



Plan d'exécution spatial régional « Réaménagement spatial du Ring de Bruxelles (R0) - partie Nord »

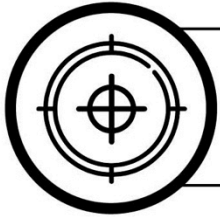
**Note d'orientation
du 28/06/2019**



**Vlaamse
overheid**

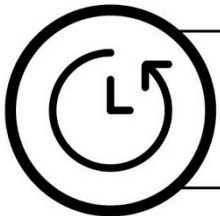
**DEPARTEMENT
OMGEVING**

Plan d'exécution spatial régional « Réaménagement spatial du Ring de Bruxelles (R0) - partie Nord »



Waarom maken we dit plan?

[[Doelstelling](#)]



Wat ging er aan dit plan vooraf?

[[Historiek](#)]



Over welk gebied gaat het?

[[Plangebied](#)]



Wat kunnen de effecten zijn?

[[Scoping](#)]

Le plan vise le réaménagement spatial du R0 - partie Nord, afin de rendre les infrastructures plus sûres pour la circulation, de réduire l'effet de barrière du Ring, d'améliorer la qualité de vie dans la zone et l'accessibilité multimodale de la région. [En savoir plus ? Consultez le chapitre 3. Objectif et intentions du plan](#)

La région continue de croître et le R0 est déjà confronté à de fortes intensités et embouteillages, et la région est étouffée par les embouteillages. L'infrastructure routière est obsolète, complexe et dangereuse, et induit un effet de barrière pour les usagers de la route et les transports publics ; il n'existe pas d'autres alternatives à la voiture. Le R0 représente également une barrière pour la faune et la flore. [Pour plus d'informations, voir le chapitre 2. Historique, contexte et analyse](#)

La zone (éventuelle) du plan correspond à la zone de projet autour du Ring de Bruxelles, entre et y compris les échangeurs R0/E40 Grand-Bigard et R0/E40 Woluwé-Saint-Étienne. [Envie d'en savoir plus ? Rendez-vous au chapitre 4. La Zone du plan](#)

D'une part, le plan concerne le (ré)aménagement de l'infrastructure routière et, d'autre part, les interventions visant à l'intégration spatiale de cette infrastructure routière, à la réalisation de liaisons transversales pour la circulation douce et les liaisons bleu-vert, etc. Toutes les disciplines du RIE sont considérées comme pertinentes en termes d'analyse.

[Envie d'en savoir plus ? Rendez-vous au chapitre 5. Scoping](#)

Het plan

Le Ring de Bruxelles (R0) est une vieille infrastructure obsolète. Les premières parties datent de plus de 60 ans et l'infrastructure a été implantée dans l'environnement comme une barrière dure pour les hommes et les animaux. Les nombreuses entrées et sorties sont trop rapprochées et la structure est souvent illisible et illogique. L'espace pour les piétons, les vélos et les transports publics est rare sur / sous / à côté du Ring. Et depuis cette époque, le volume du trafic a considérablement augmenté. Les nombreux croisements et points dangereux provoquent chaque jour des embouteillages, des accidents et des incidents, qui, à leur tour, engendrent un trafic de contournement dans les communes situées autour du Ring et diminuent la viabilité dans ces communes.

Le réaménagement spatial du ring autour de Bruxelles - partie nord - vise à rendre l'infrastructure plus lisible, plus logique et plus sûre pour la circulation, améliorant ainsi la fluidité du trafic et ramenant la circulation de contournement sur le Ring. Cela améliorera la qualité de vie dans les agglomérations environnantes. La qualité de vie dans la zone sera encore améliorée par la réduction de l'effet de barrière du Ring : créer plus d'espace sous, au-dessus et le long du R0 pour les cyclistes, les piétons et les transports publics réduit l'effet de barrière et améliore l'accessibilité multimodale de la région. Les connexions vert-bleu sous, au-dessus et le long du R0 réduisent également l'effet barrière du Ring pour la faune et la flore et améliorent de nouveau la qualité de vie.

En d'autres termes, plutôt qu'être une barrière comme tel est le cas aujourd'hui, le Ring devra, à l'avenir, créer des connexions.

& PROCES

Hoe ver staat het proces voor de opmaak van het GRUP?

La note processuelle décrit l'approche processuelle à chaque phase du processus. La note expose l'approche, le calendrier, les moments de concertation et de participation et les résultats de chaque phase du processus. La note décrit également la manière dont la consultation préalable a été menée avec les acteurs concernés.

De PROCESNOTA evolueert mee met het GRUP-proces

La note processuelle est actualisée à chaque nouvelle phase du processus. Au fur et à mesure de l'avancement du processus, la note processuelle fait rapport sur les étapes du processus déjà franchies.

Scopingfase

Le processus de planification intégré du PESR « Réaménagement spatial du Ring de Bruxelles (RO)- partie Nord » a débuté le 18/05/2018. Actuellement, la première phase d'analyse de ce PESR est en cours. Les résultats de cette première étude sont inclus dans la note de démarrage. La période de consultation sur la note de démarrage s'étendait entre le 01/06/2018 et le 30/07/2018. Les résultats de la période de consultation et d'avis ont été intégrés au présent document d'orientation. Tant la note de démarrage que le document d'orientation et la note processuelle peuvent être consultés à l'adresse www.omgevingvlaanderen.be.

Het proces

Le réaménagement spatial du Ring autour de Bruxelles (RO) - partie Nord, s'inscrit dans le cadre du programme multimodal « Werken aan de Ring », un programme intégré et cohérent de projets routiers, cyclables et de transports publics qui vise également à accentuer le recours à la combimobilité et à améliorer la qualité de vie dans les zones du projet.

L'initiateur du projet, De Werkvennootschap, opte consciemment pour une gestion extensive des parties prenantes, dans laquelle une communication ouverte et large est garantie, et un dialogue est initié avec toutes les administrations et communes flamandes et bruxelloises impliquées, les acteurs organisés, la population, les entreprises, etc. Une information, un dialogue et une collaboration sont garantis. Pour ce processus intégré de planification pour la préparation du PESR, cette philosophie est mise en œuvre par l'équipe de planification, composée de De Werkvennootschap et du Département de l'Environnement. La structure de consultation du programme « Werken aan de Ring » sera adoptée dans toute la mesure du possible et, si nécessaire et utile, complétée en fonction de ce processus.

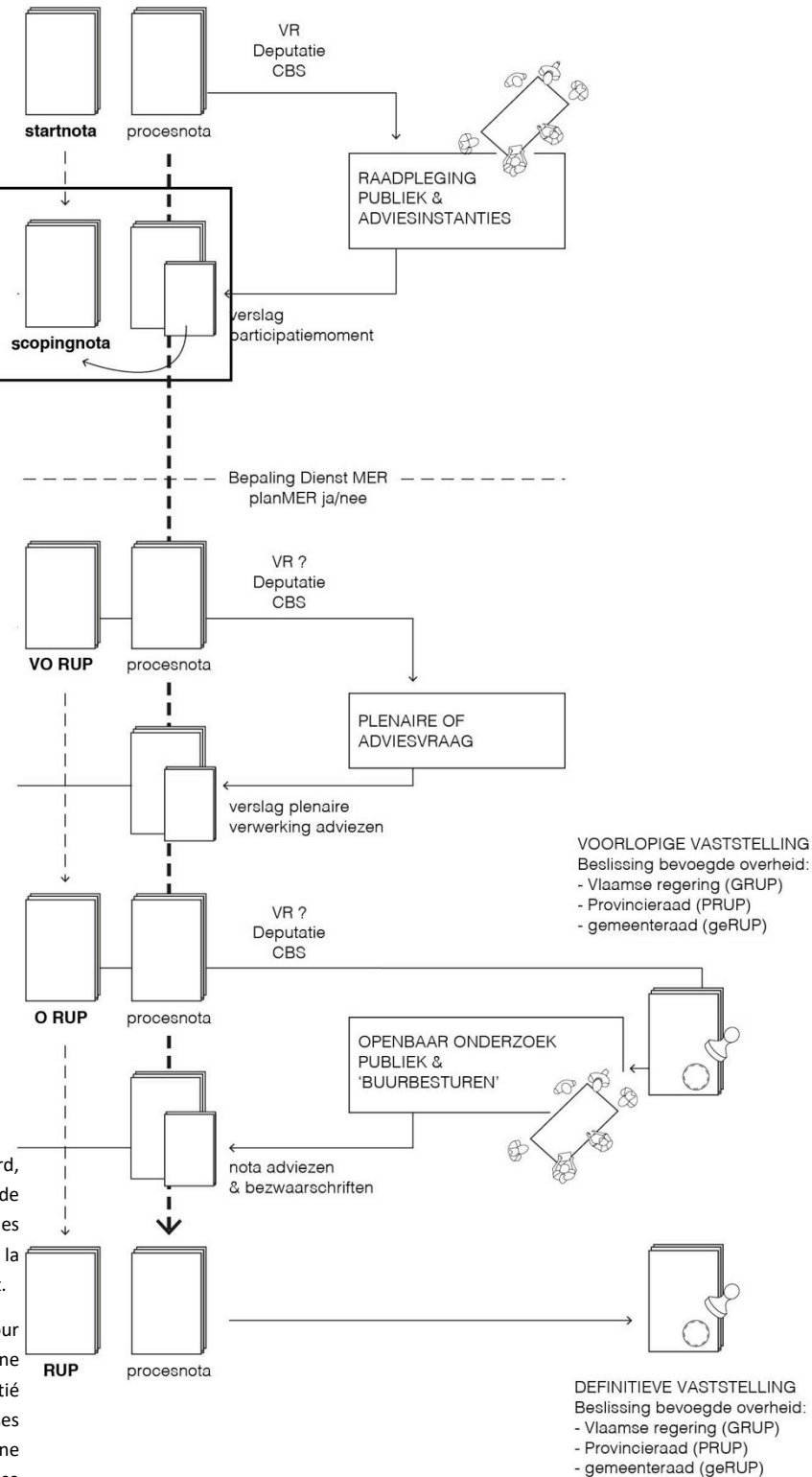


Table des matières

1	Cadre du projet et du processus de planification	10
1.1	Cadre du « Réaménagement spatial du Ring de Bruxelles (R0) - partie Nord » dans le programme « Werken aan de Ring » et Werken aan de Regio	10
1.1.1	Programme « Werken aan de Ring »	10
1.1.2	Werken aan de Regio	14
1.2	Cadre des procédures à suivre pour le « Réaménagement spatial du Ring de Bruxelles (R0) - partie Nord »	15
1.2.1	Procédures applicables pour le réaménagement du Ring sur le territoire flamand	15
1.2.2	Procédures applicables pour le réaménagement du Ring sur le territoire de Bruxelles ..	18
2	Historique, contexte et analyse	19
2.1	Localisation et histoire du Ring	19
2.1.1	Localisation géographique	19
2.1.2	Historique de l'aménagement du Ring de Bruxelles	21
2.2	Mobilité	22
2.2.1	Attractivité de la Région de Bruxelles-Capitale et de ses communes périphériques	22
2.2.2	Charge actuelle et fonctionnement du R0	30
2.3	Infrastructure actuelle	53
2.3.1	Réseau de circulation automobile et des poids lourds	53
2.3.2	Réseau des convois exceptionnels	90
2.3.3	Parkings mixtes	91
2.3.4	Réseau des transports en commun	94
2.3.5	Réseau cyclable	100
2.3.6	Réseau pour piétons	102
2.4	Qualité de vie	105
2.4.1	Qualité de vie – réseau vert-bleu	105
2.4.2	Qualité de vie - écologie/biodiversité	115
2.4.3	Qualité de vie - zones résidentielles et structure urbaine	119
2.4.4	Qualité de vie - Pôles d'attraction et zones d'activités	126
2.5	Motifs du plan	128
2.5.1	La région continue de croître	128
2.5.2	Densités importantes et embouteillages	128
2.5.3	Trafic de contournement	129
2.5.4	L'infrastructure routière est obsolète	129
2.5.5	Infrastructure complexe	129
2.5.6	Sécurité routière	129

2.5.7	Manque d'alternatives à la voiture	130
2.5.8	L'effet de barrière du RO	130
2.6	Liens avec les politiques et autres études pertinentes.....	131
3	Objectifs et intentions du plan.....	132
3.1	Objectifs	132
3.1.1	Généralités	132
3.1.2	Objectifs du plan	133
3.1.3	Explications relatives aux objectifs du plan	133
3.2	Intentions du plan	136
3.2.1	Exemples de changements de destination	136
3.2.2	Exemples de destinations en surimpression.....	138
3.2.3	Exemples d'indications symboliques en surimpression :.....	139
3.2.4	Travail sur mesure.....	140
3.3	Alternatives, variantes et scénarios de développement	140
3.3.1	Méthodologie de répartition des alternatives et des variantes	141
3.3.2	Hypothèses de départ.....	144
3.3.3	Alternatives	146
3.3.4	Variantes	165
3.3.5	Scénarios de développement	173
3.4	Portée et degré de détail	174
4	Zone du plan.....	176
4.1	Localisation	176
4.2	Situation juridique existante.....	177
5	Portée de l'évaluation environnementale	178
5.1	Interventions de planification et leur relation avec les groupes d'effets.....	178
5.1.1	Interventions de planification.....	178
5.1.2	Contexte juridique et politique.....	184
5.1.3	Disciplines et effets pertinents	184
5.1.4	Équipe d'experts RIE	184
5.2	Effets à étudier.....	185
5.2.1	Méthodologie générale.....	185
5.2.2	Discipline de la mobilité humaine.....	192
5.2.3	Discipline du bruit et des vibrations	196
5.2.4	Discipline de l'air	206
5.2.5	Discipline du sol et des eaux souterraines.....	210
5.2.6	Discipline des eaux de surface	212

5.2.7	Discipline de la biodiversité	214
5.2.8	Discipline du paysage, du patrimoine architectural et de l'archéologie.....	218
5.2.9	Discipline des aspects humains et spatiaux.....	219
5.2.10	Discipline de la santé humaine	221
5.2.11	Discipline du climat.....	224
5.3	Autres éléments du RIE du plan.....	225
5.3.1	Lacunes dans les connaissances.....	225
5.3.2	Synthèse finale et intégration.....	225
5.3.3	Résumé non technique	225
6	Rapport de sécurité spatiale (RSS)	226
7	Analyse coûts-avantages sociaux (ACAS)	227
7.1	Étape 1 : Description des alternatives et des scénarios de base	228
7.2	Étape 2 : Identification des effets du projet	228
7.3	Étape 3 : Détermination des développements exogènes pertinents	231
7.4	Étape 4 : Évaluation des effets directs.....	231
7.5	Étape 5 : Évaluation des effets indirects.....	232
7.6	Étape 6 : Évaluation des effets externes.....	234
7.7	Étape 7 : Estimation du coût du projet	236
7.8	Étape 8 : Addition des coûts et des avantages	236
7.9	Étape 9 : Risques et incertitudes.....	237
7.10	Étape 10 : Répartition des coûts et des avantages.....	237
7.11	Étape 11 : Présentation des résultats de l'ACAS.....	237
8	Évaluation de la qualité par l'équipe RIE et l'équipe Sécurité externe (équipe SE)	238
9	Annexes	239

Note d'orientation

Ce document fait partie du processus intégré de planification initié par décision du Gouvernement flamand du 18/05/2018. L'objectif du processus intégré de planification est de parvenir à terme à un Plan d'exécution spatial régional « Réaménagement spatial du Ring de Bruxelles (RO) - partie Nord » (ci-après dénommé : « le PESR ») définitivement adopté.

Le présent document d'orientation est le résultat d'un traitement des réactions formulées lors des séances de participation publique et des avis des organismes consultatifs sur le document de démarrage (préparé au cours de la première phase du processus intégré de planification). Un aperçu complet du rapport sur les moments de participation et les réactions à la participation ainsi que la manière dont ils ont été traités, figure à l'annexe 3 de la présente note d'orientation. La note d'orientation contient les mêmes parties que la note de démarrage et s'en inspire. La note d'orientation a pour objet de décrire les aspects spatiaux, les analyses d'impact à réaliser et la méthode de recherche. Le présent document constitue, avec la deuxième version de la note de processus, la ligne directrice pour la suite du processus de planification intégrée menant à l'élaboration de *l'avant-projet de PESR* (c'est-à-dire la troisième phase du processus intégré de planification). La note d'orientation contient donc les informations de fond nécessaires pour pouvoir déterminer l'avant-projet de PESR, la note de processus - version 2 contient une description du déroulement du processus intégré de planification et de l'approche du processus. Les deux documents peuvent être consultés et sont disponibles sur le site Internet du Département de l'environnement.

Toutefois, la présente note d'orientation et la note sur le processus - version 2 ne sont pas définitives. En effet, ces documents peuvent être modifiés/adaptés jusqu'à l'adoption provisoire du projet de PESR. Les versions adaptées seront également toujours disponibles en ligne.

Contact et info :

Département Environnement

www.omgevingvlaanderen.be

Adresse : Bâtiment Ferraris, Avenue du Roi Albert II 20, boîte 8, 1210 Bruxelles

De Werkvennootschap

www.dewerkvennootschap.vlaanderen

Adresse : Botanic Tower, Boulevard Saint-Lazare 4-10, 1210 Bruxelles

Afin de mieux comprendre le contenu du présent document d'orientation, le processus intégré de planification et le cadre général du présent projet, le cadre plus général est d'abord expliqué au chapitre 1. En effet, on pourrait déduire des avis donnés et des réactions formulées lors des sessions de participation du public à la note de démarrage qu'un tel cadre plus large est nécessaire pour comprendre la présente initiative. D'une part, le cadre plus large du « réaménagement spatial du ring de Bruxelles (R0) - partie Nord » dans le cadre du programme « Werken aan de Ring » et plus largement encore dans le cadre du programme « Werken aan de Regio » (§ 1.1), et d'autre part, les procédures juridiques à suivre pour réaliser efficacement le réaménagement du Ring (§ 1.2), seront examinés plus en profondeur.

À partir du chapitre 2, le document d'orientation se concentre sur le « Réaménagement spatial du Ring de Bruxelles (R0) - partie Nord », et plus spécifiquement sur l'historique, le contexte et l'analyse du R0 et de ses environs. Le chapitre 2 aborde d'abord le contexte et l'histoire du périphérique de Bruxelles (§ 2.1).

L'état actuel du R0 et de son environnement est ensuite décrit. L'analyse a une perspective spatiale et de trafic et se compose de 3 thèmes :

- (§ 2.2) Le thème de la mobilité, dans lequel le R0 nord est considéré dans le contexte plus large des déplacements vers, en provenance et à l'intérieur de la Région de Bruxelles-Capitale et de ses communes périphériques, et ses effets sur le R0 et ses environs ;
- (§ 2.3) Le thème Infrastructure, qui décrit l'infrastructure routière existante du R0 et le réseau routier secondaire, puis compare le R0 aux exigences de conception de l'infrastructure. Les réseaux des différents modes sont également abordés ;
- (§ 0) Le thème Qualité de vie, qui cartographie le contexte spatial du R0 à partir du réseau vert-bleu avec, d'une part, les zones de vallées, les pôles verts et les zones biologiquement précieuses, et, d'autre part, la zone bâtie avec les structures urbaines, les centres résidentiels, les pôles d'attraction et les zones commerciales.

Un ensemble de contraintes est chaque fois lié à l'analyse par thème. Ensemble, ils clarifient la raison d'être du plan de réaménagement spatial du Ring de Bruxelles (R0) - partie Nord. Cette raison d'être est résumée au § 2.5.

Le chapitre 3 traite d'abord des objectifs et des intentions du plan. Le § 3.1 décrit d'abord les objectifs et le § 3.2 décrit l'intention du plan. Les objectifs et intentions du plan pour le PESR à élaborer ne comprennent pas le programme complet « Werken aan de Ring ». Les objectifs et intentions du plan portent sur le réaménagement spatial de la zone du plan incluant le Ring, et ce, entre et y compris les 2 échangeurs de Grand-Bigard et de Woluwe-Saint-Étienne. Outre le réaménagement du R0 Nord à proprement parler, des changements d'affectation d'autres éléments du programme « Werken aan de Ring » peuvent également être repris là où cela s'avère nécessaire et dans la zone du plan.

Le § 3.3 décrit ensuite les alternatives et variantes raisonnables pour le réaménagement spatial du Ring de Bruxelles et explique un important scénario de développement, la « Répartition modale ambitieuse ». D'autres scénarios de développement sont décrits au chapitre 5. En ce qui concerne les alternatives raisonnables, il explique le développement des alternatives à un stade divergent et la manière dont elles ont été par la suite affinées pour générer des alternatives raisonnables. Cette phase de convergence conduira donc aux alternatives qui feront l'objet des analyses d'impact. Elles sont décrites au § 3.3.3. Les termes « alternative de base » ou « avant-projet (plus) » utilisés précédemment dans la phase de démarrage sont abandonnés, car il existe désormais plusieurs alternatives, dont l'ancienne « alternative de base » / « avant-projet (plus) ». L'expression « alternative de base » ou « avant-projet (plus) » s'appuyait sur la décision du gouvernement flamand

du 25 octobre 2013, par laquelle il a été décidé de réaménager le R0 entre le R0/E40 Grand-Bigard et le R0/E40 Woluwe-Saint-Étienne en séparant le trafic de transit du trafic local par l'aménagement d'une chaussée continue et d'une voie parallèle dans les zones R0/E40 Grand-Bigard - R0/A12 et R0/E19 - R0/E40 Woluwe-Saint-Étienne. Une bande supplémentaire a également été ajoutée sur le tronçon du R0 entre le R0/A12 et le R0/E19.

Outre les différentes alternatives, des variantes seront également analysées. Elles désignent des choix au sein d'une alternative déterminée pour ce qui concerne un nombre limité d'éléments. Celles-ci sont expliquées plus en détail au § 3.3.4. L'annexe 6 présente l'étude afin d'arriver à des variantes raisonnables qui seront prises en considération plus tard dans le processus.

Le § 3.4 enfin, explique la portée et le niveau de détail du plan.

Le chapitre 4 décrit la zone du plan. L'emplacement de la zone du plan est encore vaste à ce stade et ne diffère donc pas de la zone du plan proposée dans la note de démarrage. La zone du plan sera encore affinée au cours de la phase d'avant-projet du PESR.

Le chapitre 5 aborde l'orientation du RIE du plan. Le § 5.1 traite d'abord les interventions de planification et leur relation avec les groupes d'effets. Ensuite, le § 5.2 décrit les effets à étudier ainsi que la portée à prendre en compte et/ou la méthode à utiliser pour les analyser. En ce qui concerne l'intention du plan, toutes les disciplines du RIE sont considérées comme pertinentes ; un chapitre distinct est donc consacré à chaque discipline. Les effets transfrontaliers sont également examinés en détail.

Par la suite, les autres analyses d'impact sont amorcées (ne relevant pas du RIE du plan). Cela concerne le rapport sur la sécurité spatiale (RSS) au chapitre 6 et l'analyse coûts-avantages sociaux (ACAS) au chapitre 7.

Le chapitre 8 confirme l'évaluation de la qualité par l'équipe RIE et l'équipe de sécurité externe (équipe SE) du ministère de l'Environnement.

Enfin, le chapitre 9 énumère les annexes. L'annexe 1 contient un lexique qui doit être lu conjointement avec la note d'orientation.

1 Cadre du projet et du processus de planification

1.1 Cadre du « Réaménagement spatial du Ring de Bruxelles (RO) - partie Nord » dans le programme « Werken aan de Ring » et Werken aan de Regio

1.1.1 Programme « Werken aan de Ring »

De Werkvennootschap travaille à un programme « Werken aan de Ring »¹. Le programme a pour objectif d'améliorer l'accessibilité multimodale globale et la qualité de vie dans la région autour de Bruxelles et dans la Périphérie flamande tout en améliorant la sécurité routière et la fluidité du trafic sur le RO.

Le point de départ du programme « Werken aan de Ring » est une approche qui va au-delà d'un simple ensemble de travaux infrastructurels prioritaires. Il s'agit d'un programme intégré et cohérent de projets de routes, de vélos et de transports publics qui met également l'accent sur la mobilité combinée, qui vise à améliorer la qualité de vie dans les zones du projet et qui, pour tout cela, assure une gestion approfondie des parties prenantes. Plus que jamais, l'accent est mis sur des déplacements plus durables dans cette région qui est sujette à la congestion.

Cette approche résulte de la volonté du Gouvernement flamand d'obtenir une approche différente, davantage axée sur l'espace et intégrale des grands projets de mobilité et de réunir toutes les compétences en une seule entité, De Werkvennootschap (DWV). DWV a été créée en mai 2017, suite à la décision du Gouvernement flamand du 24 décembre 2016.

Les investissements dans les infrastructures sont fondés sur une analyse approfondie de la zone, tant en termes d'espace que de mobilité, et tiennent compte des défis de la région. Ces défis se situent dans le domaine de la mobilité, mais également dans les domaines de l'aménagement du territoire, de l'écologie, de la croissance démographique, de l'emploi, du maintien et du renforcement des liens verts et bleus, etc. Le démarrage des travaux d'infrastructure offre des possibilités d'amélioration, outre de la mobilité, de la qualité de vie. L'accessibilité, la qualité de vie et la sécurité routière sont des éléments centraux, ce qui se traduit par une approche dans laquelle les différentes disciplines travaillent d'une manière intégrée. De plus, l'accent est également mis sur l'intégration spatiale des solutions de mobilité.

¹ Pour de plus amples informations sur le programme « Werken aan de Ring », veuillez vous référer à la « Note de vision du programme » « Werken aan de Ring » de De Werkvennootschap. Voir le site Internet www.werkenaandering.be

La figure ci-dessous illustre schématiquement le programme.



Figure 1 : Présentation schématique du programme « Werken aan de Ring » (www.werkenaandering.be).

Le RO même sera traité de manière intégrée et multimodale entre les échangeurs RO/E40 Grand-Bigard et RO/E40 Woluwe-Saint-Étienne. Pour la partie est du RO, du carrefour des Quatre bras jusqu'au-delà de Groenendaal, une étude a été finalisée, qui a actualisé l'étude de l'objectif 2005/06 et a examiné les éventuelles interventions à court terme permettant de proposer une solution aux problèmes de mobilité dans la région. Pour la partie ouest du RO, une étude sera lancée au second semestre 2019. Les lignes vertes indiquent les nouvelles lignes de tramway (bus) du Brabantnet et les lignes oranges renseignent les liaisons cyclables. Les projets d'habitabilité afférents au renforcement du réseau vert et bleu sont également représentés sur la carte.

Les pierres angulaires du programme « Werken aan de Ring » sont en cours d'élaboration depuis des décennies et partiellement en cours de mise en œuvre. Pour le programme « Werken aan de Ring », DWV rassemble, élargit et renforce ainsi les efforts antérieurs des différents acteurs flamands dans le domaine de la mobilité.

Par le passé, le Brabant flamand s'est très activement impliqué dans le recours aux différents modes de transport (vélo, transports publics et infrastructure routière). Les différents modes de transport ont été traités par différentes entités (De Lijn en collaboration avec la STIB, l'Agence des routes et de la circulation en collaboration avec Bruxelles-mobilité, la province du Brabant flamand, le Département de la mobilité et des travaux publics, etc.). La création de De Werkvennootschap en 2017, a permis d'aborder et de coordonner de manière intégrée la mobilité dans cette région différents projets (lignes de transports publics de haute qualité du Brabantnet, autoroutes pour vélo, réaménagement du RO, Park & Rides (P&Rs) dans un programme multimodal.

Le schéma ci-dessous a pour but de retracer l'historique du processus :

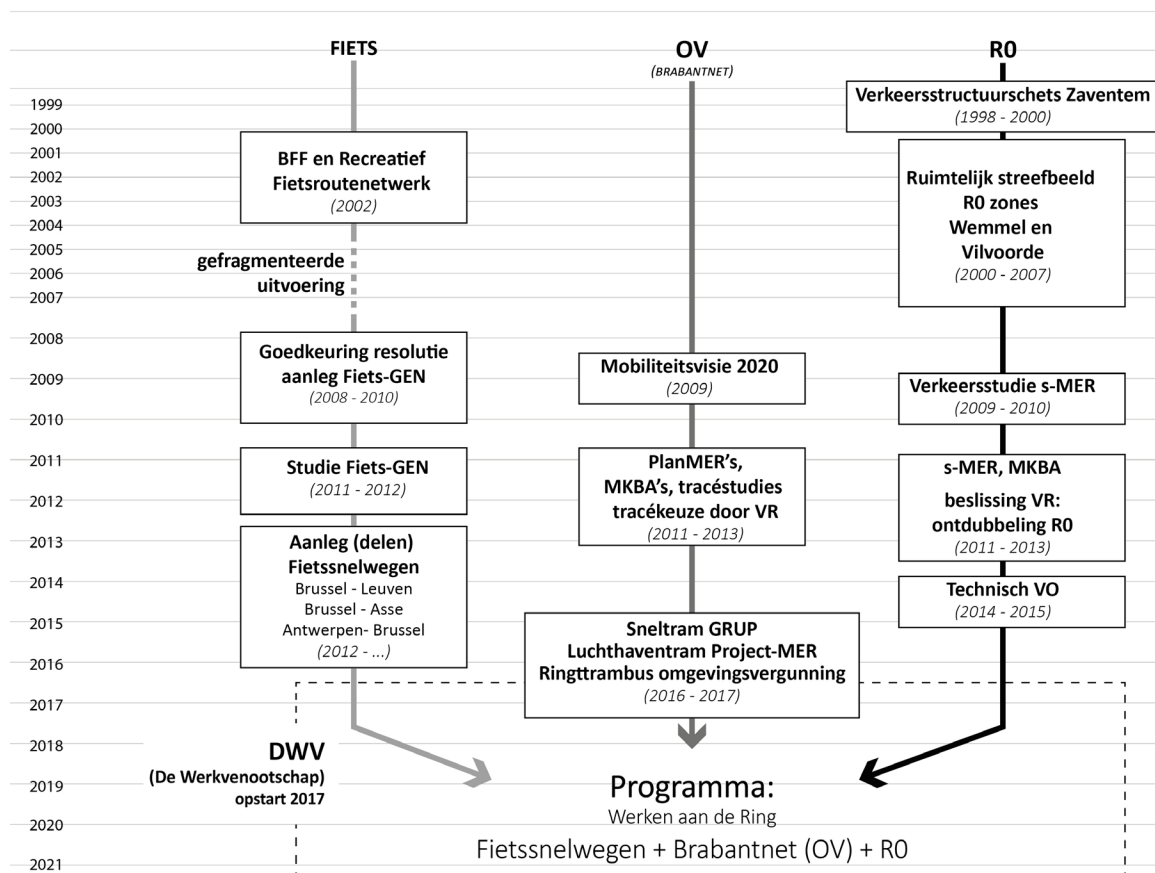


Figure 2 : Historique du processus jusqu'en 2017

Les études qui ont été réalisées avant la mise en place du programme « Werken aan de ring » dans sa forme actuelle seront bien entendu poursuivies.

Les problèmes engendrés par l'augmentation de la circulation routière et par les effets y associés, ont incité les autorités régionales, provinciales et locales à faire réaliser divers projets de recherche et études, et ce, pour tous les modes de transport. Nous en discuterons brièvement ci-dessous.

1.1.1.1 Les réseaux cyclables (Département Mobilité et Travaux publics & Province du Brabant flamand & Région de Bruxelles-Capitale)

Entre 2000 et 2004, le réseau cyclable fonctionnel supralocal (bovenlokaal functioneel fietsroutenetwerk - BFF) de la province du Brabant flamand a été développé et approuvé par la députation permanente. Ce réseau a constitué la base de la réalisation ultérieure, mais fragmentée, de liaisons supralocales. Pour les autorités locales, ce réseau a également servi de tremplin vers d'autres améliorations du réseau au niveau communal.

Au cours de la période 2008-2010, une résolution relative au développement d'un RER-vélo, un réseau domicile-travail et domicile-école de liaisons cyclables rapides d'environ 400 km entre Bruxelles et la périphérie, a été approuvée. Ce réseau a été élaboré sur la période 2011-2012 par le Département de la Mobilité et des Travaux publics, la province du Brabant flamand et la Région de Bruxelles-Capitale. Pour divers trajets (dont Louvain-Bruxelles et Asse-Bruxelles), des études ont été lancées en fonction des réalisations.

1.1.1.2 Le réseau des transports publics (De Lijn en concertation avec la STIB)

De Lijn a présenté sa Vision de la mobilité 2020 en 2009 ; il s'agissait d'un modèle global et hiérarchisé de lignes de transports publics (Lignes TP) au niveau interrégional, régional et urbain. Le Wensnet introduisait trois concepts de transport pour le trafic interrégional : le train léger, le tram rapide et le bus rapide.

La Vision sur la Mobilité 2020 a connu un développement ultérieur au niveau du Brabant flamand et du Brabantnet. Concrètement, le Brabantnet se compose de différentes lignes de transport public de haute qualité (lignes TPH), parmi lesquelles trois lignes prioritaires de tram rapide à destination et en provenance de Bruxelles : le tram rapide Willebroek-Bruxelles, le tram de l'aéroport et le tram du Ring. En 2011, plusieurs études de tracé de ces lignes de tram ont été lancées et, simultanément, les plans RIE et les ACAS nécessaires ont été réalisés. Sur la base de ces études, le 6 décembre 2013, le gouvernement flamand a approuvé les trois tracés définitifs de ces lignes de tram. Fin novembre 2015, le Gouvernement flamand a décidé d'accélérer la connexion au ring et de réaliser la connexion avec les véhicules trambus.

1.1.1.3 Le R0 en tant qu'infrastructure (Agence des routes et de la circulation en concertation avec Bruxelles-mobilité)

En raison de la pression croissante du trafic et en tenant compte de l'âge de l'infrastructure existante, le gouvernement flamand a récemment réalisé diverses études sur le R0. Les points de départ de la réflexion sur la transformation du R0 ont été le Schéma de structure du trafic de la zone de Zaventem (2000) et le paysage spatial cible du R0-nord (2002). Le projet « START - Région aéroportuaire » du gouvernement flamand (2004) a été le point de départ d'une série d'études, parmi lesquelles le RIE du plan de la zone de Zaventem (2008), le S-RIE et l'étude de mobilité (2010-2013) ainsi que l'ACAS (2013).

Sur la base des résultats de ces études, le Gouvernement flamand a décidé, le 25 octobre 2013, de réaménager le R0 entre le R0/E40 Grand-Bigard et le R0/E40 Woluwe-Saint-Étienne en séparant le trafic de transit du trafic local par l'aménagement d'une chaussée continue et d'une voie parallèle

dans les zones R0/E40 Grand-Bigard - R0/A12 et R0/E19 - R0/E40 Woluwe-Saint-Étienne. Une bande supplémentaire a également été ajoutée sur le tronçon du R0 entre le R0/A12 et le R0/E19. Sur la période 2014-2015, un avant-projet technique a été élaboré pour le tronçon du R0 concerné pour le compte de l'Agence des Routes et de la Circulation.

Pour la partie est du R0, une étude d'objectif a été réalisée en 2005/06 pour le compte de l'AWV (l'Agence des Routes et de la Circulation). Il s'agit de la zone du R0 autour des grands carrefours suivants : le tunnel et le carrefour des Quatre Bras (R0 X N3), les tunnels et le carrefour Léonard (R0 x A4/E411), le tunnel et le carrefour de Groenendaal (R0 x N275) et le Complexe Brabantlaan (A4/E411 x N4). L'étude d'objectif a été actualisée pour le compte de De Werkvennootschap.

1.1.2 Werken aan de Regio

Le programme « Werken aan de Ring » s'inscrit dans une histoire plus vaste dans la région, tant sur le plan géographique que sur le plan de la vision. « Werken aan de Ring » n'a pas de frontière géographique fixe, mais une surcharge ne serait pas bénéfique pour le dynamisme en la matière. Il y a un maximum de branchement et d'accord avec tout ce qui se passe dans la région et sur le chemin. Étant donné que cette histoire plus large conduit automatiquement à une structure organisationnelle différente et que la compétence de De Werkvennootschap ne peut, par définition, tout autoriser, le concept de Werken aan de Regio a été lancé.

Les Werken aan de Regio se déroulent à l'échelle de la région urbaine fonctionnelle de Bruxelles et de la Périphérie flamande. La région urbaine fonctionnelle est une zone dans laquelle les habitants utilisent quotidiennement les programmes disponibles dans cette zone pour vivre, travailler et se divertir. L'interdépendance fonctionnelle entre ces sites est si grande qu'ils ne peuvent plus être décrits comme des entités distinctes et que leurs problèmes ne peuvent être traités unilatéralement. La région urbaine fonctionnelle s'étend au moins jusqu'à Malines, Louvain, Wavre, Ottignies-Louvain-La-Neuve, Nivelles, Waterloo, Halle, Ninove, Alost et Dendermonde. L'échelle comprend une zone incluant des parties de la Région de Bruxelles-Capitale, de la Région flamande et de la Région wallonne. Le concept est par définition « interrégional ». La circulation, les personnes et les structures vert-bleu traversent les frontières.

Le programme « Werken aan de Ring » s'inscrit également dans une vision plus large de la mobilité et de la politique spatiale. Un élément important de cette vision consiste à œuvrer en faveur d'un transfert modal ambitieux, c'est-à-dire un changement important dans le choix du mode de transport où la part du trafic automobile diminue en faveur des transports publics et des modes cyclables.

Afin de réaliser un transfert modal de l'utilisation de la voiture particulière vers d'autres modes, un partenariat entre les différents acteurs et les autorités doit être conclu. Par exemple, pour que les gens privilégient la bicyclette, il est nécessaire qu'un réseau cyclable supra-local cohérent soit relié à un réseau cyclable local, que les réseaux soient bien reliés entre la Région flamande, la Région de Bruxelles-Capitale et la Région wallonne et que des investissements et projets concrets y soient liés. Le RER Vélo est un exemple de vision et de projet interrégional sur lequel il est possible de poursuivre le développement. Pour inciter les gens à prendre les transports publics (TP), le réseau TP doit être confortable, les lignes TP doivent traverser les frontières régionales, les systèmes de billetterie doivent être adaptés, le système doit être efficace et ponctuel, etc.

Un transfert modal ambitieux nécessite une politique spatiale ambitieuse, dans le cadre de laquelle des aménagements sont prévus sur des sites spécifiques. Le modèle de développement d'après-guerre de la Belgique, qui met l'accent sur la consommation foncière et l'urbanisation horizontale de parcelles monofonctionnelles dans les espaces verts, entraîne un grand besoin de mobilité, une dépendance purement automobile, une dépendance énergétique et la création d'embouteillages généralisés. Un compactage intelligent dans les centres urbains et les villages, ainsi que dans les endroits où l'accès multimodal est bon, peut entraîner un retournement de situation.

Dans le cadre du réaménagement du R0, et certainement dans le cadre du programme « Werken aan de Ring », il existe de nombreuses interfaces avec les initiatives, actuelles ou futures, d'autres acteurs actifs dans la région. La « Note de vision du programme « Werken aan de Ring » » développe également ce point².

1.2 Cadre des procédures à suivre pour le « Réaménagement spatial du Ring de Bruxelles (R0) - partie Nord »

Le réaménagement du Ring de Bruxelles (R0) - partie nord s'étend principalement sur le territoire flamand et dans une moindre mesure sur le territoire de la Région de Bruxelles-Capitale. La localisation des travaux à réaliser sur le territoire de différentes régions implique l'application de réglementations différentes. L'aménagement du territoire est effectivement une matière régionale. Par conséquent, la législation flamande relative à l'aménagement du territoire s'applique pour la partie du réaménagement du Ring située sur le territoire flamand, et la législation bruxelloise sur l'aménagement du territoire sera applicable pour la partie située sur le territoire bruxellois. Les différentes procédures à suivre pour le réaménagement du Ring sur le territoire flamand et bruxellois sont expliquées ci-dessous.

1.2.1 Procédures applicables pour le réaménagement du Ring sur le territoire flamand

1.2.1.1 Généralités : le processus intégré de planification et la procédure de demande de permis environnemental

Pour que les différentes composantes du programme « Werken aan de Ring » (voir ci-dessus) soient effectivement mises en œuvre, diverses procédures (le processus intégré de planification et/ou la procédure d'obtention d'un permis d'environnement) doivent être suivies, conformément à la législation applicable (notamment le Code flamand de l'aménagement du territoire (VCRO) et le décret sur les permis environnementaux). Pour la mise en œuvre de certains éléments du projet du programme « Werken aan de Ring », par exemple, le processus intégré de planification et la procédure de demande de permis environnemental, ou uniquement la procédure de demande de permis environnemental, devront être suivis.

Le processus intégré de planification doit être mené à bien afin de créer un cadre d'aménagement approprié en vue de développer le futur développement spatial souhaité. Concrètement, cela signifie que, si un développement spatial futur spécifique souhaité est incompatible/non conforme avec l'objectif de développement urbain (tel que l'infrastructure, le logement, la forêt, l'économie, l'agriculture) d'une parcelle ou d'une zone spécifique, telle que définie dans les plans de zonage (par exemple, un plan d'aménagement spatial, un plan régional), cette destination doit être adaptée. Le processus intégré d'aménagement aboutit donc finalement à l'élaboration d'un nouveau plan d'exécution spatial (régional, provincial ou communal).

Le processus intégré de planification désigne une procédure dans laquelle les évaluations d'impact au niveau du plan (voir l'explication ci-dessous) sont intégrées de manière procédurale et substantielle tout au long du processus de planification. En effet, les décisions prises au cours du processus de planification doivent se fonder sur des critères de « bonne planification spatiale », mais également sur les effets possibles sur l'environnement, les personnes, la nature, la mobilité, les aspects socio-économiques, les besoins d'espace des différents secteurs de la société, etc. C'est pourquoi diverses analyses d'impact sont incluses dans l'élaboration du plan, en tenant compte des incidences

² Voir le site Internet www.werkenaandering.be

environnementales, culturelles, économiques, esthétiques et sociales (conformément à l'article 1.1.4 du VCRO). Les différentes études d'impact peuvent être : le rapport d'incidences environnementales du plan (RIE du plan), le rapport de sécurité environnementale (RSE), l'analyse coûts-avantages sociaux (ACAS). Les analyses d'impact suivantes peuvent également être réalisées et, si un RIE du plan est établi, elles en font partie intégrante : l'évaluation appropriée, le rapport d'impact sur la mobilité, le rapport d'impact sur l'eau et le rapport d'impact agricole (RIA) ou l'analyse d'impact agricole (AIA).

