



Institut scientifique
de service public

Métrologie environnementale
Recherche – Analyses
Essais – Expertises

Siège social et site de Liège :
Rue du Chéra, 200
B-4000 Liège
Tél : +32(0)4 229 83 11
Fax : +32(0)4 252 46 65
Site web : <http://www.isssep.be>

Site de Colfontaine :
Zoning A. Schweitzer
Rue de la Platinerie
B-7340 Colfontaine
Tél : +32(0)65 61 08 11
Fax : +32(0)65 61 08 08

Liège, le 6 juin 2023.

**AVIS RELATIF A LA PROTECTION
CONTRE LES EVENTUELS EFFETS NOCIFS ET NUISANCES
PROVOQUES PAR LES RAYONNEMENTS NON IONISANTS
GENERES PAR DES ANTENNES EMETTRICES STATIONNAIRES**

Commune : RAEREN - Exploitant : PROXIMUS

Référence exploitant : 87RRE_02

Rapport n° 1157 / 2023

Remarque : ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut.

Rapport n° 1157 / 2023 - Page 1/20



Wallonie

Table des matières.

1. Préambule	3
2. Références du site	3
3. Description du site	3
4. Niveaux d'exposition générés par les antennes faisant l'objet du présent avis	6
5. Evaluation du respect de la limite portant sur le cumul des rayonnements	9
6. Conclusion	10

1. Préambule

En Wallonie, les émissions électromagnétiques dans la gamme des radiofréquences sont régies par le décret du 8 décembre 2022 (M.B. du 16.12.2022) modifiant le décret du 3 avril 2009 relatif à la protection contre les éventuels effets nocifs et nuisances provoqués par les rayonnements non ionisants générés par des antennes émettrices stationnaires et dénommé ci-après « le décret ».

Le présent document constitue l'avis visé à l'article 5 du décret. Il concerne l'installation dont les références sont reprises dans le paragraphe 2. Les conclusions de cet avis se fondent sur les caractéristiques techniques des antennes et la description de la zone alentour que l'exploitant a fournies dans sa déclaration au sens du décret du 11 mars 1999 relatif au permis d'environnement et dénommée ci-après « déclaration de l'exploitant » ou simplement « déclaration », ainsi que sur les caractéristiques techniques fournies par l'ensemble des exploitants des antennes situées à proximité.

La déclaration étant introduite, en principe, avant la mise en service ou la modification de l'installation, les conclusions du présent avis reposent sur des simulations effectuées au moyen de modèles mathématiques selon une méthode décrite de manière simplifiée en annexe¹, laquelle doit être considérée comme faisant intégralement partie du présent avis.

2. Références du site

Adresse	Langenbend 4730 RAEREN (Raeren)
Coordonnées Lambert belge 72	274006E 151697N
Type d'implantation	Pylône
Exploitant	PROXIMUS
Réf. du site de l'exploitant	87RRE_02

3. Description du site

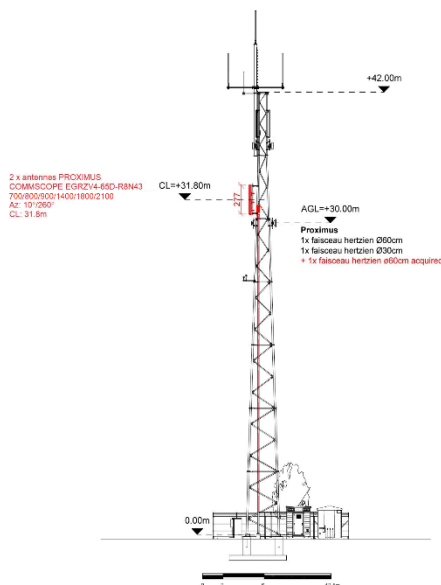
La description présentée ci-dessous a été établie à partir d'éléments (photographies, plans des antennes et de leur support ainsi qu'un ou plusieurs plans de la zone autour de l'installation) extraits de la déclaration de l'exploitant. Elle fournit un aperçu de la situation géographique et des lieux alentour. Les plans en projection verticale de la figure 1 indiquent la localisation des lieux de séjour (LS) situés dans un certain rayon autour des antennes référencées dans le paragraphe 2.

Signalons que les plans des antennes et de leur support repris dans ce paragraphe ne concernent que l'installation de l'exploitant mentionnée dans le paragraphe 2. Les autres installations éventuellement présentes sont mentionnées dans le paragraphe 5.

