



## **Beoordeling EMV rapporten Herwijnen 2023**

### Colofon

|        |                                                                                       |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Aan    | Inspectie Leefomgeving en Transport<br>Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat    |
| Van    | Rijksinspectie Digitale Infrastructuur<br>Ministerie van Economische Zaken en Klimaat |
| Nummer | RP8460631                                                                             |
| Datum  | 26-09-2023                                                                            |
| Leden  |    |

## Inhoud

### **Inleiding—3**

#### **1 Conclusie—4**

#### **2 Analyse—6**

2.1 Focus van de analyse—6

2.2 Aanvulling op de beoordeling van de oorspronkelijke TNO rapporten—6

2.3 ICNIRP-contour (M08A)—6

2.4 Veiligheidsverklaring (safety statement M08B)—8

2.5 Samengestelde blootstelling (TNO Memo RADHZA M08E)—8

#### **3 Aanbevelingen—10**

3.1 Onderwerpen voor de vergunningstekst—10

#### **4 “Editorials”—11**

## Inleiding

Op een locatie aan de Broekgraaf bij Herwijnen in de Betuwe is een luchtverdedigingsradar gepland. Het ministerie van Defensie heeft voor deze taak een Thales Smart-L radarsysteem aangeschaft, werkend in de frequentieband van 1200 MHz tot 1400 MHz. De SMART-L is ontworpen als een 'phased array' radar. De Smart-L antenne bestaat uit een aantal rijen en kolommen kleine antennes. Deze methodiek maakt een groot aantal bundelvormen en -richtingen mogelijk. In het kader van de bescherming van de gezondheid heeft TNO onderzocht of voldaan wordt aan de blootstellingslimieten uit ICNIRP 1998 en ICNIRP 2020. ILT heeft aan Rijksinspectie Digitale Infrastructuur (voorheen Agentschap Telecom) eerder gevraagd deze rapporten te beoordelen, hetgeen is uitgevoerd in 2020. Nadien is aanvullende documentatie verschenen van TNO, Defensie en Thales, waarvoor door ILT opnieuw een verzoek ter beoordeling is gedaan.

### Opdracht ILT:

- Een algemene beoordeling van de rapporten;
- Een toets van de conclusies dat aan de blootstellingslimieten wordt voldaan;
- Een antwoord op de vraag of de zes rapporten in samenhang een voldoende basis bieden om de milieuvergunning op te verstrekken;
- Een adviestekst die als consideranstekst kan worden opgenomen in de omgevingsvergunning voor het onderdeel milieu. Daarbij is het belangrijk dat de motivering helder en duidelijk moet zijn in verband met de politiek-bestuurlijke gevoeligheid van de casus;
- Een advies over mogelijk op te nemen voorschriften in de beschikking.

### Op basis van de rapporten:

- M08A ICNIRP-contour (Defensie)
- M08B Safety statement (Thales)
- M08C TNO 2020 R10094, Gezondheidsonderzoek 1
- M08D TNO 2020 R11278, Gezondheidsonderzoek 2 inclusief erratum
- M08E TNO 2021 M11700 (Samengestelde blootstelling)
- M08F Stralingsmetingen radar te Wier (Dekra)

In 2020 is een advies door RDI (voorheen AT) uitgebracht op basis van rapportage M08C en M08D. Deze rapporten zijn ongewijzigd weer ingediend bij de aanvraag. Het rapport M08F is door een aparte rapportage door RDI beoordeeld in 2021. Een berekening over samengestelde blootstelling was al een onderdeel van het oorspronkelijke TNO rapport maar bij de nieuwe vergunningsaanvraag is een meer gedetailleerde berekening in rapport M08E ingediend. De conclusies van RDI in het beoordelingsrapport uit 2020 geven aan dat de conclusies van TNO zijn gebaseerd op de technische specificaties van de SMART-L antenne die niet openbaar zijn maar wel aan een audit door TNO zijn onderworpen. De rapporten M08A (Ministerie van Defensie) en M08B (Thales) bevatten een beschrijving van een ICNIRP-contour die zal worden gerealiseerd en geborgd door middel van technische voorzieningen in de radar. Beide rapporten kunnen we beschouwen als aanvulling op de eerder uitgevoerde assessment.