Les analyses d'impact spécifiques concrètes à réaliser au cours d'un processus de planification spécifique ne sont pas imposées de manière générique dans la législation, mais il est nécessaire d'évaluer les effets pertinents pour chaque plan d'exécution spatial et, en particulier, les aspects à examiner en profondeur. L'intégration des analyses d'impact dans le processus d'aménagement du territoire garantit que la nécessité et la profondeur de ces analyses d'impact sont déterminées de manière optimale.

L'intégration des analyses d'impact susmentionnées dans le processus de planification du plan d'exécution spatial contribuera également de manière significative à une meilleure justification du plan d'exécution spatial, à une meilleure coordination de l'examen de ces analyses d'impact, à éviter les rapports ou informations inutiles, à un meilleur développement des mesures proposées dans ces analyses d'impact et à un soutien accru par une participation efficace et sur mesure au processus de planification.

L'intégration des différents processus et contenus se traduit par une intégration efficace des procédures et, par ailleurs, par une approche organisationnelle dans laquelle le processus intégré de planification doit être garanti par une équipe de planification (voir explication plus détaillée dans la Note processuelle - version 2).

Afin de parvenir à un plan de zonage définitivement approuvé, diverses phases du processus intégré de planification doivent être complétées (généralités) :

- 1) la phase de démarrage avec la préparation d'une note de démarrage et d'une note de processus ; au cours de cette phase, les documents susmentionnés sont soumis à une consultation publique, aux organes et conseils consultatifs sur l'objectif, à la portée et le niveau de détail du plan et sur les analyses d'impact nécessaires et prévues du plan, ce qui mène à :
- 2) la phase d'orientation au cours de laquelle la note d'orientation et la note processuelle version 2 sont rédigées ;
- 3) Projet de phase de planification : après la rédaction et la publication de la note d'orientation, l'équipe de planification poursuit le processus intégré de planification. Dans ce cadre, le (l'avant-)projet est élaboré en même temps que le projet d'études d'impact ;
- 4) la phase de planification : le projet de plan et le projet des études d'impact sont finalisés par l'équipe de planification sur la base des résultats du processus de planification mené jusque-là, des avis des organes consultatifs et/ou des résultats de la ou des réunion(s) plénière(s). Au cours de cette phase, le projet de plan et les projets d'analyse d'impact (projet de RIE du plan, projet de RSS, etc.) sont soumis à l'autorité compétente pour adoption provisoire du projet de plan ; après adoption provisoire, les documents susmentionnés sont soumis à une enquête publique (deuxième session de participation) ; et
- 5) la phase d'approbation : la décision finale sur le plan d'occupation des sols et l'évaluation finale de la qualité des études d'impact réalisées.

Pour plus d'informations sur le processus intégré de planification, voir le site Internet du Département de l'Environnement :

<https://www.ruimtelijkeordening.be/NL/Beleid/Planning/Plannen/Bestemmingsplan> et le commentaire détaillé dans la version 2 de Note processuelle.

Le processus intégré de planification n'est pas suffisant pour l'exécution efficace des travaux. Si les travaux à réaliser sont soumis à l'obligation de permis d'environnement en vertu de la législation applicable, une demande de permis d'environnement doit être présentée, sous réserve de dérogations. La procédure d'autorisation environnementale doit être suivie dans ce cadre. De plus amples informations sont disponibles sur le site Internet du Guichet de l'environnement (voir <https://www.omgevingsloketvlaanderen.be>).

Comme déjà mentionné ci-dessus, certaines composantes du programme « Werken aan de Ring » seront soumises à la fois au processus intégré de planification et à la procédure de demande de permis environnemental (par exemple, pour le réaménagement du Ring de Bruxelles (RO) - partie nord, et certaines composantes de Brabantnet), et d'autres composantes du programme seront soumises uniquement à la procédure de demande de permis environnemental (certaines composantes du Brabantnet, la construction de plusieurs autoroutes cyclables, etc.) Par conséquent, pour la réalisation du programme « Werken aan de Ring », différentes procédures devront être suivies pour que l'ensemble du programme puisse être réalisé. Pour certaines composantes de ce programme, des procédures ont déjà été engagées et sont en cours (comme la présente procédure, la demande de permis d'environnement pour la construction de certaines autoroutes cyclables, etc.) ; pour certaines composantes, certaines procédures ont déjà été menées à bien et la demande de permis d'environnement a été accordée, et plus encore, la mise en œuvre concrète du projet a débuté (comme la construction de diverses autoroutes cyclables (voir en la matière www.werkenaandering.be)).

1.2.1.2 Application concrète : procédures à suivre pour l'exécution des travaux afférents au « Réaménagement du Ring de Bruxelles (RO) - partie Nord »

Pour le « réaménagement spatial souhaité du Ring de Bruxelles (RO) - partie Nord », le processus intégré de planification a été lancé pour ancrer les modifications de destination souhaitées dans un plan d'exécution spatial régional (PESR).

La deuxième phase du processus intégré de planification, à savoir la phase d'orientation, est donc en cours. Au cours de cette phase, il est prévu de rédiger *une note d'orientation* (le présent document) et une *note processuelle - version 2*.

Comme nous l'avons déjà mentionné, la note d'orientation s'appuie sur la note de démarrage. L'équipe de planification a incorporé dans la note d'orientation les avis et les réactions relatives à la note de démarrage (voir l'aperçu complet des réponses et le mode de traitement à l'annexe 3). Ainsi, le document d'orientation précise les domaines nécessitant des recherches supplémentaires, la procédure à suivre dans ce cadre, la manière dont les suggestions d'amélioration du plan sont traitées, etc. Plus spécifiquement, la note d'orientation définit les aspects spatiaux à examiner et les analyses d'impact à réaliser, ainsi que leur méthodologie. La rédaction de la note d'orientation permet d'orienter l'étude pour ce qui concerne le plan, les alternatives au plan et les effets. Par conséquent, la note d'orientation ne contient pas encore d'analyses d'impact substantielles.

Pour une description détaillée de la phase déjà achevée et des phases qui doivent encore l'être, veuillez vous référer à la note processuelle - version 2. Le document susmentionné et la présente note d'orientation forment effectivement la base de la phase d'orientation et détermineront le déroulement ultérieur de la procédure. Ces documents mèneront effectivement à la préparation d'un (avant-) projet de PESR avec des analyses d'impact intégrées. Ces deux documents sont donc essentiels pour comprendre la procédure suivie et les choix spécifiques effectués dans le cadre du présent processus de planification et doivent donc être lus conjointement.

Une fois le processus intégré de planification achevé avec succès, la procédure de demande de permis d'environnement sera lancée. Une étude d'impact sur l'environnement doit également être réalisée au cours de cette phase. Cette étude d'impact sur l'environnement est une évaluation au niveau du

projet (le RIE du projet) (Et ce, par opposition à l'évaluation des incidences environnementales réalisées lors du processus intégré de planification : il s'agit effectivement d'une évaluation des incidences environnementales au niveau de la planification).

1.2.2 Procédures applicables pour le réaménagement du Ring sur le territoire de Bruxelles

La question de l'aménagement du territoire sur le territoire bruxellois est régie par le Code bruxellois de l'aménagement du territoire (CoBAT). Si, au cours de l'examen plus approfondi des alternatives, il apparaît qu'une modification des destinations incluses dans les plans de zonage pour le territoire de Bruxelles s'impose également, la procédure nécessaire sera suivie conformément au CoBAT. Après un éventuel changement de destination, un permis d'urbanisme ou d'environnement doit être demandé dans le cas de travaux soumis à l'obligation d'obtenir un permis d'urbanisme ou d'environnement conformément à la législation en vigueur à Bruxelles.³ Plus d'informations en la matière sont disponibles aux adresses <https://stedenbouw.irisnet.be/vergunning> et <https://leefmilieu.brussels/de-milieuvergunning/wat-de-milieuvergunning>. Le permis d'urbanisme doit être demandé auprès du fonctionnaire habilité de la Région de Bruxelles-Capitale, le permis d'environnement doit être demandé auprès de Bruxelles Environnement. À l'instar de la procédure relative à la demande d'un permis d'environnement en Flandre, une évaluation des incidences environnementales, à savoir une étude d'impact sur l'environnement ou un rapport d'impact sur l'environnement, doit être réalisée. Ou en l'occurrence, une étude ou un rapport d'impact sur l'environnement dépendra des données concrètes encore incertaines dans ce cas. Cela dépend effectivement du choix final (l'alternative privilégiée) parmi les alternatives formulées dans le présent document d'orientation (voir ci-dessous au § 3.3).

Toutefois, la demande effective de permis d'urbanisme (et éventuellement de permis d'environnement) doit être harmonisée avec le processus intégré de planification en cours. Tant qu'aucune alternative privilégiée n'a été retenue, aucune demande de permis ne peut être présentée. Dès que l'alternative privilégiée sera définitivement retenue dans le PESR par le Gouvernement flamand, les demandes de permis nécessaires pourront être introduites.

³ Au contraire de la Flandre, les permis ne sont, à Bruxelles, pas intégrés en un seul permis d'environnement.

2 Historique, contexte et analyse

L'histoire de la partie Nord du Ring de Bruxelles, se situant entre les échangeurs de Grand-Bigard et de Woluwe-Saint-Étienne, est déjà longue. Le premier tronçon du Ring a été construit pour l'Exposition universelle de 1958. Les autres tronçons ont été ajoutés tout au long des années 1970.

Cette infrastructure vieillissante est fortement axée sur les voitures, monopolise quasi tout l'espace au-dessus ou sous le Ring, exclut les autres usagers de la route et forme de plus en plus une barrière. Les structures résidentielles, les structures spatiales vertes et ouvertes et les réseaux ont été coupés ou brusquement interrompus par le Ring ou par une entrée ou une sortie. Peu d'attention a été accordée à l'intégration paysagère de qualité.

Il convient encore d'ajouter que, ces dernières années, une forte augmentation du trafic à l'intérieur et autour de la capitale a été constatée. Le développement de la Région de Bruxelles-Capitale et de la périphérie flamande, ainsi que les pôles résidentiels et d'emploi environnants, les développements aéroportuaires et portuaires à Bruxelles ont encore renforcé le trafic dans l'ensemble de la région.

Non seulement, le Ring est une vieille infrastructure mais, au fil des ans, l'organisation de la circulation a peu évolué et n'a pas été adaptée à l'augmentation de la densité du trafic. Une structure illogique, souvent illisible, liée à de nombreux points névralgiques dangereux et de nombreux changements de bande donne lieu à des embouteillages, des accidents et des incidents au quotidien.

Les conducteurs cherchent de plus en plus souvent leur salut en empruntant des routes qui traversent les villages et les zones résidentielles le long du Ring, ce qui a pour effet de réduire la qualité de vie dans ces zones.

Le paragraphe 2.1 se penche de manière plus détaillée sur ce point et, d'une part, circonscrit la zone géographique du plan (paragraphe 2.1.1) et, d'autre part, fournit un bref historique de l'aménagement du Ring de Bruxelles (paragraphe 2.1.2). Les paragraphes 2.2 à 2.4 fournissent ensuite un aperçu des problématiques actuelles qui ont été à l'origine du présent plan. Le § 2.5 résume la justification en huit éléments.

Le § 1.1.1.1 revient également brièvement sur le processus qui s'est achevé en 2017, en précisant les études associées.

2.1 Localisation et histoire du Ring

2.1.1 Localisation géographique

La zone de plan couvre la partie Nord du R0 et se situe entre l'échangeur R0/E40 de Grand-Bigard, Dilbeek et l'échangeur R0/E40 de Woluwe-Saint-Étienne, Zaventem.

Outre l'E40 en direction de Gand et l'E40 en direction de Louvain, l'A12 à Grimbergen et l'E19 à Machelen rejoignent également cette partie du R0. L'A201 ainsi que diverses entrées et sorties locales rejoignent également le R0.

La partie Nord du R0 traverse le territoire des villes/communes suivantes : Dilbeek, Asse, Jette, Wemmel, Grimbergen, Vilvorde, Bruxelles, Machelen, Zaventem et Kraainem.



Figure 3: Localisation de la zone du plan du Ring de Bruxelles entre et y compris les échangeurs R0/E40 de Grand-Bigard et R0/E40 de Woluwe-Saint-Étienne (source : www.googlemaps.be)

Le Ring est subdivisé en 3 zones entre l'échangeur de Grand-Bigard et celui de Woluwe-Saint-Étienne :

- Zone de Wemmel entre l'échangeur R0/E40 à Grand-Bigard et l'échangeur R0/A12 (inclus) ;
- Zone de Vilvorde entre l'échangeur R0/A12 et l'échangeur R0/E19 ;
- Zone Zaventem entre l'échangeur R0/E19 et l'échangeur R0/E40 à Woluwe-Saint-Étienne (inclus).

Figure 4 : Délimitation approximative de la zone de projet et de la zone du plan potentielle.



2.1.2 Historique de l'aménagement du Ring de Bruxelles

Le plus ancien tronçon du Ring entre Grand-Bigard (R0/E40) et Strombeek-Bever (R0/A12) a été ouvert à la circulation en 1958 dans le cadre de l'exposition universelle. Les échangeurs de Grand-Bigard et de Strombeek-Bever ont, pour leur part, été réaménagés au milieu des années 1980. Les autres parties du R0 ont principalement été construites dans les années 1970. Dans les années 1980 et 1990, des ajustements ont été faits à la hauteur de Zellik.



Figures 5 et 6 : À gauche : le R0 à hauteur de Wemmel (en 1967), à droite : la jonction entre le R0 et l'A12 à Strombeek-Bever (Grimbergen) (Source : AWV).

Les autres parties du R0 ont été principalement construites dans les années 1970 et ont donc déjà 40 à 50 ans. Plusieurs entrées et sorties, dont celle de Zellik, ont été modifiées dans les années 1980 et 1990.

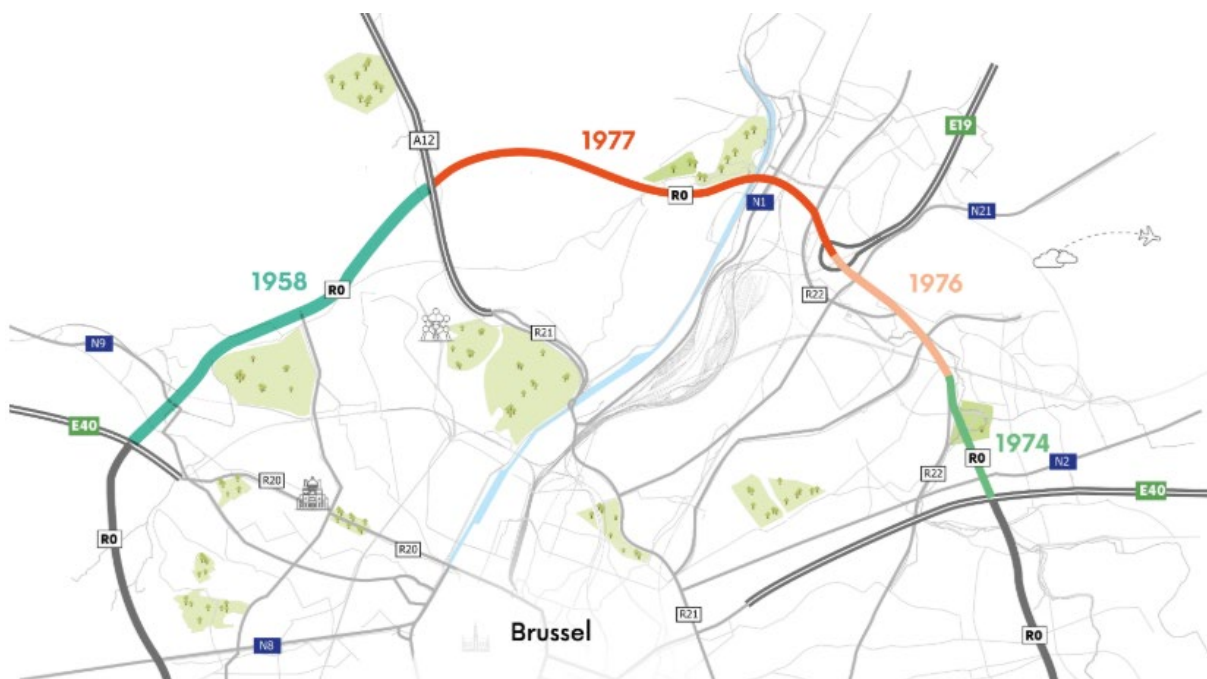


Figure 7 : Historique de l'aménagement de la partie Nord du R0 (source : www.werkenaantering.be)

La majeure partie du R0 doit donc être renouvelée. De plus, les entrées et les sorties prévues à cette époque, qui se trouvent pour certaines très proches les unes des autres, ont été conservées, ce qui donne lieu à de très nombreux changements de bande. L'augmentation du trafic (voir ci-dessous) compromet aussi la sécurité routière et la fluidité du trafic.

En d'autres termes, l'infrastructure ne répond plus aux normes actuelles auxquelles doivent satisfaire les autoroutes.

2.2 Mobilité

Les gens se rendent au travail, à l'école, font leurs courses et se divertissent. La mobilité n'est donc pas une fin en soi, mais un besoin dérivé généré par les activités sociales et économiques. La Région de Bruxelles-Capitale et ses communes périphériques génèrent un grand nombre de déplacements quotidiens à destination, en provenance et à l'intérieur de cette zone grâce à leur multitude d'équipements et d'activités économiques. L'attrait de la Région de Bruxelles-Capitale et des communes périphériques, et leur impact final sur le fonctionnement du RO, est expliqué dans ce chapitre.

2.2.1 Attractivité de la Région de Bruxelles-Capitale et de ses communes périphériques

2.2.1.1 Analyse

2.2.1.1.1 Navette totale (tous motifs)

La figure ci-dessous montre que la zone d'étude principale - la Région de Bruxelles-Capitale et les 19 communes périphériques qui l'entourent - est un pôle d'attraction majeur. Elle illustre, par commune, le pourcentage d'habitants qui se rendent quotidiennement dans la Région de Bruxelles-Capitale et dans les 19 communes périphériques⁴.

Dans ce cadre, tous les motifs (trajet travail-domicile, domicile-école, domicile-magasin, circulation récréative et autres) et tous les modes (voiture, transport en commun, vélo, à pied) sont pris en compte. Plus la couleur de la commune est foncée, plus la proportion de navetteurs dans cette commune se rendant dans la Région de Bruxelles-Capitale et dans les communes périphériques, est importante.

⁴ Les 19 communes périphériques sont Sint-Pieters-Leeuw, Dilbeek, Asse, Merchtem, Wemmel, Meise, Grimbergen, Vilvorde, Machelen, Zaventem, Crainhem, Wezembeek-Oppem, Tervueren, Overijse, Hoeilaart, Rhode-Saint-Genèse, Linkebeek, Drogenbos et Beersel.

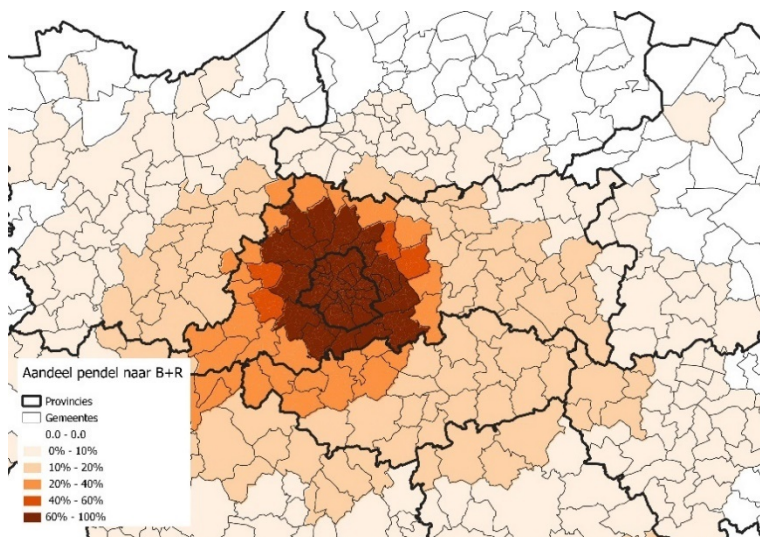


Figure 8 : Origine des navettes totales vers la Région de Bruxelles-Capitale et les 19 communes périphériques, sur une base quotidienne et pour tous les motifs et tous les modes - exprimée en pourcentage d'habitants par commune (source : Modèle de circulation provincial Brabant flamand, MT - Équipe Modèles de circulation, octobre 2018)

Lorsque l'on considère séparément la Région de Bruxelles-Capitale et les 19 communes périphériques, de nouveau pour tous les déplacements (tous les motifs et tous les modes), on constate que la Région de Bruxelles-Capitale génère des trajets d'une distance beaucoup plus grande que celle des 19 communes périphériques.

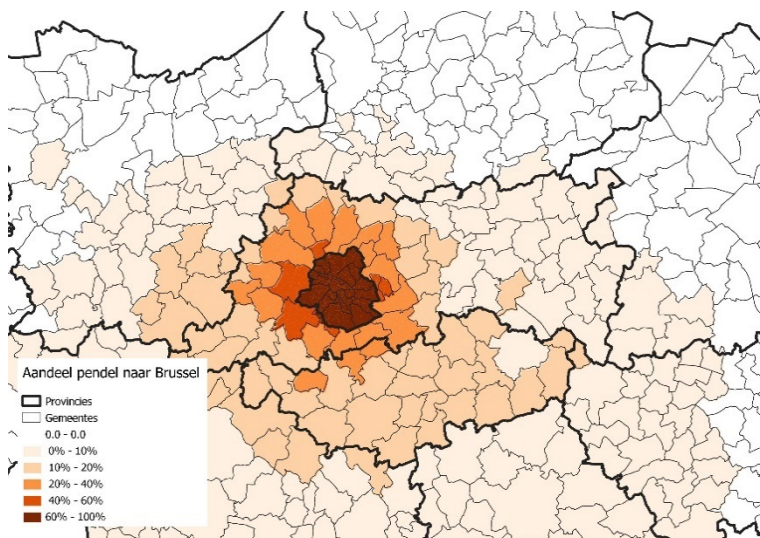


Figure 9 : Origine des navettes totales vers la Région de Bruxelles-Capitale, sur une base quotidienne et pour tous les motifs et tous les modes - exprimée en pourcentage d'habitants par commune (source : Modèle de circulation provincial Brabant flamand, MT - Équipe Modèles de circulation, octobre 2018)

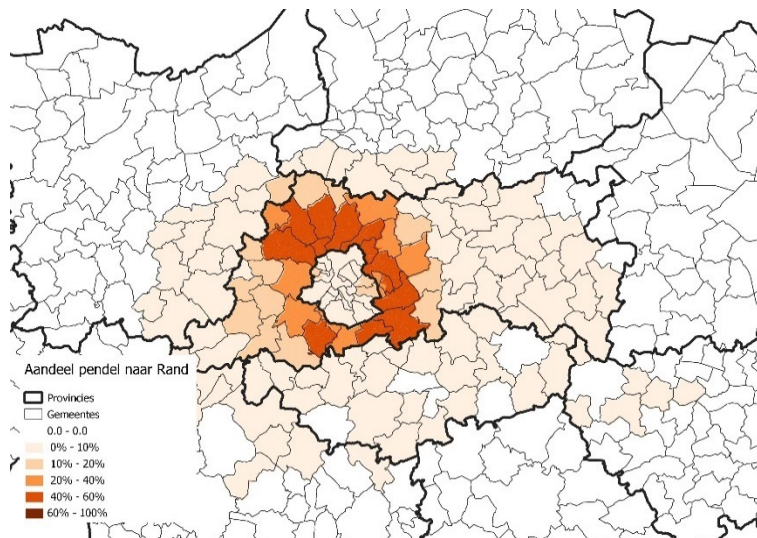


Figure 10 : Origine des navettes totales **vers les 19 communes périphériques**, sur une base quotidienne et pour tous les motifs et tous les modes - exprimée en pourcentage d'habitants par commune (source : Modèle de circulation provincial Brabant flamand, MT - Équipe Modèles de circulation, octobre 2018)

La figure ci-dessous complète la première figure relative au total des navettes. Elle illustre tous les mouvements quotidiens sur le territoire se composant de la Région de Bruxelles-Capitale et des 19 communes périphériques. Tant les chiffres absolus (exprimés en 1.000 déplacements par jour) que les parts relatives sont présentés. Une distinction est faite entre :

- Les déplacements depuis et vers la Région de Bruxelles-Capitale et les 19 communes périphériques (flèche verte) ;
- Les déplacements vers la Région de Bruxelles-Capitale et les 19 communes périphériques depuis la zone du projet utilisée par le RER⁵ (flèches orange) ;
- Les déplacements vers la Région de Bruxelles-Capitale et les 19 communes périphériques depuis le reste de la Belgique et les pays voisins (flèches noires).

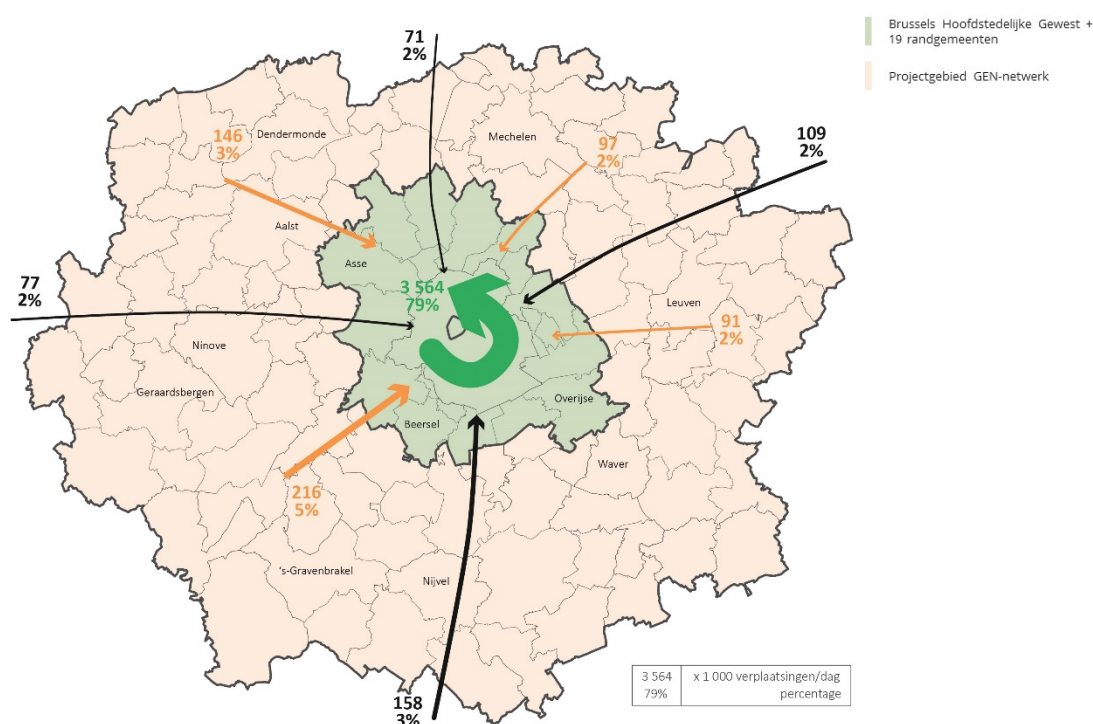


Figure 11 : Attractivité de la Région de Bruxelles-Capitale + 19 communes périphériques avec un pourcentage et un nombre absolu de déplacements, somme de tous les modes (source : Modèle de trafic provincial Brabant flamand, MTP - Équipe Modèles de circulation, octobre 2018)

Quelques exemples pour expliquer cette figure : sur l'ensemble des déplacements vers la Région de Bruxelles-Capitale et les 19 communes périphériques, 2 % proviennent de la région (nord-) est hors réseau RER. Cela correspond à 109 000 déplacements par jour. Comme dans les figures précédentes, il s'agit de la somme de tous les motifs et de tous les modes. Au sein du réseau RER, 216 000 mouvements, soit 5 %, sont réalisés à partir de la zone sud-ouest (région du Pajottenland, vallée de la Zenne et Brabant wallon).

79% des déplacements vers la Région de Bruxelles-Capitale + les communes périphériques partent également de la Région de Bruxelles-Capitale + ces communes périphériques. Par définition, il s'agit de trajets relativement courts. Cela correspond à 3 564 000 déplacements par jour.

La signification en termes de nombre de déplacements en voiture, en transports publics et en vélo est expliquée dans les figures ci-dessous. Pour chacun des trois modes, la part des déplacements générés

⁵ Le RER, abréviation de Réseau Express Régional, est le projet de développement d'un réseau suburbain dans et autour de la Région de Bruxelles-Capitale. Ce réseau se compose de liaisons ferroviaires rapides et fréquentes dans un rayon de 30 km autour de Bruxelles. De meilleures liaisons sont assurées depuis Grammont, Zottegem, Alost, Dendermonde, Malines, Louvain-La-Neuve, Ottignies, Nivelles et Braine-le-Comte.

à l'intérieur de la zone d'étude primaire (= Région de Bruxelles-Capitale + 19 communes périphériques) est indiquée, de même que la part provenant d'une zone plus vaste égale

à la zone d'étude RER ainsi que des déplacements plus lointains (Flandre, Wallonie et étranger). Les deux derniers groupes donnent également une indication approximative de la répartition géographique de ces mouvements. Par analogie avec la figure précédente, le nombre absolu et le nombre relatif de déplacements sont présentés. De plus, ces figures incluent également la part de marché de chaque mode de transport, c'est-à-dire la proportion des déplacements au départ de la région considérée à destination de Bruxelles et utilisant le mode concerné. Par exemple : une part de marché de 64% pour le mode « voiture » signifie que 64% des déplacements de cette région vers Bruxelles se font en voiture.

Cette part de marché se retrouve également dans la figure supplémentaire par mode. Cette figure illustre en tons de bleu la part en pourcentage du mode X pour tous les trajets à destination de la Région de Bruxelles-Capitale ou des communes périphériques.

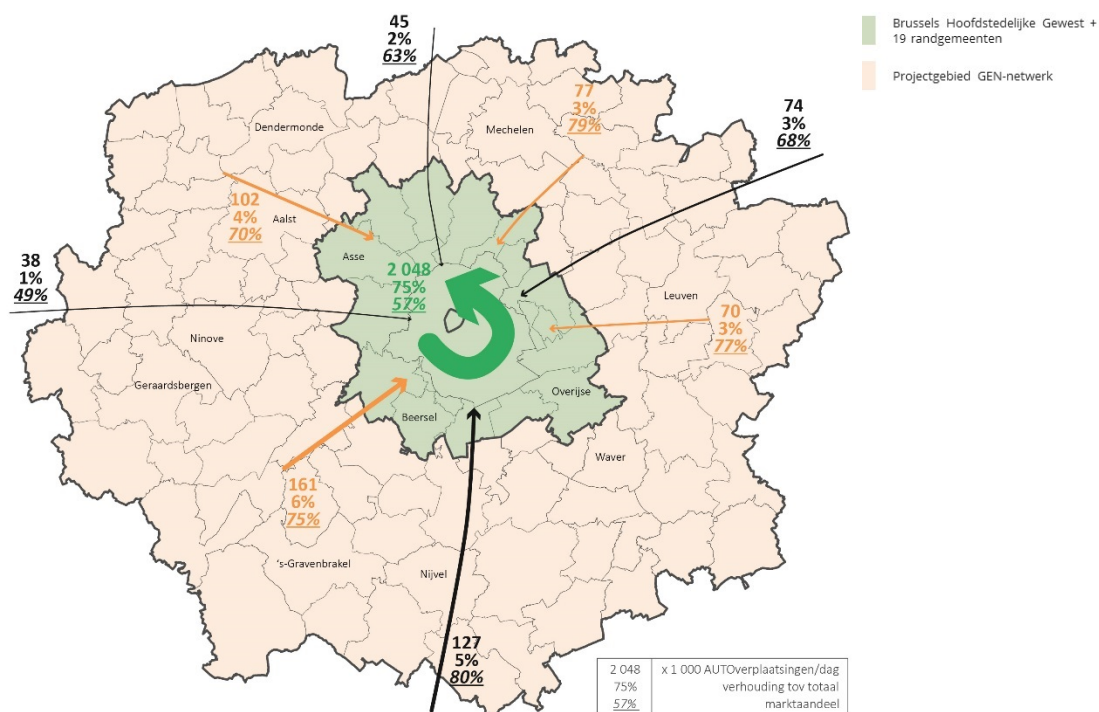


Figure 12 : Attractivité de la Région de Bruxelles-Capitale + 19 communes périphériques avec un pourcentage et un nombre absolu de déplacements en **voiture** (source : Modèle de trafic provincial Brabant flamand, MTP - Équipe Modèles de circulation, octobre 2018)

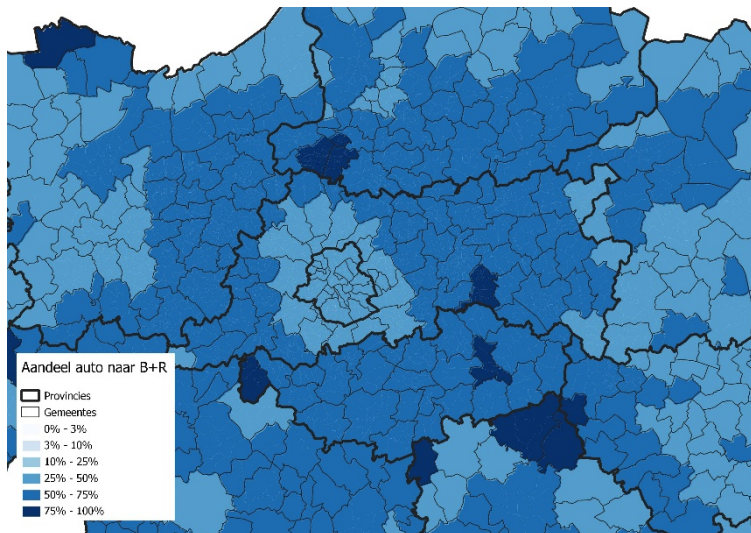


Figure 13 : Origine du total des navettes vers la Région de Bruxelles-Capitale et les 19 communes périphériques, sur une base quotidienne - exprimée en pourcentage de déplacements **en voiture** vers Bruxelles et par commune (source : Modèle de circulation provincial Brabant flamand, MT - Équipe Modèles de circulation, octobre 2018)

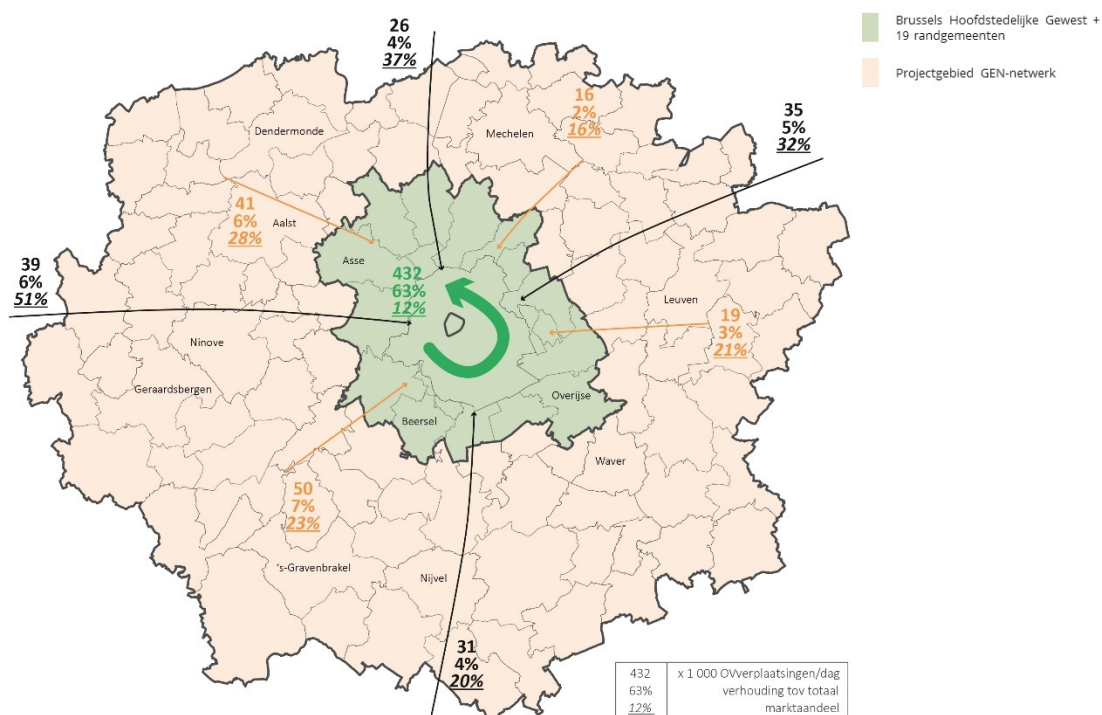


Figure 14 : Attractivité de la Région de Bruxelles-Capitale + 19 communes périphériques avec un pourcentage et un nombre absolu de déplacements en **transports en commun** (source : Modèle de trafic provincial Brabant flamand, MTP - Équipe Modèles de circulation, octobre 2018)

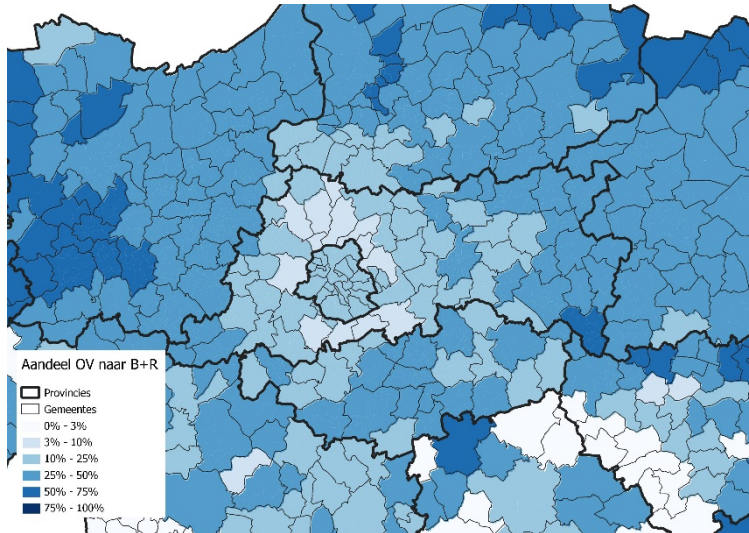


Figure 15 : Origine du total des navettes vers la Région de Bruxelles-Capitale et les 19 communes périphériques, sur une base quotidienne - exprimée en pourcentage de déplacements **en transports en commun** vers Bruxelles et par commune (source : Modèle de circulation provincial Brabant flamand, MT - Équipe Modèles de circulation, octobre 2018)

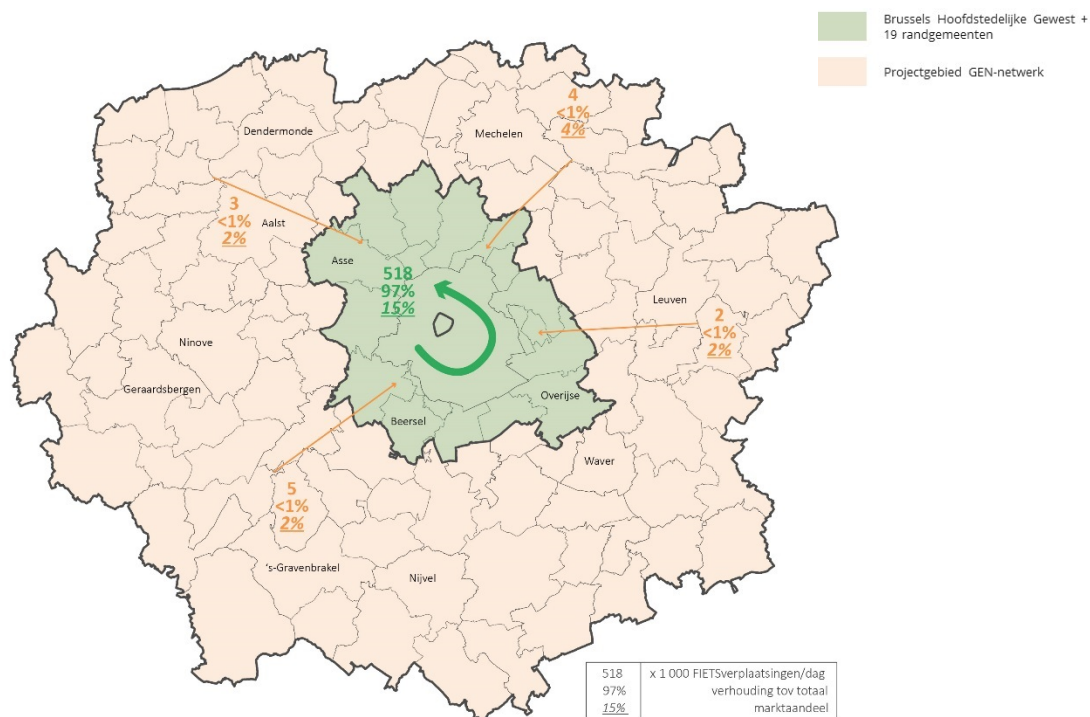


Figure 16 : Attractivité de la Région de Bruxelles-Capitale + 19 communes périphériques avec un pourcentage et un nombre absolu de déplacements en **vélo** (source : Modèle de trafic provincial Brabant flamand, MTP - Équipe Modèles de circulation, octobre 2018)

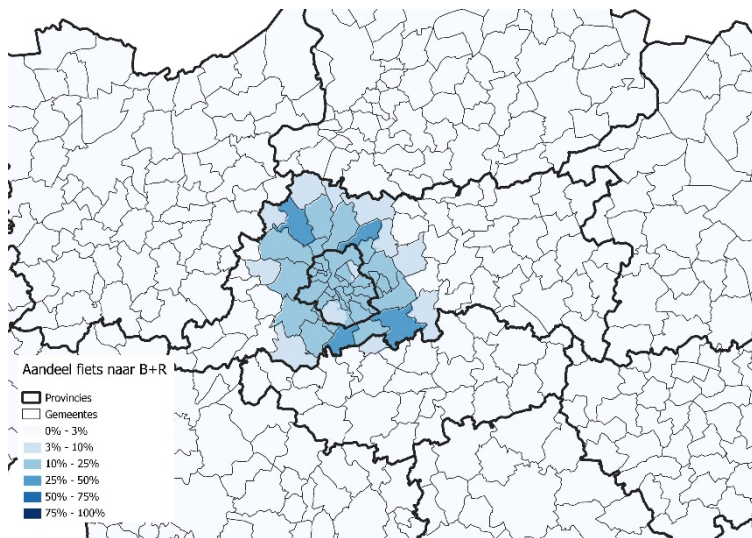


Figure 17 : Origine du total des navettes vers la Région de Bruxelles-Capitale et les 19 communes périphériques, sur une base quotidienne - exprimée en pourcentage de déplacements **en vélo** vers Bruxelles et par commune (source : Modèle de circulation provincial Brabant flamand, MT - Équipe Modèles de circulation, octobre 2018)

D'une manière générale, on constate que pour l'ensemble des navettes, la zone de recrutement de la Région de Bruxelles-Capitale est plus étendue que celle des 19 communes périphériques. La raison principale réside dans le nombre élevé d'emplois proposés, mais les réseaux de transport sont également fortement orientés de manière radiale vers la Région de Bruxelles-Capitale. Les lignes ferroviaires radiales en particulier permettent de nombreux déplacements directs vers le centre de Bruxelles. Pour atteindre les 19 communes périphériques à partir de ces grands axes ferroviaires, il est souvent nécessaire de changer de train.