¹ Document intitulé « Annexe de l'avis relatif à la protection contre les éventuels effets nocifs et nuisances provoqués par les rayonnements non ionisants générés par des antennes émettrices stationnaires » - version 5.1.1.

Remarque : ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut.

Vue d'élévation/Photo des antennes :



Carte :

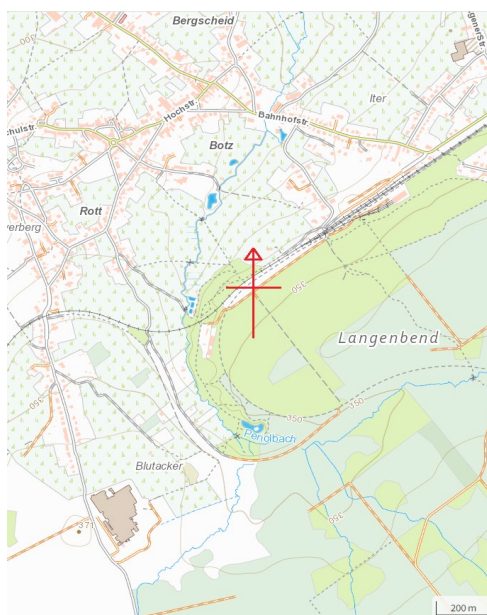


Figure 1 : Vue en plan des lieux de séjour et des points de contrôle



4. Niveaux d'exposition générés par les antennes faisant l'objet du présent avis

L'évaluation décrite dans le présent rapport concerne toutes les antennes visées par le décret. Dans le présent paragraphe, l'évaluation se porte sur le respect, par l'installation reprise dans le paragraphe 2, de la limite décrite dans l'article 4, §1er et dénommée ci-après « limite par installation ».

Le tableau 1 reprend les caractéristiques des antennes extraites de la déclaration de l'exploitant. Lorsqu'il apparaît, dans cette déclaration, qu'un angle de tilt peut varier dans un certain intervalle, le tableau 1 correspondant reprend seulement la valeur la plus négative car c'est généralement pour celle-là que le champ dans les lieux de séjour est le plus élevé. Il a cependant été vérifié que toutes les valeurs de l'angle de tilt, dans l'intervalle prévu dans la déclaration, n'induisaient pas d'augmentation significative pouvant provoquer un dépassement de la limite par installation. Pour les antennes utilisant la technique du *beamforming*, les simulations sont effectuées sur base de l'enveloppe de l'ensemble des lobes dédiés au trafic. Dans ce cas, la valeur du tilt électrique reprise dans le tableau 1 est la direction dans laquelle le gain est maximal. Le calcul de l'indice d'exposition prend cependant en compte tous les lobes possibles.

Les fréquences d'émission, la puissance rayonnée par chacune des antennes et leur gain permettent de déterminer le rayon de la zone à analyser. Tout dépassement de la limite par installation est exclu en dehors de cette zone. Le tableau 2 reprend les 35 LS² pour lesquels l'indice d'exposition est le plus élevé. Les différentes colonnes indiquent :

- le numéro du point de contrôle repris sur un des plans de la figure 1 ;
- le numéro du LS dans lequel se trouve le point de contrôle de la 1^{ère} colonne ;
- l'atténuation d'obstacle prise en compte pour le calcul de l'indice d'exposition dans le LS ;
- le résultat du calcul de l'indice d'exposition.

² Pour autant, bien sûr, que la zone analysée comporte au moins 35 LS.

Tableau 1 : Caractéristiques des antennes faisant l'objet de la demande d'avis.

