouden geschikt kunnen zijn voor de vestiging van een radarstation. Er wordt hierna ingezoomd op die gebieden en er zullen concrete (potentiële) vestigingslocaties worden aangewezen. Wanneer de belemmeringen die het gebruik van een deel van het zoekgebied onmogelijk of ongewenst maken, worden weggehaald en alleen de werkelijke zoekgebieden overblijven, ontstaat het volgende beeld.

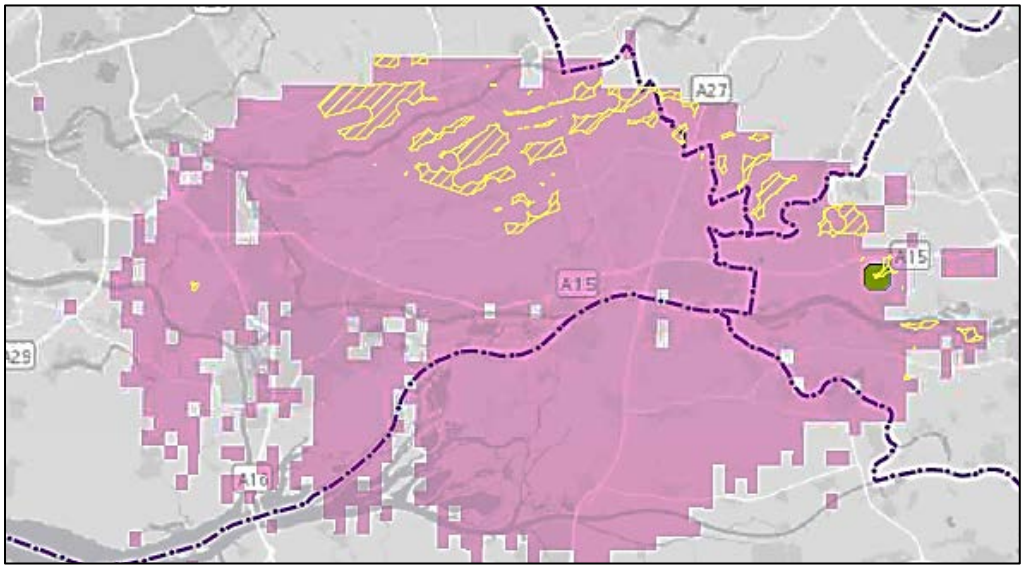


Fig. 19 a. overzicht van overgebleven potentiële vestigingslocaties (geel raster)

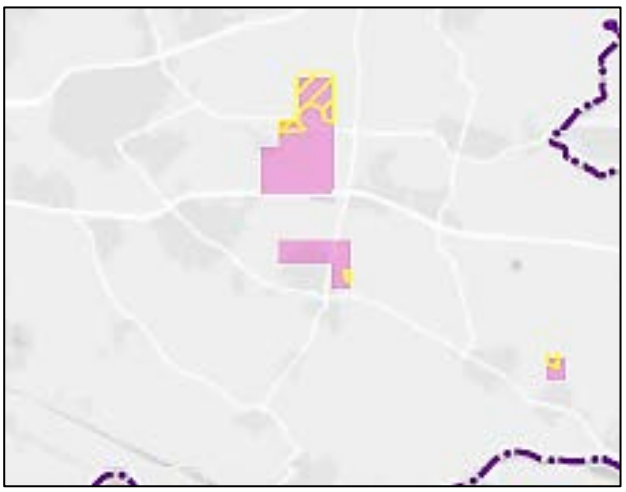


Fig. 19 b. (deelgebied omgeving Leusderheide)

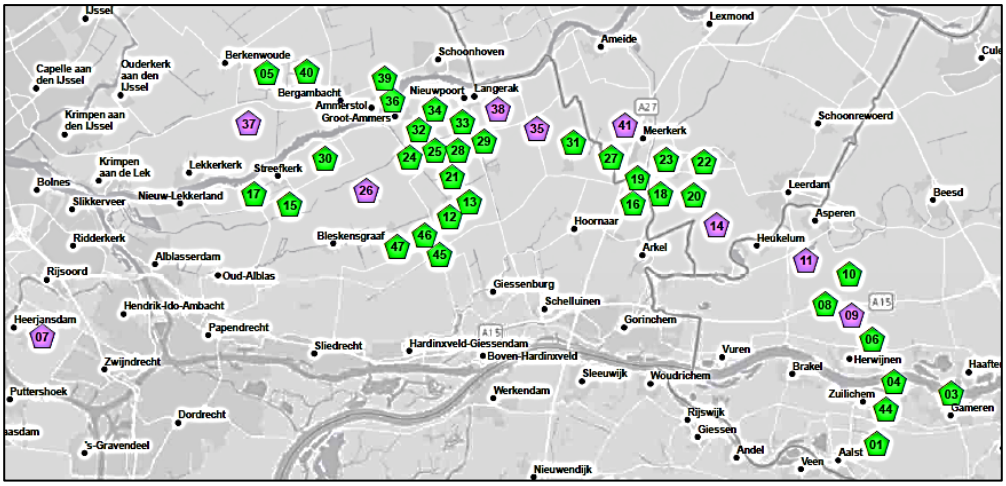


Fig. 20 a. Nummering van de overgebleven potentiële vestigingslocaties (bijlage 2)