Il est également frappant de constater que les déplacements depuis le sud vers la Région de Bruxelles-Capitale et les communes périphériques sont plus nombreux que opérés depuis le nord. Cela s'explique par le grand nombre de grandes villes en Flandre telles que Gand, Anvers, Louvain et Malines, qui attirent elles aussi beaucoup de trafic, alors tel est moins le cas dans le sud.

2.2.1.2 Problèmes

2.2.1.2.1 La région continue de croître

La région autour du Ring continue de croître, tant sur le plan démographique qu'économique, ce qui entraînera également une augmentation de la demande de mobilité. Ci-dessous, nous abordons d'abord la croissance économique, puis la croissance démographique.

En ce qui concerne les développements futurs, il existe encore de grands espaces exploitables, notamment, le long de la Leopold III-laan, le long du canal et de la Schaarbeeklei (Buda - Formation Schaarbeek - zone de reconversion Vilvorde-Machelen), sur l'Esplanade du Heysel, à l'emplacement et autour de l'aéroport, Outre ces nouveaux projets à développer, certains projets existants continueront de croître et de s'agrandir (notamment, l'aéroport de Zaventem).

Il existe, en outre, plusieurs autres petites zones exploitables.

La croissance démographique crée également une demande permanente de mobilité, tant à l'intérieur de la périphérie flamande qu'à Bruxelles.

Evolution van het bevolkingsaantal in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest en in de Vlaamse Rand, 2009 - 2017

data map meer info

tabel eenheid: aantal

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Anderlecht	101.371	104.647	107.912	111.279	113.462	115.178	116.332	117.412	118.241
Brussel-Stad	153.377	157.673	163.210	166.497	168.576	170.407	175.534	178.552	176.545
Elsene	80.312	80.183	82.202	83.425	84.216	83.332	84.754	85.541	86.244
Etterbeek	43.512	44.352	45.257	45.502	46.228	46.427	46.773	47.180	47.414
Evere	35.372	35.803	36.492	37.009	37.364	37.957	38.448	39.556	40.394
Ganshoren	22.160	22.589	23.059	23.383	23.664	23.836	24.066	24.269	24.596
Jette	45.637	46.818	47.947	48.805	49.411	50.237	50.724	51.426	51.933
Koekelberg	19.380	19.812	20.261	20.661	21.025	21.317	21.525	21.638	21.689
Oudergem	30.456	30.811	31.408	31.963	32.350	32.560	32.835	33.161	33.313
Schaarbeek	118.275	121.232	125.656	127.747	130.587	131.604	131.030	132.590	133.042
Sint-Agatha-Berchem	21.669	22.185	22.770	22.931	23.410	23.690	23.927	24.224	24.701
Sint-Gillis	45.712	46.981	48.439	49.492	50.377	50.460	50.472	50.659	50.471
Sint-Jans-Molenbeek	85.735	88.181	91.733	93.893	94.653	94.854	95.576	96.586	96.629
Sint-Joost-ten-Node	25.185	26.338	27.358	27.134	27.207	27.447	27.332	27.402	27.115
Sint-Lambrechts-Woluwe	50.163	50.749	51.515	51.871	52.592	53.318	54.022	54.311	55.216
Sint-Pieters-Woluwe	38.957	39.077	39.494	40.037	40.535	40.841	41.077	41.207	41.217
Ukkel	77.336	77.589	78.288	79.610	80.487	81.089	81.280	81.944	82.307
Vorst	49.757	50.258	51.838	53.312	54.024	54.524	55.012	55.613	55.746
Watermaal-Bosvoorde	24.166	24.260	24.249	24.303	24.467	24.408	24.454	24.619	24.871
Brussels Hoofdstedelijk Gewest	1.068.532	1.089.538	1.119.088	1.138.854	1.154.635	1.163.486	1.175.173	1.187.890	1.191.604
Asse	29.850	30.228	30.557	30.875	31.417	31.754	32.069	32.402	32.706
Beersel	23.756	23.903	24.209	24.244	24.322	24.496	24.588	24.745	24.992
Dilbeek	39.742	39.998	40.201	40.388	40.737	41.034	41.243	41.450	42.024
Drogenbos	4.884	4.953	4.935	5.013	5.062	5.093	5.222	5.372	5.457
Grimbergen	34.854	35.169	35.443	35.810	36.188	36.524	36.558	36.742	37.030
Hoelbeek	10.215	10.298	10.419	10.539	10.545	10.630	10.796	10.915	11.104
Kraainem	13.111	13.368	13.402	13.585	13.556	13.570	13.697	13.713	13.657
Linkebeek	4.767	4.755	4.805	4.787	4.807	4.792	4.745	4.752	4.722
Machelen	13.214	13.330	13.566	13.738	13.887	14.271	14.454	14.764	15.135
Meise	18.378	18.382	18.338	18.418	18.417	18.569	18.612	18.742	18.925
Merchtem	15.140	15.341	15.558	15.693	15.866	15.900	15.920	16.083	16.100
Overtijne	24.401	24.430	24.517	24.716	24.704	24.643	24.774	24.959	25.024
Sint-Genesius-Rode	18.036	18.029	17.952	17.904	17.926	18.005	17.955	18.171	18.231
Sint-Pieters-Leeuw	31.352	31.572	31.868	32.246	32.677	32.933	33.270	33.512	33.758
Tervuren	21.166	21.165	21.214	21.236	21.263	21.321	21.461	21.572	21.911
Vilvoorde	39.097	39.628	40.493	41.005	41.432	41.843	42.418	43.017	43.653
Wemmel	15.026	15.156	15.288	15.341	15.507	15.586	15.721	16.059	16.130
Wezembeek-Opem	13.637	13.682	13.705	13.830	13.924	13.894	14.032	14.095	14.044
Zaventem	29.907	30.446	31.243	31.715	31.960	32.388	32.678	33.034	33.385
De Vlaamse Rand	400.533	403.833	407.713	411.113	414.297	417.246	419.871	424.099	427.988

Figure 18 : Évolution de la population dans la Région de Bruxelles-Capitale et dans la Périphérie flamande (2009-2017) (source : Centre de documentation de la Périphérie flamande - <http://www.docu.vlaamserand.be/ned/default.asp>)

2.2.2 Charge actuelle et fonctionnement du R0

2.2.2.1 Analyse

2.2.2.1.1 Charge actuelle du R0

L'attractivité de la Région de Bruxelles-Capitale et de ses communes périphériques se traduit par un grand nombre de déplacements de/vers et au sein de cette région. Une part importante de ces déplacements se fait en voiture (voir ci-dessus). La présence du R0 permet d'accueillir un grand nombre de ces déplacements en voiture en provenance et à destination de la Région de Bruxelles-Capitale et des communes périphériques. La figure ci-dessous illustre que le R0 nord est le plus chargé. En moyenne, 85.000 à 180.000 evp (équivalents voitures particulières) l'empruntent chaque jour ouvrable, ce qui représente une des densités de trafic les plus élevées de Flandre. Les R0 ouest, est et sud sont nettement moins encombrés.

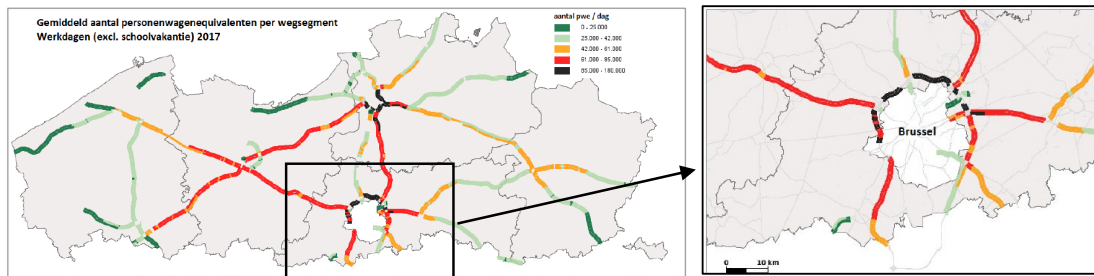


Figure 19 : Nombre moyen en équivalent voiture particulière par tronçon de route les jours ouvrables (hors vacances scolaires) en 2017 (source : Centre flamand de la circulation)

Afin de cartographier les densités existantes sur le R0 et les routes de liaison et secondaires pour une heure de pointe du matin et du soir, la situation de référence 2013⁶ du modèle de trafic provincial du Brabant flamand a été analysée.

Les résultats de cette analyse sont illustrés avec une représentation schématique du R0. Cette représentation schématique contient les mêmes informations que les figures standard du modèle de trafic, mais est synthétisée et simplifiée à la fois par localisation géographique et par détail. Ceci présente l'avantage que les informations pertinentes de la structure existante du R0 (qui se compose localement d'une structure principale et parallèle) peuvent être affichées clairement. Un exemple de réseau schématique de l'infrastructure existante est illustré dans la

Figure 23 : Réseau schématique R0 avec structure parallèle à l'infrastructure existante R0, ci-dessous. Le R0-Nord, avec sa distinction entre route principale et route parallèle, et les autoroutes y connectées, sont représentés schématiquement. Les échangeurs et les complexes sont représentés par des cercles avec une bordure bleue. Une description de la structure parallèle affichée est fournie dans le tableau 1, afin de définir clairement la partie de la voie parallèle considérée pour ces tronçons.

⁶ L'année de base ou l'année de référence du modèle de circulation provinciale (MCP) se fonde sur le nombre d'années des comptages disponibles lors de la création du modèle. Pour la version 3.7 du MCP, l'année de référence est 2013, car les derniers décomptes TP disponibles datent de cette année. Par conséquent, le processus d'étalonnage doit, dans un souci d'uniformité, tenir compte des comptages automatiques sur une période de temps plus ou moins identique. Concrètement, il s'agit, d'une part, des résultats du réseau de mesure permanente des doubles boucles sur toutes les autoroutes en Flandre (couverture d'environ 95%) et du réseau de mesure d'AWV sur plusieurs routes régionales en Flandre et, d'autre part, de campagnes de comptage supplémentaires entre septembre 2013 et avril 2014. Étant donné que presque tous les scénarios sont calculés en fonction de la situation future en 2025, cela ne pose pas de problème particulier. En outre, il est impossible, dans la pratique, d'actualiser annuellement la situation de base du MCP sur la base des données disponibles.

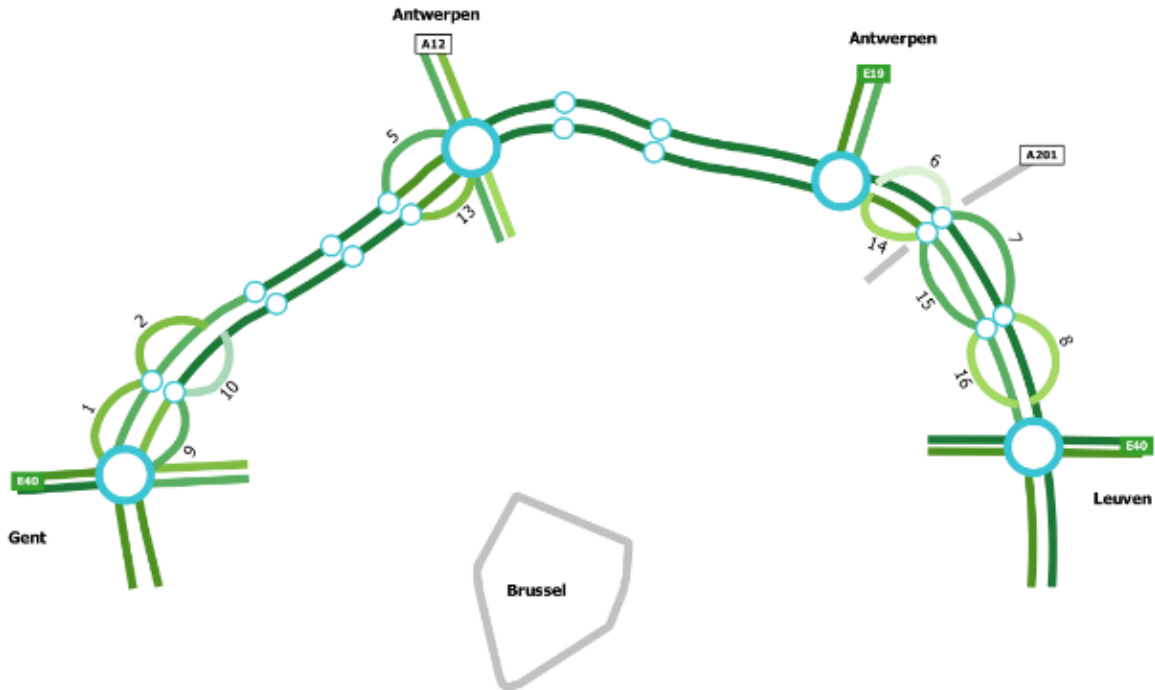


Figure 20 : Réseau schématique R0 avec structure parallèle à l'infrastructure existante R0

Schematisch segment	Segment in modelnetwerk
1	parallelbaan buitenring tussen laatste oprit 10 Zellik en verkeerswisselaar naar E40 Gent/E40 Brussel/R0
2	parallelbaan buitenring net voor afrit 10 Zellik
5	parallelbaan buitenring net voor afrit 7a Romeinsesteenweg
6	parallelbaan buitenring vanaf A201 Zaventem (zowel Diegem-Zuid als Zaventem-Centrum), net voor invoeging op hoofdrijbaan R0
7	parallelbaan buitenring (R22) tussen complex Hector Henneaulaan en uitvoeging naar A201
8	parallelbaan buitenring net ten zuiden van brug Hector Henneaulaan voor invoeging R22
9	parallelbaan binnenring na samenvoeging verkeerswisselaar E40 Gent en R0, voor invoeging verkeerswisselaar E40 Brussel
10	parallelbaan binnenring net na oprit 10 Zellik
13	parallelbaan binnenring na oprit 7a Romeinsesteenweg en voor afrit 7a Romeinsesteenweg
14	parallelbaan binnenring, net na uitvoeging van hoofdrijbaan R0 naar A201 (zowel Diegem-Zuid als Zaventem-Centrum) en voor invoeging R22
15	parallelbaan binnenring (R22) tussen invoeging van A201 en afrit complex Hector Henneaulaan
16	parallelbaan binnenring net ten zuiden van brug Hector Henneaulaan na oprit complex Hector Henneaulaan

Tableau 1 : Description schématique des tronçons de la structure parallèle de l'infrastructure existante R0

2.2.2.1.2 Résultats du modèle - situation existante

Les figures ci-dessous illustrent les densités de trafic du RO à l'heure de pointe du matin (8 - 9 h) et du soir (17-18 h) dans une représentation schématique.

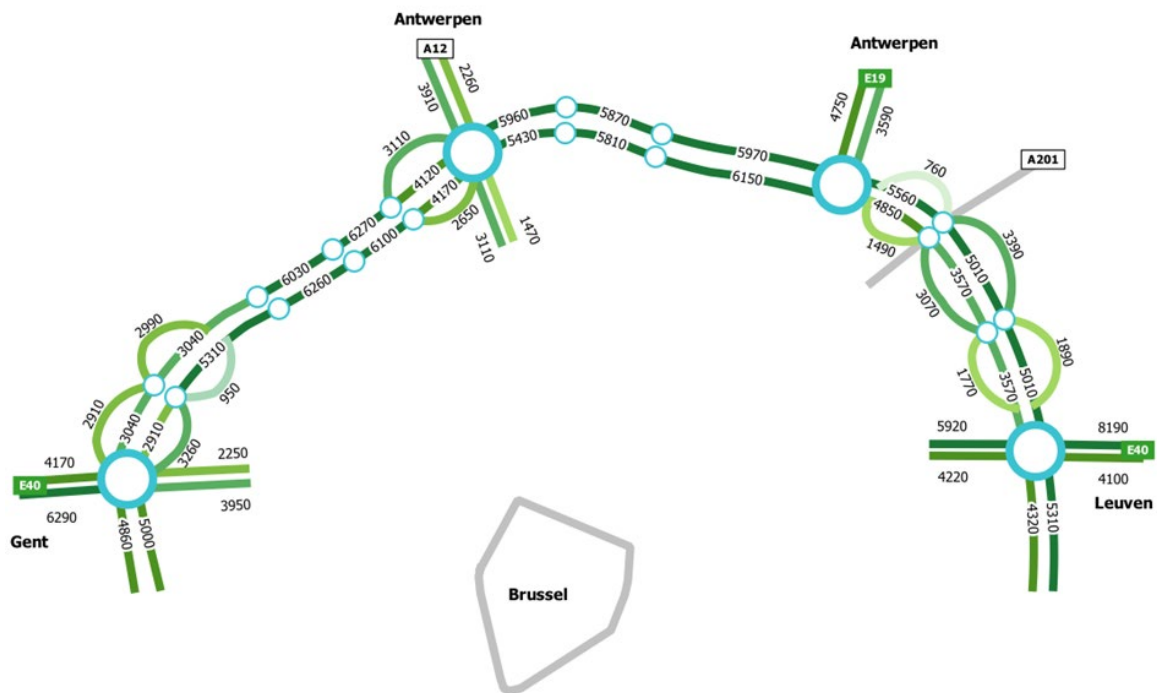


Figure 21 : Diagrammes d'intensité pour le trafic motorisé, situation de référence 2013 - le Ring actuel avec intensités existantes, heure de pointe du matin 8-9 h (source : Modèle de trafic provincial Brabant flamand, MTP - Cellule Modèles de circulation)

La charge maximale de trafic sur le ring intérieur et extérieur s'élève, sur le RO continu, à l'heure de pointe du matin, à 6 270 evp/h. Sur la structure parallèle existante, les intensités maximales sont de 3 390 evp/h. Naturellement, les densités de circulation sur le réseau routier secondaire restent nettement inférieures, les routes régionales absorbant les volumes les plus importants.

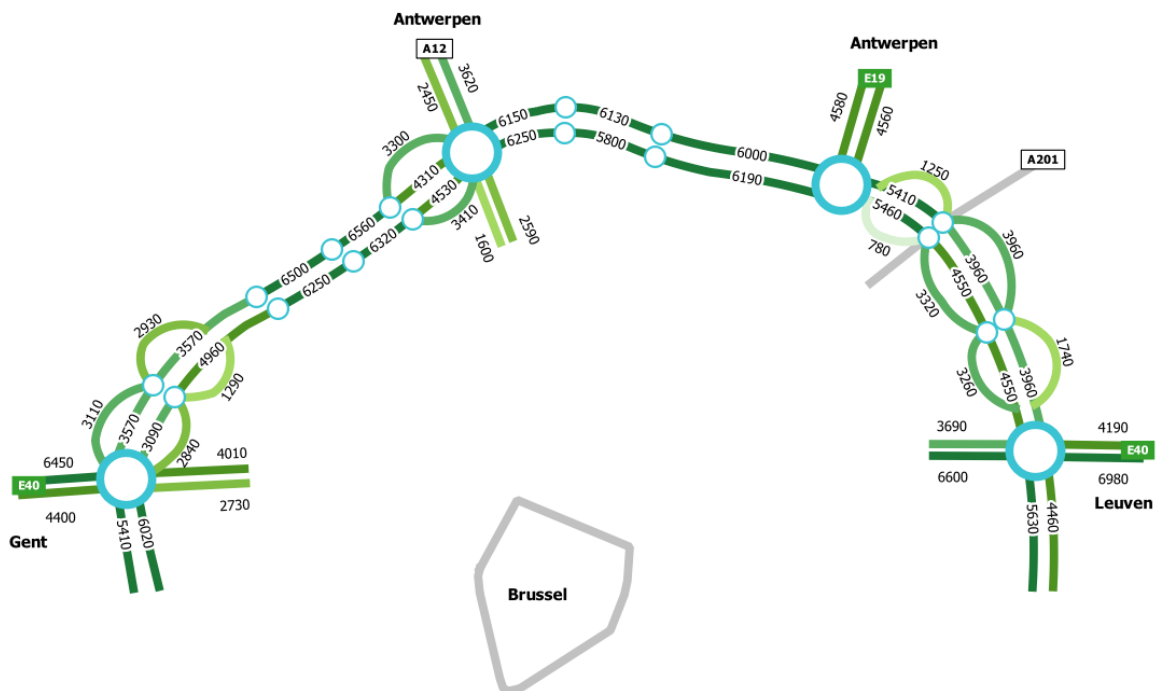


Figure 22 : Diagrammes d'intensité pour le trafic motorisé, situation de référence 2013 - le Ring actuel avec intensités existantes, heure de pointe du soir 17-18 h (source : Modèle de trafic provincial Brabant flamand, MTP - Cellule Modèles de circulation)

La charge de trafic à l'heure de pointe du soir suit une répartition similaire à celle de l'heure de pointe du matin avec des densités de circulation allant jusqu'à 6.560 evp/h sur le R0 continu. Sur les voies parallèles, cela représente un maximum de 3 960 evp/h. L'heure de pointe du soir est donc plus chargée que l'heure de pointe du matin.

Aux heures de pointe du matin, 58 % des déplacements dans la zone d'étude primaire se font en voiture (conducteurs et passagers), 18 % utilisent les transports en commun et 24 % se déplacent en vélo ou à pied. Aux heures de pointe du soir, la part des déplacements en voiture augmente à 66 %, tandis que l'utilisation des transports en commun s'élève toujours à 18 %. La proportion de déplacements à vélo et à pied diminue à 16 %. L'heure de pointe du soir se caractérise généralement par une plus grande variété de motifs de déplacements pour lesquels l'utilisation de la voiture est généralement légèrement supérieure.

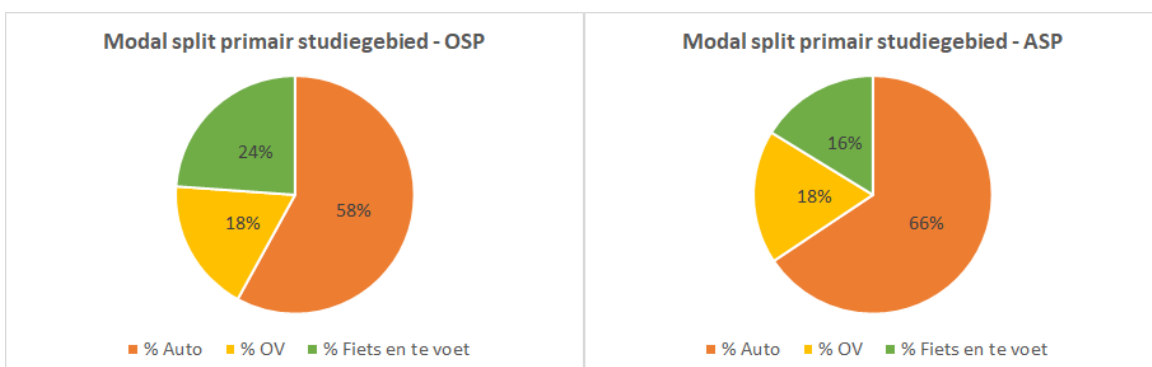


Figure 23 : Répartition modale de la situation de référence 2013 dans la zone d'étude primaire (gauche : heure de pointe du matin, droite : heure de pointe du soir)

En ce qui concerne les véhicules-kilomètres dans la situation actuelle, à l'heure de pointe du matin, environ 793 400 kilomètres de voitures particulières (vpkm) et 65 300 kilomètres de camions (ckm) sont parcourus sur le réseau routier principal dans la zone d'étude principale. Sur le réseau routier secondaire, cela représente 1 027 800 vpkm et 16 900 ckm (voir Figure 24).

Pendant l'heure de pointe du soir, environ 856 600 vpgkm et 55 900 ckm sont effectués sur le réseau routier principal. Sur le réseau routier secondaire, cela représente 1 312 600 vpkm et 13 700 ckm.

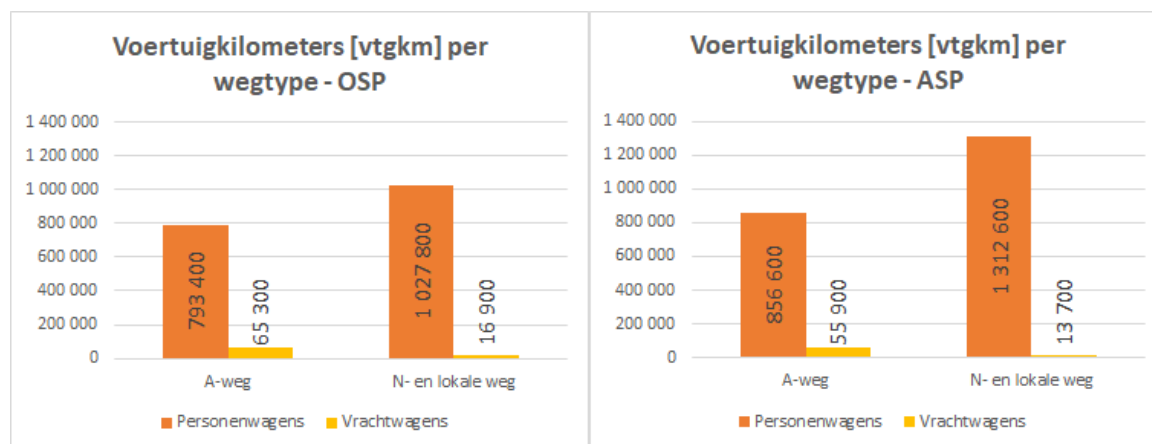


Figure 24 : Véhicules-kilomètres par type de route dans la zone d'étude primaire dans la situation de référence 2013

Les temps de trajet entre les échangeurs R0/E40 pour cette situation de référence en 2013⁷ sont, à l'heure de pointe du matin, au maximum de 20 minutes entre Grand-Bigard et Woluwe-Saint-Étienne. À l'heure de pointe du soir, ce trajet dure jusqu'à 25 minutes de Woluwe-Saint-Étienne à Grand-Bigard. En free-flow (situation sans congestion), ces trajets peuvent être parcourus en 10 minutes environ.

BT 2013 Reistijden trajecten R0 (min) - OSP				
	E40-Groot-Bijgaarden	A12 Antwerpen	E19 Antwerpen	E40-Sint-Stevens-Woluwe
E40-Groot-Bijgaarden	0	9	14	20
A12 Antwerpen	7	0	5	11
E19 Antwerpen	12	4	0	6
E40-Sint-Stevens-Woluwe	18	11	6	0

Tableau 2 : Temps de parcours entre les nœuds, situation de référence 2013 OSP

BT 2013 Reistijden trajecten R0 (min) - ASP				
	E40-Groot-Bijgaarden	A12 Antwerpen	E19 Antwerpen	E40-Sint-Stevens-Woluwe
E40-Groot-Bijgaarden	0	10	15	21
A12 Antwerpen	10	0	5	11
E19 Antwerpen	16	6	0	6
E40-Sint-Stevens-Woluwe	25	15	9	0

Tableau 3 : Temps de parcours entre les nœuds, situation de référence 2013 ASP

⁷ Cette situation correspond plus ou moins à la situation actuelle, même s'il s'agit d'une situation sur la base de 2013. La situation de base modélisée de 2013 indiquera donc des temps de parcours légèrement inférieurs par rapport à ceux que l'on connaît aujourd'hui. Remarque : l'heure de pointe modélisée est une heure de pointe moyenne, sans accident. L'expérience montre que les accidents sont très souvent à l'origine de files (plus longues) et de pertes de temps.

2.2.2.1.3 Fonctionnement actuel du R0

Des analyses précédentes démontrent clairement que l'attractivité de la Région de Bruxelles-Capitale et de ses communes périphériques est importante. Par ailleurs, la plupart des déplacements - et donc également ceux en voiture - sont réalisés dans la zone d'étude primaire et la plupart des déplacements à destination/en provenance de la zone d'étude primaire sont générés dans une zone correspondant plus ou moins à la zone initiale du projet du réseau RER/S. Cela signifie que le R0 doit absorber différents types de flux de trafic automobile.

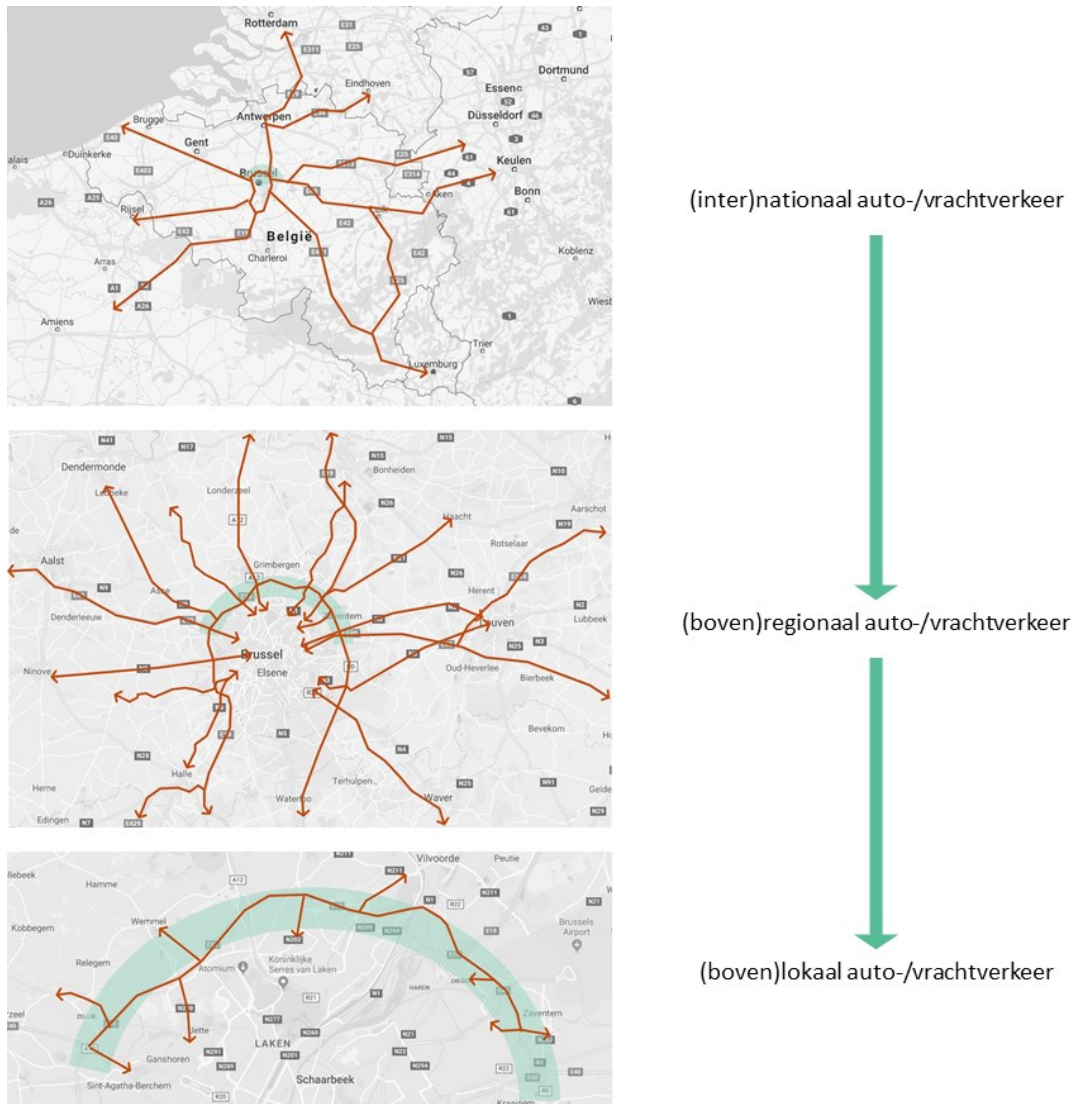
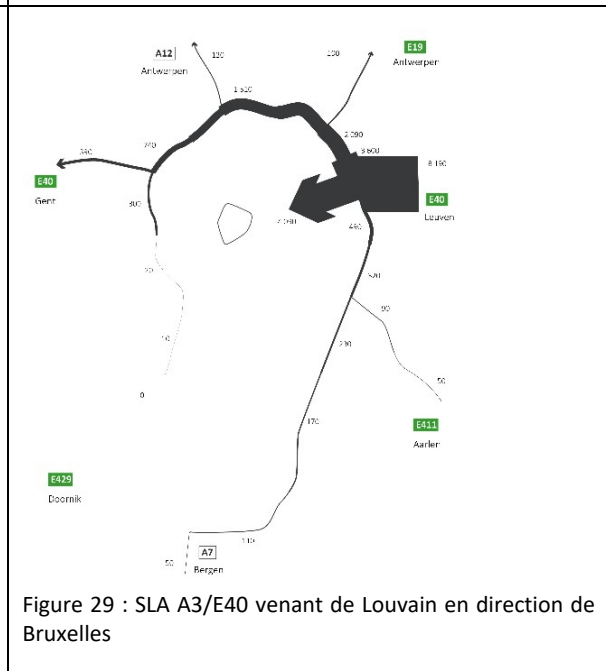
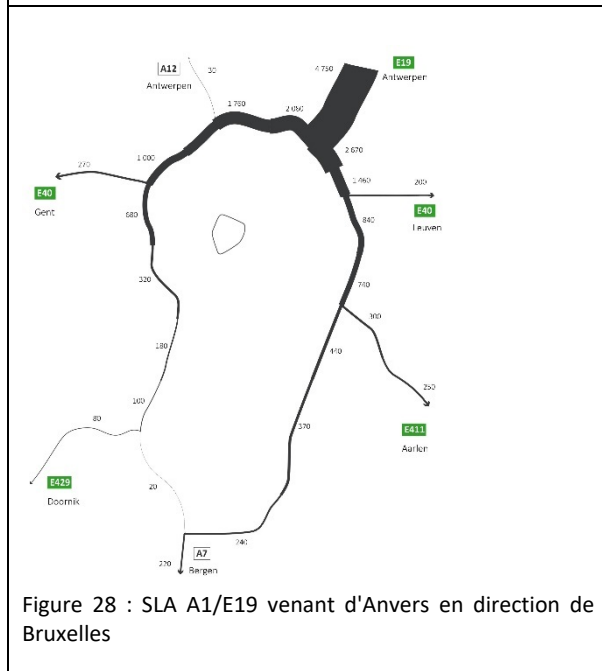
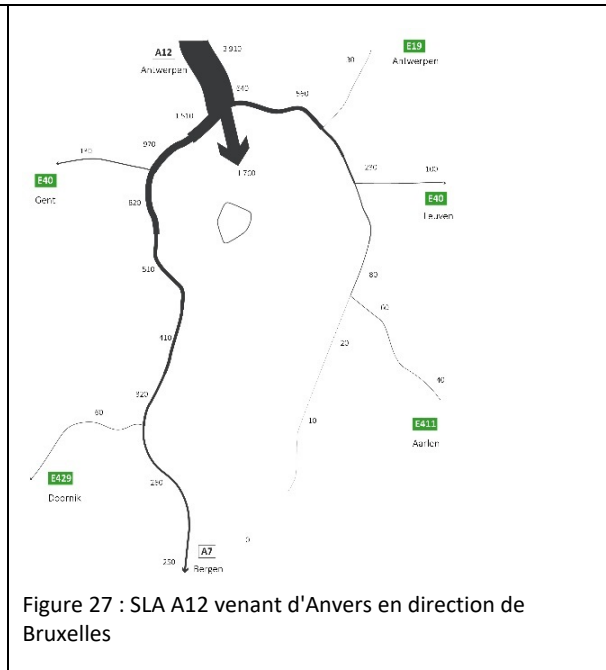
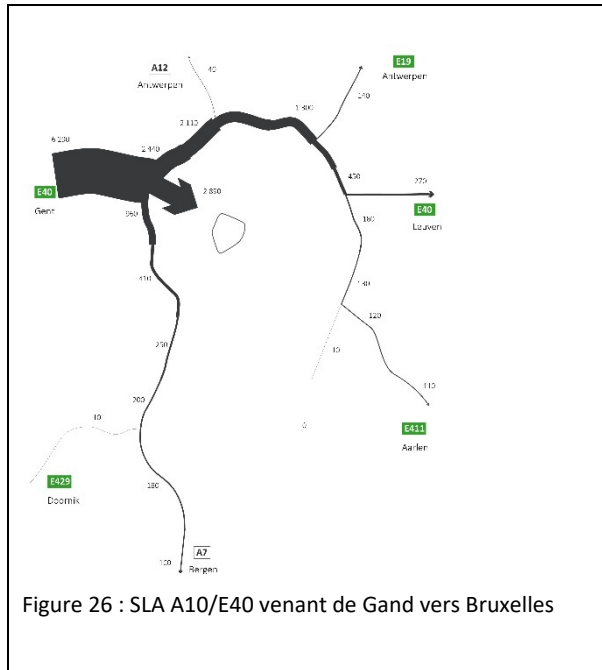


Figure 25 : Type de flux de trafic sur le R0

Pour avoir une idée plus précise du type de circulation automobile empruntant une partie du R0 Nord, un plusieurs Selected Link Analyses (SLA) ont été réalisées. De telles analyses ont été effectuées sur tous les segments du R0, tant sur le ring intérieur qu'extérieur, que sur les autoroutes qui le croisent (A10/E40, A12, A1/E19 et A3/E40), et ce, aux heures de pointe du matin et du soir. De cette manière, il est possible de visualiser l'importance de la part du trafic de transit et les flux de trafic qui quittent le R0 aux différents échangeurs et sorties.

Dans un premier temps, la proportion du trafic, l'empruntant à partir de chacune des autoroutes qui s'y connectent, traversant effectivement la zone du plan (trafic de transit), a été déterminée. Les SLA ci-dessous illustrent que cette part est plutôt limitée.



Par la suite, toutes les analyses du R0 nord portant sur l'heure de pointe du matin sont synthétisées en 4 figures récapitulatives. Le point de départ est chaque fois un des quatre échangeurs.