Antennes	Bande de fréquences (en émission)	Constructeur de l'antenne	Référence constructeur	Azimet ³ (par rapport au nord)	Hauteur du milieu de l'antenne	Puissance totale (rayonnée par l'antenne) ⁴	Angle de tilt ⁵ électrique	Angle de tilt ⁵ mécanique	Beamforming
	MHz	-	-	°	m	W	°	°	
1	758	Commscope	EGRZV4-65D-R8N43	10	31,8	60,3	-12	0	-
2	à 788	Commscope	EGRZV4-65D-R8N43	260	31,8	60,3	-12	0	-
1	791	Commscope	EGRZV4-65D-R8N43	10	31,8	60,3	-12	0	-
2	à 821	Commscope	EGRZV4-65D-R8N43	260	31,8	60,3	-12	0	-
1	921	Commscope	EGRZV4-65D-R8N43	10	31,8	80,0	-12	0	-
2	à 960	Commscope	EGRZV4-65D-R8N43	260	31,8	80,0	-12	0	-
1	1427	Commscope	EGRZV4-65D-R8N43	10	31,8	160,0	-12	0	-
2	à 1517	Commscope	EGRZV4-65D-R8N43	260	31,8	160,0	-12	0	-
1	1805	Commscope	EGRZV4-65D-R8N43	10	31,8	100,0	-12	0	-
2	à 1880	Commscope	EGRZV4-65D-R8N43	260	31,8	100,0	-12	0	-
1	2110	Commscope	EGRZV4-65D-R8N43	10	31,8	100,0	-12	0	-
2	à 2170	Commscope	EGRZV4-65D-R8N43	260	31,8	100,0	-12	0	-

³ L'abréviation « OMNI » indique que l'antenne est omnidirectionnelle.

⁴ Les antennes réceptrices ne génèrent aucun rayonnement électromagnétique significatif.

⁵ Un tilt positif ou négatif correspond respectivement à une inclinaison vers le haut ou vers le bas.

Remarque : ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut.

Tableau 2 : LS les plus exposés aux antennes de l'installation.

N° point de contrôle	LS	Atténuation (dB)	Indice d'exposition relatif à la limite par installation IE_i
Aucun lieu de séjour ne se trouve dans la zone où la limite d'immission pourrait être atteinte			

En ce qui concerne les antennes de l'installation mentionnées dans le tableau 1, la distance maximale à laquelle la limite pourrait être atteinte, à l'extérieur, est égale à 77,8 m. S'il n'y a pas de LS à une distance inférieure, les antennes respectent forcément la limite d'immission.

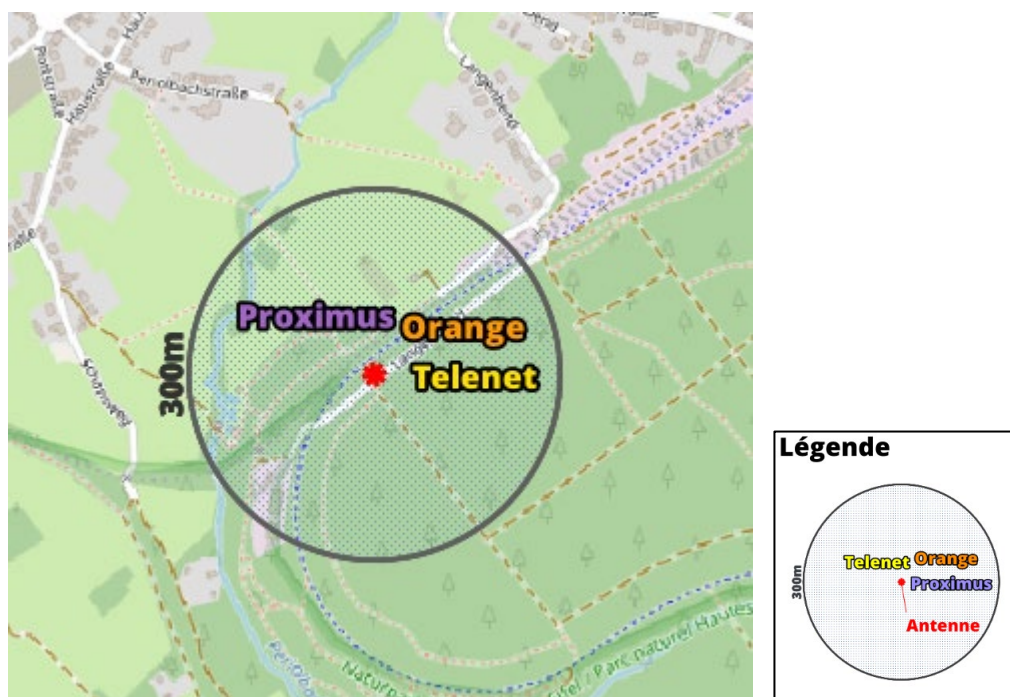
Dans le cas des LS situés à l'intérieur des bâtiments, une atténuation d'obstacle est prise en compte et il en résulte que la distance maximale à laquelle la limite pourrait être atteinte se réduit à 55,0 m.