## 1 Conclusie

De conclusies in hst 1.2 van het rapport van Agentschap Telecom uit 2020 zijn nog steeds onveranderd geldig. Deze zijn:

*"Het agentschap gaat er van uit dat de gegevens over de radars m.b.t. frequenties, antenneversterking, uitgestraald vermogen, bundelbreedte, pulsherhalingsfrequentie, antennerotatiesnelheid en pulsduur correct zijn. De correctheid is aannemelijk omdat deze gegevens door Thales (de fabrikant van de SMART-L radar) aan TNO zijn verstrekt in het kader van een audit. De juistheid van deze gegevens is een voorwaarde voor de juiste resultaten uit de berekeningen.*

*Uitgaande van de correctheid van bovenstaande gegevens is het agentschap van mening dat de resultaten die TNO door berekening heeft verkregen aannemelijk maken dat de ICNIRP blootstellingsniveaus op de door TNO berekende afstanden (300 m, 370 m, 450 m en 1500 m), onder de ICNIRP limieten blijven. In veel gevallen is namelijk door TNO voor een "worst case benadering" gekozen wat betekent dat de berekende waarden een hogere blootstelling laten zien dan in de praktijk het geval zal zijn. Er is in de TNO berekeningen geen rekening gehouden met mogelijke bodemreflecties. Hier is geen 'worst case' benadering toegepast. Het agentschap verwacht echter niet dat dit invloed heeft op de conclusie dat voldaan wordt aan de ICNIRP blootstellingslimieten op de berekende afstanden. Metingen kunnen uitwijzen in hoeverre deze bodemreflecties in de praktijk een rol spelen."*

Opmerking: in de herziene versie van het rapport zijn bodemreflecties wel meegenomen.

*"TNO heeft berekeningen uitgevoerd met afstanden vanaf 300 m tot het SMART-L radarstation. Binnen deze afstand kunnen geen ongeautoriseerde personen komen. Op kortere afstanden moeten we teruggevallen op de Thales documentatie. Het agentschap beveelt aan om de informatie die Thales<sup>2</sup> geeft over de veilige afstand en veilige hoogte om te zetten in praktische regels die er voor moeten zorgen dat er in de praktijk geen blootstellingslimieten worden overschreden. Denk hierbij bijvoorbeeld aan het voorkómen dat er dichtbij de antenne op een onveilige hoogte kan worden gewerkt door wel geautoriseerde personen.*

*Het agentschap is van mening dat TNO de bepaling van de samengestelde blootstelling adequaat en conform de ICNIRP cumulatieregels heeft uitgevoerd.*

*Omdat resultaten uit berekeningen altijd een vereenvoudigde weergave van de werkelijkheid zijn is het belangrijk om deze rekenresultaten door meting te valideren. We steunen het advies van TNO van harte om validatie metingen uit te voeren als aanvulling op de berekende theoretische waarden.*

*Het is belangrijk dat de veiligheidsmechanismen van de radar goed (blijven) functioneren die voorkómen dat de radar in een onbedoelde modus kan werken en/of in een niet bedoelde richting kan stralen.*

*De TNO rapporten richten zich op de vraag of ICNIRP blootstellingsniveaus kunnen worden overschreden en houden verband met de bescherming van de volksgezondheid. Opgemerkt wordt dat in het algemeen radarpulsen potentieel in staat zijn elektrische apparaten te verstoren. Naarmate de veldsterkte hoger is zal de kans op storing toenemen. Indien deze verstoringen in de praktijk ontstaan en "ontoelaatbaar" worden geacht dient de veroorzaker hiervan maatregelen te nemen conform de beleidsregel "storing door het gewenste signaal van radiozendapparaten"<sup>3</sup>.*

Opmerking: Afhandeling van dergelijke storingen vallen onder het regulier toezicht door RDI, hiervoor hoeft niets apart geregeld te worden in de vergunning.

De vragen omtrent de grens van de installatie en het toepassen van grondreflectie in de berekeningen zijn beantwoord in de nieuwe rapporten.