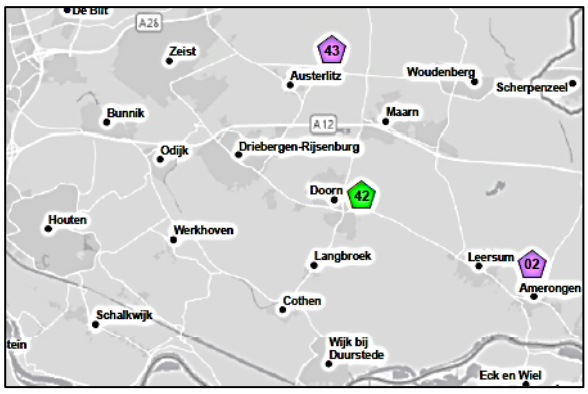


Fig. 20 b. (deelgebied omgeving Leusderheide)

De in figuur 19 en 20 zichtbare en genummerde gebieden zijn in bijlage 2 afzonderlijk in beeld gebracht[5]. Sommige locaties zijn te klein om een radarstation te kunnen huisvesten, andere locaties liggen zo dicht bij elkaar dat er geen wezenlijke verschillen in de uitkomsten van de berekeningen mogen worden verwacht. In afstemming met TNO zijn twaalf locaties geselecteerd die een goede afspiegeling van het gebied vormen. Daarmee wordt in de volgende stap het aantal berekeningen beperkt.

De voor de berekeningen aangewezen plekken zijn zo centraal als mogelijk in de betreffende gebieden gelegen en houden nog geen rekening met eigendomsverhoudingen of planologische bestemmingen. De berekeningen voor deze plekken zijn representatief voor het gehele betreffende deelgebied.

Vanwege de beperkte afstand tot nabijgelegen woningen, is de locatie “Maasdam” niet meer op de kaarten 19 en 20 terug te vinden. Omdat de locatie het meest westelijk ligt in het zoekgebied (Hoeksche Waard, ten zuiden van Rotterdam), is deze echter wel als referentielocatie meegenomen in de berekeningen van TNO.

Door TNO zijn de volgende locaties op verschillende wijzen doorgerekend:

“Maasdam”	Locatie --
“Amerongen”	Locatie 02
“Kijfhoek”	Locatie 07
“Herwijnen”	Locatie 09
“Asperen”	Locatie 11
“Leerdam”	Locatie 14
“Groot Ammers”	Locatie 26
“Goudriaan”	Locatie 35
“Bergambacht”	Locatie 37
“Nieuwpoort”	Locatie 38
“Meerkerk”	Locatie 41
“Leusderheide”	Locatie 43

2.6.2. Locaties aangereikt door derden

Iedereen kon suggesties voor alternatieve locaties aandragen via de daarvoor bestemde website. Voor zover mogelijk zijn alle suggesties opgenomen in bijlage 3 en hierna ook afgebeeld in figuur 21. De meeste van deze alternatieve locaties betreffen defensievestigingen of onbebouwde militaire oefenterreinen. Daarnaast heeft men gedacht aan locaties van TNO, of bijvoorbeeld de Tweede Maasvlakte. Sommige locatiesuggesties waren niet eenvoudig te duiden, zoals “alle gemeenten in de grensgebieden met België” of “alle eilanden in Zeeland”. Alle locaties zijn inhoudelijk beschouwd en beoordeeld.

Vier van de aangedragen locaties liggen binnen het globale zoekgebied en zijn daarmee potentiële vestigingslocaties. Dit betreft:

- Militair oefenterrein Leusderheide
- De Biesbosch
- Gebied ten zuiden slot Loevestein
- Gebied rondom slot Loevestein

[5] De kaarten in de figuren 20a en 20b zijn moeilijk leesbaar. Voor een duidelijk beeld wordt verwezen naar bijlage 2 waar de kaart op goede grootte is afgebeeld. Om de omvang ervan te beperken, zijn in de bijlage alleen de locaties opgenomen die zijn doorgerekend door TNO.

Locatie militair oefenterrein Leusderheide
De locatie is als nummer 2 opgenomen in het overzicht van aangereikte locaties, zie ook figuur 21. Aangezien dit terrein ook uit het locatieonderzoek (locatie 43) naar voren komt, is het in de verdere beoordeling van alternatieve locaties opgenomen.

Locatie de Biesbosch
Dit gebied valt af vanwege de ligging binnen de uitsluitingsgebieden rond de koeltoren van de Amercentrale en de silo's bij Poederoijense Hoek. Grote delen van de Biesbosch worden daarnaast afgedekt door de uitsluitingsgebieden rond hoogspanningsmasten en enige windturbines. Daarnaast vallen de gebieden vrijwel geheel binnen Natura 2000 of NNN-gebieden wat een vestiging vrijwel onmogelijk maakt.

Gebieden rondom slot Loevestein
Deze gebieden vallen af vanwege de ligging binnen de uitsluitingsgebieden rond de koeltoren van de Amercentrale en de silo's bij Poederoijense Hoek. Ook is het gebied rond Slot Loevestein aangewezen als Natura 2000-gebied.