5. Evaluation du respect de la limite portant sur le cumul des rayonnements

L'article 4, §2 du décret définit une limite, ci-après dénommée « limite cumulative » qui doit être respectée dans les lieux de séjour par l'ensemble des antennes émettrices stationnaires de l'ensemble des exploitants d'un même site d'antennes émettrices stationnaires.

Le plan en projection verticale de la figure 2 indique la localisation des antennes actives éventuelles visées par le décret et situées dans un rayon de 300 mètres autour de l'installation référencée dans le paragraphe 2. Les données de localisation de ces antennes et les avis correspondant sont accessibles via le cadastre en ligne des antennes émettrices stationnaires⁶.

Figure 2 : Vue en plan des installations d'antennes dans un rayon de 300 mètres autour de l'installation faisant l'objet de la demande d'avis



Compte tenu du nombre d'installations localisées dans la figure 2, il apparaît que l'intensité du rayonnement électromagnétique généré, dans les lieux de séjour situés à proximité de l'installation référencée dans le paragraphe 2, par l'ensemble des antennes émettrices stationnaires de l'ensemble des exploitants du même site d'antennes émettrices stationnaires respecte la limite fixée à l'article 4, § 2 du décret.

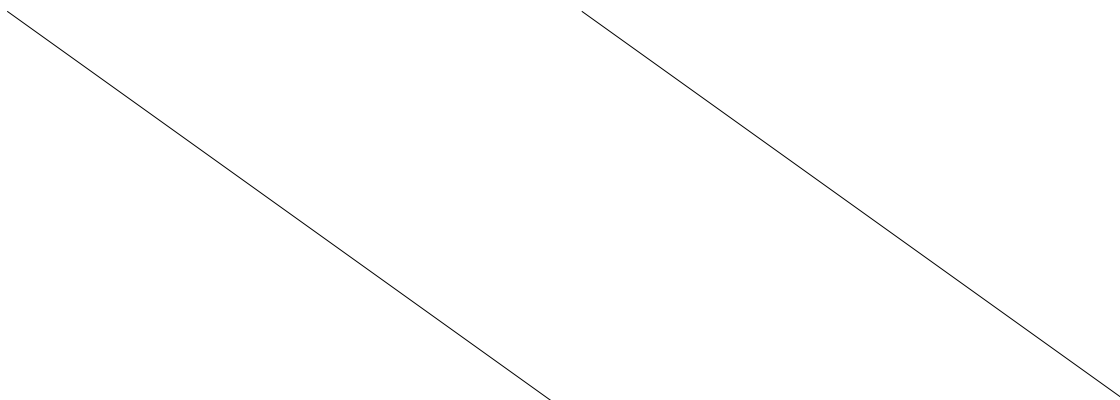
⁶ Disponible à l'adresse <https://geoportail.wallonie.be/walonmap> ou <https://geoapps.wallonie.be/Cigale/Public/>.

Remarque : ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut.

6. Conclusion

Les résultats de l'évaluation décrite au paragraphe 4 indiquent que les antennes émettrices stationnaires de l'installation faisant l'objet du présent avis ne produisent pas, dans un lieu de séjour, un rayonnement électromagnétique maximum supérieur aux limites fixées à l'article 4 du décret.

En conclusion, les antennes émettrices stationnaires faisant partie de l'installation référencée dans le paragraphe 2 et dont les caractéristiques techniques sont résumées dans le tableau 1 **respectent les limites d'immission** fixées à l'article 4 du décret du 8 décembre 2022 (M.B. du 16.12.2022) modifiant le décret du 3 avril 2009 relatif à la protection contre les éventuels effets nocifs et nuisances provoqués par les rayonnements non ionisants générés par des antennes émettrices stationnaires.



Lüttich, den 6 Juni 2023.