RDI heeft met betrekking tot de nieuw verstrekte gegevens geen aanleiding gevonden om te twifelen aan de conclusie van Thales, TNO en Defensie dat de primaire radar buiten de grenzen van de inrichting en de geschetste ICNIRP-contour de ICNIRP limieten niet overschrijdt. Het valt echter niet door RDI te controleren omdat de onderliggende gegevens alsmede de gebruikte rekenmethodiek ontbreken. Daarnaast is RDI van mening dat berekeningen altijd een vereenvoudigde weergave van de werkelijkheid zijn. Daarom is het belangrijk om deze rekenresultaten door metingen in de praktijk te valideren. We steunen het advies van TNO van harte om validatie metingen uit te voeren als validatie van aanvulling op de berekende theoretische waarden.

Het is belangrijk dat de veiligheidsmechanismen van de radar goed (blijven) functioneren die voorkómen dat de radar in een onbedoelde modus kan werken en/of in een niet bedoelde richting kan stralen. RDI beveelt aan dit te borgen.

De TNO rapporten richten zich op de vraag of ICNIRP blootstellingsniveaus kunnen worden overschreden en houden verband met de bescherming van de volksgezondheid. Opgemerkt wordt dat in het algemeen radarpulsen potentieel in staat zijn elektrische apparaten te verstoren. Naarmate de veldsterkte hoger is zal de kans op storing toenemen. Indien deze verstoringen in de praktijk ontstaan en "ontoelaatbaar" worden geacht dient de veroorzaker hiervan maatregelen te nemen conform de beleidsregel "storing door het gewenste signaal van radiozendapparaten".

RDI beveelt aan hier in een vroegtijdig stadium van de realisatie van de radar rekening mee te houden.

Zoals gedetailleerd aangegeven in hoofdstuk 3 doen wij de volgende aanvullende aanbevelingen.

RDI beveelt aan om naast verificatiemetingen bij inbedrijfstelling door de leverancier ook periodiek metingen uit te voeren op willekeurige momenten bij een in bedrijf zijnde radar en na software of hardware aanpassingen aan de radar, die mogelijk invloed kunnen hebben op de ICNIRP-contour.

RDI beveelt aan het onderhoudsschema van de radar zo in te richten dat overschrijding van de ICNIRP limiet door uitval van antenne elementen niet kan voorkomen.

RDI beveelt aan de ICNIRP-contour alsmede de maximale downtilt van de radar in de vergunningstekst op te nemen.

Wij adviseren om in de vergunning een regel op te nemen dat wijzigingen aan de software of hardware, die invloed op de ICNIRP-contour kunnen hebben, gemeld dienen te worden aan RDI zodat, naast de hermetingen door de leverancier, ook vanuit het toezicht van de RDI indien opportuun een nieuwe set verificatiemetingen kan worden uitgevoerd.

RDI adviseert de borging van de ICNIRP-contour in de vergunning vast te leggen.

## 2 Analyse

### 2.1 Focus van de analyse

De rapporten M08C en M08D van TNO zijn al door RDI (destijds AT) beoordeeld in 2020. De inhoud is niet veranderd. Het beoordelingsrapport<sup>1</sup> is nog steeds relevant. Ook het meetrapport van DEKRA (M08F) is reeds door RDI (destijds AT) beoordeeld in 2021, omdat er tussentijds geen aanpassingen zijn gedaan, is het beoordelingsrapport<sup>2</sup> nog steeds actueel.

De focus van deze beoordeling is daarom gericht op M08E TNO 2021 M11700 (Samengestelde blootstelling) en de beide statements M08A en M08B rond de ICNIRP-contour.

### 2.2 Aanvulling op de beoordeling van de oorspronkelijke TNO rapporten

Het ontbreken van het effect van grondreflectie uit het eerste TNO rapport M08C is gecorrigeerd in het rapport M08D. Op basis hiervan blijven de conclusies uit hst 1.2 uit het rapport van agentschap telecom uit 2020<sup>1</sup> onveranderd.

### 2.3 ICNIRP-contour (M08A)

Dit document richt zich specifiek op de situatie rond de radar, op de locaties Wier en Herwijnen. In dit document schetst Defensie een contour waarbuiten verondersteld mag worden dat aan de ICNIRP-richtlijn voor blootstelling van algemeen publiek wordt voldaan en waarbinnen dit niet gegarandeerd is.

De contour maakt geen onderscheid tussen de verschillende modi van de radarinstallatie; alle vormen van straling onder alle omstandigheden en wijzen van gebruik zijn meegenomen in de analyse. De detailinformatie hoe de formule van de hoogte (h) is bepaald is niet beschreven.