Locatiesuggesties in de gemeente West Betuwe
Voorts zijn er twee suggesties gedaan voor locaties die buiten het zoekgebied bleken te liggen, maar die wel in de gemeente West Betuwe liggen: locatie Busterweg bij de A2 nabij Beesd (locatie 33 in figuur 21) en het Avri-terrein in Geldermalsen (locatie 31 in figuur 21). Beide locaties vallen af omdat ze buiten het zoekgebied liggen. Beide locaties vallen echter ook binnen de zone van één of meerdere windturbines of hoogspanningsmasten. De Avri-locatie is daarnaast op het oog al grotendeels volgebouwd en kan daarom ook weinig ruimte bieden voor de vestiging van een radarstation. Ook zijn er meerdere woningen gelegen op relatief korte afstand van deze locaties.

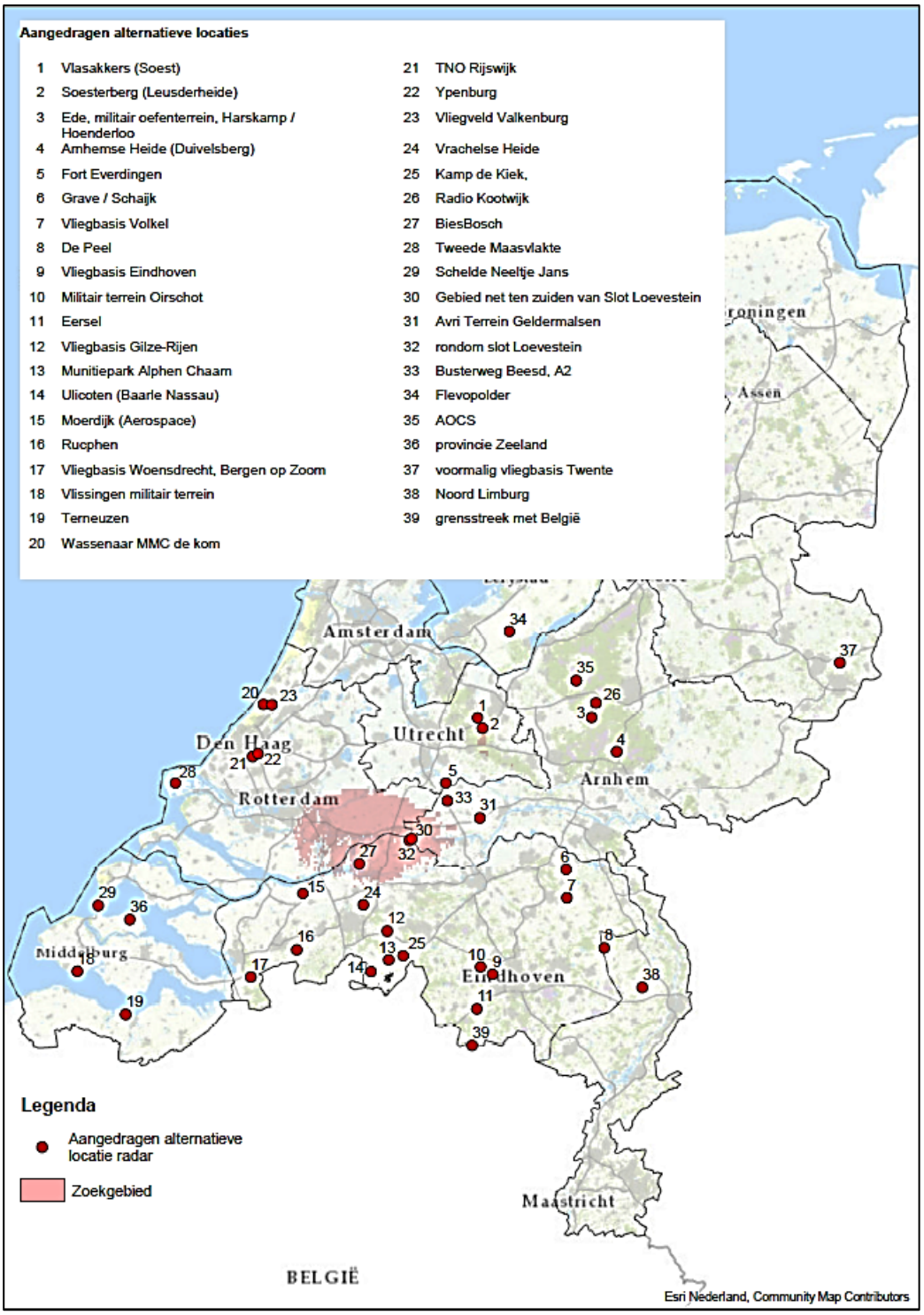


Fig. 21. Aangedragen alternatieve locaties

2.7. De beoordeling van de geselecteerde locaties (stap 4 en 5)

De 12 geselecteerde locaties zijn op twee manieren doorgerekend. Wederom met het rekenmodel “CARPET” en tevens met het rekenmodel “PERSEUS”. Met CARPET is vast te stellen hoeveel vierkante kilometer radardekking een locatie oplevert. PERSEUS geeft inzicht in de verwachte verstoringen op de radarbeelden die een bepaalde locatie oplevert en van het eventuele verlies aan bereik, alsmede de reductie van de detectiekans door obstakels, zoals windturbines in het zicht van de radar.