**GUTACHTEN BEZÜGLICH DES SCHUTZES GEGEN MÖGLICHE
GESUNDHEITSSCHÄDLICHE UND BELASTENDE AUSWIRKUNGEN
NICHT IONISIERENDER STRAHLEN, DIE VON STATIONÄREN
SENDEANTENNEN ERZEUGT WERDEN**

Gemeinde: RAEREN - Betreiber: PROXIMUS

Referenz des Betreibers: 87RRE_02

Übersetzung des Berichts Nr. 1157 / 2023

Inhaltsverzeichnis

1. Präambel	3
2. Standortkennzeichen.....	3
3. Beschreibung des Standorts	3
4. Von Antennen erzeugte Expositionsniveaus, die Gegenstand dieser Stellungnahme sind.....	6
5. Evaluierung der Einhaltung des Grenzwerts für die kumulative Strahlung	9
6. Schlussfolgerung.....	10

1. Präambel

In der Wallonie werden elektromagnetische Strahlungen im Funkfrequenzbereich durch das Dekret vom 8. Dezember 2022 (Belgisches Staatsblatt vom 16.12.2022) zur Abänderung des Dekrets vom 3. April 2009 über den Schutz gegen die etwaigen gesundheitsschädlichen Auswirkungen und die Belästigungen, die durch die durch ortsfeste Sendeantennen erzeugten nicht ionisierenden Strahlungen verursacht werden, im Folgenden „das Dekret“ genannt, geregelt.

Das vorliegende Dokument stellt die Stellungnahme gemäß Artikel 5 des Dekrets dar. Sie betrifft die Anlage, deren Kennzahlen in Absatz 2 aufgeführt sind. Die Schlussfolgerungen dieser Stellungnahme basieren auf den technischen Merkmalen der Antennen und der Beschreibung des umliegenden Gebiets, die der Betreiber in seiner Erklärung im Sinne des Dekrets vom 11. März 1999 über die Umweltgenehmigung, die im Folgenden als „Erklärung des Betreibers“ oder einfach „Erklärung“ bezeichnet wird, angegeben hat, sowie auf den technischen Merkmalen, die von allen Betreibern der in der Nähe befindlichen Antennen bereitgestellt wurden.

Da die Erklärung grundsätzlich vor der Inbetriebnahme oder der Modifikation der Anlage eingereicht wird, beruhen die Schlussfolgerungen der vorliegenden Stellungnahme auf Simulationen, die mithilfe von mathematischen Modellen nach einer im Anhang¹ auf vereinfachte Weise beschriebenen Methode durchgeführt wurden. Dieser Anhang muss als integraler Bestandteil der vorliegenden Stellungnahme angesehen werden.

2. Standortkennzeichen

Adresse	Langenbend 4730 RAEREN (Raeren)
Belgische Lambert 72-Koordinaten	274006E 151697N
Bauart	Pylon
Betreiber	PROXIMUS
Kennzeichen des Standorts des Betreibers	87RRE_02

3. Beschreibung des Standorts

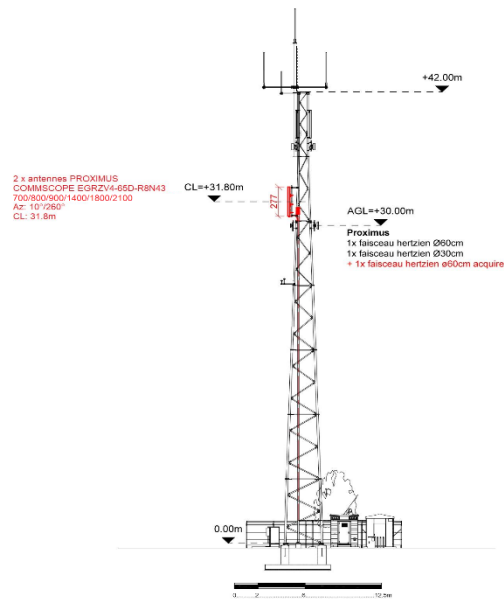
Die nachstehende Beschreibung wurde anhand von aus der Erklärung des Betreibers entnommenen Elementen (Fotos, Pläne der Antennen und deren Träger sowie ein oder mehrere Pläne des Gebiets um die Anlage) erstellt. Sie ermöglicht einen Überblick über die geographische Lage und die Umgebung. Die senkrecht projizierten Pläne von Abbildung 1 zeigen die Lokalisierung der Aufenthaltsorte (AO), die sich in einem gewissen Radius um die in Absatz 2 erwähnten Antennen befinden.

Es muss darauf hingewiesen werden, dass die Pläne der Antennen und deren Träger, die in Absatz 3 aufgeführt werden, nur die in Absatz 2 erwähnte Anlage des Betreibers betreffen. Andere eventuell vorhandene Anlagen werden in Absatz 5 erwähnt.