Les éléments suivants sont illustrés pour chaque figure :

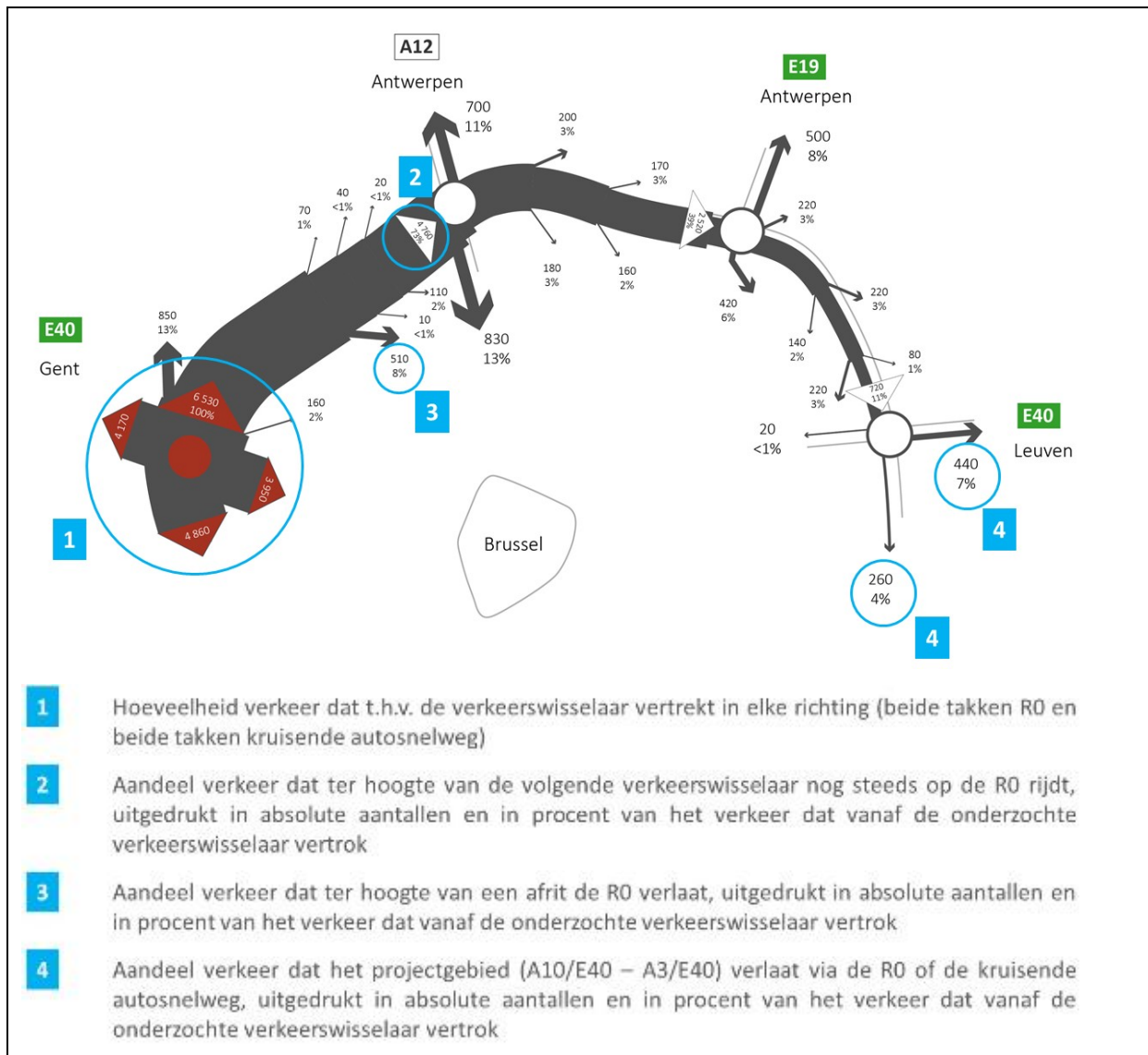


Figure 30 : Explication de la représentation schématique de la SLA

2.2.2.1.4 Analyse combinée de la liaison sélectionnée pour l'échangeur R0/E40 Grand-Bigard

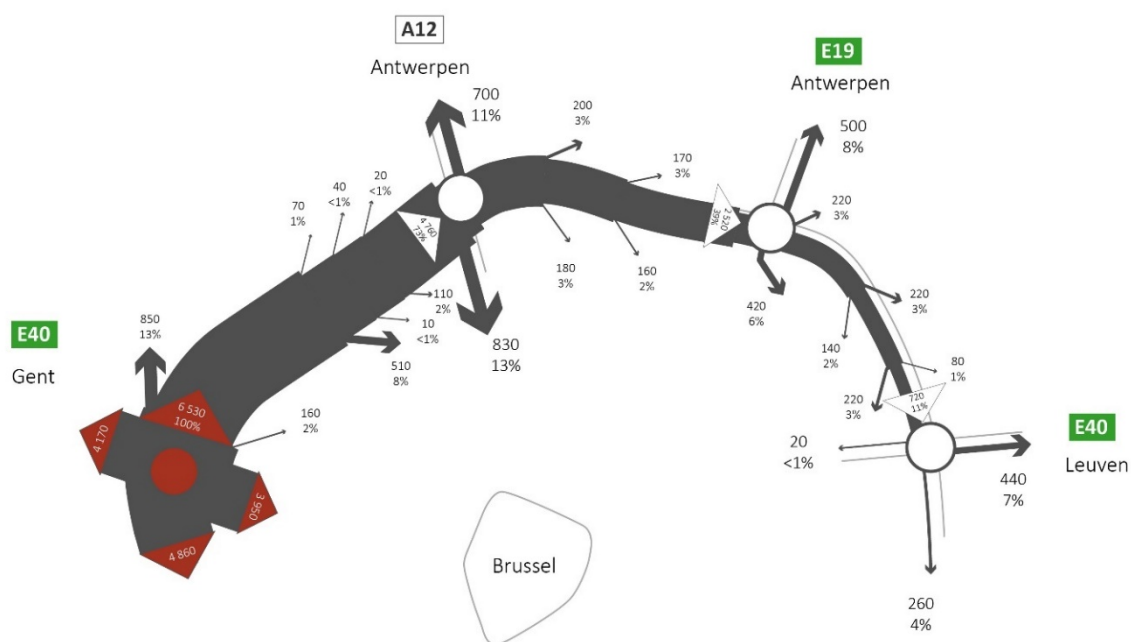


Figure 31 : SLA combinée pour l'échangeur R0/E40 Grand-Bigard

Constatations relatives au R0/E40 combiné Grand-Bigard :

- Le ring intérieur du R0 nord est l'embranchement la plus chargé de l'échangeur ;
- Part de la circulation de transit sur le tronçon Wemmel du ring : 4760 evp/heure ou 73% du trafic sortant à l'échangeur sur le R0 nord ;
- Part du trafic de transit vers l'A3/E40 : 440 evp/heure, soit 7% ;
- Part du trafic de transit vers le ring est : 260 evp/heure, soit 4%.

Conclusions combinées SLA R0/E40 Grand-Bigard :

- La majeure partie du trafic sur le R0 nord au départ de l'échangeur A10/E40 est destinée à la zone du plan (entre l'A10/E40 et l'A3/E40) ;
- Peu de trafic de transit de l'ouest vers l'est.

2.2.2.1.5 Analyse combinée de la liaison sélectionnée pour l'échangeur R0/A12

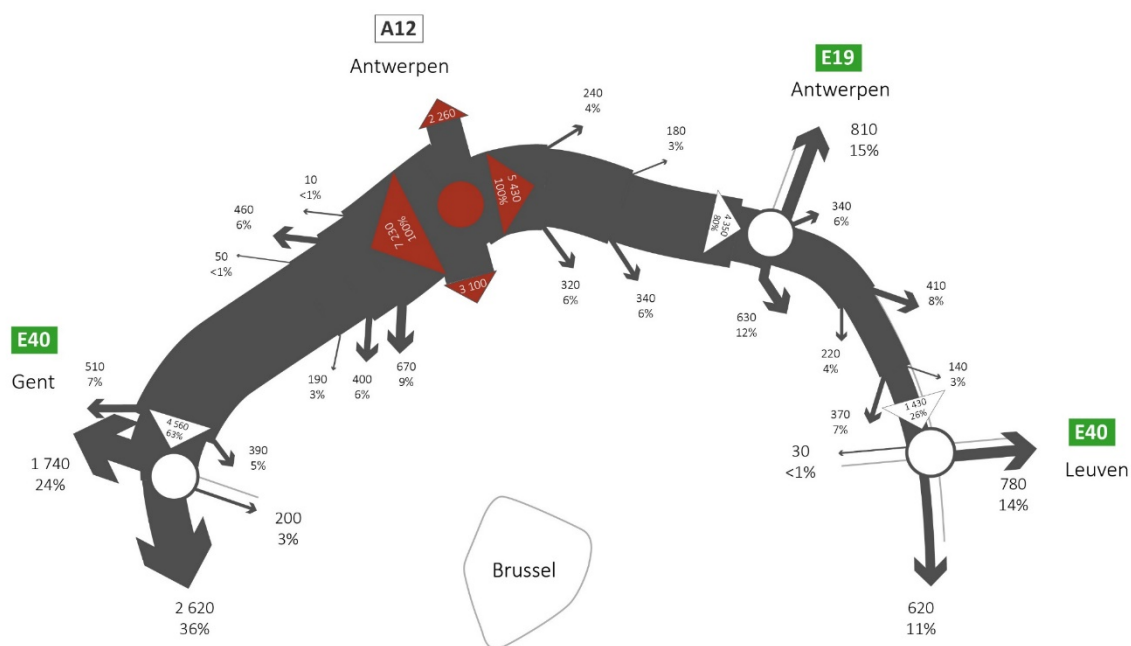


Figure 32 : SLA combinée pour l'échangeur R0/A12

Constatations de la SLA combinée R0/A12 :

- Le ring extérieur du R0 nord (côté Wemmel) est l'embranchement le plus chargé de l'échangeur (7230 evp), et est suivi par l'embranchement du ring intérieur du R0 (côté Vilvorde) (5430 evp) ;
- Part de la circulation de transit sur le tronçon Wemmel du ring extérieur : 4560 evp/heure ou 63% du trafic sortant en direction du R0/E40 à Grand-Bigard ;
- Part de la circulation de transit sur le tronçon Vilvorde du ring intérieur : 4350 evp/heure ou 80% du trafic sortant à l'échangeur en direction du R0/E19 ;
- Part du trafic de transit vers R0/E40 à Grand-Bigard : 1740 evp/heure ou 24% ;
- Part du trafic de transit vers le R0 ouest : 2620 evp/heure, soit 36%.
- Part du trafic de transit vers R0/E40 à Woluwe-Saint-Étienne : 780 evp/heure ou 14% ;
- Part du trafic de transit vers le R0 est : 620 evp/heure, soit 11%.

Conclusions de la SLA combinée R0/A12 :

- Les flux les plus importants se trouvent sur les embranchements du R0 ;
- 37% du trafic sur le R0 nord, côté de Wemmel, a pour destination la zone de Wemmel ;
- 19% du trafic sur le R0 nord, côté de Vilvorde, a pour destination la zone de Vilvorde.

2.2.2.1.6 Analyse combinée de la liaison sélectionnée pour l'échangeur R0/E19

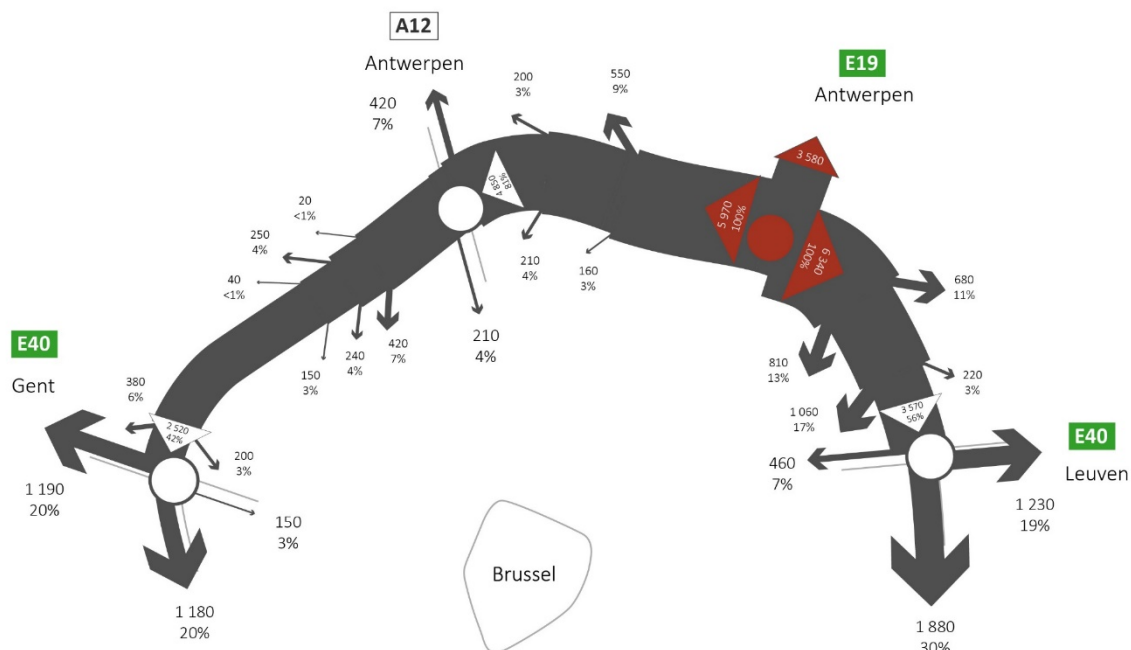


Figure 33 : SLA combinée pour l'échangeur R0/E19

Constatations de la SLA combinée R0/E19 :

- Les deux embranchements du R0 nord sont les embranchements les plus chargés de l'échangeur (6340 evp et 5970 evp) ;
- Part de la circulation de transit sur le tronçon Vilvorde du ring extérieur : 4850 evp/heure ou 81% du trafic sortant à l'échangeur en direction du R0/E40 à Grand-Bigard ;
- Part de la circulation de transit sur le tronçon Zaventem du ring intérieur : 3570 evp/heure ou 56% du trafic sortant à l'échangeur en direction du R0/E40 à Woluwe-Saint-Étienne ;
- Part du trafic de transit vers le R0/E40 à Grand-Bigard : 1190 evp/heure ou 20% ;
- Part du trafic de transit vers le R0 ouest : 1180 evp/heure, soit 20% ;
- Part du trafic de transit vers R0/E40 à Woluwe-Saint-Étienne : 1230 evp/heure ou 19% ;
- Part du trafic de transit vers le R0 est : 1880 evp/heure, soit 30%.

Conclusions de la SLA combinée R0/E19 :

- Les flux les plus importants se trouvent sur les embranchements du R0 ;
- 19% du trafic sur le R0 nord, côté de Vilvorde, a pour destination la zone de Vilvorde ;
- 44% du trafic sur le R0 nord, côté de Zaventem, a pour destination la zone de Zaventem.

2.2.2.1.7 Analyse combinée de la liaison sélectionnée pour l'échangeur R0/E40 à Woluwe-Saint-Étienne

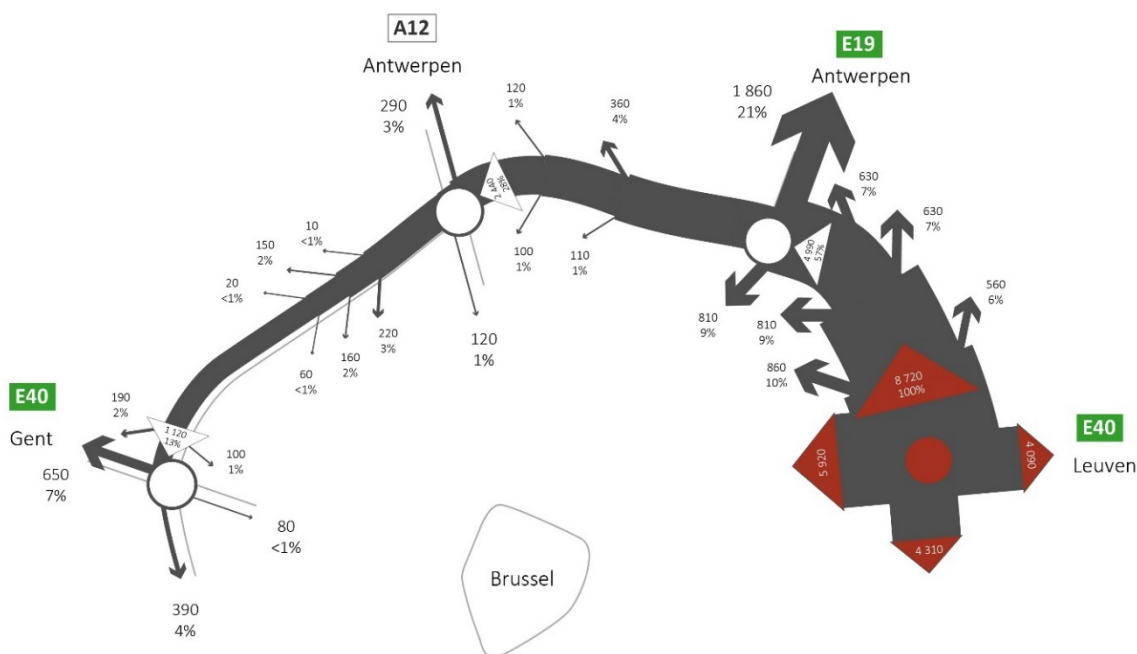


Figure 34 : SLA combinée pour l'échangeur R0/E40 à Woluwe-Saint-Étienne

Constatations sur le SLA combinée R0/E40 à Woluwe-Saint-Étienne

- Le R0 nord est l'embranchement la plus chargé de l'échangeur ;
- Part de la circulation de transit sur le tronçon Zaventem du ring extérieur : 4990 evp/heure ou 57% du trafic sortant à l'échangeur sur le R0 nord ;
- Part du trafic de transit vers le R0/E40 à Grand-Bigard : 650 evp/heure ou 7% ;
- Part du trafic de transit vers le ring ouest : 390 evp/heure, soit 4%.

Conclusions sur le SLA combinée R0/E40 à Woluwe-Saint-Étienne :

- La majeure partie du trafic sur le R0 nord au départ de l'échangeur R0/E40 à Woluwe-Saint-Étienne est destinée à la zone du plan (entre l'A10/E40 et l'A3/E40) ;
- Peu de trafic de transit de l'est vers →l'ouest.

2.2.2.2 Problèmes

2.2.2.2.1 Densités importantes et embouteillages

Pour illustrer ce goulot d'étranglement « Intensités élevées et embouteillages », 4 paramètres seront abordés successivement : 1) Intensité versus capacité (I/C), 2) Qualité du traitement du trafic, 3) Embouteillages structurels, et 4) Durée des embouteillages.

Ce goulot d'étranglement « Intensités élevées et embouteillages » est bien entendu également lié à l'insécurité du trafic, dont il est question au point 2.3, à savoir le chapitre sur les infrastructures. La situation dangereuse sur le R0 même y est indiquée sur la base des discontinuités et des longueurs de turbulence insuffisantes. Pour l'analyse de la sécurité routière, nous vous renvoyons au § 2.3.1.2.3.

Intensité par rapport à la capacité (I/C)

La charge actuelle du R0 a déjà été décrite ci-dessus. Afin de connaître l'impact de cette charge de trafic sur les flux aux heures de pointe, les intensités (charge actuelle aux heures de pointe du matin et du soir) sont liées à la capacité des tronçons routiers et un rapport I/C est calculé et visualisé. Ce ratio est un indicateur de la qualité du flux de trafic d'un tronçon routier.

Les courbes speed-flow du modèle de circulation provincial indiquent qu'un rapport I/C de 95 % pour les routes du ring constitue le point de basculement dans la gestion du trafic : lorsque la valeur I/C dépasse cette valeur, la vitesse diminue et des embouteillages se créent.

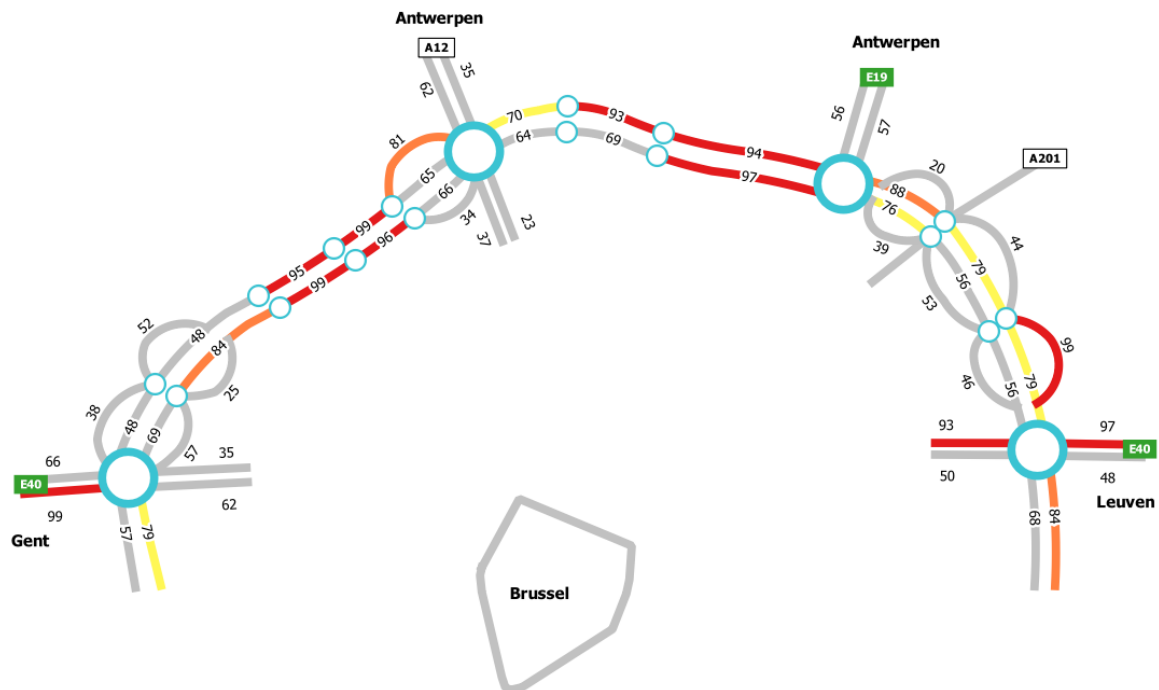


Figure 35 : Rapport I/C de la situation de référence en 2013 - le Ring actuel avec les intensités existantes, heure de pointe du matin 8-9 h (source : Modèle de trafic provincial Brabant flamand, MTP - Cellule Modèles de circulation)

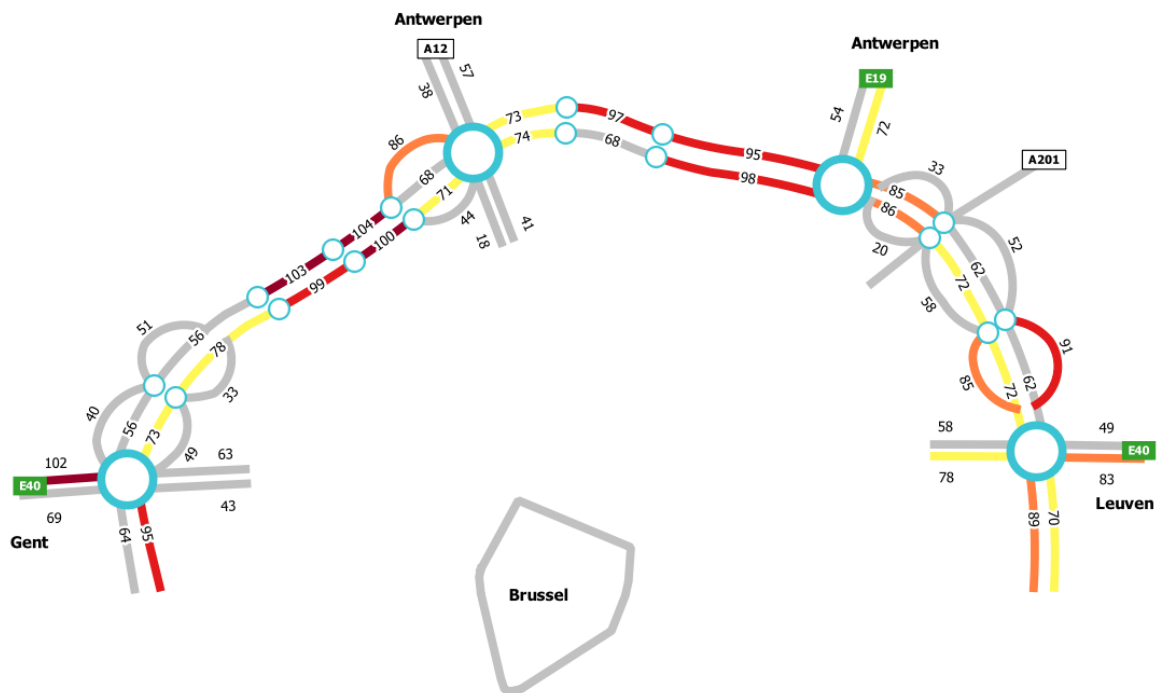


Figure 36 : Rapport I/C de la situation de référence en 2013 - le Ring actuel avec les intensités existantes, heure de pointe du soir 17-18 h (source : Modèle de trafic provincial Brabant flamand, MTP - Cellule Modèles de circulation)

Dans la situation actuelle, ce point de basculement est atteint ou dépassé aux heures de pointe du matin et du soir sur un certain nombre de tronçons. Aux heures de pointe du matin, principalement entre le complexe de raccordement 9 (Jette) et le complexe de raccordement 7a (parking C) (ring intérieur et extérieur), sur le ring intérieur à Vilvorde et sur le ring extérieur à Zaventem. Le soir, à nouveau entre les complexes de raccordement Jette et le parking C (ring intérieur et extérieur) avec un rapport I/C de $\geq 100\%$, mais également entre le complexe de raccordement 7 (Grimbergen) sur le ring extérieur, et entre le complexe de raccordement (Koningslo) et l'A1/E19 dans les deux sens.

Qualité de la gestion du trafic

Pour représenter les problèmes dans le temps, l'espace et l'amplitude, des diagrammes XT sont générés à partir du micromodèle ⁸ qui a été développé pour le R0. Dans ce cadre, la vitesse (couleur) est affichée en fonction du temps (axe des x) et du lieu (axe des y). Les couleurs vertes indiquent des vitesses élevées, les couleurs rouge-pourpre-noir indiquent des vitesses faibles.

⁸ Le micromodèle concerné, et également le plus récent, concerne le « Modèle de microsimulation du réseau routier principal de Bruxelles (année de base 2014) », géré par MT - Équipe Modèle de trafic. Le modèle de microsimulation est étalonné sur une journée de travail spécifique. Il s'agit de l'heure de pointe le mardi 4 février 2014 au matin et de l'heure de pointe du mercredi 14 mai 2014 en soirée. Ces jours ont été choisis, car (pendant les heures simulées) aucun incident ne s'est produit dans la zone de simulation et qu'un volume de trafic représentatif et une image des embouteillages ont été établis. Les chiffres de ces jours ont ensuite été utilisés comme données d'entrée pour le modèle de microsimulation, et le modèle a été étalonné pour mieux refléter la congestion telle qu'elle a alors été identifiée.

Heure de pointe du matin

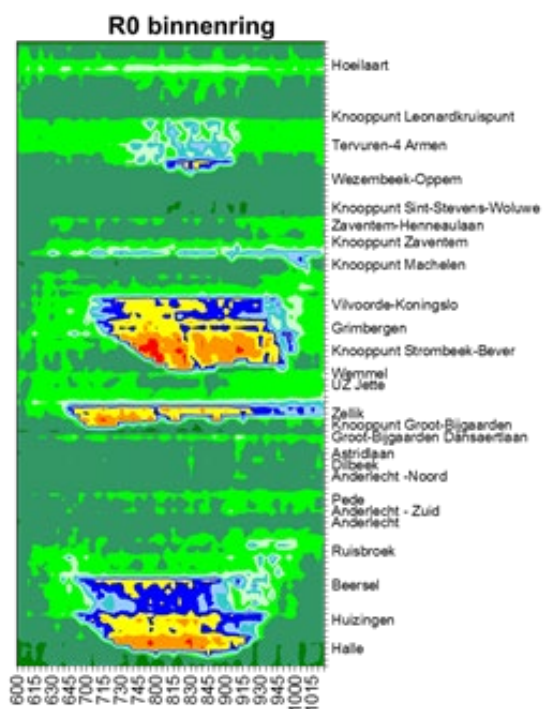


Figure 37 - Situation de référence 2013 du diagramme XT - R0, ring intérieur à l'heure de pointe matinale (source : modèle de microsimulation du réseau routier principal Bruxelles, MT - cellule Modèles de trafic)

Sur le ring intérieur, des embouteillages sont constatés sur le viaduc de Vilvorde entre 7h15 et 9h45, avec un impact jusque l'échangeur R0/A12. De légères nuisances sont également à déplorer entre Machelen et Zaventem, à l'instar d'un ralentissement à Zellik. En amont de la zone du plan (le R0 nord depuis l'échangeur R0/E40 Grand-Bigard jusque l'échangeur R0/E40 Woluwe-Saint-Étienne), une congestion est constatée au niveau du complexe de raccordement de Beersel, tandis qu'en aval de la zone du plan, un ralentissement est constaté à partir du carrefour Léonard.

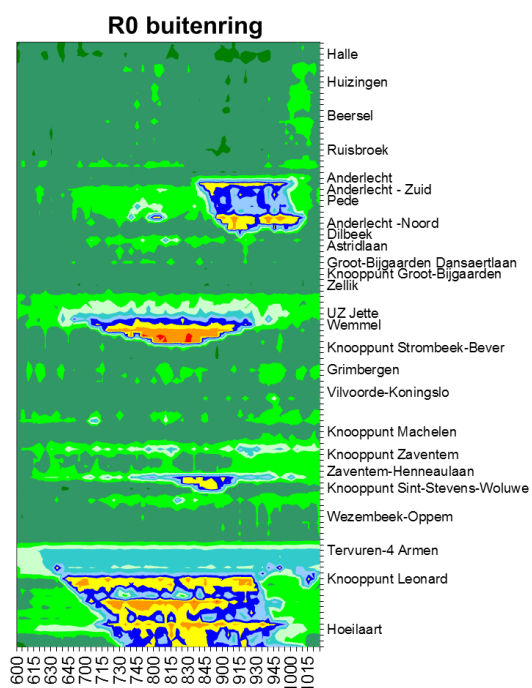


Figure 38 - Situation de référence 2013 du diagramme XT - R0, ring extérieur à l'heure de pointe matinale (source :

Sur le ring extérieur, des embouteillages se forment à la hauteur de l'UZ Jette de 7h à 9h30 environ. Les nuisances sont limitées vers 9 heures entre Woluwe-Saint-Étienne et Zaventem-Henneaulaan. De plus, des embouteillages se forment depuis Tervuren-4 Bras et à hauteur d'Anderlecht. Ces derniers se trouvent en dehors de la zone du plan.

modèle de microsimulation du réseau routier principal
Bruxelles, MT - cellule Modèles de trafic)

Aux heures de pointe du matin, les autoroutes en direction de Bruxelles revêtent une importance particulière. Nous relevons des embouteillages sur l'A10/E40, l'A1/E19 et l'A3/E40.

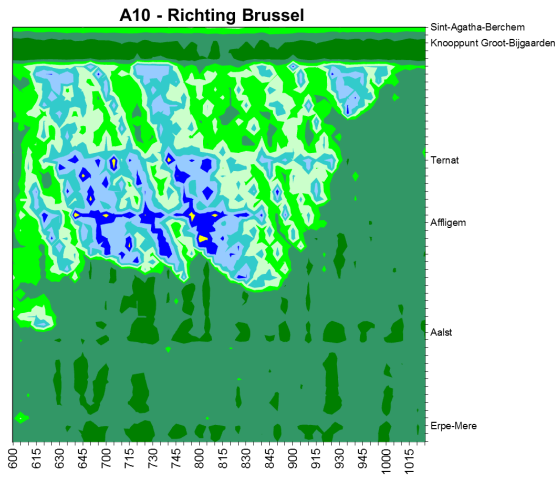


Figure 39 - Situation de référence 2013 du diagramme XT - A10/E40 en direction de Bruxelles à l'heure de pointe matinale (source : modèle de microsimulation du réseau routier principal Bruxelles, MT - cellule Modèles de trafic)

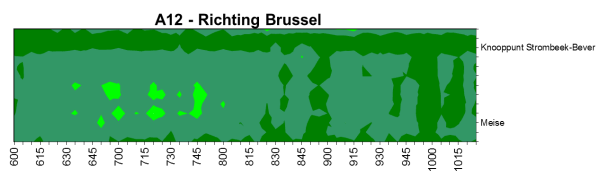


Figure 40 - Situation de référence 2013 du diagramme XT - A12 en direction de Bruxelles à l'heure de pointe matinale (source : modèle de microsimulation du réseau routier principal Bruxelles, MT - cellule Modèles de trafic)

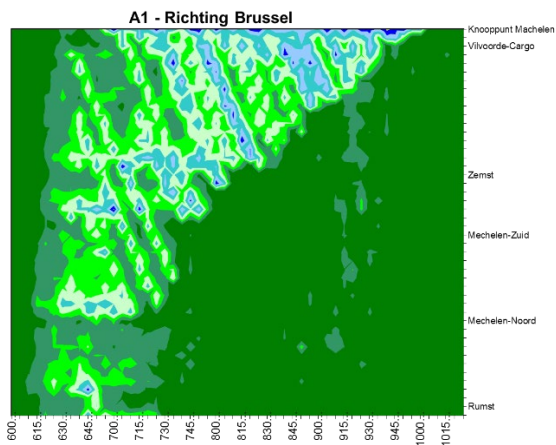


Figure 41 - Situation de référence 2013 du diagramme XT - A1/E19 en direction de Bruxelles à l'heure de pointe matinale (source : modèle de microsimulation du réseau routier principal Bruxelles, MT - cellule Modèles de trafic)

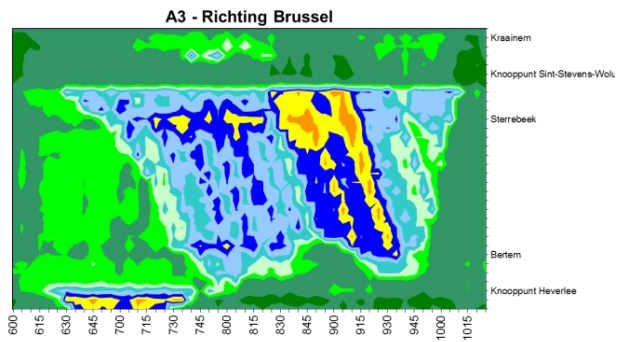
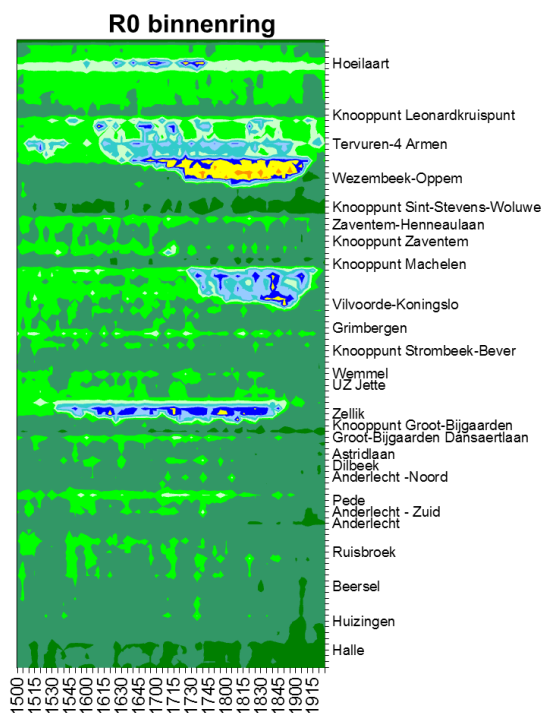


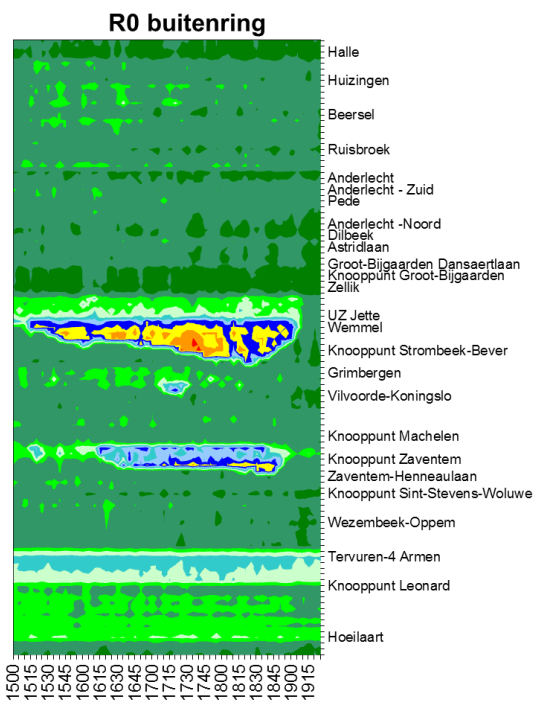
Figure 42 - Situation de référence 2013 du diagramme XT - A3/E40 en direction de Bruxelles à l'heure de pointe matinale (source : modèle de microsimulation du réseau routier principal Bruxelles, MT - cellule Modèles de trafic)

Heure de pointe du soir



Pendant l'heure de pointe du soir, une congestion est constatée sur le ring intérieur à hauteur de Zellik et à partir de 17h30 à l'échangeur de Machelen. En aval de la zone du projet, des embouteillages se forment également à partir du carrefour Léonard et de Tervuren-4 Bras.

Figure 43 - Situation de référence 2013 du diagramme XT - R0, ring intérieur à l'heure de pointe du soir (source : modèle de microsimulation du réseau routier principal Bruxelles, MT - cellule Modèles de trafic)



Sur le ring extérieur, des embouteillages se forment à la hauteur de l'UZ Jette de 15h15 à 19h. Des ralentissements sont également constatés entre Zaventem et Machelen.

Figure 44 - Situation de référence 2013 du diagramme XT - R0, ring extérieur à l'heure de pointe du soir (source :

modèle de microsimulation du réseau routier principal
Bruxelles, MT - cellule Modèles de trafic)

Pendant l'heure de pointe du soir, aucun embouteillage n'est à déplorer sur les autoroutes en direction de Bruxelles. C'est le sens des départs de Bruxelles qui est particulièrement important. Comme l'illustre le graphique XT ci-dessous, des files sont constatées au niveau de l'embranchement sur l'A10/E40 en direction de Gand à Grand-Bigard.

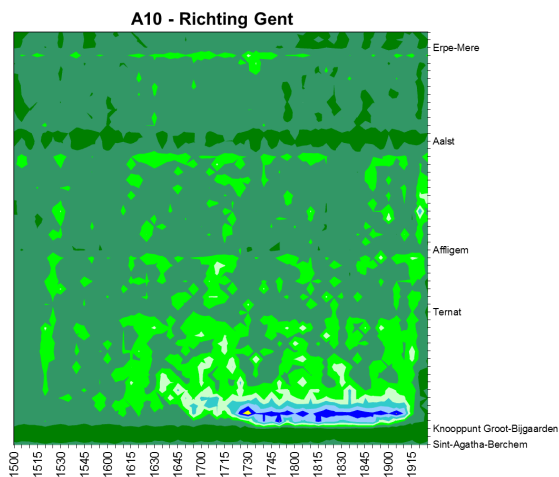


Figure 45 - Situation de référence 2013 du diagramme XT - A10/E40 en direction de Gand à l'heure de pointe du soir (source : modèle de microsimulation du réseau routier principal Bruxelles, MT - cellule Modèles de trafic)

Files structurelles

Les cartes ci-dessous illustrent les embouteillages structurels constatés sur le R0 et les bretelles autoroutières aux heures de pointe du matin et du soir (respectivement, 6-10 h et 15-19 h). Les figures illustrent que le R0 nord est caractérisé par des files structurelles.

Il s'agit d'une analyse des jours ouvrés, hors vacances scolaires, en 2017, dans laquelle le pourcentage de jours affichant au moins une demi-heure d'embouteillages en heures de pointe, a été déterminé par lieu. L'heure de pointe du matin est de 6 h à 10 h et celle du soir de 15 h à 19 h.

Les embouteillages qui surviennent entre 60 et 100% des jours (c'est-à-dire les lignes rouge et rouge foncé) peuvent être considérés comme structurels.

La figure de l'heure de pointe du matin confirme les résultats des analyses avec le micro-modèle (diagrammes XT) pour ce qui concerne les problèmes de flux sur le R0, d'une part, et l'A10/E40, A1/E19 et A3/E40, d'autre part.



Figure 46 : Localisation des embouteillages structurels aux heures de pointe du matin (jours ouvrables, à l'exclusion des vacances scolaires), source : Centre flamand de la circulation 2017.

Pour l'heure de pointe du soir également, l'analyse du micro-modèle est confirmée par les résultats du Centre flamand de la circulation.

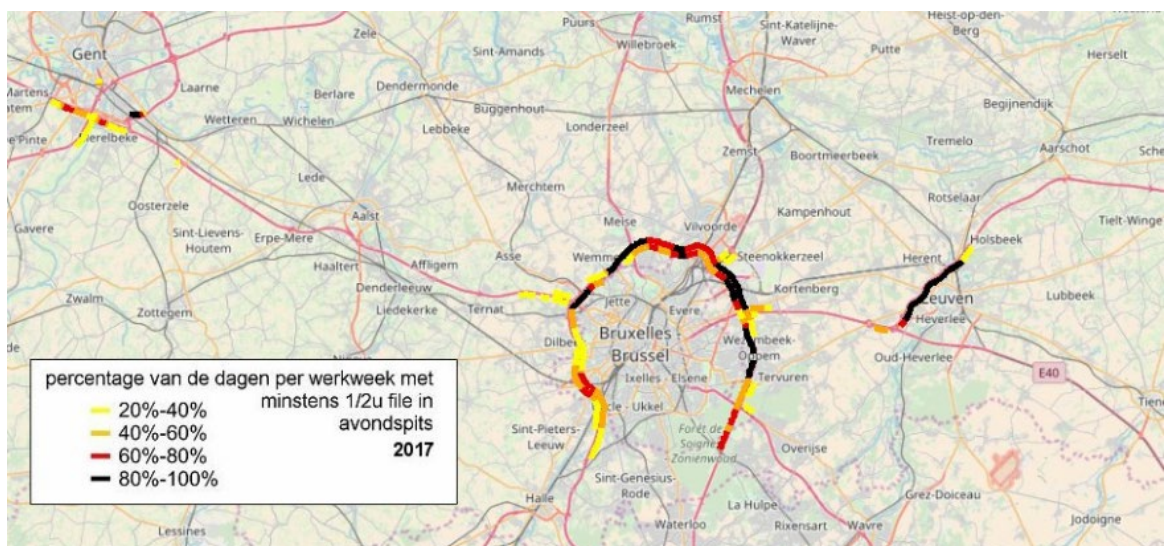


Figure 47 : Localisation des embouteillages structurels aux heures de pointe du soir (jours ouvrables, à l'exclusion des vacances scolaires), source : Centre flamand de la circulation 2017.

Durée des files

Des graphiques spécifiques concernant la durée des embouteillages sur le ring intérieur et extérieur démontrent que, en général, elle a encore augmenté depuis 2012.

Le problème de congestion sur le ring intérieur du R0 est un problème constaté tant durant l'heure de pointe du matin que du soir, l'heure de pointe du soir étant plus chargée que l'heure de pointe du matin. Les embouteillages les plus longs sont observés à Grand-Bigard (jusqu'à 480 minutes ou 8 heures d'embouteillages par jour ouvrable, soit 80 minutes de plus qu'en 2016).