Het document geeft aan dat er voorzieningen zijn getroffen voor de radar om te garanderen dat de zendbundel nooit in de richting van publiek toegankelijke plaatsen gericht zal worden. Evenals in document M08B worden deze risicobeperkende voorzieningen niet verder gedefinieerd.

Om te borgen dat in geval van nieuwbouw de nieuwe bouwwerken de maximale bouwhoogte in relatie tot de contour niet overschrijden hanteert Defensie het 'Besluit Algemene Regels Ruimtelijke Ordening (BARRO)'.

Bij vergelijking van de Thales informatie<sup>3</sup> en de huidige contour van Defensie<sup>4</sup> valt het op dat er verschillen te zien zijn. Het document van Defensie (M08A) geeft aan dat de nieuwe contour met een acceptabele mate van de operationele bruikbaarheid van de radar is vastgesteld. Bij het samenstellen van de onderzijde van de contour is een compromis gevonden tussen voldoende "bewegingshoogte" en operationele bruikbaarheid. Vanwege vertrouwelijkheid worden niet verder ingegaan op de details van deze beperking.

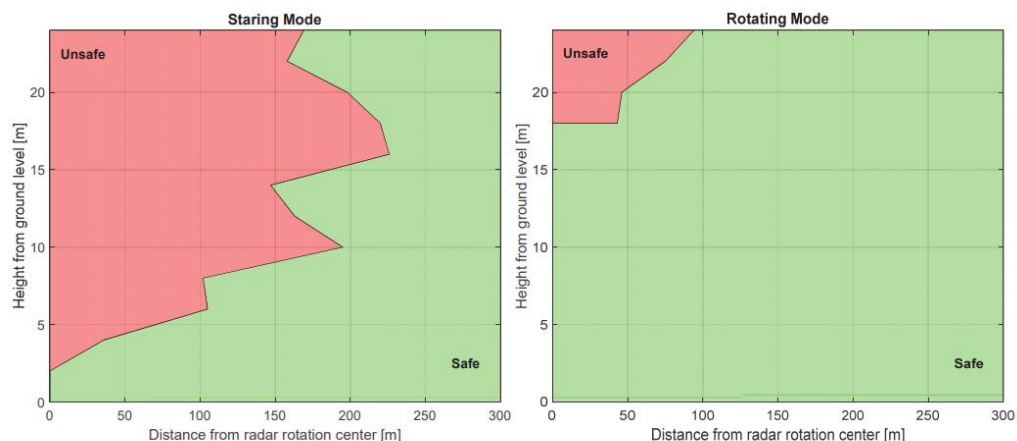
De vereenvoudiging waarbij de 0,15° downtilt van de radar vereenvoudigd wordt tot 0° heeft geen effect op de eindconclusie.

---

<sup>1</sup> Rapport Agentschap Telecom, Beoordeling EMV rapporten Herwijnen, Nummer 0201214\_01, Datum 14-12-2020

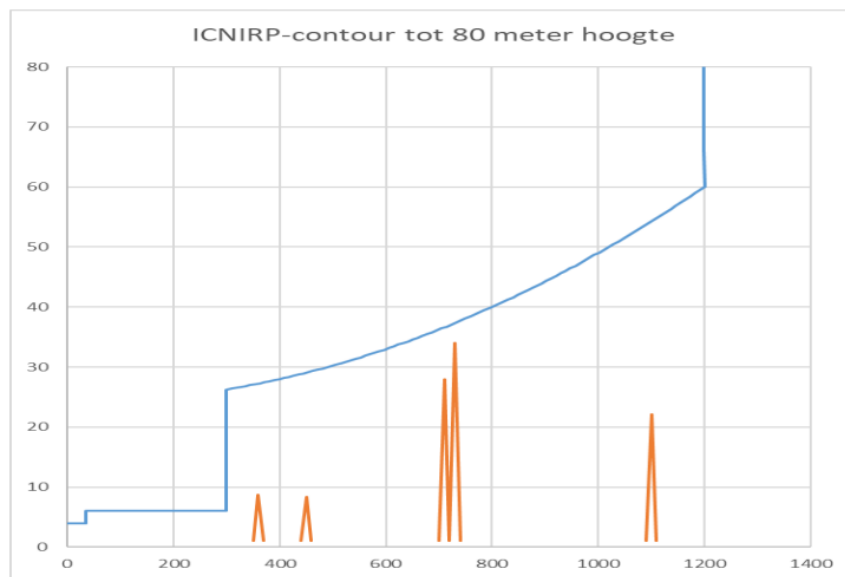
<sup>2</sup> Beoordeling DEKRA report No. 2251914.0501-RSM, Datum 12 augustus 2021