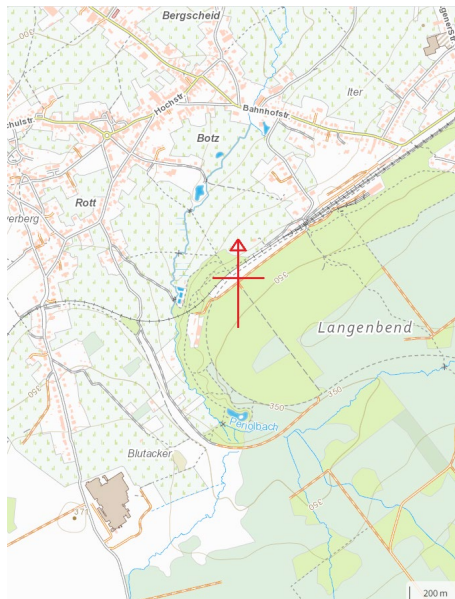
¹ Dokument mit dem Titel "Annexe de l'avis relatif à la protection contre les éventuels effets nocifs et nuisances provoqués par les rayonnements non ionisants générés par des antennes émettrices stationnaires" ["Anhang der Stellungnahme zum Schutz gegen die etwaigen gesundheitsschädlichen Auswirkungen und die Belästigungen, die durch die durch ortsfeste Sendeantennen erzeugten nicht ionisierenden Strahlungen verursacht werden"] – Version 5.1.1.

Hinweis: Dieser Bericht darf, außer mit Zustimmung des Instituts, nur vollständig vervielfältigt werden.

Vorderansicht/Foto der Antennen:



Karte:



Hinweis: Dieser Bericht darf, außer mit Zustimmung des Instituts, nur vollständig vervielfältigt werden.

Übersetzung des Berichts Nr. 1157 / 2023 – Seite 4/10

Abbildung 1: Draufsicht der Aufenthaltsräume und der Kontrollpunkte



4. Von Antennen erzeugte Expositionsniveaus, die Gegenstand dieser Stellungnahme sind

Die Evaluierung, die in diesem Bericht beschrieben wird, betrifft alle Antennen, die unter das Dekret fallen. In diesem Absatz bezieht sich die Evaluierung auf die Einhaltung des in Artikel 4, Absatz 1 beschriebenen Grenzwerts – nachfolgend als „Grenzwert pro Anlage“ bezeichnet – durch die in Absatz 2 erwähnte Anlage.

In Tabelle 1 werden die aus der Erklärung des Betreibers entnommenen Merkmale der Antennen angeführt. Wenn sich in dieser Erklärung herausstellt, dass der Neigungswinkel in einem gewissen Intervall variieren kann, wird in der entsprechenden Tabelle 1 nur der niedrigste Wert angeführt, da das Feld in den Aufenthaltsorten für diesen Wert in der Regel der höchste ist. Es wurde jedoch überprüft, dass keiner der Werte des Neigungswinkels im Intervall, das in der Erklärung angegeben ist, zu einer wesentlichen Steigerung führt, die wiederum eine Überschreitung des Grenzwerts pro Anlage bewirken könnte. Für Antennen, die die Technik des *Beamforming* nutzen, werden die Simulationen anhand der Hülle aller für den Verkehr gedachten Strahlungskeulen durchgeführt. In diesem Fall ist der Wert des in Tabelle 1 aufgeführten Neigungswinkels die Richtung, in der die Verstärkung am höchsten ist. Die Berechnung des Expositionsindezes bezieht jedoch alle möglichen Strahlungskeulen mit ein.

Die Sendefrequenzen, die Strahlungsleistung jeder Antenne und deren Verstärkung ermöglichen es, den Radius des zu analysierenden Gebiets zu bestimmen. Jede Überschreitung des Grenzwerts pro Anlage ist außerhalb dieses Gebiets ausgeschlossen. In Tabelle 2 werden die 35 AO² aufgeführt, für die der Expositionsindez am höchsten ist. Die verschiedenen Spalten geben Folgendes an:

- Nummer des auf einem der Pläne der Abbildung 1 aufgeführten Kontrollpunkts
- Nummer des AO, in dem sich der Kontrollpunkt der ersten Spalte befindet
- Minderung von Hindernissen, die für die Berechnung des Expositionsindezes in den AO berücksichtigt wird
- Ergebnis der Berechnung des Expositionsindezes

² Natürlich nur, sofern der analysierte Bereich mindestens 35 AO enthält.