2.7.1. De beoordeling van de dekking in oppervlakte

Met behulp van het programma CARPET is door TNO berekend hoeveel vierkante kilometer dekking (op 1000 voet) de locaties opleveren. Op basis van de reeds bij de vaststelling van het initiële zoekgebied gekozen criteria “Randstad” en “Nederland in aanvulling op Wier”, zijn rangvolgordes vast te stellen.

De berekeningen zijn gebaseerd op ‘Line of Sight’-kaarten van de betreffende locaties. Hieronder is in figuur 22 een voorbeeld afgedrukt van de locatie “Nieuwpoort”. Het blauw gekleurde gebied geeft het bereik aan op de doelhoogte van 1000 voet. In rood zijn de bestaande en geplande windparken aangegeven. Moeilijk zichtbaar zijn de ‘schaduwstrepen’ die worden veroorzaakt door obstakels in het zicht van de radar. Deze kaarten zijn niet geclassificeerd en als bijlage 4 aan dit rapport gevoegd. De verschillen in oppervlakte zijn wel uitgerekend.

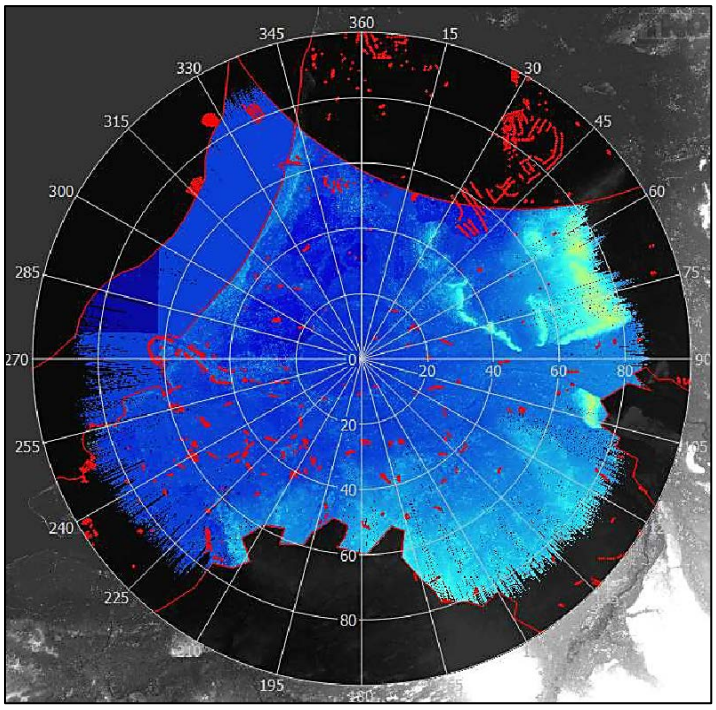


Fig. 22. Line of Sight-kaart locatie “Nieuwpoort”

Wat betreft de oppervlakte “Randstad” liggen de resultaten erg dicht bij elkaar. Dit mocht ook worden verwacht gelet op de selectie van het zoekgebied. Alleen de locaties “Maasdam” en “Kijfhoek” blijven wat achter bij de rest. Dit is te verklaren uit hun ligging ten zuiden van Rotterdam waardoor de noordelijker delen van de Randstad deels achter de hoogbouw in Rotterdam schuil gaan. De locaties “Nieuwpoort” en ”Goudriaan” scoren de meeste vierkante kilometers.

Wat betreft de oppervlakte “Nederland in aanvulling op Wier” liggen de verhoudingen tussen de 12 locaties meer uit elkaar. Hier springen de locaties “Amerongen” en “Leusderheide” er zichtbaar uit. De verklaring is dat deze locaties op ca. 50 m boven NAP liggen terwijl de andere locaties zonder uitzondering op een hoogte tussen ca. -1 tot +1 m boven NAP liggen. De radarhorizon is daardoor dermate verder weg gelegen dat de oppervlakte bereikt gebied ook navenant groter is. TNO heeft ook berekend hoe groot de oppervlakte zou zijn dat voor heel Nederland wordt gehaald. Met andere woorden: wanneer het gebied dat wordt afgedekt door Wier erbij wordt gerekend. Amerongen en Leusderheide scoren dan nog beter, al komt dat ook doordat deze locaties veel noordelijker liggen dan de andere (dit impliceert ook een grotere overlap met Wier). Wederom scoren “Maasdam” en “Kijfhoek” duidelijk minder dan de andere locaties. De acht andere locaties ontlopen elkaar wederom niet veel.

De conclusie die reeds op basis van deze berekeningen kan worden getrokken is dat de locaties “Maasdam” en “Kijfhoek” moeten afvallen als operationeel acceptabele locatie.

2.7.2. De beoordeling van de verstoringen en het verlies aan bereik

Geeft CARPET een goede indicatie voor de oppervlakte van het bereikte gebied, alleen met PERSEUS kan gedetailleerd worden vastgesteld wat er precies gebeurt met de radarbeelden vanaf een te beoordelen locatie. PERSEUS genereert verstoringskaarten waarbij de geprojecteerde obstakels het verlies aan bereik presenteren in het verlengde van de radar, maar ook eventuele verstoringen bóven een obstakel in beeld brengen. PERSEUS is dan ook ontwikkeld om de effecten van geprojecteerde windparken op de detectiekans gedetailleerd te kunnen voorspellen.