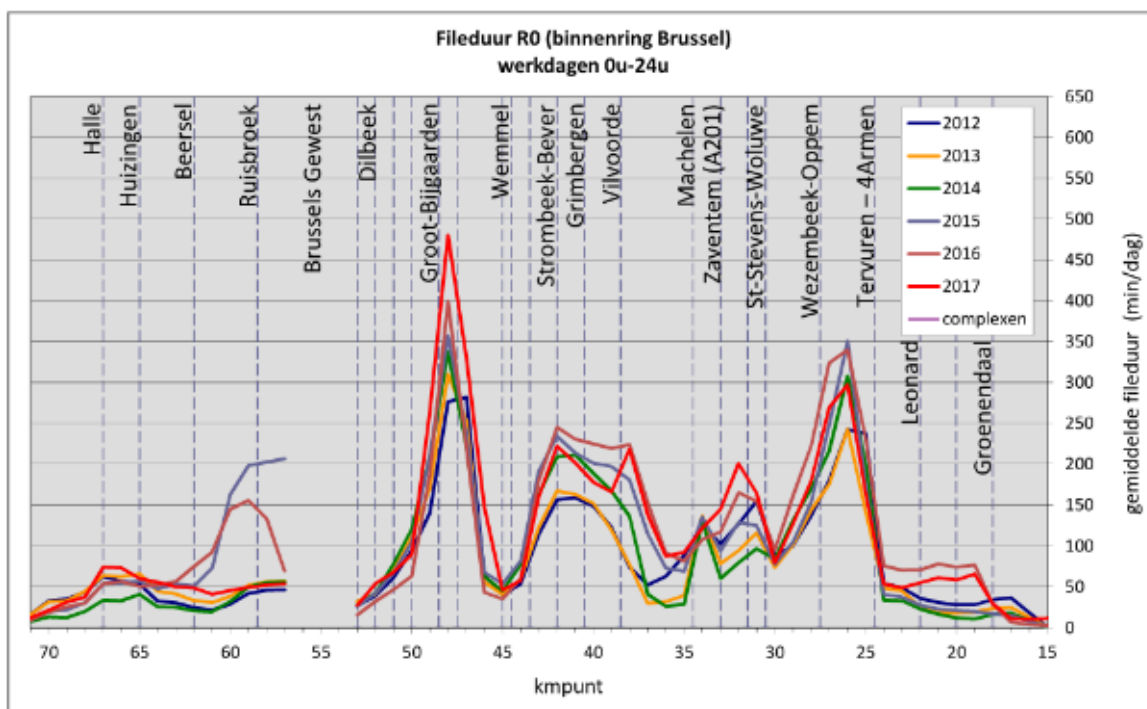


Figure 48 : Durée des embouteillages sur le ring intérieur du R0 les jours ouvrables au niveau de chaque point kilométrique, exprimée en nombre de minutes d'embouteillage par jour (source : Centre flamand de la circulation, Rapport sur les indicateurs de circulation 2017).

Le problème de congestion sur le ring extérieur du R0 est un problème constaté tant durant l'heure de pointe du matin que du soir, l'heure de pointe du soir étant plus chargée que l'heure de pointe du matin. Les embouteillages les plus longs sont observés à Wemmel (jusqu'à 600 minutes ou 10 heures d'embouteillages par jour ouvrable, soit plus de 90 minutes de plus qu'en 2016).

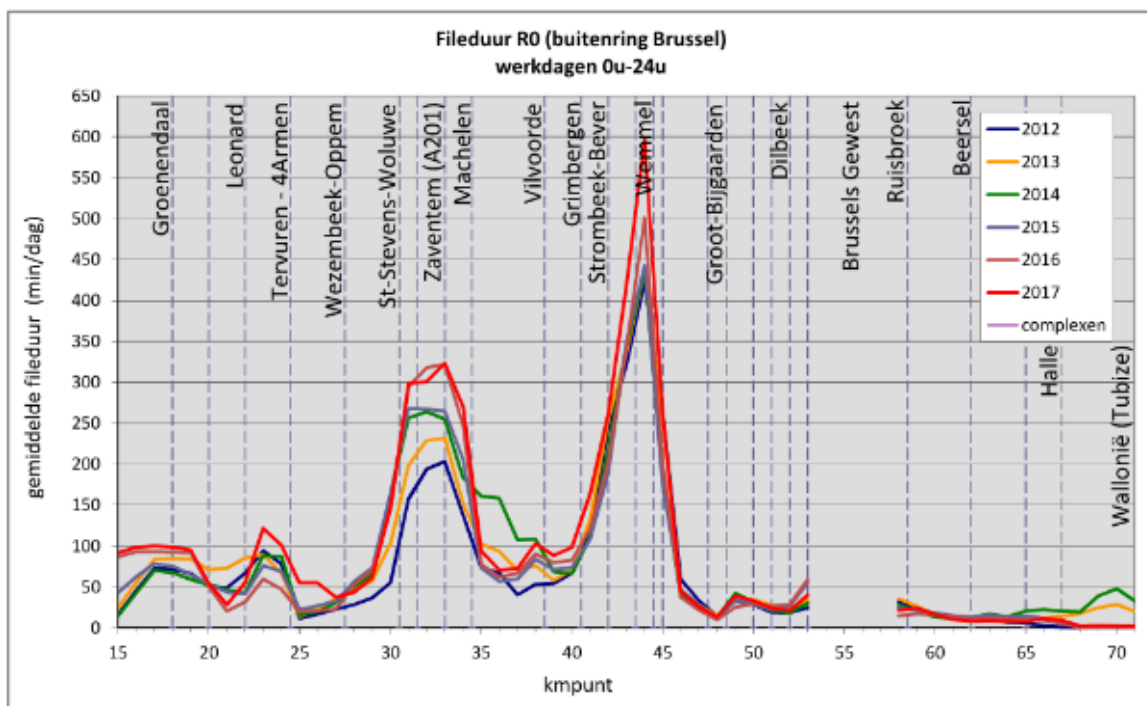


Figure 49 : Durée des embouteillages sur le ring extérieur du R0 les jours ouvrables au niveau de chaque point kilométrique, exprimée en nombre de minutes d'embouteillage par jour (source : Centre flamand de la circulation, Rapport sur les indicateurs de circulation 2017).

2.2.2.2 Trafic de contournement et utilisation inappropriée

L'analyse du Centre de circulation (Rapport sur les indicateurs de circulation 2017) démontre que la congestion sur les grands axes routiers autour de Bruxelles est en constante augmentation et que le RO nord est très sensible à la congestion.

En raison de ces problèmes (croissants) de congestion et de circulation sur le RO et les bretelles autoroutières A10/E40, A12, A1/E19 et A3/E40, le trafic régional et supralocal recherche un itinéraire alternatif perçu comme plus court ou plus rapide. Ce trajet emprunte souvent sur les liaisons historiques entre les centres : les routes régionales, totalement ou partiellement parallèles au RO. Mais tout aussi souvent, il s'agit aussi de routes locales qui ne sont pas dimensionnées et équipées pour faire face à cette surcharge de trafic. Dans les deux cas, ce trafic (de détournement) engendre un volume de trafic supplémentaire avec un impact négatif sur le bruit, la qualité de l'air, la qualité de vie et la sécurité routière. Les communes se situant le long du RO subissent ces conséquences négatives depuis plusieurs années.

Ces problèmes (locaux) de qualité de vie et d'accessibilité doivent d'abord et avant tout être recherchés et il convient ensuite de trouver des solutions supra-locales. La détection du détournement du trafic est réalisée au moyen des Floating Car Data (historiques), qui collectent les données des voitures sur la route sur la base de données satellitaires. Ainsi, il est possible de tracer leur vitesse et leur temps de parcours, l'origine et la destination, mais également les embouteillages en combinant les données de plusieurs véhicules. Ces données peuvent être utilisées pour cartographier les flux de trafic en utilisant l'outil FlowCheck de Be-Mobile. Cet outil peut être utilisé pour effectuer une sorte d'analyse de lien sélectionnée dans laquelle le pourcentage de trafic à destination et en provenance d'un emplacement sélectionné est affiché. Un exemple pour être clair : dans l'illustration ci-dessous, une analyse de lien sélectionnée a été effectuée sur la Vliegwezenlaan (couleur rose) à Asse vers le sud-ouest à l'heure de pointe du soir. Il en résulte que 20-29% des véhicules qui passent à ce point proviennent de la Rasselstraat à Wemmel. En outre, 20 à 29 % des véhicules empruntent la Vliegwezenlaan pour se diriger vers l'A10/E40 durant l'heure de pointe, via le parking de la station-service à Grand-Bigard.

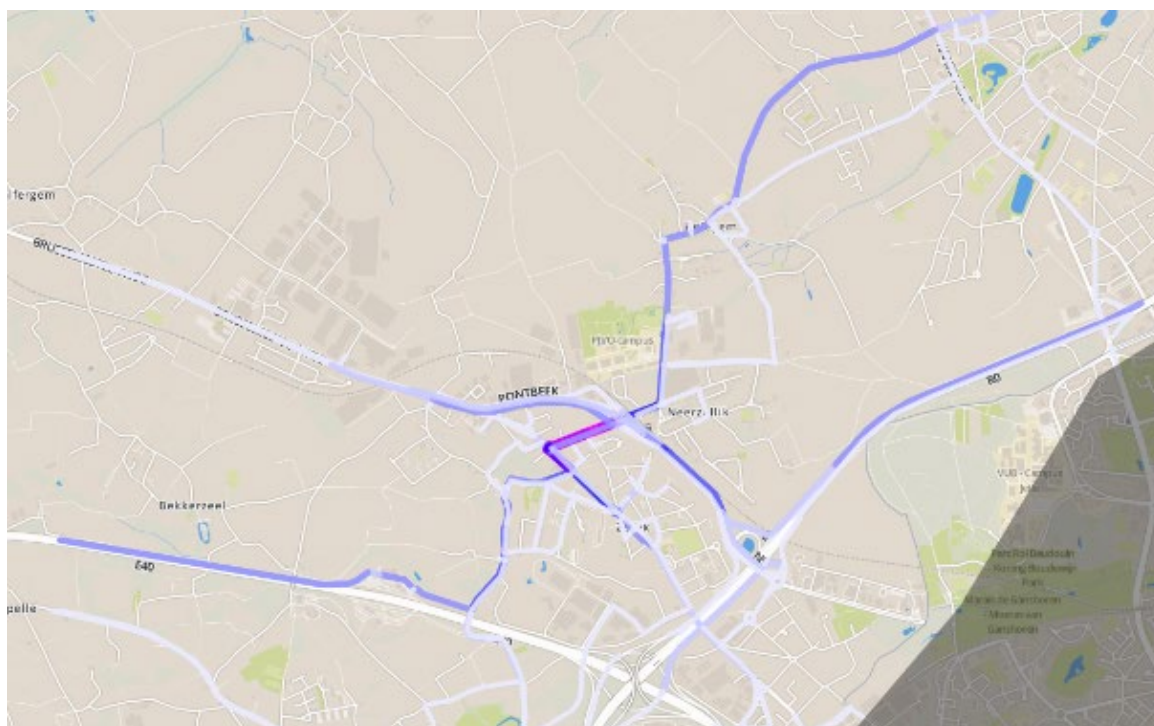


Figure 50 : Exemple de Selected Link Analyse FlowCheck

Les informations sur les routes de contournement étudiées proviennent, d'une part, de la recherche sur les Floating Car Data effectuée à l'automne 2017 et au printemps 2018 par le THV MoveR0 dans le cadre du programme « Werken aan de Ring ». Parallèlement, le Département MTP mène une étude pour cartographier la circulation de contournement dans la périphérie autour du R0, et ce, en concertation avec les communes concernées.

L'analyse du THV MoveR0 a été intégrée dans l'étude du MTP et dans la note « Surveillance des flux de trafic de détournement dans et autour de la périphérie flamande ».

La carte ci-dessous illustre les trajets de détournement qui ont été étudiés et, si possible, détectés dans ce trafic. Ces itinéraires traversent des centres de villages tels que le centre de Zellik, Grimbergen et Zaventem et empruntent des itinéraires plus ruraux tels que la Rasselstraat à Wemmel/Asse.

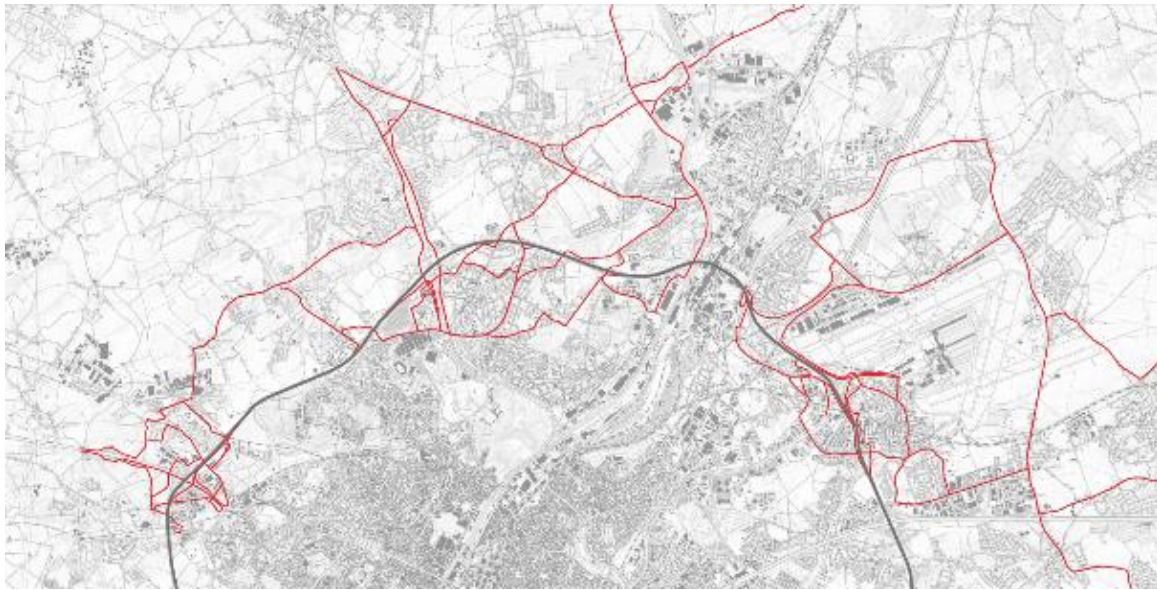


Figure 51 : Routes de contournement étudiées dans la région autour du R0 (source : « Étude du flux de circulation de détournement dans et autour de la périphérie flamande » du MTP, et étude avec FlowCheck par THV MoveR0).

Remarque :

Il est impossible de visualiser les itinéraires des voitures individuelles. Par exemple, il est possible qu'une voiture provienne de la Rasselstraat (voir l'exemple FlowCheck ci-dessus) et doive être au centre de Zellik. Ceci n'est pas considéré comme du trafic de contournement. Il est également possible qu'une partie seulement de l'itinéraire indiqué soit utilisée comme route de contournement. Il est notamment possible que les véhicules du centre de Wemmel empruntent la route via la Vliegwezenlaan et la station-service pour rejoindre l'A10/E40 et que l'autre partie de la route soit empruntée depuis la N277 vers la De Limburg Stirumlaan.

Enfin, toutes les routes de contournement à proximité du R0 n'ont probablement pas été observées avec le FlowCheck.

Différentes routes de contournement ont été détectées dans la zone de Wemmel près de l'échangeur R0/E40 Grand-Bigard. Il en va de même à proximité de l'échangeur R0/A12. Peut-être le trafic veut-il éviter la circulation dense sur le R0 au niveau des échangeurs en cherchant des alternatives locales.

La figure ci-dessus illustre que, dans la zone de Vilvorde également, les échangeurs R0/A12 et R0 sont évités dans cette zone. Comme alternative, des routes (parallèles) sont empruntées via des routes secondaires et locales, telles que la N211, la Voie Romaine et le Boulevard Albert Ier, qui ne peuvent absorber des densités de trafic élevées.

La zone Zaventem dispose également de plusieurs voies de contournement parallèles au R0. Non seulement le R22 (y compris Diegem) est utilisé comme itinéraire alternatif pour éviter la congestion sur le R0, et le centre de Zaventem (N262) est également davantage congestionné en raison du trafic de contournement.

2.3 Infrastructure actuelle

La partie du R0 entre le R0/E40 Grand-Bigard et l'A12 était déjà en service en 1958, alors que les autres parties ont été ouvertes dans les années 70. L'infrastructure a été construite conformément aux directives en vigueur à l'époque et n'est donc plus conforme aux directives actuelles en matière de conception de routes sûres pour la circulation. Ce chapitre analyse l'infrastructure du R0 et du réseau routier secondaire. Simultanément, les réseaux des autres modes - train, tram, bus, vélo et piétons - seront également analysés en termes de réseau, d'une part, et de la qualité des intersections avec le R0, d'autre part.

2.3.1 Réseau de circulation automobile et des poids lourds

2.3.1.1 Analyse

Le R0 s'étend d'ouest en est à travers 3 échangeurs et 10 complexes de raccordement (complets ou incomplets) :

- Échangeur A10/E40 à Grand-Bigard ;
- Complexe de raccordement 10 (N9 - Asse - Zellik) à Asse ;
- Complexe de raccordement 9 (Jette - Merchtem) à Wemmel ;
- Complexe de raccordement 8 (Wemmel) à Wemmel ;
- Complexe de raccordement 7a (Expo - Voie Romaine) à Grimbergen ;
- Échangeur de trafic R0/A12 à Strombeek-Bever ;
- Complexe de raccordement 7 (N202 - Grimbergen) à Grimbergen ;
- Complexe de raccordement 6 (Vilvorde - Koningslo) à Vilvorde ;
- Sortie 5 ring intérieur (R22 - Machelen - Woluwelaan) à Machelen ;
- Échangeurs R0/E19 à Machelen ;
- Complexe de raccordement 4 (Vilvorde - Diegem) à Machelen ;
- Connexion A201 (aéroport - Bruxelles - Evere) à Machelen (conçue comme un échangeur) ;
- Complexe de raccordement 3 (Zaventem - Henneulaan) à Zaventem ;
- Échangeur R0/E40 à Woluwe-Saint-Étienne.

Dans le voisinage immédiat du R0, 3 autres complexes de raccordement se situent dans la zone de planification :

- Complexe de raccordement 21 sur l'A10/E40 à Grand-Bigard ;
- Complexe de raccordement 2 sur l'A12 à Grimbergen ;
- Complexe de connexion 20 sur l'A3/E40 à Crainhem.

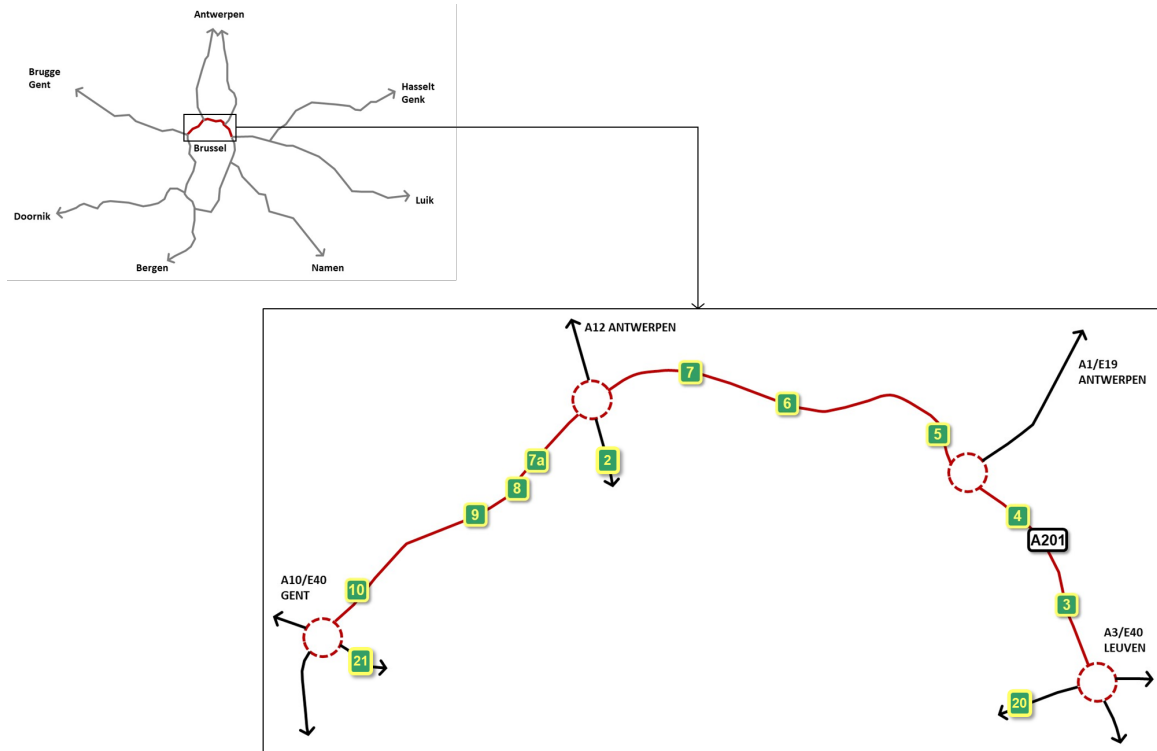


Figure 52 : Représentation schématique du RO, situation existante

La structure du RO est décrite ci-dessous, toujours par zone entre deux échangeurs, pour les éléments d'infrastructure suivants :

- Les échangeurs concernés ;
- Les complexes de raccordement intermédiaires ;
- Le ring intérieur et extérieur du RO ;
- Les principales routes secondaires.

2.3.1.1.1 Structure du R0 dans la zone de Wemmel

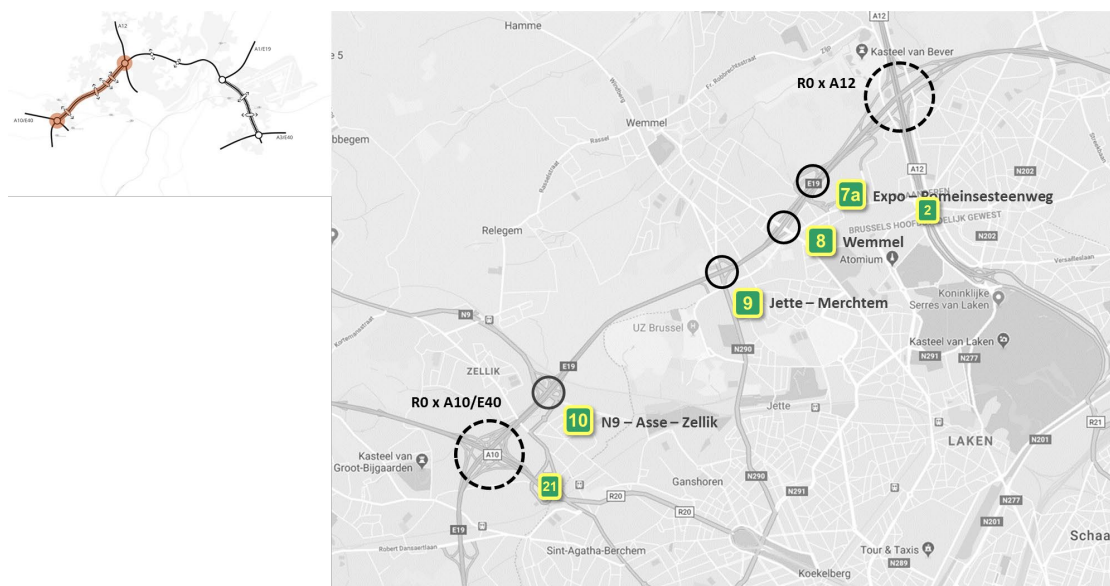


Figure 53 : Localisation de la zone de Wemmel entre l'échangeur A10/E40 et l'échangeur A12 (source : www.googlemaps.be)

2.3.1.1.1.1 Échangeurs R0/E40 à Grand-Bigard et R0/A12 ;




Photo 1 : Échangeur R0/E40 à Grand-Bigard (source : www.google.be/maps)

L'échangeur R0/E40 Grand-Bigard présente la typologie d'une turbine en étoile. Au nord, il est relié au complexe de raccordement 10 du R0. Une structure parallèle a été construite des deux côtés du R0 entre l'échangeur et le complexe de raccordement 10. Le trafic en provenance du sud et à destination du complexe de raccordement 10 devra déjà emprunter la structure parallèle avant l'échangeur. De même, le trafic en provenance du nord et se dirigeant vers l'A10/E40 devra emprunter la structure parallèle avant le complexe de raccordement 10.

En raison de la présence de routes parallèles, celles-ci peuvent être utilisées comme voies de contournement pour le R0 en provenance du nord et du sud. En période d'affluence (heures de pointe classiques, mais aussi en dehors de celles-ci), il en résulte une utilisation inappropriée de l'échangeur afin d'éviter la congestion sur le R0.

L'A10/E40 dispose de 2 voies dans chaque direction sous le R0.

Étant donné que les courbes de raccordement du R0 sud à l'A10/E40 Gand et du R0 nord à l'A10/E40 Bruxelles traversent le centre de l'échangeur, cet échangeur est un nœud de turbine en étoile et non une turbine pure (avec

	<p>une turbine, les courbes de raccordement courent autour du centre de l'échangeur, comme tel est le cas des connexions de l'A10/E40 côté Gand au R0 nord et de l'A10/E40 côté Bruxelles au R0 sud).</p>
 <p>Photo 2 : Échangeur de l'A12 (source : www.googlemaps.be)</p>	<p>L'échangeur R0/A12 présente la typologie d'un rond-point étiré (partiellement) flottant et peut en principe aussi fonctionner comme un rond-point. Cette configuration permet au trafic en provenance des différentes directions d'atteindre les différents embranchements de l'échangeur. Le demi-tour est même possible dans cet échangeur, alors que tel n'est pas le cas dans un nœud en étoile ou en turbine, par exemple.</p> <p>Le trafic qui veut virer à gauche, par exemple du ring intérieur du R0 vers l'A12 côté Anvers, empruntera ce rond-point et devra y effectuer les mouvements de connexion nécessaires. Le trafic qui veut virer à droite, par exemple de l'A12 côté Anvers vers le ring intérieur du R0, empruntera ce rond-point, mais ne doit effectuer aucun mouvement de connexion. Le trafic devant emprunter le ring intérieur du R0 vers l'A12 Bruxelles constitue l'exception : cette liaison est en quelque sorte une voie de contournement le long de l'échangeur.</p> <p>Un effet secondaire de cette typologie réside dans l'utilisation inappropriée de cet échangeur par le trafic qui veut éviter la congestion sur le R0. Il quitte le R0 pour utiliser l'échangeur, mais au lieu de se diriger vers l'A12, il emprunte à nouveau le R0 et s'insère dans la circulation après l'échangeur.</p>

2.3.1.1.1.2 Complexes de raccordement

Les complexes de raccordement suivants se situent sur le tronçon entre ces deux échangeurs :

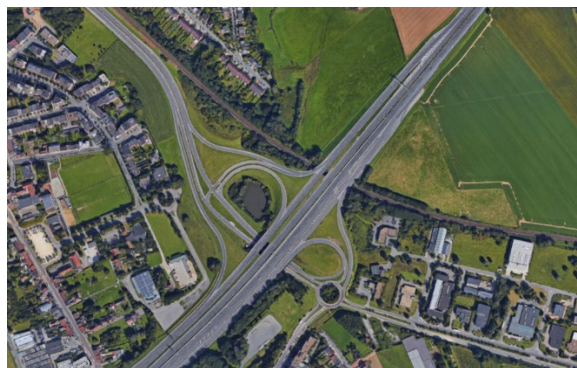


Photo 3 : complexe de raccordement 10 Grand-Bigard - Zellik (source : www.googlemaps.be)

N° 10 Zellik

La N9 et, dans son prolongement, la N9c, qui désenclavent la région d'Asse-Zellik rejoignent l'A10 et le R20 à Berchem-Sainte-Agathe.

En termes de typologie, ce complexe de raccordement a la forme d'un demi-trèfle. Du côté nord-ouest, le trèfle a plus d'espace pour les longueurs et les rayons de courbure nécessaires. Le croisement est plutôt dangereux. Du côté est, le trèfle a une configuration plus compacte avec des pentes plus raides et un rayon de courbure réduit. Le trèfle relie la N9, la Zuiderlaan et le Researchpark via un rond-point, qui est actuellement utilisé de manière inappropriée par la circulation de transit sur le Ring. Aucun espace n'est disponible pour les cyclistes ou les piétons dans le passage souterrain. De l'entrée et de la sortie N9 - Pontbeeklaan, le Ring est en pente raide sur le site jusqu'au Bois du Laerbeek.



Photo 4 : Complexe de raccordement 9 Jette (source : www.google.be/maps)

N° 9 Jette - Merchtem

Le complexe 9 existant n'est fonctionnel qu'aux $\frac{3}{4}$, en ce sens que la circulation de la Steenweg op Brussel vers le ring intérieur du R0 est impossible, mais est seulement autorisée pour les services de secours. Ce dernier bras présente des rayons de braquage très courts, ce qui le rend utilisable uniquement à très basse vitesse et à intensité d'utilisation limitée. Les zones d'entrée et de sortie et les distances de croisement ne sont pas toujours conformes aux directives. En termes de typologie, il s'agit d'un hybride, qui n'améliore pas la lisibilité de l'entrée et de la sortie. Il s'agit d'un mélange d'un demi-trèfle et d'un complexe hollandais, avec, sur un bras, un bras encore infléchi (direction UZ Dikke Beuklaan). Les liaisons des bras avec le réseau routier local ne sont pas organisées de manière optimale. Aucune piste cyclable n'est disponible dans le passage souterrain, à l'exception d'une élévation étroite utilisée par la circulation lente (piétons et cyclistes).



Photo 5 : Complexe de raccordement 8 Wemmel (source : www.google.be/maps)

No. 8 Wemmel :

En termes de typologie, le complexe de raccordement 8 est un complexe typiquement néerlandais. Ce complexe est très proche du complexe de raccordement 7a (parking C) et de l'échangeur du R0/A12 ; dès lors, il est impossible d'emprunter la sortie vers Wemmel depuis le ring extérieur du R0 venant de la zone de Vilvorde. Ce mouvement doit être réalisé avant l'échangeur R0/A12. Les croisements au-dessus du pont sont très mal organisés, avec de courtes distances d'accès, ce qui entraîne de nombreux croisements et donc, des situations dangereuses.

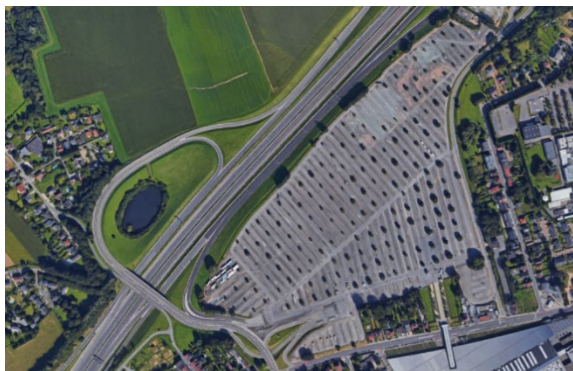


Photo 6 : Complexe de raccordement 7a Romeinsesteenweg (source : www.google.be/maps)

N° 7a Romeinsesteenweg :

Ce complexe de raccordement désenclave le Parking C et est relié à la Romeinsesteenweg, ce qui est important pour le désenclavement de la zone d'activités du Heysel.

Le complexe de raccordement est conçu comme une connexion en trompette. À l'intérieur du R0, les connexions s'étendent vers le Romeinsesteenweg et le Parking C. Des portiques de parking avec des bandes directionnelles ou une capacité tampon limitées pour les grands événements se situent à l'entrée et à la sortie du parking C. La liaison avec le Parking C se situe dans le prolongement de la Magnolialaan, ce qui engendre une circulation dense. À l'avenir, une nouvelle route logistique (« la route de liaison ») sera construite le long des halls d'exposition, avec un croisement surélevé avec la Romeinsesteenweg.



Photo 7 : Complexe de raccordement 21 sur l'A10/E40 Grand-Bigard (source : www.googlemaps.be)

Le complexe de raccordement 21 sur l'A10/E40 à Grand-Bigard ne se situe pas sur le R0 mais dans ses environs immédiats.

Ce complexe de raccordement, se situant immédiatement à l'est de l'échangeur R0/E40 à Grand-Bigard, est une bretelle hybride avec, d'un côté, un quart de feuille de trèfle étirée et, de l'autre côté, un trèfle qui se connecte à un réseau routier local.



Photo 8 : Complexe de raccordement 2 sur l'A12 à Strombeek-Bever (source : www.google.be/maps)

Le complexe de raccordement 2 Strombeek-Bever se situe immédiatement au sud de l'échangeur R0/A12.

Cette entrée et cette sortie consistent en une sortie et une entrée symétriques à droite, reliant la N277 et la N276 qui sont parallèles à l'A12. Toutefois, cette entrée et cette sortie se trouvent à proximité de l'échangeur de l'autoroute A12, de telle sorte que, dans la situation actuelle, certains mouvements ne sont plus possibles, tels que ceux en provenance de l'A12 Anvers vers Boechoutlaan au niveau de Proctor & Gamble. En fait, cette sortie et cette entrée à droite fonctionnent avec le passage souterrain de Romeinsesteenweg - avec un mouvement de demi-tour - de telle sorte que nous pouvons parler d'une situation hybride allongée.

2.3.1.1.1.3 Structure du R0

Structure du ring intérieur entre le R0/E40 à Grand-Bigard et le R0/A12 :

- Pour l'échangeur R0/E40 à Grand-Bigard, le R0 a 3 voies, et dans l'échangeur R0/E40 à Grand-Bigard, le R0 a 2 voies.
- À partir de l'A10/E40, 2 voies seront ajoutées, de telle sorte qu'un profil local à 4 voies est disponible.
- Plus loin, la voie la plus à gauche est ajoutée, de telle sorte que 3 voies sont conservées.
- En outre, à partir de l'A10/E40, une structure en anneau/parallèle urbaine sera mise en place à côté du R0. Elle se compose initialement de 3 voies, dont 2 qui forment la sortie vers la N9 (Zellik - complexe de raccordement 10). L'entrée depuis la N9 (complexe de raccordement 10) se confond avec la voie restante du système parallèle sur le R0. Le R0 conserve un profil à 3 voies. Ce tronçon se caractérise par une forte pente.
- Une bande de sortie compose la sortie Jette (complexe de raccordement 9), près de l'UZ Brussel.
- L'entrée depuis Jette (complexe de raccordement 9) est reliée au R0 et se transforme immédiatement en une sortie vers Wemmel (complexe de raccordement 8). 4 voies sont donc localement disponibles avec une voie de secours.
- Après la sortie Wemmel (complexe de raccordement 8), 3 voies sont de nouveau disponibles sur le R0 sur une courte distance. Une 4^e et une 5^e voie seront créées comme sortie vers le parking C (complexe de raccordement 7a) et la Romeinsesteenweg.
- L'entrée de Wemmel (complexe de raccordement 8) y est également reliée. De cette façon, une nouvelle structure en anneau / parallèle urbaine est créée à côté du R0.
- Après avoir relié l'entrée depuis le parking C (complexe de raccordement 7a) et la Romeinsesteenweg, ce système parallèle dispose localement de 4 voies. Les 2 voies les plus à droite font la liaison avec l'A12 (Bruxelles), et les 2 voies les plus à gauche avec l'A12 (Anvers).
- Le R0 lui-même a un profil inchangé avec 3 voies et une voie de secours dans l'échangeur de l'A12.

Structure du ring extérieur entre le R0/A12 et le R0/E40 à Grand-Bigard :

- Le R0 dispose de 3 voies dans l'échangeur R0/A12.
- À l'ouest de l'A12, l'entrée depuis l'A12 sera parallèle au R0 sur une grande distance. Cette entrée dispose de 2 voies et permettra la création d'une voie de sortie comme sortie vers le parking C (complexe de raccordement 7a) et la Romeinsesteenweg.
- L'entrée depuis le parking C (complexe de raccordement 7a) et de la Romansteenweg est reliée à l'entrée depuis l'A12, ce permet de créer localement 4 voies de circulation. Sur ces 4 voies, deux se séparent en une sortie au niveau de Wemmel (complexe de raccordement 8). Les 2 autres voies s'insèrent successivement au R0.
- L'entrée depuis Wemmel (complexe de raccordement 9) est reliée au R0 et se transforme immédiatement en une bande de sortie vers la sortie Wemmel (complexe de raccordement 9).
- L'entrée Jette (complexe de raccordement 9), uniquement accessible aux services de secours, rejoint le R0 sur une courte distance. Ensuite, le R0 conserve 3 voies jusqu'à ce qu'il atteigne le complexe de Zellik. À cet endroit, une 4^e voie est prévue.
- Les 2 voies les plus à droite se séparent en une sortie vers Zellik (complexe de raccordement 10). Une troisième voie est créée et forme la sortie réelle.
- Les 2 autres voies se poursuivent et forment une structure en anneau / parallèle urbaine à côté du R0. Les entrées de cette structure de ring parallèle sont reliées à la N9 (complexe de raccordement 10), de telle sorte que 4 voies sont localement disponibles sur ce ring urbain. Elles se divisent en 2x2 voies qui se connectent dans les deux sens sur l'A10/E40. Ce tronçon se caractérise par une forte pente.

- Le R0 continue d'abord après le début du système parallèle à 2 voies, auquel s'ajoute une troisième voie. Ces 3 voies sur le R0 sont maintenues dans l'échangeur R0/E40 à Grand-Bigard.

2.3.1.1.1.4 Réseau routier secondaire

Les routes les plus importantes sur le réseau routier secondaire dans la zone de Wemmel sont :



Photo 9 : N9 au nord-ouest du R0 (source : www.google.be/maps)



Photo 10 : N9 au sud-est du R0 (source : www.google.be/maps)



Photo 11 : N9 au niveau de l'embranchement avec l'A10 (source : www.google.be/maps)

N9 : Au nord-ouest du R0, la N9 se caractérise par un profil 2x2, les deux sens de circulation étant séparés par un îlot étroit et vert. Aucune bande de stationnement ou cyclable n'est disponible.

Au sud-est du R0, entre le rond-point à la hauteur de la Zone 1 Research Park et la N9, la N9 a un profil 2X1 avec des bandes de stationnement des deux côtés de la chaussée. Aucune piste cyclable n'est disponible entre la Zone 1 Research Park et la Jozef Termoniastraat. Entre la Jozef Termoniastraat et la N9, une piste cyclable à double sens est disponible à l'est de la route.

La N9 présente généralement un profil avec un total de 3 voies et une bande de stationnement sur le côté sud. Aucune infrastructure cyclable claire n'est disponible.

Au niveau de la liaison avec l'A10/R20, la N9 dispose d'un profil 2X1 avec des bandes de stationnement des deux côtés de la chaussée et d'une piste cyclable séparée à double sens du côté est. Près de la Pontbeekstraat, les pistes cyclables sont à sens unique plus au nord.



Photo 12 : N290 (source : www.google.be/maps)

N290 : La N290 présente un profil 2x2 dans lequel les deux sens de circulation sont séparés par une berme centrale verte. Aucun emplacement de stationnement n'est disponible, au contraire de pistes cyclables surélevées adjacentes.



Photo 13 : Steenweg op Brussel et Isidoor Meyskensstraat (source : www.google.be/maps)

Steenweg op Brussel : La Steenweg op Brussel et la Isidoor Meyskensstraat sont à sens unique. Elles se rejoignent près de la connexion avec le R0. Aucun emplacement de stationnement n'est disponible sur ce tronçon, au contraire de pistes cyclables surélevées adjacentes.



Photo 14 : Queen Astridlaan (source : www.google.be/maps)

Koningin Astridlaan : La Koningin Astridlaan présente un profil 2x1 dans lequel les deux sens de circulation sont séparés par une berme centrale verte. Un stationnement longitudinal est possible des deux côtés. Le trafic est mixte.



Photo 15 : Houba de Strooperlaan (source : www.google.be/maps)

Houba de Strooperlaan : La Houba de Strooperlaan présente un profil 2x1 dans lequel les deux sens de circulation sont séparés par une berme centrale verte. Des bandes de stationnement sont disponibles des deux côtés. Des pistes cyclables balisées sont disponibles entre la chaussée et la bande de stationnement.



Photo 16 : La Limburg Stirumlaan (source : www.google.be/maps)

La De Limburg Stirumlaan : La De Limburg Stirumlaan a un profil 2X1, avec des bandes de stationnement de chaque côté de la chaussée. Le trafic est mixte.

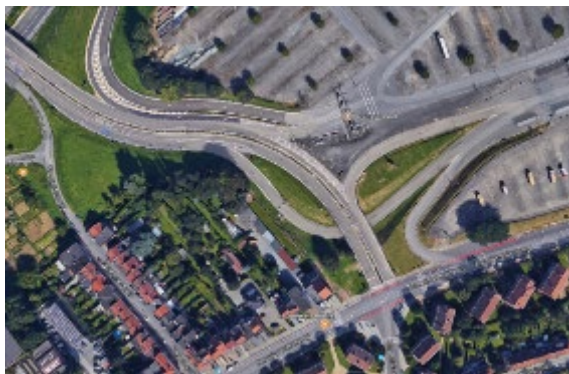


Photo 17 : Désenclavement du parking C (source : www.google.be/maps)

Désenclavement du parking C : Cette voie de désenclavement est reliée à 2 voies dans chaque direction, à la fois sur le RO et sur la Romeinsesteenweg. Aucune bande de stationnement ni aucune piste cyclable n'est disponible le long de la chaussée.



Photo 18 : Croisement Romeinsesteenweg x Koningin Astridlaan (source : www.google.be/maps)

Romeinsesteenweg : La Romeinsesteenweg va de la N290 à Jette jusqu'à la N202 à Strombeek-Bever et constitue un maillon important dans le désenclavement de la zone d'activité du Heysel. Cette route présente généralement un profil 2x1 avec des bandes de stationnement des deux côtés. Des pistes cyclables balisées sont disponibles entre la chaussée et les bandes de stationnement.