Hinweis: Dieser Bericht darf, außer mit Zustimmung des Instituts, nur vollständig vervielfältigt werden.

Tabelle 1 : Merkmale der Antennen, die Gegenstand des Gutachtens sind.

Antennen	Frequenzband (beim Senden)	Hersteller der Antenne	Antennentyp (Referenznummer des Herstellers)	Azimutrichtung ³ (nordorientiert)	Höhe (gemessen vom Erdboden bis zur Mitte der Antenne)	Gesamtstärke (Eingangsstärke) ⁴	Elektrischer Neigungswinkel ⁵	Mechanischer Neigungswinkel ⁵	Beamforming
	MHz	-	-	Grad	m	W	Grad	Grad	
1	758	Commscope	EGRZV4-65D-R8N43	10	31,8	60,3	-12	0	-
2	bis 788	Commscope	EGRZV4-65D-R8N43	260	31,8	60,3	-12	0	-
1	791	Commscope	EGRZV4-65D-R8N43	10	31,8	60,3	-12	0	-
2	bis 821	Commscope	EGRZV4-65D-R8N43	260	31,8	60,3	-12	0	-
1	921	Commscope	EGRZV4-65D-R8N43	10	31,8	80,0	-12	0	-
2	bis 960	Commscope	EGRZV4-65D-R8N43	260	31,8	80,0	-12	0	-
1	1427	Commscope	EGRZV4-65D-R8N43	10	31,8	160,0	-12	0	-
2	bis 1517	Commscope	EGRZV4-65D-R8N43	260	31,8	160,0	-12	0	-
1	1805	Commscope	EGRZV4-65D-R8N43	10	31,8	100,0	-12	0	-
2	bis 1880	Commscope	EGRZV4-65D-R8N43	260	31,8	100,0	-12	0	-
1	2110	Commscope	EGRZV4-65D-R8N43	10	31,8	100,0	-12	0	-
2	bis 2170	Commscope	EGRZV4-65D-R8N43	260	31,8	100,0	-12	0	-

³ Die Abkürzung « OMNI » bedeutet, dass es sich um eine ungerichtete Antenne handelt.

⁴ Die Empfangsantennen erzeugen kein signifikantes elektromagnetisches Feld.

⁵ Ein positiver oder negativer Tiltwinkel entspricht jeweils einer Neigung nach oben oder nach unten.

Hinweis: Dieser Bericht darf, außer mit Zustimmung des Instituts, nur vollständig vervielfältigt werden.

Tabelle 2 : AO, die den Antennen der Anlage am stärksten ausgesetzt sind.

Kontrollpunkt	Aufenthaltsraums	Dämpfung (dB)	Expositionsindex für den Grenzwert je Anlage IE_i
Kein Aufenthaltsraum befindet sich in der Zone, wo der Immissionsgrenzwert erreicht werden kann			

Bei den in Tabelle 1 aufgeführten Antennen der Anlage beträgt die maximale Entfernung, bei der die Grenze im Freien erreicht werden kann, 77,8 m. Wenn keine LS in geringerem Abstand vorhanden ist, Antennen müssen die Immissionsgrenze einhalten.