De rapporten van TNO die met behulp van PERSEUS zijn gemaakt voor de beoordeling van windparken zijn, inclusief de kaarten, niet geheim voor de reguliere verkeersleidingsradars. Voor de gevechtsleidingsradars daarentegen worden de resultaten nooit openbaar gemaakt. Enkel wordt in die toetsrapporten geconstateerd dat de resultaten wel of niet aan de normen voldoen. Of een norm ruimschoots of maar net wordt gehaald, wordt niet bekend gemaakt. De exacte prestaties van de gevechtsleidingsradars worden om militaire overwegingen niet gepubliceerd.

De resultaten van de berekeningen met PERSEUS zijn wel in lijn met de berekeningen van CARPET omdat ze zijn gebaseerd op dezelfde basisgegevens. De locaties hebben alle hun eigen profiel wat betreft verstoringen. Die worden veroorzaakt door hoogbouw en (geprojecteerde) windparken. Zowel in de directe, als verder weg gelegen omgeving.

<u>Herwijnen</u>

Het beeld dat de locatie Herwijnen oplevert is positief. Behalve de reeds eerder opgemerkte schaduwwerking van de koeltoren bij de Amercentrale en de silo’s bij Poederooijen, is er geen sprake van al te groot verlies aan bereik. De essentiële gebieden boven de randstad worden niet ernstig verstoord door obstakels. Naar het noorden is de invloed van de hoogbouw in Utrecht zeer beperkt doordat de afstand

blijkbaar groot genoeg is. De aanwezigheid van de KNMI-radar op korte afstand is wel zichtbaar in het verlies aan bereik, maar blijkt echter verwaarloosbaar klein te zijn. Herwijnen wordt door de uitkomsten van PERSEUS bevestigd als een operationeel acceptabele locatie voor de vestiging van de zuidelijke gevechtsleidingsradar.

Maasdam en Kijfhoek

Het verbaast na de lage scores met CARPET niet dat de locaties “Maasdam” en “Kijfhoek” ook bij PERSEUS slecht scoren. Er ontstaan zichtbaar grote beperkingen naar het noorden en het noordwesten in het verlengde van Rotterdam, maar ook naar zuidoosten als gevolg van de ligging van de Drechtsteden. Ook met PERSEUS kan eenvoudig worden geconcludeerd dat Maasdam en Kijfhoek operationeel niet acceptabel zijn.

Leusderheide en Amerongen

De locaties “Leusderheide” en “Amerongen” scoorden hoog op het gebied van bereik, maar blijken zeer ongelukkig te liggen in de berekeningen van PERSEUS. Door de ligging ten oosten, maar relatief dichtbij Utrecht zijn essentiële gebieden boven Rotterdam en Den Haag slecht in beeld als gevolg van de hoogbouw in en rond Utrecht. De plannen voor hoogbouw in Utrecht maken duidelijk dat die situatie nog verder zal verslechteren. Voor Leusderheide komt daarbij dat naar het zuidoosten, als gevolg van de zuidelijke Utrechtse Heuvelrug, het verlies aan bereik ook aanzienlijk is. Naar het noorden blijkt Leusderheide veel last te gaan krijgen van de windparken in Flevoland. Het verstoringsbeeld dat de daar geplande parken voor de locatie Leusderheide opleveren, wijkt niet veel af van de eerder gemaakte berekeningen van de locatie Nieuw Milligen. De locatie Amerongen zal veel last van de Veluwe hebben en ook hier ontstaat veel verstoring door de windparken in Flevoland. Ondanks het grote bereik dat beide locaties wel bieden, zijn Leusderheide en Amerongen daarom operationeel niet acceptabel.

Bergambacht en Groot Ammers

De locaties in de Krimpenerwaard en de westelijke Alblasserwaard (“Bergambacht” en “Groot Ammers”) geven een acceptabel beeld, maar ondervinden last van de relatieve nabijheid van Rotterdam. Daardoor is naar het westen het verlies aan bereik toch wel groot en kunnen belangrijke delen van de Rijnmond niet goed worden gezien. Bergambacht heeft daarnaast ook hinder van de nabijgelegen hoogspanningsmasten die de Lek kruisen. Beide locaties worden als operationeel niet acceptabel beoordeeld.

Nieuwpoort en Goudriaan

De locaties in de noordelijke Alblasserwaard (“Nieuwpoort” en “Goudriaan”) hebben weliswaar last van lokale hindernissen als een kerktoren, een watertoren en een enkele fabriek, maar leveren desalniettemin een zeer acceptabel beeld op. Alle essentiële doelgebieden naar het westen en noorden zijn goed in beeld. Beide worden daarom als operationeel acceptabel beschouwd.

Meerkerk

De locatie “Meerkerk” die dicht bij de A27 is gelegen, geeft een vergelijkbaar beeld, maar er treedt wel enig dekkingsverlies op ten gevolge van de watertoren van Meerkerk. Dit dekkingsverlies is echter betrekkelijk gering waarmee de locatie operationeel acceptabel is.