2.3.1.1.2 Structure du R0 dans la zone de Vilvoorde

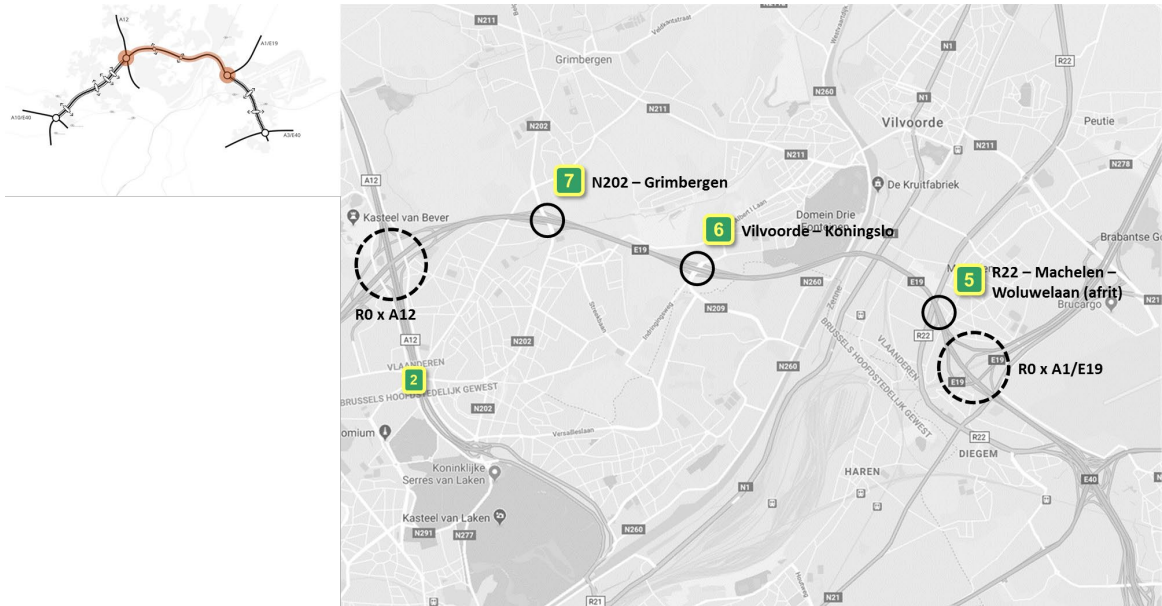


Figure 54 : Localisation de la zone de Vilvoorde entre l'échangeur R0/A12 et l'échangeur R0/E19 (source : www.googlemaps.be)

2.3.1.1.2.1 Échangeurs R0/A12 et R0/E19



Photo 19 : Échangeur du R0/A12 (source : www.googlemaps.be)

Rond-point flottant allongé (description voir zone Wemmel)



Photo 20 : Échangeur du R0/E19 (source : www.googlemaps.be)

L'échangeur (turbine en étoile) du R0/E19 est historiquement un nœud inachevé. Aujourd'hui, seul un échange est possible entre l'A1/E19 et les deux embranchements du R0. Les courbes de connexion au R22, avec connexion vers Bruxelles, ont été réalisées ces dernières années, mais ne sont pas encore en service.

Venant d'Anvers, l'A1/E19 se divise juste avant l'échangeur en direction du ring intérieur et du ring extérieur. La voie d'entrée de la courbe de raccordement vers le ring intérieur du R0 se transforme immédiatement en une voie de sortie vers l'aéroport et la Leopold III-laan (A201).

Les courbes de connexion des deux embranchements du R0 vers l'A1/E19 convergent au nord de l'échangeur et continuent sans insertion (aucune voie en provenance de Bruxelles).

2.3.1.1.2.2 Complexes de raccordement



Photo 21 : Complexe de raccordement 7 Grimbergen (source : www.google.be/maps)

Le complexe de raccordement 7 a la configuration d'un complexe néerlandais. La liaison avec la Sint-Annalaan a été réaménagée de telle sorte qu'un usage inapproprié a été rendu difficile par la circulation continue du ring, notamment par un positionnement asymétrique des bras du complexe néerlandais. Les croisements ne sont pas organisés de manière optimale et ralentissent les transports en commun. Un espace de passage raisonnable est conservé aux intersections et dans le passage souterrain pour les cyclistes et les piétons, mais il n'est pas organisé sans conflit.



Le complexe de raccordement 6 a la configuration d'un complexe néerlandais. La liaison avec le réseau routier local est organisée avec un système d'intersections, une berme centrale et un rond-point, et n'est donc pas facile à lire.

Photo 22 : Complexe de raccordement 6 Vilvorde-Koningslo
(source : www.google.be/maps)



Photo 23 : Complexe de raccordement 5 Machelen - R22
(source : www.google.be/maps)

5 Machelen - R22 : Ce complexe se compose en fait uniquement d'une sortie du ring intérieur vers le R22. L'accès au R0 par le R22 est impossible à ce niveau. Ni les pentes ni les virages de cette sortie ne sont organisés de manière optimale.

2.3.1.1.2.3 Structure du R0 entre le R0/A12 et le R0/E19

Structure du ring intérieur du R0

- Le R0 dispose de 3 voies dans l'échangeur R0/A12.
- A l'est de l'échangeur, une voie de l'autoroute A12 s'insère. Cette voie se transforme immédiatement en une voie de sortie vers Grimbergen (complexe de raccordement 7). Le R0 dispose donc localement de 4 voies.
- Après la sortie (du complexe de raccordement 7), 3 voies subsistent. L'entrée depuis Grimbergen (complexe 7) s'insère et se transforme immédiatement en une sortie vers Koningslo - Vilvorde (complexe 6). Sur ce segment également, le R0 a un profil à 4 voies. Après la sortie (du complexe de raccordement 6), 3 voies subsistent.
- L'entrée depuis Koningslo - Vilvorde (complexe de raccordement 6) s'insère sur le R0.
- Le R0 conserve un profil à 3 voies sur le viaduc.
- A l'est du viaduc, une voie supplémentaire est d'abord disponible, qui forme une sortie vers le R22. Une fois dépassée, une autre voie supplémentaire assure la liaison avec l'A1/E19.

Structure du ring extérieur du R0

- Le R0 dispose de 3 voies dans l'échangeur du R0/E19.
- Au nord de l'échangeur, 2 voies rejoignent le R0 depuis l'A1/E19. D'abord en fusionnant 2 voies en une seule, puis cette voie s'insère sur le R0.
- Sur le viaduc, le R0 continue avec 3 voies.
- À la sortie Koningslo - Vilvorde (complexe de liaison 6), une voie de sortie est disponible. L'entrée s'insère alors sur une longue distance.
- Une configuration similaire est présente à l'entrée et à la sortie de Grimbergen (complexe de connexion 7). Cependant, au-delà de l'entrée, le R0 continue avec 4 voies, car la voie d'entrée se transforme immédiatement en une voie de sortie vers l'A12.
- Le R0 a un profil inchangé avec 3 voies et une voie de secours dans l'échangeur de l'A12.

2.3.1.1.2.4 Réseau routier secondaire

Les routes les plus importantes sur le réseau routier secondaire dans la zone de Vilvorde sont :



Photo 24 : R22 (source : www.google.be/maps)

R22 : Le R22 à Machelen présente un profil 2x2 dans lequel les deux sens de circulation sont séparés par une berme centrale verte. Aucune bande de stationnement n'est disponible, au contraire de pistes cyclables séparées.



Photo 25 : N211 (source : www.google.be/maps)

La N211 est une liaison entre l'A12 et l'E19, parallèle au R0 dans la zone de Vilvorde, et traversant les centres de Grimbergen, Vilvorde et Machelen.

A l'ouest du R22, la route a un profil 2x1 qui est localement élargi avec une berme centrale. Des pistes cyclables courent sur toute la longueur.

A l'est du R22, la N211 est une route principale et la route a un profil différent : 2x2 avec berme centrale.



Photo 26 : N202 (source : www.google.be/maps)

La N202 : au niveau du complexe de raccordement avec le R0, la N202 dispose d'une voie pour le trafic de transit dans chaque direction, avec des voies supplémentaires de virage à gauche et à droite. Des bandes de stationnement et des pistes cyclables sont disponibles des deux côtés de la chaussée.



Photo 27 : N209 (source : www.google.be/maps)

N209 : au niveau du complexe de connexion avec le R0, la N209 Medialaan a un profil à 2x2 voies avec une large berme centrale et des pistes cyclables surélevées adjacentes.



Photo 28 : Rond-point R22 x N211 (source : www.google.be/maps)

Au rond-point R22 - N211 Stationlei, une voie est disponible dans chaque direction, tant pour la circulation entrante que sortante. Pour la circulation depuis le R22 (nord-est) vers la N211 (nord-ouest), aucun contournement n'est disponible, mais tel n'est pas le cas pour les autres liaisons à droite. Le long du R22, des pistes cyclables séparées sont disponibles.

2.3.1.1.3 Structure du R0 dans la zone de Zaventem

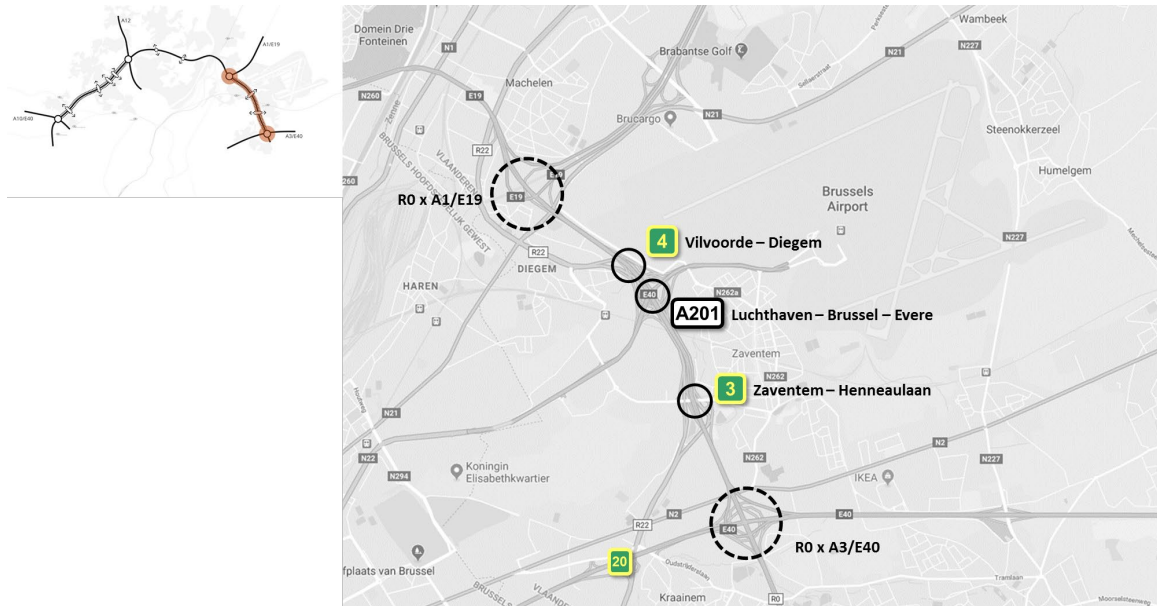


Figure 55 : Localisation de la zone de Zaventem entre l'échangeur R0/E19 et l'échangeur R0/E40 Woluwe-Saint-Étienne (source : www.googlemaps.be)

2.3.1.1.3.1 Échangeurs R0/E19 et R0/E40 à Woluwe-Saint-Étienne.



Photo 29: Échangeur R0/E19 (source : www.google.be/maps)

Turbine en étoile (description voir zone Vilvorde)



Photo 30 : Échangeur R0/E40 à Woluwe-Saint-Étienne.

L'échangeur R0/E40 Woluwe-Saint-Étienne est conçu comme un nœud de turbine. Une sortie de chaque autoroute est prévue, qui se divise ensuite en deux embranchements de l'autoroute qu'ils croisent. Une fois encore, les mouvements à gauche sont placés dans un grand virage autour du centre de l'échangeur et n'ont besoin d'être divisés qu'une seule fois (à savoir, pour choisir la bonne direction) et fusionnés une seule fois avant d'atteindre le R0 ou l'A3/E40.

2.3.1.1.3.2 Complexes de raccordement

Le complexe de raccordement le plus frappant dans cette zone est celui de l'A201.



Photo 31 : Échangeur du R0/A201 (source : www.googlemaps.be)

La jonction du R0 avec l'A201 a en effet été conçue, tout comme celle de l'A3/40, comme un véritable échangeur (turbine). Au carrefour, l'A201 est officiellement une autoroute, même si ce statut n'est valable que pour quelques kilomètres. Tout comme le carrefour en forme de turbine R0/E40 Woluwe-Saint-Étienne, les courbes de connexion des mouvements à gauche sont placées en arc autour du centre de l'échangeur. À partir de chaque bretelle de l'autoroute, une sortie vers l'échangeur est prévue. Après exécution, la sortie se divise en une circulation à gauche et une circulation à droite.

L'échangeur est imbriqué avec la demi-raccordement du R22 (entrée vers le ring intérieur et sortie du ring extérieur) au niveau de Diegem (Machelen). Cela crée une structure parallèle au sud de l'A201.

Le trafic venant de l'est du R0 ou de l'A3/E40 côté Louvain, ne peut atteindre l'échangeur R0/A201 et la sortie vers Diegem (via R22) qu'en empruntant la route parallèle (R22) juste après la sortie de la Henneaulaan.

Depuis le ring extérieur du R0, l'échangeur R0x201 peut être exploité via une route parallèle que l'on rejoint au niveau du complexe de raccordement 3. Vous pouvez ensuite choisir de continuer sur l'A201 en direction de Zaventem ou de Bruxelles. De même, le trafic en provenance du R22 (côté Diegem) ou de l'A201 doit d'abord suivre la structure parallèle (R22) avant de pouvoir rejoindre le R0 au niveau de la Henneaulaan.

Les complexes de raccordement numérotés dans cette zone sont listés ci-dessous.

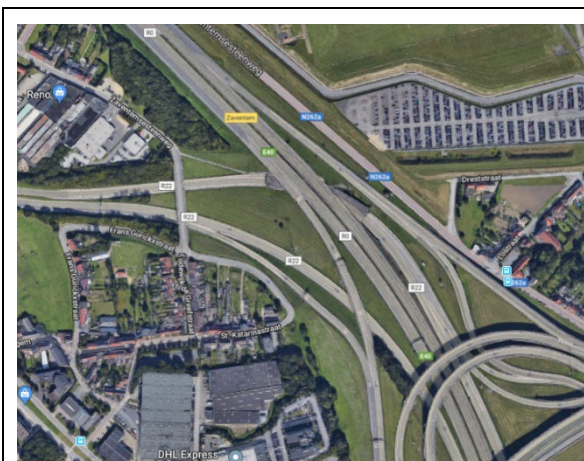


Photo 32 : Complexe de raccordement 4 Vilvorde-Diegem
(source : www.google.be/maps)

4 Vilvorde - Diegem

L'entrée et la sortie Vilvorde - Diegem constituent la liaison du R0 avec le R22.

La sortie du ring extérieur du R0 vers Vilvorde Diegem commence juste au sud de la H. Henneulaan alors que la voie d'extrême droite se transforme en une voie de sortie vers le parallèle R22. Juste au nord de l'échangeur R0/A201, le R22 serpente vers l'ouest et Vilvorde Diegem.

La voie d'accès de Vilvorde - Diegem au ring intérieur du R0 est formée par le R22 venant de Diegem qui est parallèle au R0 au niveau de l'échangeur R0/A201. Au niveau de la H. Henneulaan, le R22 rejoint le R0.



Photo 33 : Complexe de raccordement 3 H. Henneulaan
(source : www.google.be/maps)

3 H. Henneulaan :

Ce complexe de raccordement est un mélange d'un complexe hollandais sur la Henneulaan (avec des bras décalés et un bras supplémentaire comme 1/4 de trèfle) avec les connexions du R22 sur le Ring. Au nord du pont de la Henneulaan, le Ring possède donc une structure parallèle. Avec cette intersection, le R22 se connecte dans les deux sens au Ring.

La liaison combinée de la Henneulaan et du R22 avec le R0 crée un complexe de connexions difficile à lire, ce qui entraîne tous types de croisements et une utilisation inappropriée de certaines routes.

Les intersections des entrées et sorties avec la Henneulaan sont organisées selon des priorités. En raison de sa configuration complexe, le tablier du pont comporte également plusieurs voies de virage ou de pré-triage. Peu d'aménagements pour les cyclistes (pistes cyclables) et pratiquement pas d'aménagements pour les piétons sont disponibles.



Photo 34 : Complexe de raccordement Diegem Sud sur l'A201 (source : www.google.be/maps)

Le complexe de raccordement Diegem Sud se situe immédiatement à l'ouest de l'échangeur A201.

Au nord, ce complexe a la typologie d'un complexe à moitié hollandais. Du côté sud, la liaison entre la Grensstraat et la Leopold III-laan se fait par le rond-point Grensstraat et le bras vers l'autre rond-point de l'Hermeslaan avec une entrée vers la Leopold III-laan. Depuis le double rond-point au niveau de l'OTAN, une voie de service court de la Leopold III-laan jusqu'au rond-point Hermeslaan, qui crée un accès depuis la Leopold III-laan jusqu'à la Grensstraat.

Outre les complexes de raccordement susmentionnés, un autre complexe de raccordement sur l'A3/E40 existe à l'est de l'échangeur R0/E40 à Woluwe-Saint-Étienne, à savoir le complexe n° 20 (Crainhem), qui concerne la zone du plan du R0 nord. Au niveau de ce complexe, le R22 est à nouveau relié au réseau routier principal.

L'entrée et la sortie 20 de l'A3/E40 à Crainhem ont une configuration hybride. Du côté sud, les bras d'un complexe hollandais s'étendent jusqu'à différentes parties du réseau local secondaire. Du côté nord, les bras se courbent vers une connexion à une autre partie du réseau secondaire (Bevrijdingslaan). $\frac{3}{4}$ des connexions sont conçues avec une intersection. Une connexion se fait à un niveau supérieur. L'entrée sur l'A3/E40 en direction de Louvain est proche de l'échangeur R0/E40 à Woluwe-Saint-Étienne, créant des situations dangereuses et des ralentissements.



Photo 35 : Complexe de raccordement 20 sur l'A3/E40 à Crainhem (source : www.google.be/maps)

2.3.1.1.3.3 Structure du R0

Structure de ring intérieur entre le R0/E19 et le R0/E40 à Woluwe-Saint-Étienne :

- Le R0 dispose de 3 voies dans l'échangeur du R0/E19.
- 2 voies de l'A1/E19 s'y ajoutent, de telle sorte que le profil comporte 5 voies localement. Les deux voies les plus à droite de cette route se séparent ensuite pour rejoindre la Leopoldlaan et la Leopold III-laan. Sur le R0, 3 voies sont conservées au niveau de l'échangeur avec la Leopoldlaan.
- Juste au nord de l'échangeur avec la Leopold III-laan, le R22 est parallèle au R0. Le R22 dispose ici de 3 voies.
- Dans l'échangeur, la voie la plus à gauche du R22 rejoint la voie adjacente. Simultanément, une voie de circulation de la Leopold III-laan rejoint le R22. Juste au sud de l'échangeur, une voie de sortie du R0 vers le R22 est présente, et, au même endroit, une voie de la Leopold III-laan rejoint le R22. Le R22 dispose localement de 4 voies.
Juste au nord de la H. Henneulaan (complexe de raccordement 3), la voie la plus à droite du R22 se sépare pour rejoindre la H. Henneulaan. la voie à l'extrême gauche se sépare pour se connecter au R0. Le R22 se poursuit alors avec 2 voies.
Juste au sud de la Henneulaan, une entrée rejoint le R22. Une autre entrée s'insère sur le R0 (complexe de raccordement 3). De cette façon, le R0 dispose localement de 5 voies.
- Pour la voie de sortie vers l'A3/E40 (Bruxelles), une 6e voie sera ajoutée plus au sud. Au niveau de l'échangeur, la voie de sortie susmentionnée assure la liaison avec l'A3/E40 (Bruxelles). Deux autres voies se connectent à l'A3/E40 (Liège). Dès lors, le R0 se poursuit dans l'échangeur avec 3 voies.

Structure du ring extérieur entre le R0/E40 et le R0/E19 :

- Le R0 dispose de 3 voies dans l'échangeur du R0/E40 à Woluwe-Saint-Étienne. Une voie de l'A3/E40 (Bruxelles) s'ajoute.
À courte distance après la fin de cette voie d'entrée, 2 voies de l'A3/E40 (Liège) sont ajoutées, de telle sorte que le profil possède localement 5 voies.
- Au niveau de la H. Henneulaan (complexe de raccordement 3), la voie de droite sortie se situant à l'extrême droite se divise. Le R0 compte encore 4 voies.
Une fois encore, la voie se situant à l'extrême droite se divise pour rejoindre le R22. Au niveau de la H. Henneulaan (complexe de connexion 3), le R0 dispose donc encore de 3 voies.
A l'extérieur, le R0 est flanqué par le R22, comme une structure parallèle, (jusqu'à 4 voies où l'entrée H. Henneulaan s'insère) qui est séparée du R0 par une berme verte.
- Au niveau du pont de chemin de fer près de Zaventem, la voie se situant à l'extrême gauche se sépare du R22 pour rejoindre le R0. La voie la plus à droite se sépare du R22 pour rejoindre la Leopoldlaan et la Leopold III-laan. Après l'embranchement du R22, le R0 continue avec 3 voies. Sur le R22, la voie de l'extrême droite disparaît, ne laissant que 2 voies localement.
Au nord de l'échangeur avec la Leopoldlaan et la Leopold III-laan, deux voies de circulation se fondent dans le R22, une depuis la Leopoldlaan et une depuis la Leopold III-laan. Au niveau de ce mouvement d'insertion, le R22 continue sous le R0. Au nord de ce passage souterrain, deux voies de circulation supplémentaires sont raccordées au R0 en provenance de l'aéroport.
Dès lors, le R0 dispose localement de 5 voies, dont les 2 voies les plus à droite se séparent à nouveau et se raccordent à l'A1/E19.

2.3.1.1.3.4 Réseau routier secondaire



Photo 36 : R22 Diegem (source : www.google.be/maps)

Au centre de Diegem, le R22 a un profil 2X2 avec une berme centrale verte et des pistes cyclables séparées.

Plus au sud, le R22 est relié au R0 par le complexe de raccordement 4. À partir de cet endroit, le R22 longe le R0 jusque Zaventem.



Photo 37 : R22 Woluwe-Saint-Étienne (source : www.google.be/maps)

Le R22 à Woluwe-Saint-Étienne possède également un profil 2X2 avec une berme centrale verte et des pistes cyclables séparées. Ce tronçon du R22 relie Woluwe-Saint-Étienne au centre de Zaventem via la liaison avec la H. Henneulaan.

Depuis la H. Henneulaan, le R22 longe le R0 et le R22 est également relié au R0.



Photo 38 : J.F. Kennedylaan (source : www.google.be/maps)



Photo 39 : Jan Emiel Mommaertslaan (source : www.google.be/maps)



Photo 40 : Grensstraat : (source : www.google.be/maps)

J.F. Kennedylaan - Jan Emiel Mommaertslaan : De J.F. Kennedylaan a un profil 2x1, sans bandes de stationnement ni infrastructure cyclable claire.

La Jan Emiel Mommaertslaan a un profil 2X1, sans bandes de stationnement, mais avec des pistes cyclables. sur le côté nord de la chaussée, une liaison sur le tronçon en direction du rond-point avec la J.F. Kennedylaan fait défaut.

Grensstraat : Au niveau de la liaison avec la Leopold III-laan, la Grensstraat a un profil 2X1. Aucun emplacement de stationnement n'est disponible, au contraire de pistes cyclables.



Photo 41 : H. Henneulaan (source : www.google.be/maps)

H. Henneulaan : au niveau de l'échangeur avec le R0 et le R22, la Hector Henneulaan dispose d'une voie pour le trafic de transit dans chaque direction, avec des voies supplémentaires de dégagement à gauche et à droite. Aucun emplacement de stationnement ni pistes cyclables ne sont disponibles, au contraire des pistes cyclables suggérées. Étant donné qu'elles sont positionnées sur les voies de circulation, elles se trouvent parfois entre les voies de circulation et de dégagement, ce qui implique une situation dangereuse pour les cyclistes. Les équipements pour piétons sont presque inexistantes. Les déplacements à pied entre Zaventem à l'est et les zones industrielles à l'ouest sont tout sauf sûrs et confortables via la Henneulaan.



Photo 42 : N262 au niveau de l'embranchement avec la N2 (source : www.google.be/maps)

N262 à Zaventem : Au niveau de la connexion à la N2, la N262 a un profil 2X1 avec des pistes cyclables adjacentes surélevées, non balisées. Une bande de stationnement longitudinale est présente des deux côtés.

Près de la jonction A201 - Leopoldlaan, la N262 a un profil 2X1 avec des bandes de stationnement longitudinales des deux côtés. Des pistes cyclables surélevées sont situées derrière les bandes de stationnement.



Photo 43 : N227 (source : www.google.be/maps)

N227 : Entre la N2 et le R0/E40 à Woluwe-Saint-Étienne, la N227 a un profil 2X1 avec pistes cyclables. Aucune bande de stationnement n'est disponible.



Photo 44 : N2 au niveau de l'embranchement avec le R22
(source : www.google.be/maps)



Photo 45 : N2 à l'est de l'embranchement avec le R22
(source : www.google.be/maps)



Photo 46 : N2 à l'ouest de l'embranchement avec la N277
(source : www.google.be/maps)

N2 Bruxelles - Louvain :

À l'ouest de la connexion au R22, la N2 a un profil 2X1, avec des bandes de stationnement des deux côtés. Du côté nord de la chaussée, un trottoir et une piste cyclable surélevée adjacente se situent derrière la bande de stationnement. Du côté S, une piste cyclable balisée est disponible entre la chaussée et la bande de stationnement.

À l'est de la liaison avec le R22, la N2 a généralement un profil avec 1 voie vers Bruxelles et 2 voies vers Louvain. Des bandes de stationnement longitudinales sont disponibles sur un certain nombre de tronçons. Le trafic est mixte.

Près de la jonction avec la N227, la N2 a de nouveau un profil 2X1, avec des bandes de stationnement des deux côtés et des pistes cyclables surélevées derrière les emplacements de parking. À l'est de la N227, elles se transforment en pistes cyclables balisées adjacentes entre la route et la bande de stationnement.

2.3.1.2 Problèmes relatifs à la circulation automobile et des poids lourds

Les aspects suivants sont abordés dans ce paragraphe :

- Infrastructure routière obsolète
- Infrastructure routière complexe
- Infrastructures routières dangereuses
- Influence de l'aménagement paysager sur l'infrastructure routière
- Synthèse des problèmes de la circulation automobile et des poids lourds

2.3.1.2.1 Infrastructure routière obsolète

Les parties les plus anciennes du Ring datent des années 1950. L'âge du Ring actuel est donc de 40 à 60 ans. À l'exception de l'entretien régulier, l'infrastructure n'a plus été renouvelée depuis sa construction. Certaines parties doivent donc être remplacées et, d'une manière générale, l'équipement doit également être mis à jour pour assurer un traitement plus sûr et plus fluide du trafic.

2.3.1.2.2 Infrastructure routière complexe

Étant donné la situation centrale de la Belgique en Europe, la vaste zone située autour du Ring représente une région économique très intéressante qui offre un taux d'emploi élevé. D'autre part, l'attractivité de la région va aussi de pair avec une forte demande de mobilité à laquelle il n'est plus possible de répondre aujourd'hui. Au fil des ans, le trafic automobile n'a cessé d'augmenter, notamment en raison de l'augmentation de la population, de l'augmentation du nombre de propriétaires de voitures, de l'augmentation du nombre des déplacements et de la place prépondérante qu'occupent les voitures et les camions dans ces déplacements.

Aujourd'hui, le R0 qui fait partie du réseau routier transeuropéen (TERN), accueille le trafic international, national, régional et local. Les 40 tronçons routiers les plus fréquentés par jour montrent que le R0 nord, après la R1 d'Anvers, est l'autoroute la plus fréquentée de Flandre⁹.

Tout ce trafic doit être absorbé sur une structure qui n'est pas adaptée au volume croissant du trafic. Le R0 a été construit en plusieurs phases, ce qui signifie que l'infrastructure elle-même n'a pas été réalisée de manière cohérente, ce qui a conduit à un tracé routier peu clair. Dans certains cas, une structure parallèle existe (notamment entre l'A10/E40 à Grand-Bigard et Bois du Laerbeek et entre l'A201 et l'échangeur R0/E40 à Woluwe-Saint-Étienne), mais parfois il n'existe pas de structure parallèle et le nombre des bandes d'entrée et de sortie n'est pas toujours cohérent. Il en résulte un paysage routier relativement flou et une mauvaise lisibilité. Dans la zone située entre l'échangeur R0/E40 à Grand-Bigard, cela a, par exemple, mené à une mauvaise utilisation de la structure parallèle, tandis que la jonction entre le R22 et le R0 dans la zone située entre l'échangeur R0/E19 et l'échangeur R0/E40 à Woluwe-Saint-Étienne a engendré à un profil routier très large. Dans cette dernière zone, la lisibilité n'est donc pas très claire non plus.

2.3.1.2.3 Infrastructures routières dangereuses

L'infrastructure existante de la partie nord du R0 a été testée par rapport aux lignes directrices du Vademecum des infrastructures routières - partie autoroutes (VWI 2018). Les lignes directrices pour le dimensionnement des discontinuités et pour les longueurs de turbulence avant et après les discontinuités sont analysées. Une infrastructure routière sûre dépend, entre autres, du respect ou non des directives relatives aux discontinuités et aux longueurs de turbulence.

⁹Indicateurs du trafic autoroutier en Flandre – 2017 (www.verkeerscentrum.be)

Une discontinuité dans la conception routière est une transition entre deux tronçons de route différents ayant un même sens de circulation. Cela peut se produire lorsque les voies convergent ou se séparent, et en augmentant ou en diminuant le nombre de voies. Pour chaque discontinuité, les points de convergence ou de divergence sont discutés respectivement. Le fait qu'une discontinuité soit suffisante ou non dépend des directives de dimensionnement de la VWI. Voici quelques exemples de discontinuité : insertions, sorties, tissages, croisements, fusions, séparations, fins de voies et augmentations de voies. Chaque discontinuité est vérifiée, dans le cas d'une insertion, sur la longueur de sa voie d'accélération et sur la configuration de sa bretelle d'accès.

Les longueurs de turbulence désignent les distances autour des discontinuités sur lesquelles le comportement de conduite et la fluidité sont influencés par ces points de convergence et de divergence. Cette influence sur le comportement de conduite (turbulence) est, en raison des changements de voie obligatoires (et éventuellement anticipés), une conséquence directe et une caractéristique de la discontinuité. Le projet de longueur de la turbulence indiquée dans les lignes directrices est une mesure permettant d'obtenir dans le projet les bonnes distances entre les discontinuités en vue de la sécurité et de la fluidité du trafic.

La figure 56 illustre l'analyse des discontinuités et des longueurs de turbulence le long du ring tant intérieur qu'extérieur. Lorsque les discontinuités ne satisfont pas aux lignes directrices de la VWI, elles seront indiquées par une sphère rouge. Si elles y satisfont, elles seront indiquées par une sphère verte. Les zones de turbulence entre deux discontinuités consécutives sont de couleur verte à condition que les longueurs de turbulence des discontinuités ne soient pas imbriquées. Si elles le sont, la connexion entre les discontinuités sera indiquée en rouge.

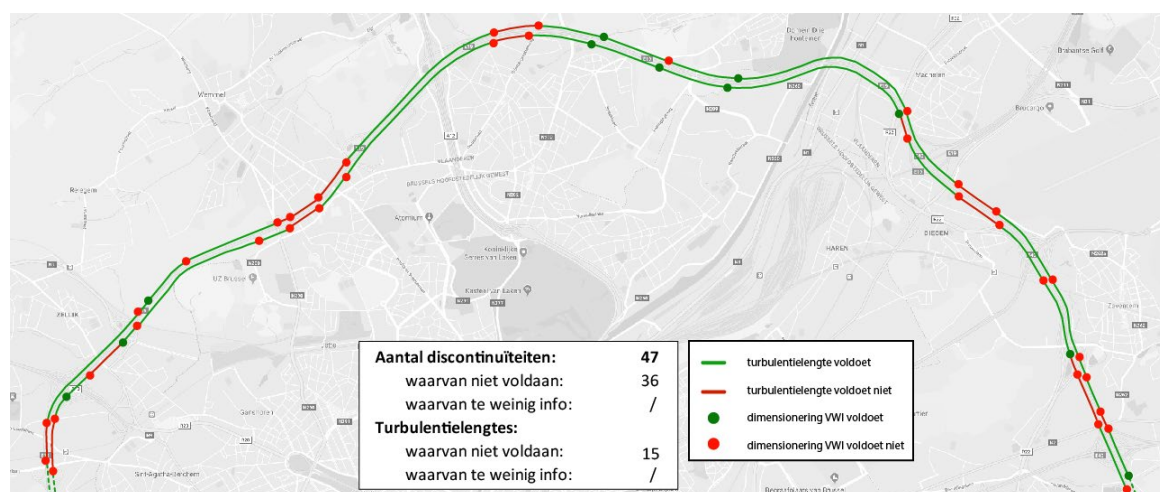


Figure 56 Analyse des problèmes relatifs à l'infrastructure existante sur le ring continu

Dans la figure ci-dessus, il est frappant de constater que l'on distingue principalement quatre zones où des discontinuités et des longueurs de turbulence différentes qui ne respectent pas les lignes directrices, sont proches. Ces quatre zones se situent entre le complexe de raccordement 9 et 7a, entre l'échangeur R0/A12 et le complexe de raccordement 7, entre l'échangeur R0/E19 et le complexe de raccordement 4 et entre le complexe de raccordement 3 et l'échangeur R0/E40 Woluwe-Saint-Étienne. D'après les données de la Police fédérale (voir Figure 57) et du Centre flamand de la circulation (voir Figure 46 et Figure 47), ces quatre emplacements correspondent aux endroits où de nombreux accidents de la circulation et des embouteillages structurels doivent être déplorés.

L'analyse de la situation actuelle est basée sur une vitesse de 120 km/h ; une même analyse a également été réalisée pour des vitesses de 100 km/h et même de 70 km/h. Avec une réduction de la vitesse de 120 km/h à 100 km/h, 4 zones de discontinuité supplémentaires et 1 zone de turbulence supplémentaire suffisent (32 zones de discontinuité et 14 longueurs de turbulence ne sont alors pas

respectées). Avec une réduction de la vitesse de 120 km/h à 70 km/h, 4 zones de discontinuité supplémentaires et 5 zones de turbulence supplémentaires suffisent (32 zones de discontinuité et 10 longueurs de turbulence ne sont alors pas respectées). Cela démontre que la réduction de la vitesse de 120 km/h à 70 km/h n'est pas une solution structurelle.

La combinaison de ces flux de trafic importants et d'une infrastructure comptant de nombreuses entrées et sorties très rapprochées donne lieu à une succession de zones de changements de bande complexes. Les courtes distances sur lesquelles ces changements de bande doivent être effectués sont à l'origine de situations dangereuses, comme le montrent également les données sur les accidents. Les zones qui affichent les taux accidentogènes les plus élevés sont d'ailleurs celles où l'on observe de nombreux changements de bande.

Données sur les accidents Heatmap Police fédérale (période 2014-2016)

Sur la figure ci-dessous, on peut distinguer les 4 lieux d'accidents suivants :

- Lieu 1 : entre l'intersection de la De Limburg Stirumlaan et la sortie du Parking C à Strombeek/Grimbergen.
- Lieu 2 : à l'échangeur avec la E19 à Machelen
- Lieu 3 : au sud de la H. Henneaulaan depuis l'entrée 3 Zaventem-H. Henneaulaan
- Lieu 4 : sur l'échangeur A3/E40 à Woluwe-Saint-Étienne, particulièrement au nord de cet échangeur.



Figure 57 : Heatmap des accidents de la route dans la partie Nord du R0, 2014 - 1er semestre 2016 (source : Police fédérale)

En comparant l'analyse des discontinuités (Figure 56) avec la carte des accidents de la route (Figure 57), on peut établir un lien clair avec les longueurs de turbulence et/ou les discontinuités qui ne sont pas suffisantes et les accidents avec blessés. Tant les embouteillages structurels que les accidents de la route se produisent principalement à des endroits où la longueur des turbulences et/ou les discontinuités sont insuffisantes. Il est donc très important de tenir compte des discontinuités et des longueurs de turbulence dans le projet.

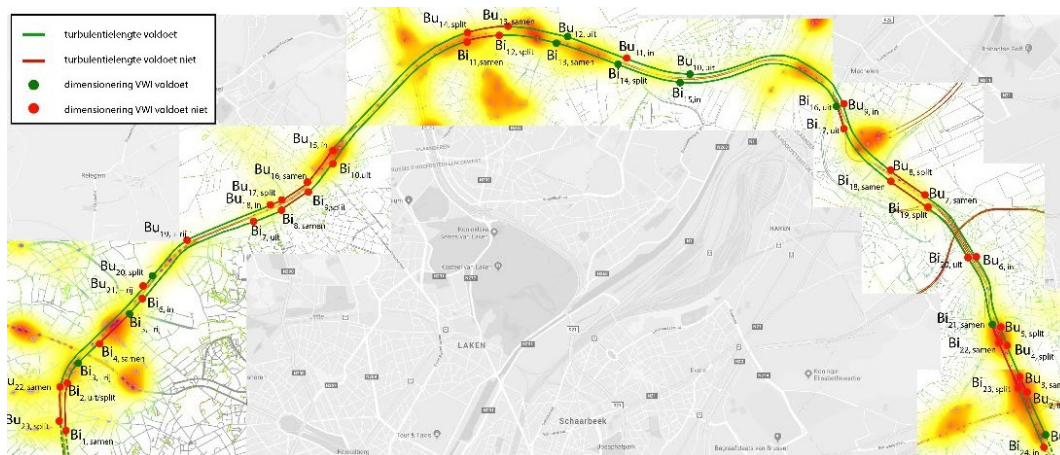


Figure 58 : Heatmap liée à l'analyse des problèmes de l'infrastructure existante

Données sur les accidents du Centre flamand de la circulation (période 2012-2017)

En outre, les chiffres relatifs aux accidents du Centre flamand de la circulation montrent également que, entre 2012 et 2017, le nombre d'accidents, causant des perturbations de la circulation, a systématiquement augmenté ces dernières années, et ce, sur le Ring tant intérieur qu'extérieur.

Aantal ongevallen per snelweg (aantal/jaar) werkdagen excl. schoolvakantie (genormaliseerd naar 180 dagen)						
weg	2012	2013	2014	2015	2016	2017
R0 - Buitenring Brussel	222	234	280	259	289	323
R0 - Binnenring Brussel	190	250	238	238	270	289

Figure 59 : Nombre d'accidents (avec perturbation de la circulation) sur le R0 entre 2012 et 2017 (source : Centre flamand de la circulation)

Données sur les accidents du Centre flamand de la circulation (période 2012-2013)

Le centre de circulation a analysé les accidents avec leurs causes et circonstances sur le R0 pour la période 2012-2013 dans le cadre de l'étude « Impact de la limitation de vitesse réduite sur le R0 ». Toutefois, le domaine de recherche était plus vaste que le domaine d'étude de ce plan. Il convient d'en tenir compte lors de la lecture de ces données.

Au total, 339 accidents corporels se sont produits en 2012 et 2013 sur le ring de Bruxelles (zone Région flamande du complexe de Tervuren - Quatre Bras jusque Tubize), dont 180 sur le ring intérieur et 159 sur le ring extérieur. La plupart des accidents se produisent entre les échangeurs R0/A12 et R0/E40 à Grand-Bigard, tant sur le ring intérieur que sur le ring extérieur. L'un des segments routiers les plus saturés de Flandre se situe également ici : Zellik - UZ Jette (source : Indicateurs de trafic Réseau routier principal Flandre 2017). En outre, la zone située entre les carrefours R0/E19 et Tervuren - Carrefour des Quatre Bras est également une zone où les accidents sont relativement plus nombreux (dans les deux sens de circulation).

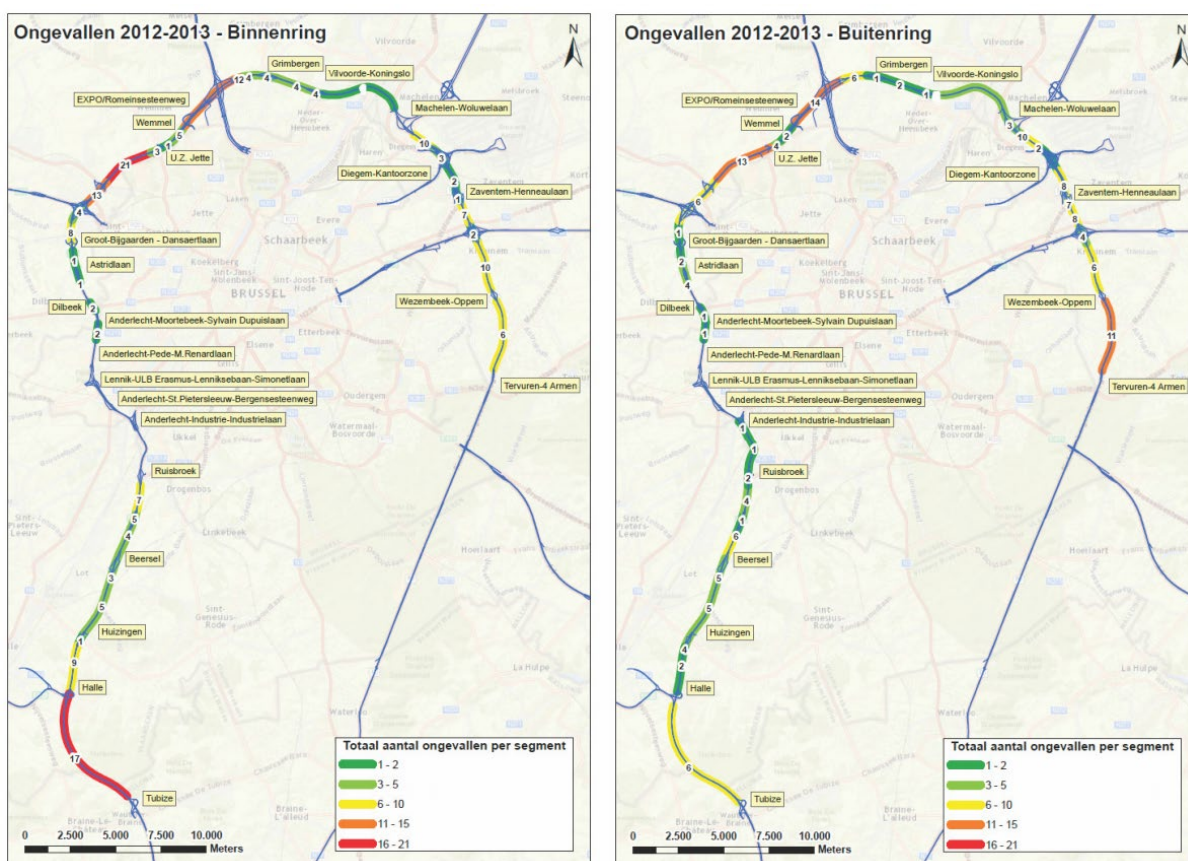


Figure 60 : Aperçu du nombre d'accidents sur le RO 2012-2013 (source : centre de circulation)

Les cartes suivantes montrent la gravité (= 5 x nombre de tués + 3 x nombre de blessés graves + nombre de blessés légers) par km pour le ring intérieur et extérieur, respectivement. La gravité est plus fragmentée sur les cartes. Sur le ring intérieur, le tronçon entre l'échangeur A12 et l'échangeur A10/E40 se distingue. De plus, les mêmes zones retournent vers le haut (comme décrit dans les chiffres). Le ring extérieur comprend la partie très dangereuse entre l'échangeur R0/E40 à Woluwe-Saint-Étienne et l'échangeur R0/A12.