Figuur 1 laat de veilige en onveilige afstand onder verschillende elevatiehoeken van de radar zien. Deze informatie komt uit het "Thales Engineering Analysis Report" wat niet initieel ter evaluatie is aangeleverd. In annex A van de geclassificeerde versie van dit rapport staan de details over de totstandkoming van de afstanden in Figuur 1. De geclassificeerde versie is niet in het bezit van RDI.



**Figuur 2:** SMART-L EWC GB veilige en onveilige zone voor algemeen publiek in Staring mode (links) en Rotating mode (rechts).

Figuur 1: Informatie over de veilige afstand uit Thales document<sup>3</sup>



Figuur 2 informatie over ICNIRP-contour uit huidig document<sup>4</sup>

<sup>3</sup> Thales: Engineering Analysis Report, SMART-L EWC GB, RADHAZ SITE REGULATION WIER AND HERWIJNEN TOWER, DOCUMENT NUMBER 9505301286\_EAR\_715\_NLD, VERSION 02, 2019-06-14

<sup>4</sup> Defensie: ICNIRP-contour SMART-L, Voldoet aan de richtlijn en operationeel bruikbaar, Versie 2.0, Datum 16-03-2023

De primaire radar is een phased array radar die uit een groot aantal verschillende actieve en passieve elementen bestaat. De veilige zone in Figuur 2 wordt in de nabijheid van de radar voor een deel bepaald door de zijlussen in het antennepatroon.

Een Defensie radar van dit type blijft functioneren ook als een deel van de elementen beschadigd is, de zijlus onderdrukking zal dan afhankelijk van de mate van uitval van elementen veranderen. Ook bij normaal gebruik is er altijd sprake van dergelijke uitval die bij periodiek onderhoud weer wordt verholpen.

Dit laatste pleit voor monitoring van de mate van uitval door de gebruiker en voor periodieke metingen door RDI.

#### **2.4 Veiligheidsverklaring (safety statement M08B)**

Dit document bevat een verklaring van Thales Nederland omtrent de stralingsveiligheid van de radarinstallatie. Aan de hand van een ICNIRP-contour<sup>4</sup>, normen voor blootstelling (aanbeveling van de raad en advies Gezondheidsraad) en de productveiligheidsnorm verklaart Thales dat het niveau van het elektromagnetische veld van de radarinstallatie te Herwijnen onder de blootstellingslimieten zal blijven in het gebied buiten de ICNIRP-contour. Om het ongevalsrisico met betrekking tot elektromagnetische straling te beperken zijn voorzieningen getroffen. De punten 2 en 3 spreken elkaar echter tegen:

*"2. Het systeem is voorzien van een veiligheidsfunctie die het stralingsniveau buiten de ICNIRP-contour bewaakt en die het uitzenden van elektromagnetische straling tegenhoudt als die uitzending zou leiden tot overschrijding van de norm.*

*...*

*3. In de configuratie van het systeem in Herwijnen wordt de in de norm gestelde grenswaarde buiten de ICNIRP-contour nergens overschreden. Thales Nederland ziet daarom geen reden om risicobeperkende voorzieningen te adviseren voor het gebied buiten de ICNIRP-contour."*<sup>5</sup>

Het is niet duidelijk of en welke voorzieningen aanwezig zijn voor in radarinstallatie. Gaat het hier om een sensor buiten de ICNIRP-contour die de radar uitschakelt bij overschrijding van de limiet, of een niet direct voor het personeel toegankelijke software/hardware voorziening die het antennepatroon begrenst, of een simpele instructie aan het personeel. RDI veronderstellen de tweede optie, de laatste optie is het minst wenselijk.

Een ander punt is de mogelijkheid om de radar tijdens oorlogsdreiging lager op de horizon te laten "kijken" of alternatieve modi te gebruiken. Dit is een legitieme functie die onder normale omstandigheden fysiek geblokkeerd dient te zijn, in de rapporten M08B en M08E wordt niet over deze essentiële blokkering en de uitvoering daarvan gesproken.