Leerdam en Asperen

De locaties “Leerdam” en “Asperen” komen sterk met elkaar overeen. Beide ondervinden, zij het in andere richtingen, veel hinder van de nabijgelegen hoogbouw in Leerdam (en Asperen). De Kerktoren en watertoren, alsmede enkele hoge flats en fabrieken liggen dermate dichtbij dat de verstoringen en het verlies aan bereik boven onder andere de noordelijke randstad als operationeel onacceptabel worden gekwalificeerd.

Op grond van de beoordelingen aan de hand van de berekeningen van TNO, blijven de locaties “Herwijnen”, “Nieuwpoort”, “Goudriaan” en “Meerkerk” over als operationeel acceptabele locaties. Voor deze locaties zal er hierna naar de andere criteria worden gekeken.

2.7.3. Beoordeling op grond van andere criteria

Op basis van een operationele beoordeling, blijven naast Herwijnen alleen de locaties in het gebied tussen Nieuwpoort en Meerkerk over.



Fig. 23. Het gebied tussen Nieuwpoort en Meerkerk

Afstand tot woningen en bebouwde kommen

De nabijheid van woningen en bebouwde kommen van deze locaties is voor de resterende locaties zeer vergelijkbaar. De afstand tot bebouwingslinten is maximaal 200 meter groter dan tot de bebouwde kom van Herwijnen. Ook de afstand tot de dichtstbij gelegen woningen is maximaal enkele honderden meters groter dan bij Herwijnen. De conclusie is dan ook dat de verschillen op dit punt met Herwijnen niet significant kunnen worden genoemd. In de figuren 24, 25 en 26 worden de globale afstanden tot woningen en bebouwde kommen geschetst[6].

[6] Anders dan bij de locatie Herwijnen, zijn bij deze locaties geen exacte punten te geven waar de radarinstallatie zou moeten komen te staan. Ze zijn echter zo centraal en ‘logisch’ als mogelijk gesitueerd.