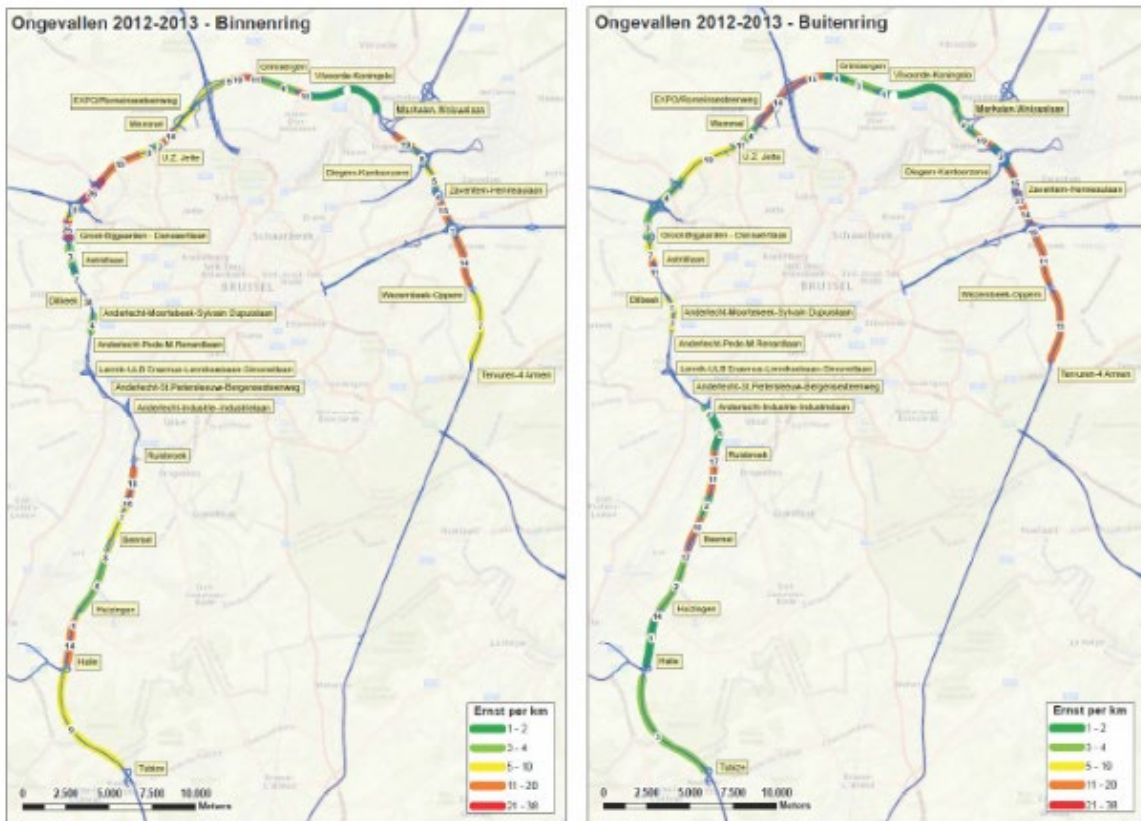


Figure 61 : Aperçu de la gravité des accidents sur le R0 2012-2013 (source : centre de circulation)

L'analyse des données démontre que les accidents surviennent tant aux heures de pointe (vitesses « structurelles par heure » inférieures à 100 km/h), durant les transitions entre le free flow et la congestion (avec possibilité de grandes différences de vitesse) et que durant le free flow aux moments de faible trafic. L'occurrence de ce type d'accidents dépend fortement de la zone.

Cette analyse démontre que la cause des accidents peut aussi être différente :

- 22 % des accidents à vitesse connue se sont produits à une vitesse « d'accident » maximale inférieure ou égale à 100 km/h.
- Sur les 78 % (247 au total) d'accidents restants, 25 (8 % du nombre total) se sont produits à des vitesses « d'accident » maximales comprises entre 100 km/h et 120 km/h et sans autres facteurs d'influence.
- Dans 57% de tous les accidents, des vitesses d'accident supérieures à 120 km/h ont été mesurées (pour 27% des accidents, elles étaient même supérieures ou égales à 140 km/h !). Il s'agit donc davantage d'une question d'application de la loi.
- La consommation d'alcool a été rapportée dans 12% (37 au total) des accidents (avec une vitesse « d'accident » > 100 km/h).
- 9 % des accidents (avec une vitesse « d'accident » > 100 km/h) sont survenus dans un embouteillage (file / accident / travail / obstacle /...).
- Pour 25 % des accidents (avec une vitesse « d'accident » > 100 km/h), une autre raison externe a été rapportée (conditions climatiques, ...).

2.3.1.2.4 Influence de l'aménagement paysager sur l'infrastructure routière

Outre l'infrastructure routière obsolète, le tracé peu clair des routes, la mauvaise lisibilité et le non-respect de la directive créent des problèmes, l'environnement paysager est également important. En raison du paysage vallonné (principalement dans la zone de Wemmel), une forte pente peut entraîner un ralentissement du trafic (des poids lourds), ce qui influence fortement la fluidité du trafic et la sécurité routière.

2.3.1.2.5 Synthèse des problèmes de la circulation automobile et des poids lourds

Les embouteillages susmentionnés dans la situation actuelle du Ring de Bruxelles sont illustrés dans les figures ci-dessous.

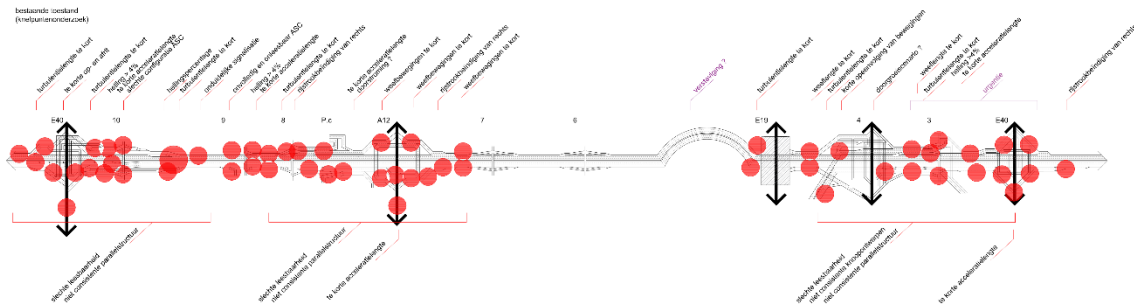


Figure 62 : Embouteillages sur le R0

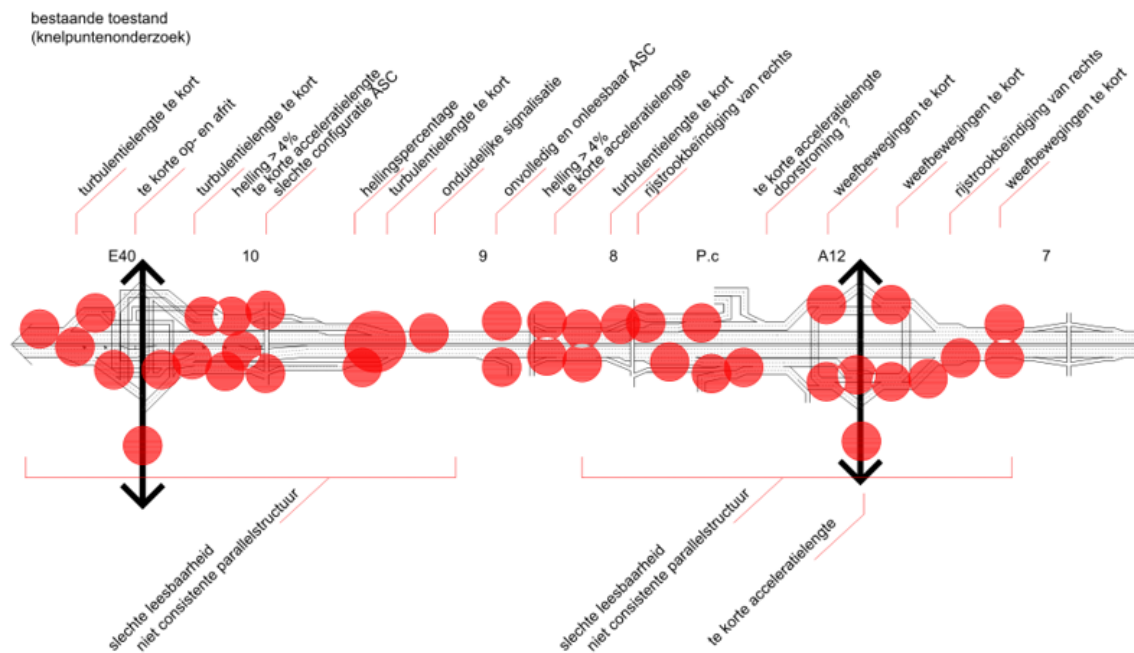


Figure 63 : Embouteillages sur le R0 - zoom de l'échangeur R0 E40 à Grand-Bigard - échangeur R0/A12

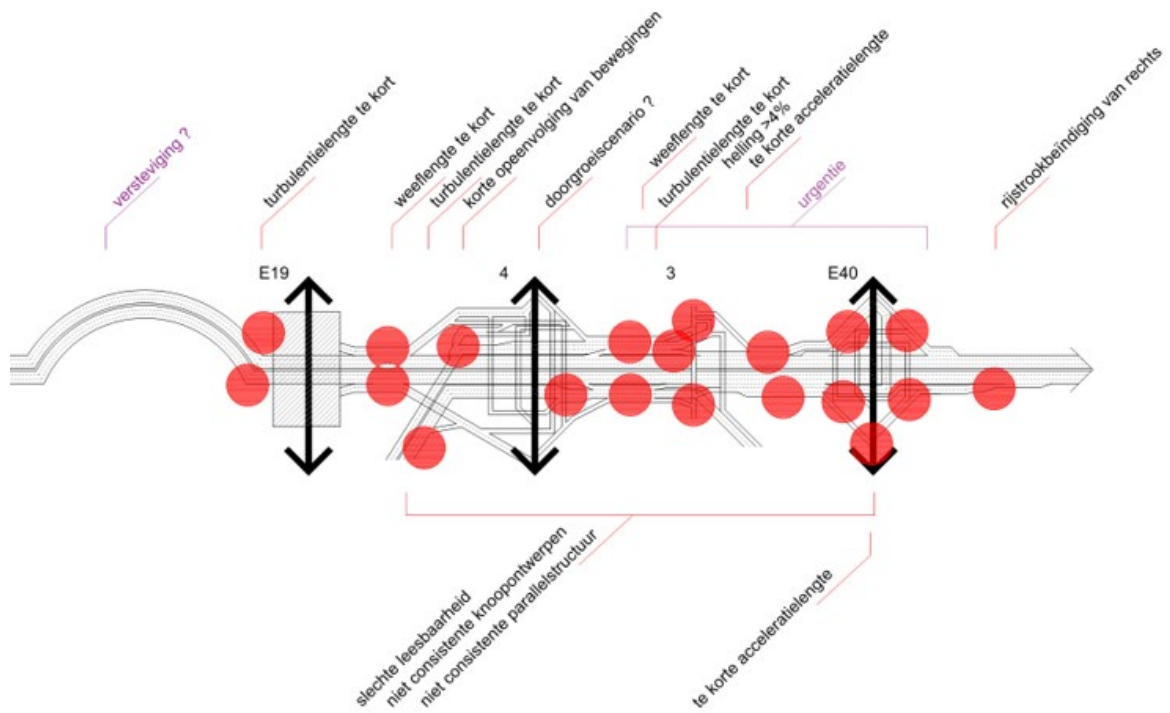


Figure 64 : Embouteillages sur le R0 - zoom du viaduc de Vilvorde - échangeur R0/E40 à Woluwe-Saint-Étienne.

2.3.2 Réseau des convois exceptionnels

2.3.2.1 Analyse

Les itinéraires existants pour les convois exceptionnels sont illustrés dans la figure ci-dessous.

Les convois exceptionnels de max. 90 tonnes, de plus de 5 m de hauteur et appartenant à la cat. R4, peuvent utiliser la partie du R0 au sud du complexe de raccordement 8 à Wemmel. Sur l'échangeur avec l'A10/E40, les convois exceptionnels en provenance de la N9 de max. 60 tonnes, de moins de 5 m de hauteur et relevant de la cat. R2, utilisent la bretelle pour emprunter le R0 vers le sud. Les convois exceptionnels en provenance du R0/N9 de max. 44 tonnes, de moins de 5 m de hauteur et relevant de la cat. R2, utilisent la bretelle pour emprunter l'A10/E40 vers Gand. La bretelle provenant de l'A10/E40 est accessible pour les convois exceptionnels de max. 44 tonnes, de moins de 5 m de hauteur et relevant de la cat. R2.

Sur la partie du R0 à traiter, les routes suivantes traversent le R0 ou les routes suivantes débouchent sur le R0 :

- Le R0 au sud du complexe de raccordement 8 à Wemmel (90 tonnes/+5/R4)
- La N9c à Asse (240 tonnes/+5/R2)
- La N9 à Asse (60 tonnes/-5/R2)
- La N290 à Wemmel (240 tonnes/+5/R2)
- La N277 à Grimbergen (240 tonnes/+5/R4)
- La N276 à Grimbergen (240 tonnes/+5/R4)
- La N1 à Vilvorde (360 tonnes/+5/R2)
- Le R22 à Machelen (240 tonnes/+5/R4)
- La N21 à Machelen (180 tonnes/+5/R2)
- Le R22 à Machelen/Zaventem (180 tonnes/+5/R4)
- La N2 à Zaventem, à l'est du R22 (120 tonnes/+5/R2)
- La N2 à Zaventem, à l'ouest du R22 (360 tonnes/+5/R3)

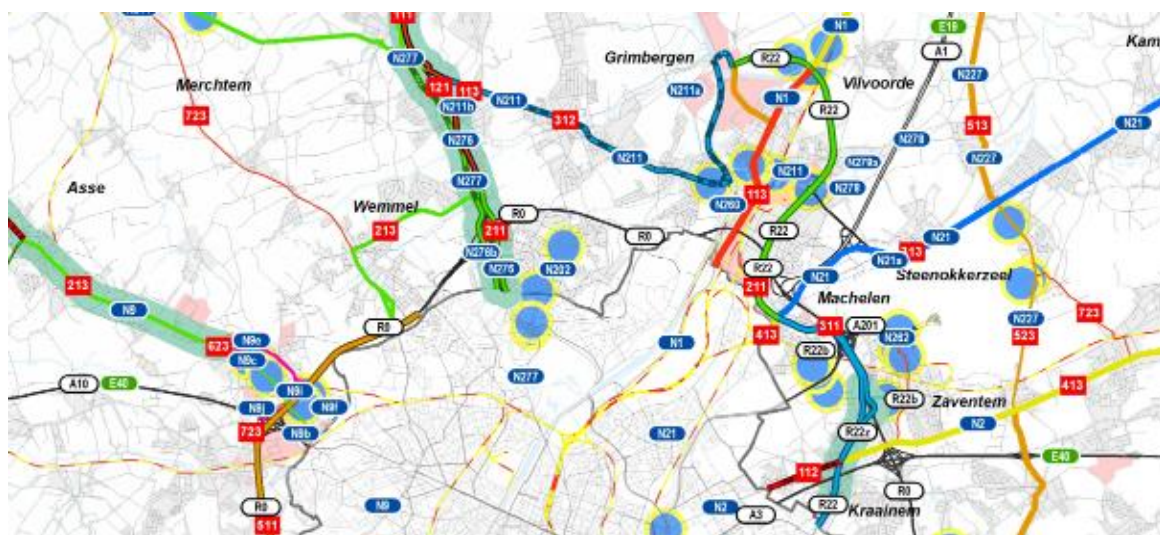


Figure 65 : Itinéraires des convois exceptionnels (source : AWW Département Verkeerskunde)

2.3.2.2 Problèmes

Réseau des convois exceptionnels non déterminant.

2.3.3 Parkings mixtes

2.3.3.1 Analyse

À proximité du R0 nord, aucun parking mixte digne de ce nom avec une liaison vers une ligne de transport en commun de qualité n'est disponible à côté du parking C sur le Heysel (environ 10.000 places de stationnement).

Dans la partie sud de la Région de Bruxelles-Capitale (RBC) - et donc, à une certaine distance du R0 nord -, un certain nombre de parkings mixtes sont souvent reliés à un arrêt de métro ou de tram (voir figure suivante) :

- Lennik, 100 places, avec liaisons au métro 5 (Érasme - Hermann-Debroux) ;
- Ceria/Coovi 1350 places, avec liaisons au métro 5 (Érasme - Hermann-Debroux et lignes de bus 75 et 98 de la STIB) ;
- Stalle 350 places, avec liaisons aux tramways 4, 32, 82 et 97 et à la ligne de bus N12 de la STIB ;
- Roodebeek 189 places, avec liaisons au métro 1 (Stockel-Arts-Loi), tram 8 et lignes de bus 29, 42, 45 et N05 de la STIB ;
- Crainhem 172 places, avec des liaisons au métro 1 (Stockel - Gare de l'Ouest) et aux lignes de bus 76, 77 et 79 de la STIB ;
- Herman Debroux 200 places, avec des liaisons au métro 5 (Érasme - Hermann-Debroux), au tram 8 et aux lignes de bus 41, 72, 341, 343, 344, 344, 345, 348, 348, 349, 504, 544, 544, 547, 548 et N09 de la STIB ;
- Delta 350 places, avec liaisons au métro 5 (Érasme - Hermann-Debroux) et lignes de bus 71, 72, 341, 343, 348 et 349 de la STIB.



Figure 66 : Localisation des parkings mixtes dans la Région de Bruxelles-Capitale (source : www.parking.brussels)

Du côté flamand, les possibilités de transfert via le parking combiné sont plus limitées qu'à Bruxelles. Les parkings en Flandre sont des parkings de covoiturage plutôt que des parkings mixtes. La liaison avec les transports publics de qualité, tels que les lignes de métro et de tramway ou les liaisons fréquentes par bus, fait défaut. A l'exception du parking le long de la N276 (parking de covoiturage à Strombeek-Bever), juste au nord de la Romansteenweg : il se trouve à ± 250 m du terminus du tramway 3 de la STIB, ce qui permet des liaisons avec des transports publics de qualité. L'objectif de la plupart des parkings de covoiturage du côté flamand est donc de promouvoir le transport collectif à partir d'un certain point, contrairement aux parkings mixtes de la Région de Bruxelles-Capitale, qui ont pour objectif de générer une transition aux transports en commun.

Outre les parkings de la Région de Bruxelles-Capitale (voir figure précédente), la figure ci-dessous illustre également les parkings (plutôt de covoiturage) en Flandre.

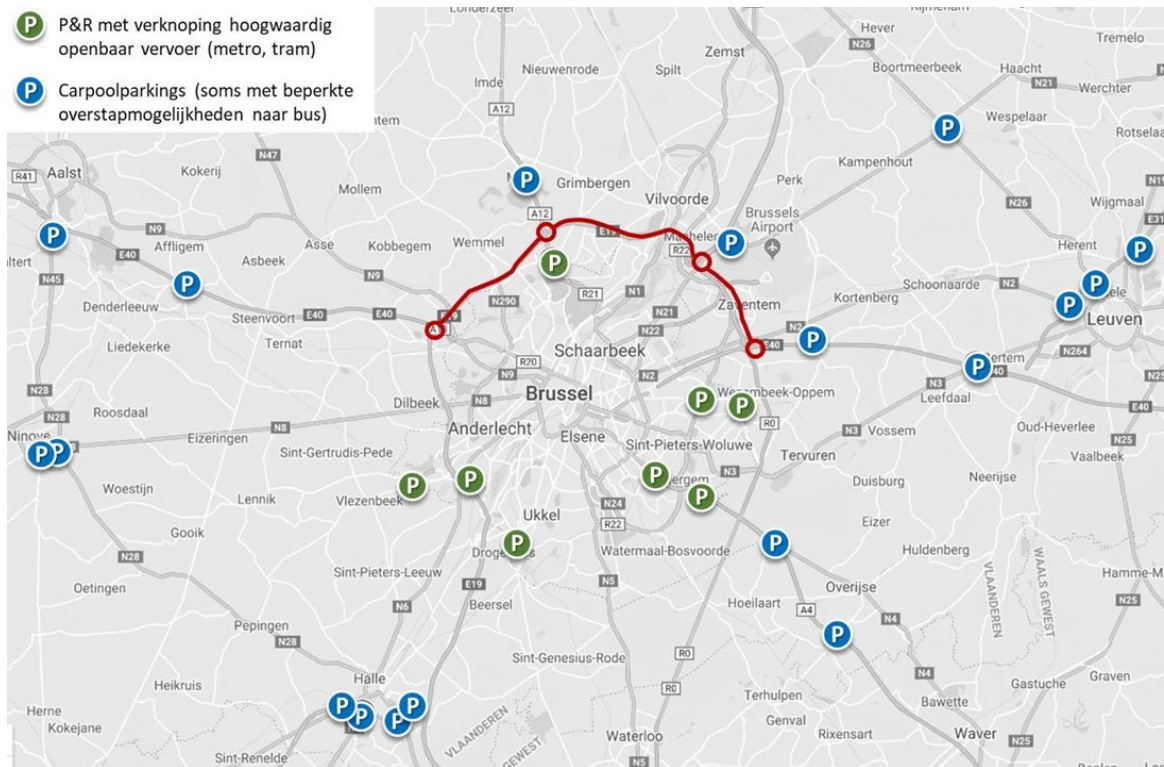


Figure 67 : Aperçu des parkings combinés en Région de Bruxelles-Capitale et des parkings de covoiturage en Flandre

2.3.3.2 Problèmes

Du côté flamand, il n'existe pas de véritables parkings mixtes, avec une transition vers des transports publics de haute qualité. La plupart des parkings mixtes existants se situent à l'intérieur du R0, dans la Région de Bruxelles-Capitale, et plutôt au sud de la région. Les environs du nord du R0 ont donc peu ou pas de zones permettant de passer de la voiture aux transports publics de qualité.

L'étude récente du MTP sur le potentiel des P&R dans la périphérie flamande démontre que le plus grand nombre de déplacements domicile-travail vers la Région de Bruxelles-Capitale provient des communes de la périphérie flamande et du Brabant wallon.

L'étude précise en la matière : « *Ce sont également les zones où le taux d'utilisation de la voiture est le plus élevé et le taux d'utilisation des transports en commun le plus faible. Une analyse de l'utilisation des principales voies d'accès de la Région de Bruxelles-Capitale démontre que les habitants des environs immédiats de la Région de Bruxelles-Capitale constituent le plus grand groupe d'utilisateurs ayant une destination dans la Région de Bruxelles-Capitale, tant sur les autoroutes que sur les routes régionales. Ces conclusions soulignent l'importance et la pertinence d'une politique d'un Park & Ride autour de la Région de Bruxelles-Capitale* ».

Il est donc important d'aménager des parkings mixtes à l'extérieur du R0 afin de capter les flux de trafic avant qu'ils n'atteignent le R0. Les navetteurs peuvent ensuite utiliser les transports publics pour continuer leur voyage jusqu'à Bruxelles. Il est préférable d'orienter le conducteur vers les transports publics le plus tôt possible en amont, à savoir plus près possible de son domicile. De cette façon, non seulement le R0, mais également les autoroutes et les routes régionales seront davantage délestées.

2.3.4 Réseau des transports en commun

2.3.4.1 Analyse

2.3.4.1.1 Réseau ferroviaire

La partie nord du R0 est traversée par :

- La ligne ferroviaire principale L60 : la ligne vers Asse et Dendermonde (au niveau de l'entrée et de la sortie Grand-Bigard)
- La ligne à grande vitesse L25 : la ligne vers Anvers (sous le viaduc)
- La ligne à grande vitesse L25N : la ligne vers Malines (au niveau de l'échangeur avec l'A1/E19)
- La ligne à grande vitesse L36 : la ligne en direction de Louvain (au niveau de l'échangeur avec la Leopoldlaan et l'A201)

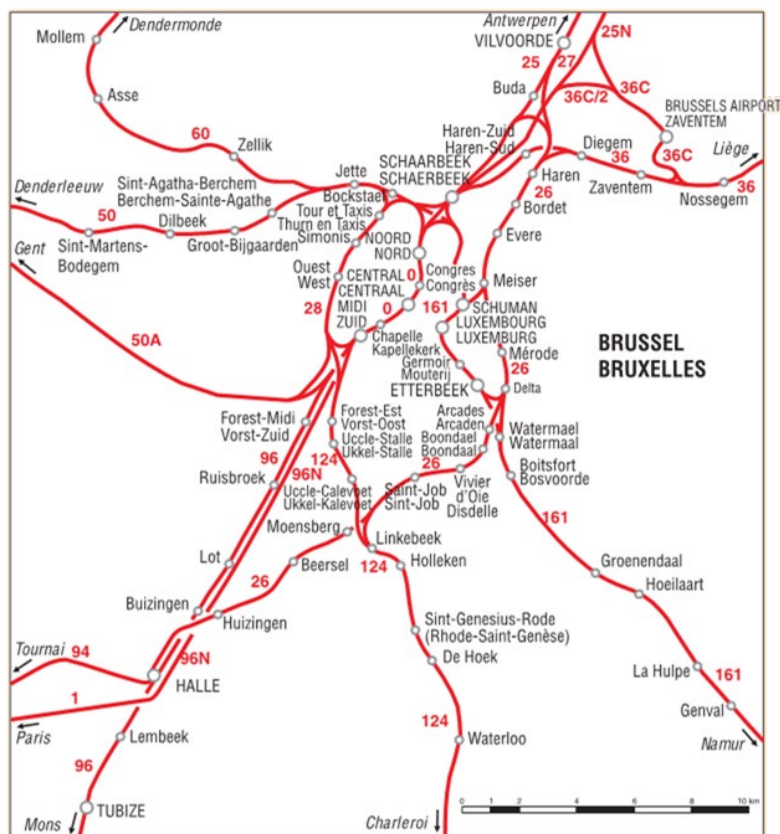


Figure 68 : Réseau ferroviaire (source : www.belgiantrain.be)

Le 4 avril 2003, tous les gouvernements de la Belgique ont approuvé l'accord RER. Il s'agissait d'un réseau suburbain performant avec des liaisons plus rapides et plus fréquentes dans un rayon de 30 km autour de Bruxelles. Dans ce plan, la plupart des lignes ferroviaires ont une fréquence de 4 trains/heure. L'objectif était d'exploiter ce RER en 2012.

**GEN BRUSSEL
RER BRUXELLES**



Figure 69 : Réseau express régional

Le plan final du RER a été présenté en 2015 sous le nom de Réseau S. Au départ, en 2015, les 12 lignes S suivantes ont été mises en place, dont 10 passent par Bruxelles et 2 ne circulent qu'en périphérie.



Relations Ferroviaires Suburbaines Voorstedelijke Spoorverbindingen

-  **S1**  NIVELLES - BRUXELLES/BRUSSEL - MECHELEN
-  **S2**  BRAINE-LE-COMTE - BRUXELLES/BRUSSEL - LEUVEN
-  **S3**  ZOTTEGEM - BRUXELLES/BRUSSEL - DENDERMONDE
-  **S4**  AALST - SCHUMAN - MERODE - VILVOORDE
-  **S5**  GERAARDSBERGEN - HALLE - SCHUMAN - MECHELEN
-  **S6**  AALST - BRUXELLES/BRUSSEL - SCHAARBEEK/
SCHAARBEEK
-  **S7**  HALLE - MERODE - MUIZEN - MECHELEN
-  **S8**  BRUXELLES/BRUSSEL - OTTIGNIES - LOUVAIN-LA-NEUVE
-  **S81**  SCHAARBEEK/SCHAARBEEK - OTTIGNIES
-  **S9**  LEUVEN - SCHUMAN - BRAINE-L'ALLEUD
-  **S10**  DENDERMONDE - BRUXELLES/BRUSSEL - AALST
-  **S20**  OTTIGNIES - LEUVEN

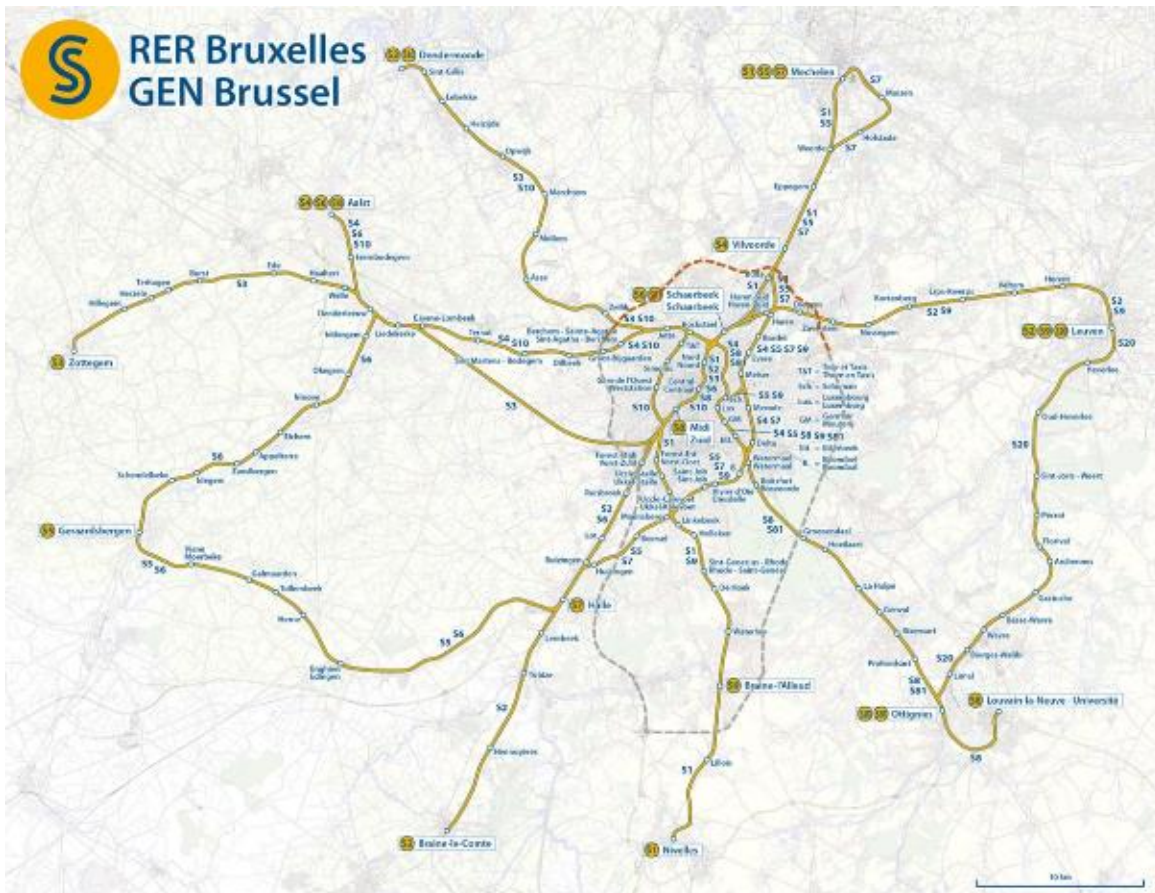


Figure 70 : Réseau S

2.3.4.1.2 Réseau de lignes de bus, métro et tramway

Dans son état actuel, le R0 nord (entre les échangeurs R0/E40 de Grand-Bigard et R0/E40 de Woluwe-Saint-Étienne) n'est pas traversé par une ligne de métro ou de tram.

Autour de Bruxelles, un réseau de bus en forme d'étoile est disponible et permet d'accéder à Bruxelles par les principales voies d'accès.

Les lignes de bus de De Lijn traversant la partie nord du R0 sont illustrées dans la figure ci-dessous.

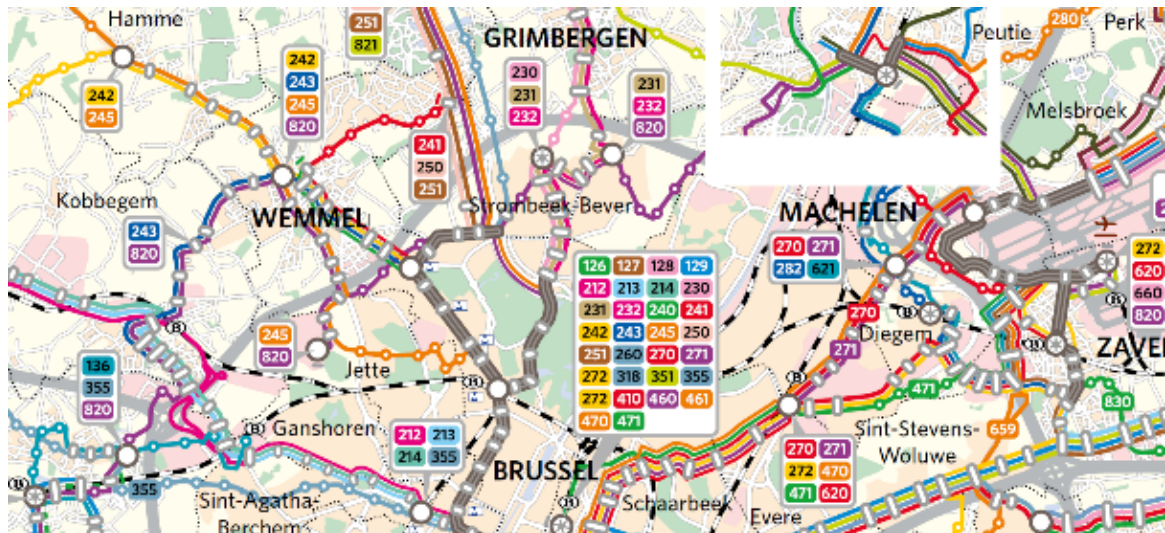


Figure 71 : Plan du réseau de la zone de transport de Bruxelles (source : www.delijn.be)



Figure 72 : Plan du réseau De Lijn Vilvoorde (source : www.delijn.be)

D'ouest en est, les lignes de bus suivantes traversent les intersections suivantes avec le R0 :

- L'A10/E40 à Dilbeek et la N9 à Zellik : ligne 212
- La N9 à Zellik : lignes 213, 214
- Le Pontbeek à Zellik : Ligne 212
- La Steenweg op Brussel à Wemmel : lignes 245, 820
- La De Limburg de Stirumlaan à Wemmel : lignes 240, 241, 242, 243
- La N277 à Grimbergen : lignes 250, 251
- L'A12 à Grimbergen : lignes 460, 461
- La N276 à Grimbergen : ligne 260

- La Grimbergsesteenweg à Grimbergen : ligne 230
- La N202 à Grimbergen : lignes 231, 232
- La N209 Tyraslaan à Vilvorde : ligne 820
- Le R22 à Machelen : ligne 621
- La Pieter Schroonsstraat à Machelen : ligne 282
- La N21 à Machelen : lignes 270, 271, 470
- L'A201 à Machelen : lignes 471, 621, 652, 659, 620
- La H. Henneulaan à Zaventem : lignes 471, 621, 652, 282, 620, 272, 659

Plusieurs lignes du réseau de la STIB traversent également le R0, comme l'illustre la figure ci-dessous.



Figure 73 : Plan du réseau de la STIB (source : www.stib.be)

Les lignes de bus suivantes de la STIB traversent le R0

- Ligne 47 via la N209 à Vilvorde
- Ligne 58 via la N1 à Machelen
- Ligne 64 via la Pieter Schroonsstraat à Machelen
- Ligne 12 via l'A201 à Machelen
- Ligne 21 via l'A201 à Machelen

2.3.4.2 Problèmes

La saturation croissante des routes autour du Ring provoque des problèmes au niveau de la fluidité des transports en commun. Les bus/trams restent bloqués dans le trafic, ce qui diminue l'attrait de ces alternatives.

La figure ci-dessous illustre les problèmes rencontrés par les transports en commun, qui sont connus de De Lijn. Ils sont indiqués sur le réseau existant de De Lijn et de la STIB, y compris les lignes prévues du Brabantnet : tramway express le long de l'A12, tramway périphérique et tramway de l'aéroport.

Les problèmes sont répartis en cinq catégories :

- Problèmes pour les transports publics dus à la faible capacité de croisement d'une intersection ou d'un rond-point existant ;
- Problèmes pour les transports publics dus à la faible capacité de croisement d'intersections ou de ronds-points proches ;
- La circulation des transports publics est entravée par un trafic dense et est coincée dans les embouteillages avec les véhicules automobiles ;
- La circulation des transports publics est entravée par une circulation dense, de nombreux mouvements de stationnement et un stationnement incorrect à proximité des écoles ;
- Des rues trop étroites pour permettre les croisements entre les autobus ou entre les autobus et les voitures.



Figure 74 : Problèmes rencontrés par les transports publics par bus

2.3.5 Réseau cyclable

2.3.5.1 Analyse

La figure 75 illustre les routes au sein du réseau de pistes cyclables (autoroutes cyclables et réseau de pistes cyclables fonctionnelles supra-locales (PCFS)), où l'infrastructure cyclable est présente. Il s'agit de voies équipées pour la circulation cyclable et dotées d'infrastructures, telles que des pistes cyclables (séparées ou non de la chaussée et/ou surélevées), des traversées pour vélos, des marquages, etc. Toutefois, la conformité de l'infrastructure cyclable aux directives du Vademecum Fietsvoorzieningen n'a pas encore été prise en compte ici.

Cette figure démontre que, dans la situation actuelle, les infrastructures cyclables sont raisonnablement nombreuses, quel que soit leur état. En dépit de l'infrastructure cyclable existante, l'absence évidente d'un réseau dûment connecté est frappante. Plusieurs connexions n'ont été réalisées que partiellement, ce qui signifie que des tronçons sont dépourvus d'infrastructures cyclables, principalement au niveau des connexions radiales vers Bruxelles.

Au niveau d'autres liaisons tangentiels le long du R0, les liaisons cyclistes directes sont totalement absentes.



Figure 75 : Situation actuelle du réseau cyclable

2.3.5.2 Problèmes

Sur la base des informations fournies par le Géoguichet de la province du Brabant flamand¹⁰ et le département de la politique MTP, un inventaire des tronçons du réseau de pistes cyclables où aucune piste cyclable n'a encore été construite ou où il existe des pistes cyclables, mais qui n'ont pas encore été construites conformément au Vademecum Fietsvoorzieningen (Figure 76), a été établi.

L'expression « aménagement non conforme » signifie :

- Les pistes cyclables ne respectent pas la largeur minimale imposée
- Les pistes cyclables sont adjacentes alors qu'elles doivent être séparées (à des vitesses > 50 km/h).
- Une piste cyclable à double sens est adjacente alors qu'elle devrait être séparée.
- La séparation entre la chaussée et les pistes cyclables séparées est insuffisante.

¹⁰ Le Géoguichet du Brabant flamand fournit un état des lieux du degré de réalisation du réseau fonctionnel supra-local de pistes cyclables, tel qu'inventorié en 2012. Ces données ont été complétées par notre propre recherche basée sur Google Street View. Des écarts afférents au degré de réalisation de la situation existante peuvent encore être décelés.