#### **2.5 Samengestelde blootstelling (TNO Memo RADHZA M08E)**

In aanvulling op het rapport M08D, heeft TNO document M08E opgesteld om aanvullende informatie te verstrekken over de samengestelde blootstelling in relatie tot bestaande woningen.

---

<sup>5</sup> SAFETY ASSESSMENT REPORT, Safety Statement RF Radiation, Verklaring omtrent de stralingsveiligheid van het SMART-L MM/F radarsysteem te Herwijnen, Revisie 00, 2023-04-05

TNO heeft gekozen om berekeningen uit te voeren voor 4 meter hoogte boven het maaiveld. Reden voor deze hoogte is dat bebouwing zich tussen 2 en 10 meter bevindt. De overwegingen voor deze keuze zijn niet geheel duidelijk. Het document "ICNIRP-contour"<sup>2</sup> geeft aan dat de contour op het afgesloten defensie terrein start op een hoogte van 4 meter boven maaiveld in een straal van 35 meter rond de radartoren. Buiten dit gesloten terrein is gekozen voor 6 meter boven het maaiveld binnen een straal van 300 meter. 4 meter lijkt een aannemelijke hoogte, maar de relatie tussen 2 en 10 meter is onduidelijk. In verbetering van M08D heeft TNO in dit document duidelijk aangegeven dat alle berekeningen zijn uitgevoerd met inachtneming van grond-reflectie.

TNO gebruikt EMV meetdata van RDI (voorheen AT) als referentiedata. Het is belangrijk te weten dat de meeste metingen van RDI op straatniveau zijn uitgevoerd. Aangezien berekende waarden aanzienlijk onder de blootstellingslimieten liggen, is het te verwachten dat door de bijdrage van radarinstallatie, het cumulatieve elektromagnetische veld ook onder de blootstellingslimieten zal liggen.

### 3 Aanbevelingen

De volgende aanbevelingen zijn in aanvulling op de aanbevelingen in hoofdstuk 2 van het rapport van Agentschap Telecom uit 2020<sup>1</sup>.

Een defensie radarsysteem is een complex geheel van hard- en software waarbij in dit geval een ICNIRP-contour is gedefinieerd in dat samenstel van hard- en software.

RDI beveelt daarom aan om naast verificatiemetingen bij inbedrijfstelling ook periodiek metingen uit te voeren op willekeurige momenten bij een in bedrijf zijnde radar. Het is ook belangrijk om na software of hardware aanpassingen aan de radar, die mogelijk invloed kunnen hebben op de ICNIRP-contour, opnieuw een verificatiemeting uit te voeren.

Uitval van antenne elementen kan een verandering van de zijlus onderdrukking veroorzaken. Wij bevelen aan het onderhoudsschema van de radar zo in te richten dat overschrijding van de ICNIRP limiet door uitval van antenne elementen niet kan voorkomen.

#### **3.1 Onderwerpen voor de vergunningstekst**

Wij stellen voor de ICNIRP-contour alsmede de maximale downtilt van de radar in de vergunningstekst op te nemen.

Wij adviseren om in de vergunning een regel op te nemen dat wijzigingen aan de software of hardware, die invloed op de ICNIRP-contour kunnen hebben, gemeld dienen te worden aan RDI zodat, naast de hermetingen door de leverancier, ook vanuit het toezicht van de RDI indien opportuun een nieuwe set verificatiemetingen kan worden uitgevoerd.

Het is niet exact duidelijk hoe de technische voorzieningen zijn ingericht die de ICNIRP-contour moeten garanderen. Het is noodzakelijk om daar een regel aan te wijden in de vergunning.

Wij adviseren om de verplichting tot een inbedrijfsstellingsmeting door de leverancier in de vergunning op te nemen.

## 4 “Editorials”

Onderstaande zaken hebben geen effect op de conclusie van dit rapport.

M08E

- Pagina 3: “zie Figuur 1 uit de TNO-rapportage TNO 2020 R10094”, er zijn twee figuren 1 in R10094, het is beter om ook aan te geven in welk hoofdstuk de figuren staan.
- Pagina 4: Er is een referentie error.
- Pagina 5: “staatsniveau” -> “straatniveau”.