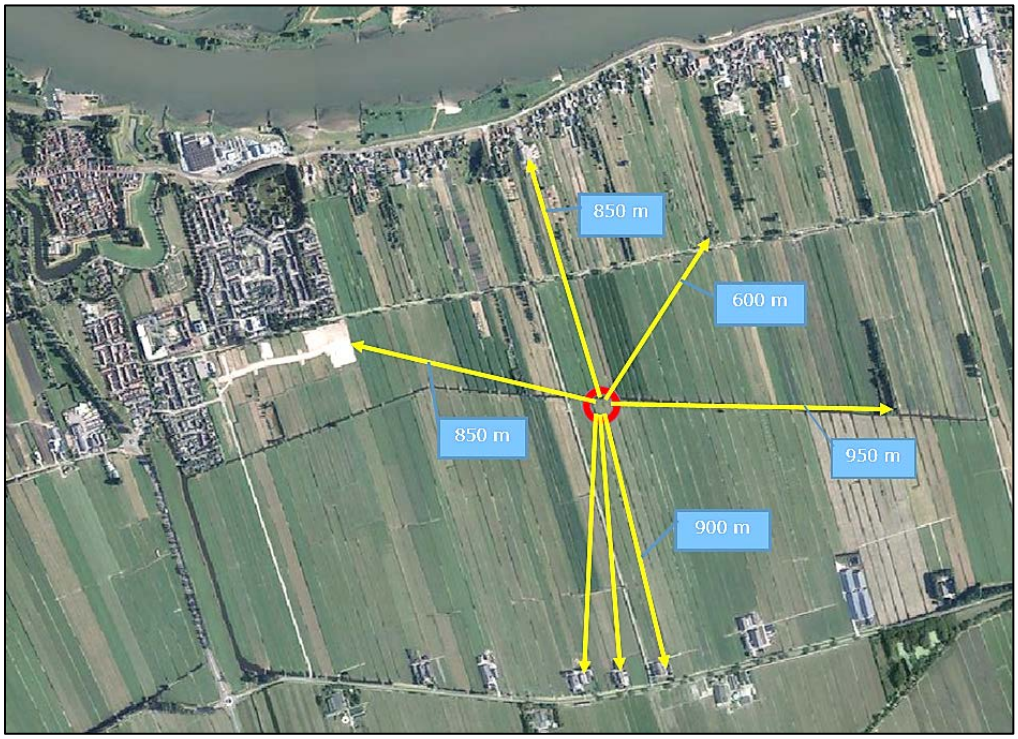


Fig. 24. Afstanden tot nabijgelegen woningen en de bebouwde kom van Nieuwpoort

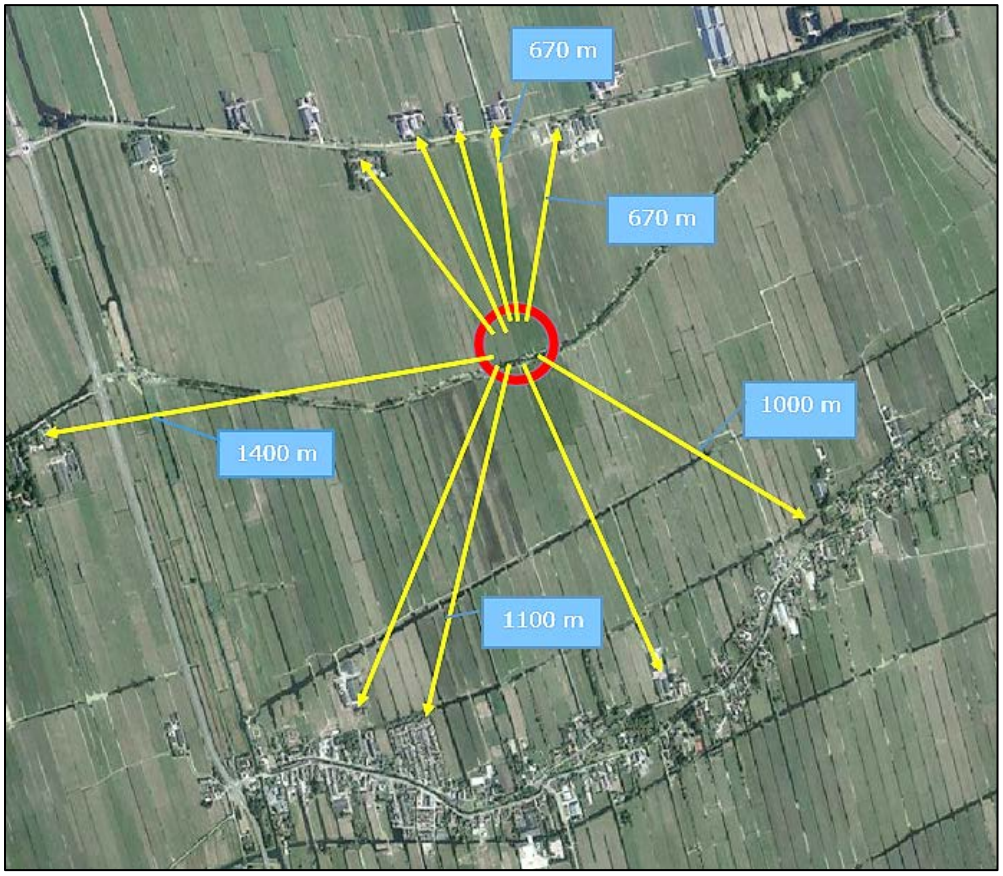


Fig. 25. Afstanden tot nabijgelegen woningen en de bebouwde kom van Goudriaan

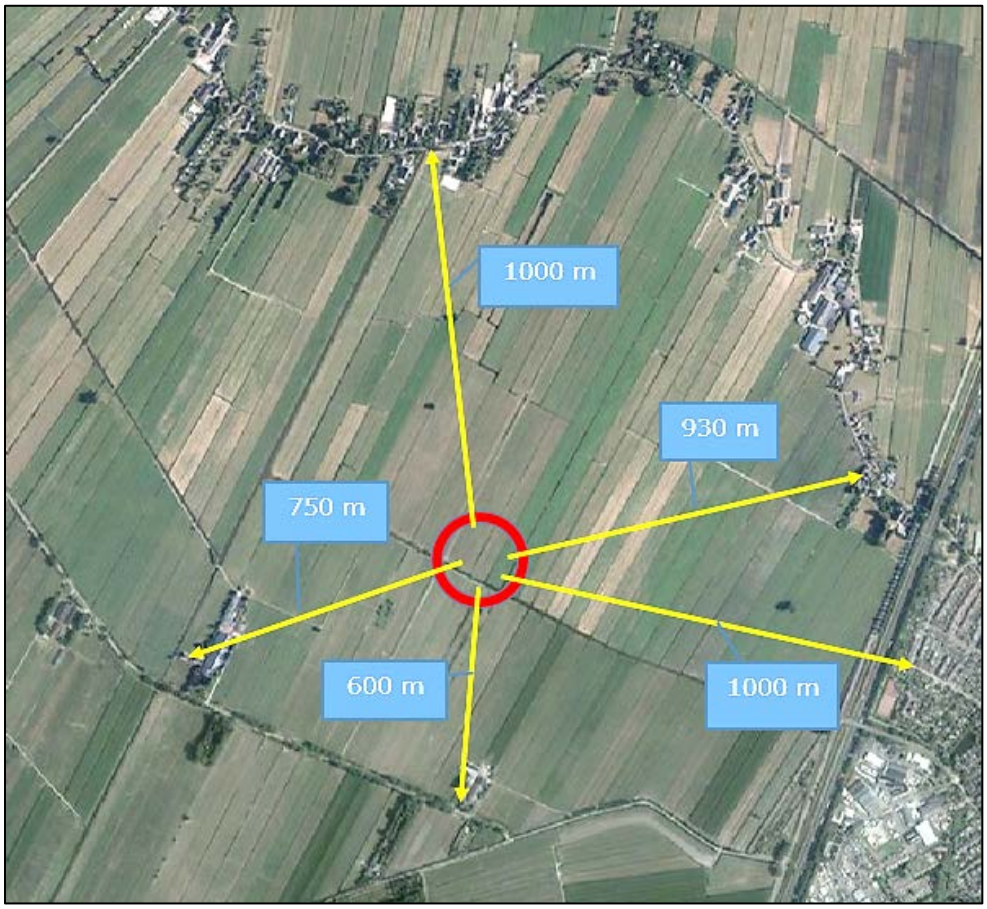


Fig. 26. Afstanden tot nabijgelegen woningen en de bebouwde kom van Meerkerk

Realisatietijd

De vraag of de alternatieve locaties net zo snel als de locatie Herwijnen te realiseren zouden zijn, moet voor alle negatief worden beantwoord.