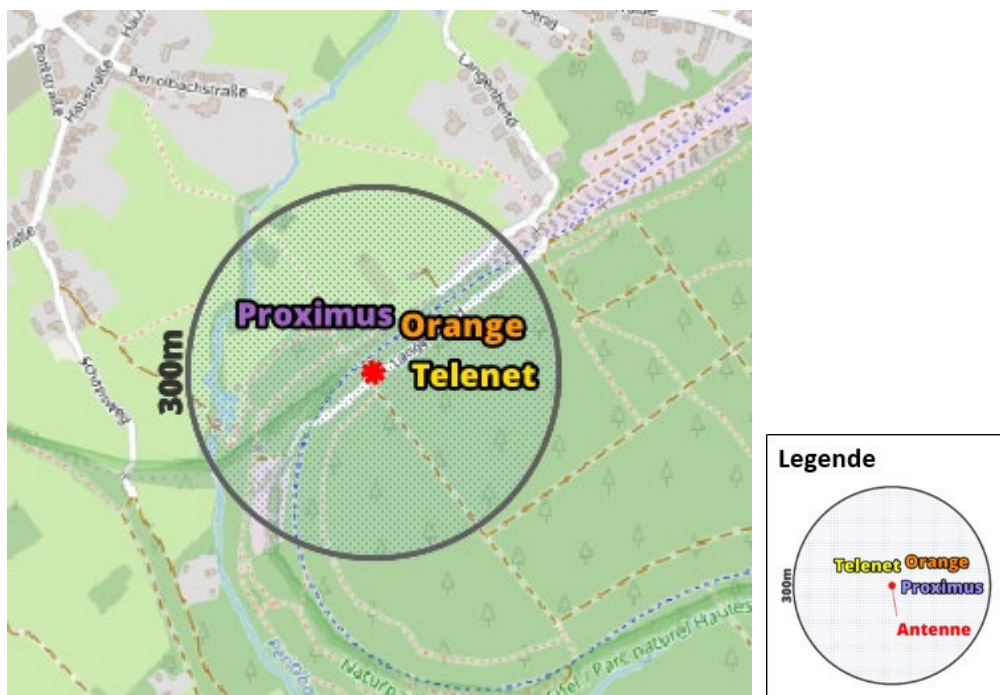
Für Wohnzimmer im Inneren von Gebäuden wird eine Dämpfung durch Hindernisse berücksichtigt. Daher verringert sich die maximale Entfernung, bei der der Immissionsgrenzwert erreicht werden kann, um 55,0 m.

5. Evaluierung der Einhaltung des Grenzwerts für die kumulative Strahlung

Artikel 4, Absatz 2 des Dekrets legt einen Grenzwert fest, nachfolgend als „kumulativer Grenzwert“ bezeichnet, der an Aufenthaltsorten von allen ortsfesten Sendeantennen aller Betreiber desselben Standorts mit ortsfesten Sendeantennen eingehalten werden muss.

Der senkrecht projizierte Plan der Abbildung 2 zeigt den Standort der etwaigen aktiven Antennen an, die unter das Dekret fallen und die sich in einem Radius von 300 Metern um die Anlage befinden, die in Absatz 2 erwähnt wird. Die Standortdaten dieser Antennen und die entsprechenden Stellungnahmen sind über den Online-Kataster der ortsfesten Sendeantennen verfügbar⁶.

Abbildung 3: Planansicht der Antennenanlagen in einem Radius von 300 Metern um die Anlage, die Gegenstand des Antrags auf Stellungnahme ist



Angesichts der Anzahl der Anlagen, die in Abbildung 2 lokalisiert wurden, stellt sich heraus, dass die Intensität der elektromagnetischen Strahlungen, die an den Aufenthaltsorten, die sich in der Nähe der in Absatz 2 erwähnten Anlage befinden und die von allen ortsfesten Sendeantennen aller Betreiber desselben Standorts mit ortsfesten Sendeantennen erzeugt werden, den in Artikel 4, Absatz 2 des Dekrets festgelegten Grenzwert einhält.

⁶ Über die folgenden Links abrufbar: <https://geoportail.wallonie.be/walonmap> oder <https://geoapps.wallonie.be/Cigale/Public/>.

Hinweis: Dieser Bericht darf, außer mit Zustimmung des Instituts, nur vollständig vervielfältigt werden.

6. Schlussfolgerung

Die Ergebnisse der in Absatz 4 beschriebenen Evaluierung zeigen, dass die ortsfesten Sendeantennen der in der vorliegenden Stellungnahme besprochenen Anlage keine elektromagnetische Höchststrahlung, die die in Artikel 4 des Dekrets bestimmten Grenzwerte übersteigt, in einem Aufenthaltsort produzieren.

Schlussfolgernd **halten** die ortsfesten Sendeantennen, die Teil der in Absatz 2 erwähnten Anlage sind und deren technische Merkmale in Tabelle 1 zusammengefasst sind, die **Immissionsgrenzwerte ein**, die in Artikel 4 des Dekrets vom 8. Dezember 2022 (Belgisches Staatsblatt vom 16.12.2022) zur Abänderung des Dekrets vom 3. April 2009 über den Schutz gegen die etwaigen gesundheitsschädlichen Auswirkungen und die Belästigungen, die durch die durch ortsfeste Sendeantennen erzeugten nicht ionisierenden Strahlungen verursacht werden, festgelegt sind.