Geen van de overgebleven locaties buiten Herwijnen is in rijkseigendom, of in eigendom van een andere overheid. Zelfs wanneer grondeigenaren zouden willen meewerken, dan zou er, ten opzichte van Herwijnen, noodzakelijkerwijs veel extra tijd overheen gaan om de grond te verwerven, dan wel om van de eigenaar toestemming te verkrijgen er te mogen bouwen. De potentiële locaties in de Alblasserwaard zijn alle volledig in agrarisch gebruik.

Geen van de locaties heeft thans een passende bouwtitel voor een radarstation. Net zoals bij Herwijnen eerder is gedaan, zal dat moeten worden overlegd met de betrokken gemeenten. Ook wanneer die zouden willen meewerken, moeten de planologische procedures worden doorlopen.

Het moeten doorlopen van de noodzakelijke stappen om te kunnen gaan bouwen betekent ten opzichte van Herwijnen dat een aantal fases opnieuw moet worden gedaan. Bij de verschillende stappen moet worden gedacht aan de verwervingsfase (6 á 12 maanden voor taxaties, onderzoeken, onderhandelingen en eventuele onteigeningen), aan gerichte locatieonderzoeken (6 á 18 maanden voor

bodemonderzoek, flora- en faunaonderzoek, geluid- en stikstofonderzoek) en de planologische procedures (9 á 18 maanden voor een bestemmingsplan of inpassingsplan, inclusief informatie- en participatietrajecten voor overheden en omwonenden). Sommige van de fases kunnen parallel worden doorlopen, maar er moet van worden uitgegaan dat voor het realisatieproces op een alternatieve locatie minimaal 18 á 24 maanden meer tijd is benodigd dan voor Herwijnen het geval is.

Ontsluiting en ondergrond van de locaties
Sommige locaties zijn qua ontsluiting niet optimaal gelegen. Zowel voor de bereikbaarheid over de weg, als voor de aanwezigheid van kabels en leidingen. De locatie Goudriaan is slechts bereikbaar wanneer er een relatief lange aparte weg naartoe wordt aangelegd. Dat geldt ook voor de locatie Meerkerk. Nabij Nieuwpoort zou een kortere ontsluiting mogelijk moeten zijn. De locatie Herwijnen ligt direct aan een doorgaande weg. Verder zijn de overgebleven locaties allemaal gelegen in een relatief nat gebied. Dat stelt nadere eisen aan het ontwerp van het bouwwerk. Dergelijke aspecten zullen zeker leiden tot hogere projectkosten dan in Herwijnen.

Conclusie voor de niet-operationele criteria is dat er betrekkelijk weinig verschil zit tussen de drie overgebleven alternatieve locaties onderling en dat deze qua locatie met Herwijnen ook geen significant ander beeld geven. Wel zullen er zeker hogere projectkosten aan de drie alternatieve locaties verbonden zijn. Qua realisatietijd moet er vanuit worden gegaan dat het 18 á 24 maanden langer zal duren dan bij de locatie Herwijnen voordat met de bouw kan worden begonnen.

De conclusies voor de andere dan operationele criteria zijn samen te vatten in de volgende tabel

	Gem	Dichtstbij-zijnde woning	Aantal woningen 400 – 900 m	Afstand tot kom	eigendom	Ontsluiting	Tijd t.o.v. Herw.
Herwijnen	WB	450 m	7	960 m	Rijk	goed	0
Nieuwpoort	ML	600 m	Kom	850 m	P	matig	--
Goudriaan	ML	670 m	7	1100 m	P	slecht	--
Meerkerk	VHL	600 m	5	1000 m	P	slecht	--

WB = West Betuwe; ML = Molenlanden; VHL = Vijfherenlanden
P = particulier

2.8. Conclusie (stap 6)

Het locatieonderzoek voor een alternatieve vestigingslocatie van de zuidelijke SMART-L radar heeft opgeleverd dat er enkele operationeel acceptabele locaties te vinden zijn vergelijkbaar met de locatie Herwijnen. Deze locaties bevinden zich globaal tussen de plaatsen Nieuwpoort en Meerkerk in de noordelijke Alblasserwaard op de grens met de Vijfherenlanden.

In dit gebied zijn iets grotere afstanden tot afzonderlijke woningen te vinden dan bij Herwijnen het geval is, maar het betreft geen significante verschillen. De fysieke ligging van de mogelijke locaties is ongunstiger dan Herwijnen omdat ze geen van alle direct aan een ontsluitingsweg zijn gelegen.

De tijd die gemoeid zal zijn met het voorbereiden van de bouw zal groter zijn dan in Herwijnen vanwege de eigendomssituatie en de planologische omstandigheden.