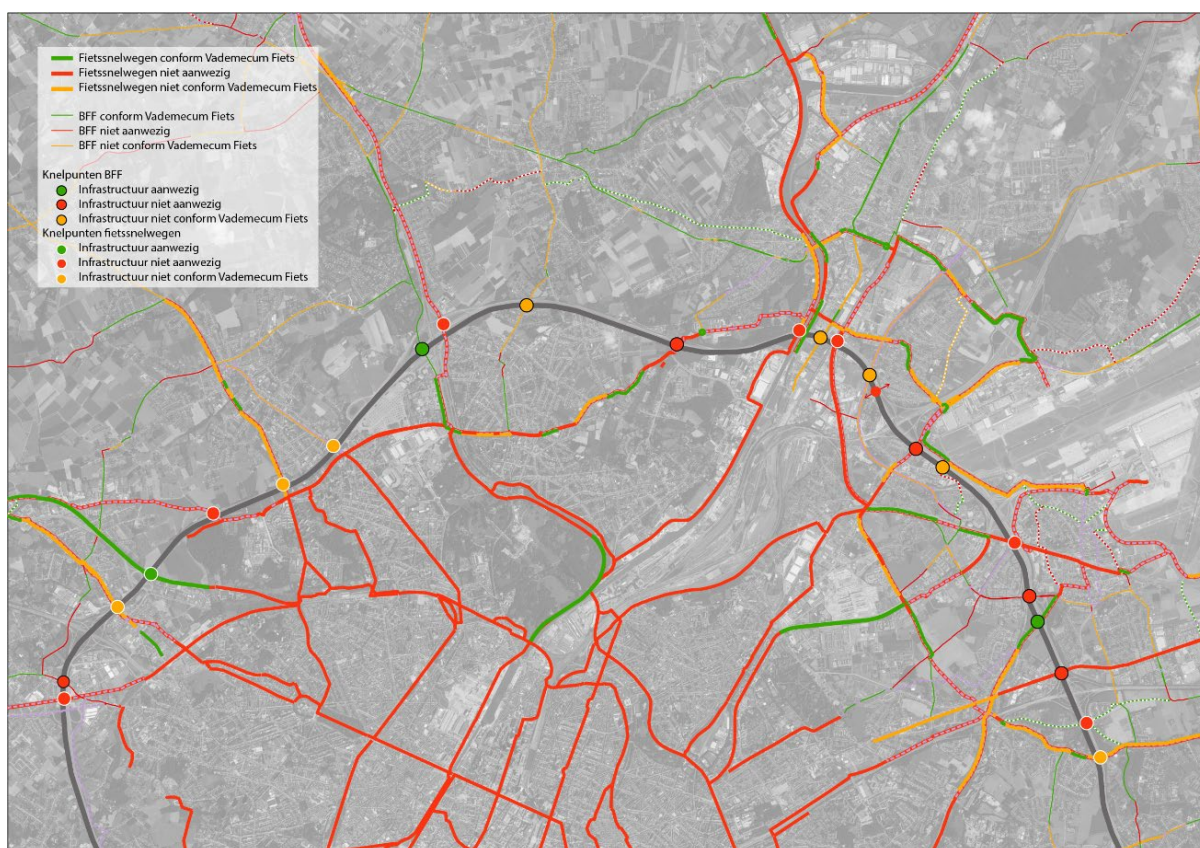


Figure 76 : Carte des problèmes du réseau cyclable

2.3.6 Réseau pour piétons

2.3.6.1 Analyse

Pour traverser le R0, les piétons peuvent utiliser les voies de circulation accessibles aux autres usagers, à l'exception des routes principales traversant le R0. Il s'agit notamment des passages suivants :

- La N9c Brusselsesteenweg sous le R0 à Asse, équipée de passages pour piétons ;
- La N9 sous le R0 : chaussée non accessible aux piétons ;
- La N290 - Steenweg op Brussel (Wemmel) sous le R0, équipée de passages pour piétons ;
- La Kon. Astridlaan sous le R0 à Wemmel, équipée de passages pour piétons ;
- La De Limburg Stirumlaan - Houba De Strooperlaan au-dessus du R0, équipée de passage pour piétons ;
- La Panoramastraat au-dessus du R0 à Wemmel (sans aménagements spécifiques pour les usagers faibles de la route) ;
- La N277 au-dessus du R0 à Grimbergen. Les piétons peuvent utiliser la piste cyclable ;
- La N276 au-dessus du R0 à Grimbergen. Les piétons peuvent utiliser la piste cyclable ;
- La Potaarde sous le R0 à Grimbergen (accessible uniquement aux véhicules agricoles, cyclistes et piétons) ;
- La Grimbergsesteenweg sous le R0 à Grimbergen, équipée d'une bande piétonne étroite et d'une piste cyclable à double sens ;
- La N202 sous le R0 à Grimbergen, équipée de passages pour piétons ;
- L'Albert I-laan sous le R0 à Vilvorde, équipée de passages pour piétons ;
- La N209 sous le R0 à Vilvorde, équipée de passages pour piétons ;

- La N260 sous le R0 à Vilvorde, les piétons peuvent utiliser la piste cyclable ;
- La Vaardijk sous le R0 à Vilvorde, pas d'aménagements pour les cyclistes ou les piétons ;
- La Harensesteenweg sous le R0 à Vilvorde, sans aménagements spécifiques pour les usagers faibles de la route ;
- La N1 sous le R0 à Vilvorde, équipée de passages pour piétons ;
- La Rittwengerlaan sous le R0 à Vilvorde, équipée de passages pour piétons ;
- Le R22 sous le R0 à Vilvorde, les piétons peuvent utiliser la piste cyclable ;
- La Pieter Schroonsstraat au-dessus du R0 à Machelen, équipée de passages pour piétons ;
- La N21 au-dessus du R0 à Machelen, équipée de passages pour piétons ;
- La Zaventemsesteenweg au-dessus du R0 à Machelen, équipée de passages pour piétons ;
- La H. Henneaulaan au-dessus du R0 à Zaventem, sans aménagements spécifiques pour piétons ;
- Le R22 sous le R0 à Zaventem, les piétons peuvent utiliser la piste cyclable ;
- La N2 au-dessus du R0 à Zaventem, sans aménagements spécifiques pour les usagers faibles de la route ;
- La Molenstraat sous le R0 à Crainhem, équipée de passages pour piétons.

Le R0 est également traversé par plusieurs équipements piétons récréatifs. Il s'agit des passages suivants :

- Un sentier non macadamisé sous le R0 dans le prolongement de la Jan Longinstraat à Asse (sentier sous le R0 au niveau du Bois du Laerbeek) ;
- Passage souterrain sous le R0 entre l'Oude Jetseweg à Wemmel et la Schapenweg ;
- Liaisons récréatives sous le R0 entre le Domaine Drie Fonteinen et Neder-over-Hembeek.

2.3.6.2 Problèmes

La figure ci-dessous illustre les liaisons piétonnes au-dessus et sous le R0 ainsi qu'une évaluation de la qualité de ces liaisons.

Les liaisons sans espace confortable pour le piéton sont indiquées en rouge.

Cela signifie qu'il n'y a pratiquement aucune liaison où les piétons peuvent traverser confortablement le R0. Lors du réaménagement, il convient de veiller à ce que les piétons disposent d'installations sûres et confortables, tant sur les itinéraires récréatifs que sur les itinéraires fonctionnels.

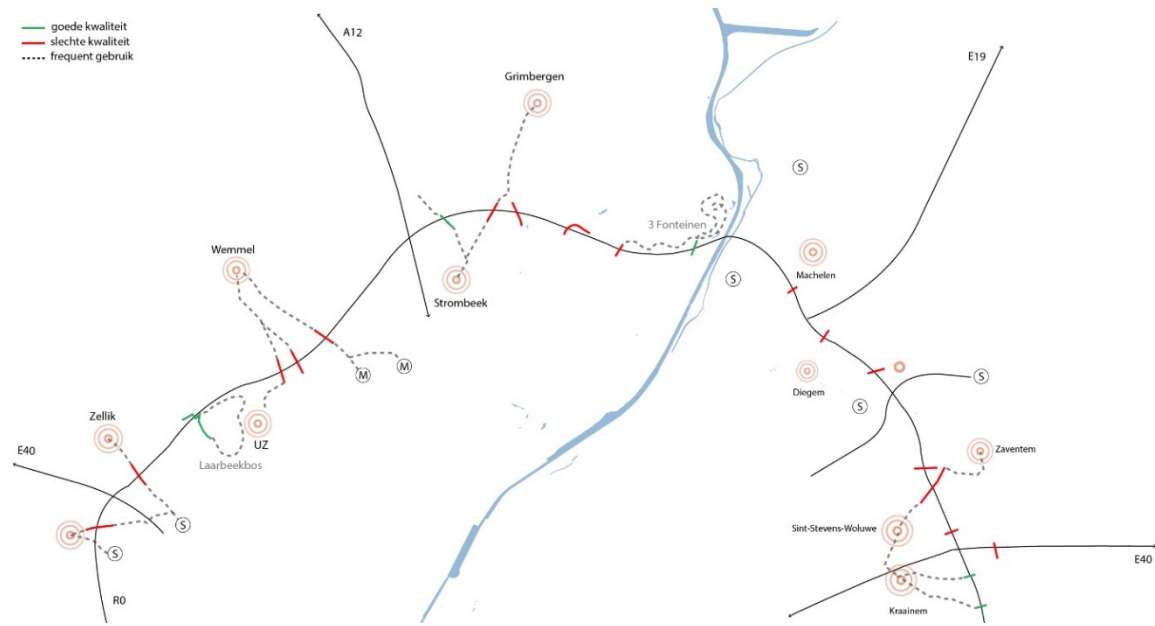


Figure 77 : Problèmes pour les piétons - situation actuelle

2.4 Qualité de vie

L'analyse de la qualité de vie est divisée en 3 zones : Wemmel, Vilvorde et Zaventem. Chaque zone possède ses propres caractéristiques spécifiques sur et autour du R0 en ce qui concerne la qualité du réseau bleu-vert, d'une part, et l'habitabilité de l'agglomération, d'autre part.



Figure 78 : Localisation des trois zones Wemmel, Vilvorde et Zaventem

2.4.1 Qualité de vie – réseau vert-bleu

2.4.1.1 Analyse

2.4.1.1.1 Structure géologique

Trop souvent, il n'est pas tenu compte de ce qui se trouve sous l'agglomération. L'environnement du R0 a une structure géologique spécifique. Dans l'étude de la composition géologique du sous-sol, trois couches différentes peuvent être observées. Dans la vallée de la Maalbeek, Tangebeek et Woluwe, les cours d'eau traversent un lit argileux (humide). Au bord de ces vallées, on décèle une bande de sol très fertile (argile humide). Enfin, une couche d'argile sèche, vers la crête, permet à l'eau de s'infiltrer dans les pentes. À Machelen, le sous-sol est constitué de limon sablonneux.

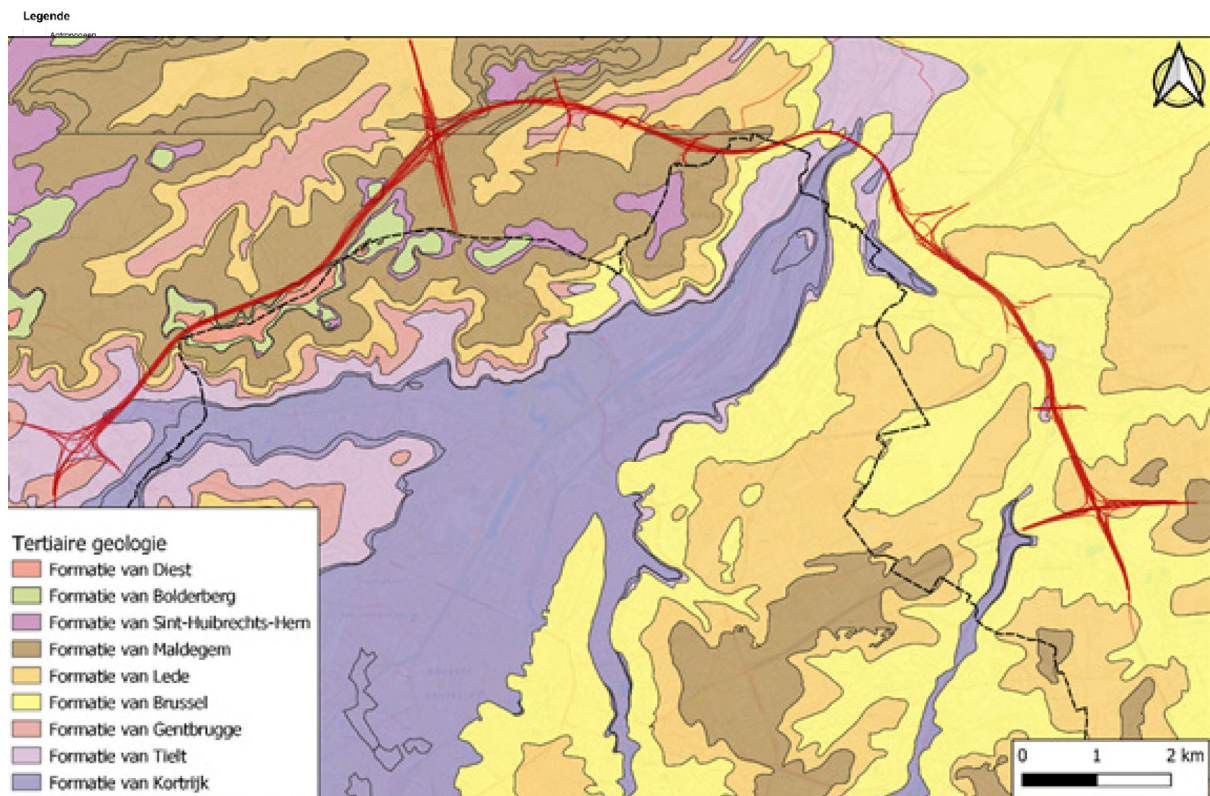


Figure 79 : Géologie tertiaire (Source : base de données du sous-sol flamand)

2.4.1.1.2 Structure topographique

Dans la **zone de Wemmel**, le R0 est implanté de manière asymétrique par rapport à la crête orientée est-ouest. La partie sud de la zone autour du R0 est plus élevée que la partie Nord. La différence d'altitude entre l'échangeur de Grand-Bigard et le complexe de raccordement 9 au niveau de l'UZ Brussel est relativement importante. Du complexe de raccordement 9, l'autoroute redescend vers le nord.



Figure 80 : profil longitudinal R0 - situation existante

Dans la **zone de Vilvorde**, le R0 est en partie situé sur la crête. Le paysage au nord du R0 est relativement plus élevé que dans le sud. La différence d'altitude entre l'échangeur de l'A12 et la vallée de la Senne est relativement importante et s'élève à 35 m environ. Cette différence d'altitude est compensée par le viaduc de Vilvorde.

La **zone de Zaventem** est située sur le flanc est de la vallée de la Senne. En venant de l'échangeur de Woluwe-Saint-Étienne en direction de Zaventem, le R0 descend lentement dans la vallée de la Senne. Le R0 à proprement parler suit le tracé de deux ruisseaux parallèles, le Woluwe et le Zoutenstraatbeek. La vallée de ces ruisseaux est déjà visible sur la carte de Ferraris où elle apparaît comme un lien vert au sein de Woluwe-Saint-Étienne.



Figure 81 : Zone de Zaventem - Carte Ferraris (1771-1778)

En raison de sa localisation dans cette vallée, le R0 est, dans la sous-zone de Zaventem, nettement plus bas que sa zone environnante. Entre le point le plus haut à hauteur de À Woluwe-Saint-Étienne et au point le plus bas au niveau de l'échangeur de Machelen, on note une différence d'altitude de 25 m environ.

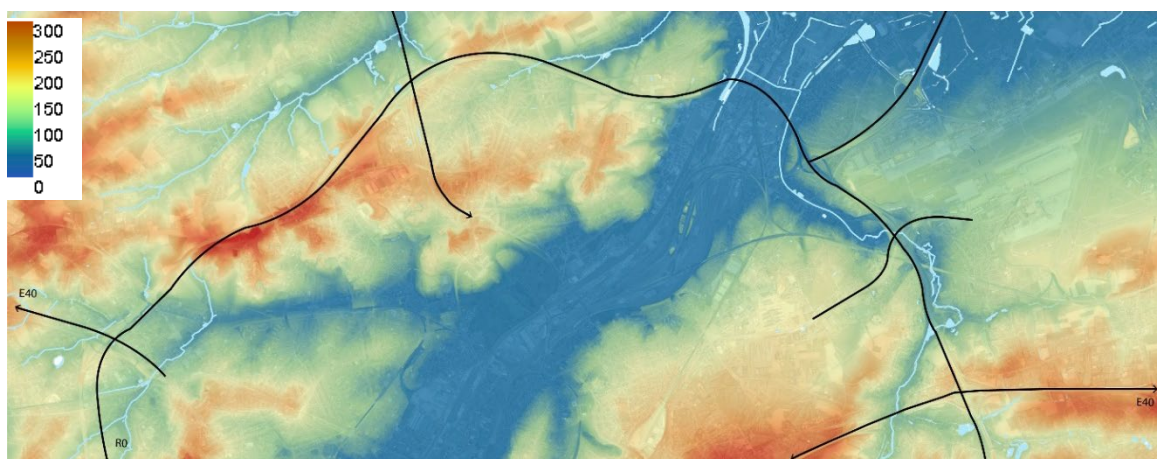


Figure 82 : Structure topographique

2.4.1.1.3 Structure des vallées et des paysages humides

Les vallées sont les contreparties des terres agricoles surélevées. Ensemble, ils sont les porteurs de l'identité paysagère de la région. Les vallées sont traversées par de nombreuses frontières (ring, voies ferrées et zones résidentielles, voire la frontière régionale). Cette fragmentation rend la structure paysagère autrefois caractéristique moins lisible.

Dans la **zone de Wemmel**, le R0 serpente sur l'arête orientée est-ouest, qui forme la ligne de partage des eaux entre la vallée de Maalbeek au nord et celle de Molenbeek au sud. Plus à l'est, le R0 traverse la tête de la vallée de Tangebeek.

La vallée du Molenbeek s'étend entre la partie urbaine de Bruxelles et le plateau agricole du côté flamand, et porte divers espaces ouverts.

Le Maalbeek forme une veine vert-bleu avec de nombreuses valeurs naturelles et paysagères. À Relegem (Asse), juste à l'ouest de Wemmel, le Grote et le Kleine Landbeek se fondent dans le Maalbeek. Le Maalbeek traverse ensuite les communes de Grimbergen et se jette au nord de Vilvorde

dans le canal Bruxelles-Escout. La vallée constitue un maillon important d'un réseau de réserves naturelles plus petites et plus grandes dans la périphérie flamande au nord de Bruxelles.

La **zone de Vilvorde** compte différentes structures de ruisseaux et de vallées qui façonnent le paysage. Il s'agit, premièrement, de la vallée du Tangebeek et de la vallée de la Senne, mais également de la vallée du Maalbeek qui s'étend un peu plus au nord et qui constitue une branche importante du réseau hydrologique de cette zone. Le flanc ouest escarpé et sec de la vallée de la Senne est encore assez verdoyant. Le fond de la vallée et le flanc oriental sont très urbanisés. Ici, le Woluwe, la Zenne et le Trawoolbeek sont presque entièrement canalisés ou sont tourmentés dans des passages étroits.

Le R0 forme une barrière spatiale pour la vallée de Tangebeek. La partie nord de la vallée présente de nombreuses qualités écologiques et paysagères. Le Tangebeek relie le Populierendal au Tangebeekbos et à la réserve naturelle Ter Tommen.

Lors de fortes précipitations, les parties basses de la vallée originelle du Tangebeek et du Maalbeek débordent localement.

La vallée de la Senne est le paysage hydrologique par excellence. Il s'agit d'un paysage très fragmenté et différencié, entrecoupé par de nombreuses infrastructures, mais néanmoins difficile d'accès. Dans la partie nord, plus urbanisée, de la vallée, la Senne est à peine visible. En effet, de nombreux défis hydrologiques doivent être relevés dans la zone, tels que l'amélioration de la qualité de l'eau, mais également la création d'espace pour l'eau. Dans la zone, le Maalbeek traverse ensuite les communes de Grimbergen et se jette au nord de Vilvorde dans le canal Bruxelles-Escout.

Dans la **zone de Zaventem**, le R0 traverse les vestiges de la vallée de la Woluwe et les ruisseaux latéraux, le Kleine Maalbeek, le Kleine Beek la vallée de la Senne. Le Zoutenstraatbeek est également connu sous le nom d'égouts de Woluwe (sic). Le fond de la Woluwevallei et le flanc oriental sont très urbanisés. Ici, le Woluwe, la Zenne et le Trawoolbeek sont presque entièrement canalisés ou sont tourmentés dans des passages étroits. Lors de fortes précipitations, les parties basses de la vallée originelle sont encore inondées localement.

La carte illustre également que le R0 traverse les deux vallées des ruisseaux qui se jettent dans la Woluwe. Ce sont les Kleine Beek (à hauteur de la H. Henneaulaan) et le Kleine Maalbeek et Vuilbeek (juste au sud de l'échangeur de Woluwe-Saint-Étienne).

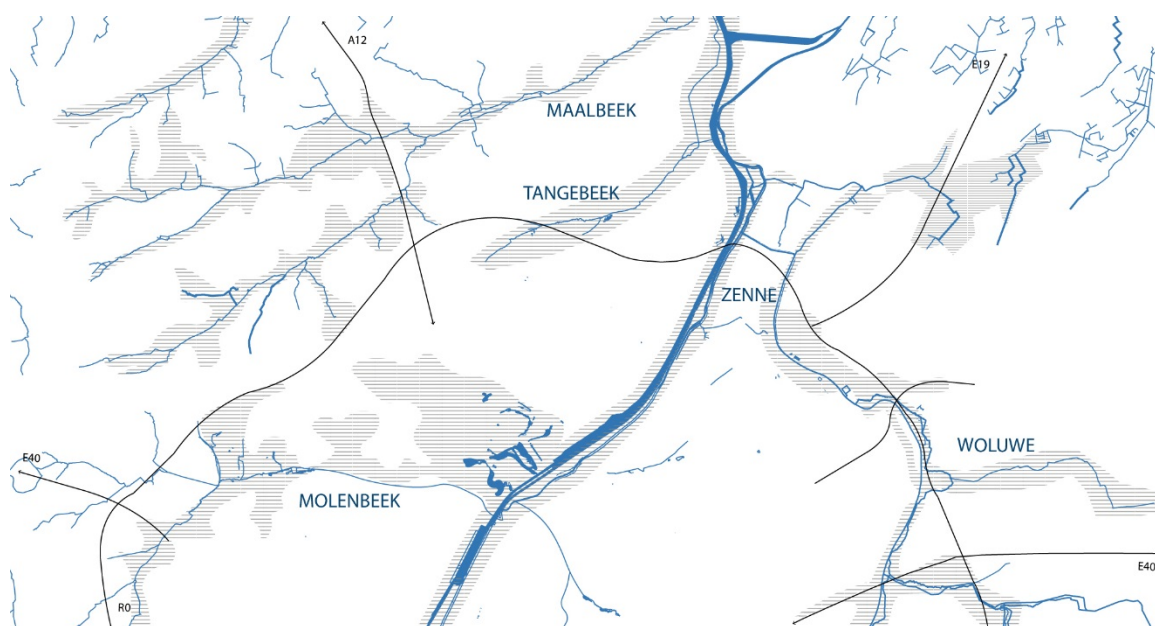


Figure 83 : structure des vallées et du réseau bleu

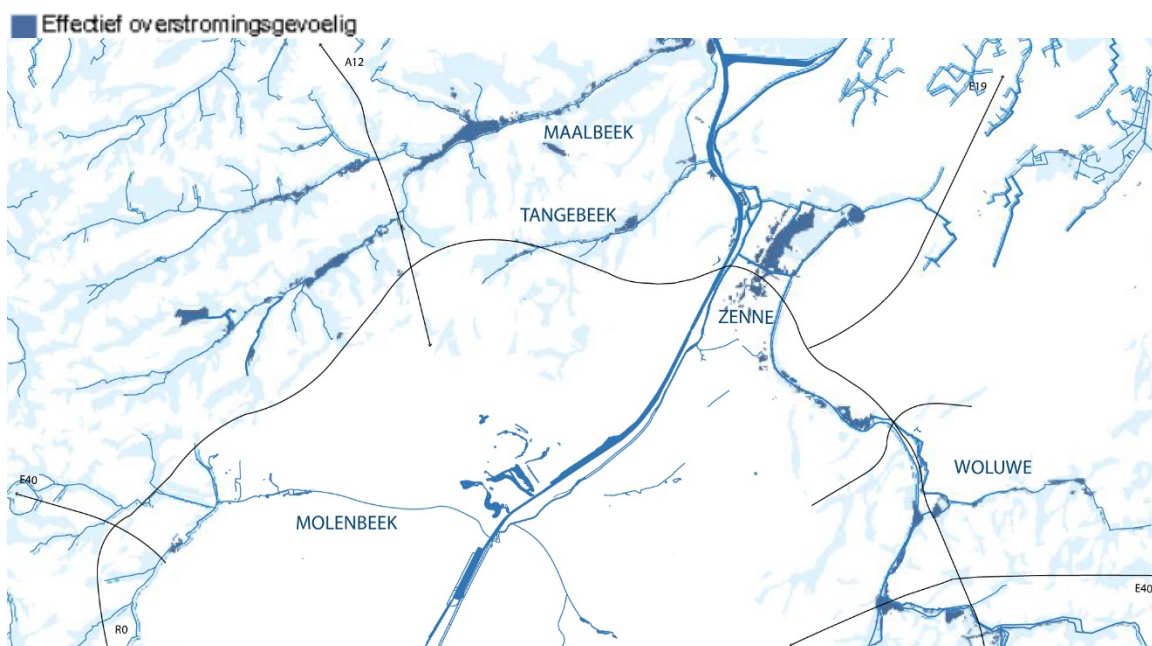


Figure 84 : zones inondables (source : Geopunt)

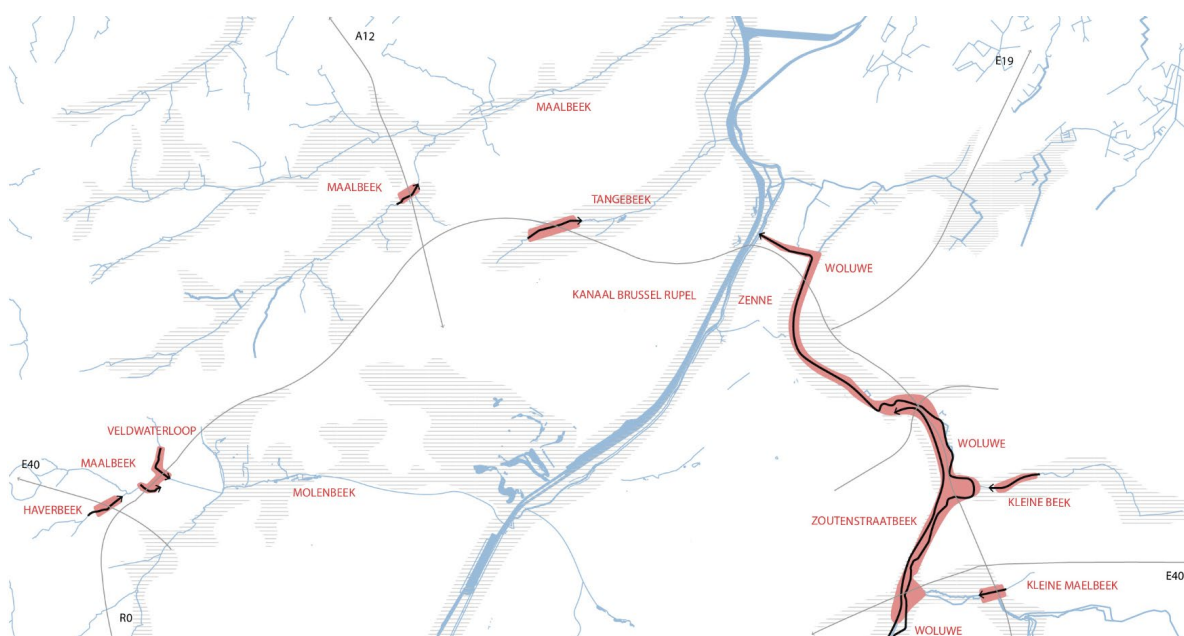


Figure 85 : Synthèse de la carte des goulets d'étranglement du réseau bleu

2.4.1.1.4 Structure morphologique du paysage

La zone du R0 peut être, en termes de paysage, différenciée en 3 grandes entités. La structure morphologique du paysage est plus vaste et plus ouverte au nord du R0 dans la zone de Wemmel et de Vilvorde. De nombreux espaces ouverts, terres agricoles ouvertes et champs (terrains agricoles) existent encore entre les agglomérations. Au sud du R0, dans la zone de Wemmel et de Vilvorde, d'importants fragments de paysage subsistent encore. La zone de Zaventem est une zone fortement

urbanisée avec, en dessous, des vestiges très fragmentés de la vallée de la Woluwe et quelques vestiges de terres agricoles et de champs. Une distinction morphologique peut donc être faite entre le nord-ouest (plus vaste et ouvert), le sud-ouest (fragments et parcs importants) et l'est (fragmenté).

Les typologies de paysage suivantes peuvent être distinguées à proximité du R0 :

- eau : les structures vertes le long du Maelbeek, Molenbeek, Tangebeek, etc.
- terres agricoles - espaces ouverts/champs : le terrain agricole à Hooghof, Ronkelhoeven, ...
- forêt : le Bois du Laerbeek, Tangebeekbos, ...
- les structures du parc : le jardin botanique, le parc de Laeken, les allées bordées d'arbres le long de l'A12, le domaine Drie Fonteinen,
- espaces verts liés aux infrastructures : le long du R0, autoroutes et R22,

Dans le voisinage immédiat du R0, plusieurs figures paysagères peuvent être distinguées : 1. la configuration du Bois du Laerbeek et du Marais de Ganshoren avec l'espace ouvert adjacent à Hooghof et Ronkelhof ; 2. La figure royale avec le domaine de Laeken, l'A12 et le jardin botanique de Meise ; 3. les fragments de paysage avec le domaine Drie Fonteinen, Tangebeekbos, la vallée de Tangebeek et Hoogveldbos ; 4. la vallée de la Woluwe.



Figure 86 : Structure morphologique du paysage

Dans la **zone de Wemmel**, autour de l'intersection R0-E40, on répertorie des zones d'activités, adjacentes à plusieurs fragments de paysage résiduels, tels que des structures de vallée et plusieurs champs agricoles. Au sud-ouest de l'échangeur, on décèle un espace ouvert, où le domaine du château de

Grand-Bigard lui donne une identité paysagère caractéristique. Plusieurs drèves caractérisent cet endroit.

Juste après la voie ferrée, on trouve le paysage ouvert avec des « prairies naturelles » et des « terres arables » de part et d'autre du Ring. Le Bois du Laerbeek, classé zone de protection Natura 2000, est une « forêt de feuillus ». C'est une forêt impressionnante avec de hauts hêtres et particulièrement belle au printemps en raison des ails des ours en fleur. Le Bois du Laerbeek est déjà visible sur les cartes de Ferraris, mais se situe à l'endroit d'une carrière de calcaire qui était gérée par une abbaye. Sous le Bois du Laerbeek se trouve le marais de Jette-Ganshoren qui communique avec la vallée du Molenbeek. Au-dessus du Bois du Laerbeek, on trouve une importante « zone agricole avec la présence de végétation naturelle ». Les Wemmelse Motten sont des « prairies naturelles ». Plus loin, cet endroit rejoint la vallée de Maelbeek.

Le long de l'A12, on trouve le jardin botanique de Meise, adjacent à la vallée de Maalbeek. Sous le château de Bever se trouvent d'importantes terres agricoles et arables. Avec le parc de Laeken et le parc d'Ossempark, le parc Roi Baudouin forme, sur le territoire bruxellois, un espace urbain vert.

Dans la **zone de Vilvorde**, de plus grandes entités se situent autour du ring. Le côté sud du R0 est fortement urbanisé. Au nord du Ring, plusieurs grands espaces ouverts présentant principalement des zones agricoles et des terres arables (Brabantse kouters) sont répertoriés. La zone de Hoogveld située au sud, sous le Bois du Tangebeek, est en cours de développement pour en faire un parc forestier. Le domaine de Prinsenkasteel est relié à la structure paysagère au nord de la forêt et des espaces ouverts. À l'ouest du canal se trouve le domaine Drie Fonteinen, l'un des plus anciens parcs paysagers de Belgique avec le parc naturel Ter Tommen (domaine de Borcht). Au sud du Ring, on trouve la forêt de Begijnenbos et l'espace vert du Trasserweg et du Korte Groenweg. La partie de la vallée de la Tangebeek au sud du R0 est plus fragmentée entre le bâti et, vers Strombeek, le ruisseau disparaît sous la surface.

La **zone de Zaventem** est encore caractérisée par les fragments restants de la vallée de la Woluwe, et la structure topographique est clairement lisible. La sensation de la vallée devient plus forte à des endroits spécifiques, tels que les bassins tampons à l'entrée et à la sortie de la H. Henneaulaan. Ils se rejoignent, en direction du centre de Zaventem, au niveau d'une colline artificielle avec un petit parc.

Les terres agricoles ouvertes et les champs (zones arables et agricoles) situés à proximité du R0 constituent également des éléments caractéristiques de l'environnement de la zone de Zaventem. Plus généralement, ils ne se situent pas en première ligne du R0, notamment du fait de l'urbanisation de la zone de Zaventem après la construction du R0. On trouve toutefois encore, en deuxième ou en troisième ligne, de grandes zones ouvertes comme le Woluweveld, la zone ouverte au sud de l'aéroport national (autour de Sint-Martinusweg et autour de la zone récréative de Nossegem) et la zone ouverte au sud-est de l'échangeur de Woluwe-Saint-Étienne.

Juste au sud de l'échangeur de Woluwe-Saint-Étienne, la vallée du Vuilbeek et le Kleine Maalbeek forment une structure verte qui comprend aussi le parc Jourdain et le château de Burbure à Crainhem. Le parc est également protégé en tant que paysage historico-culturel, les environs du château en tant que paysage urbain et le château est protégé en tant que monument.

Entre l'aéroport, l'autoroute et les terrains du Brabantse Golf se trouvent le Floordambos et le Peutiebos. Le Floordambos fait partie de la « [De Groene Vallei](#) », une oasis de paix entre les villes de Louvain, Bruxelles et Malines. La reconnaissance de la zone de Floordambos-Peutiebos en tant que réserve naturelle fait partie d'un projet d'aménagement du territoire plus vaste « Trawool Machelenvilvoorde » de l'Agence terrienne flamande.

2.4.1.2 Points forts et problèmes

2.4.1.2.1 Points forts

Dans les environs du R0, plusieurs parcs impressionnants, forêts, vallées et des champs ouverts sont répertoriés. En Flandre, on parle aussi de « bordure verte ». Ces entités paysagères forment également un « espace public » important.

Le château de Grand-Bigard se situe dans la **zone de Wemmel**. Juste après le chemin de fer, un paysage de terres agricoles ouvert avec le Ronkelhoeve protégé et le Bois du Laerbeek, peut être admiré. Les parcs d'Ossegem et de Laeken forment avec le Heysel la plus grande zone verte accessible du nord de Bruxelles et font partie de la structure officielle des parcs.

Dans la **zone de Vilvorde**, sur le flanc ouest de la vallée de la Senne, on trouve le domaine Drie Fonteinen, l'un des plus anciens parcs paysagers, et le domaine du Prinsenkasteel.

Dans la **zone de Zaventem**, les surfaces cultivées et les champs ne sont souvent pas en première ligne avec le R0, mais un peu plus loin se trouvent les surfaces ouvertes comme le Woluweveld, les terres arables au sud de l'aéroport national et les surfaces ouvertes au sud-est de l'échangeur à Woluwe-Saint-Étienne.

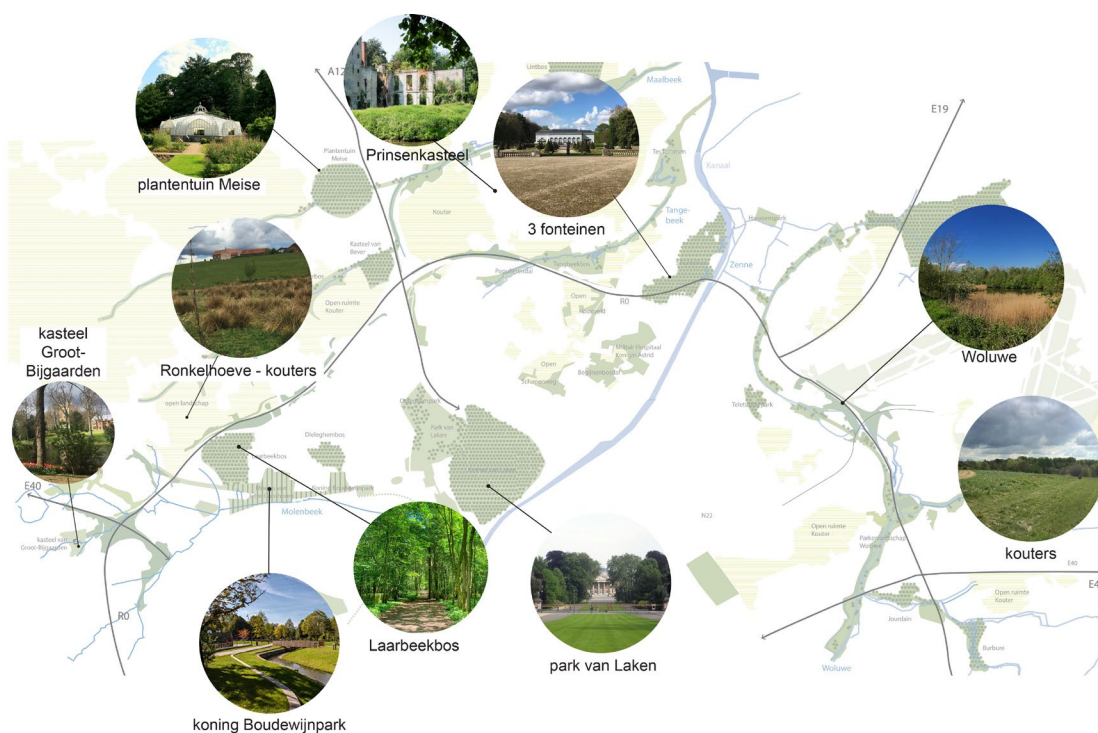


Figure 87 : réseau bleu-vert - points forts

2.4.1.2.2 Problèmes

Le R0 (et le bâti) forme une barrière et est à l'origine de la fragmentation des différentes structures paysagères.

Dans la **zone de Wemmel**, le R0 traverse le cours supérieur de la vallée de Molenbeek, traverse l'espace ouvert de Hooghof et atteint le Bois du Laerbeek. L'échangeur actuel de l'A12 constitue une rupture majeure dans la liaison paysagère entre le parc de Laeken et le jardin botanique de Meise.

Dans la **zone de Vilvorde**, le R0 traverse la vallée du Tangebeek, et le R0 est suspendu au-dessus du domaine des Drie Fonteinen.

La **zone de Zaventem** est une zone fortement urbanisée avec, en dessous, des vestiges très fragmentés de la vallée de la Woluwe, car le R0 et le R22 ont été en majeure partie aménagés dans la vallée, et quelques vestiges de terres agricoles et de champs. Le grand échangeur de l'A201 et l'entrée et la sortie de la Henneulaan ont un grand impact spatial sur la vallée et la fragmentent.

Lors de fortes précipitations, les parties basses de la vallée du Tangebeek et de la Woluwe débordent localement.

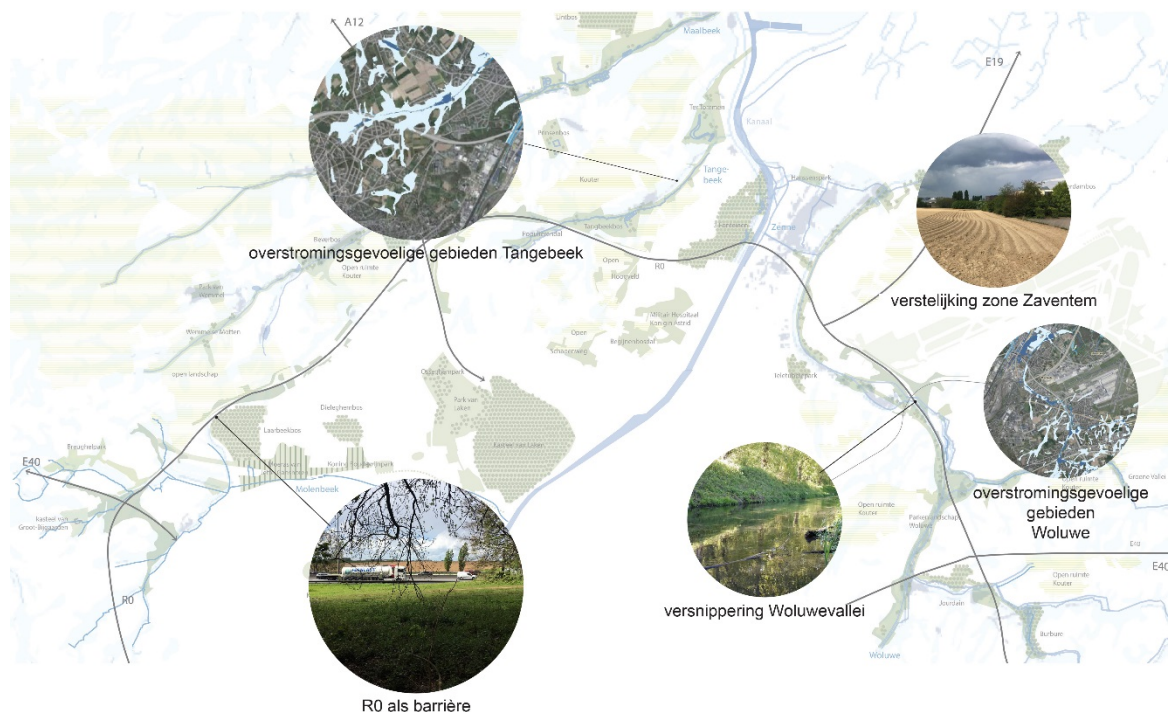


Figure 88 : Réseau bleu-vert - problèmes

2.4.1.2.3 Synthèse des points forts et problèmes

Points forts	Problèmes
grandes structures paysagères encore présentes, qui forment un espace public	fragmentation par le RO des vallées Molenbeek, Tangebeek, Woluwebeek
domaines du château de Grand-Bigard, Prinsenkasteel, parc Drie Fonteynen, parc Jourdain, ...	les infrastructures traversent des structures paysagères telles que les échangeurs de l'A12, de l'A201 et la sortie et l'entrée de la Henneaulaan
champs ouverts autour de la vallée de Maalbeek et dans la zone de Zaventem	RO touche la forêt de Laarbeek
	RO coupe à travers les champs ouverts
	Risque d'inondation

Tableau 4 : Points forts - problèmes - analyse du réseau vert-bleu

2.4.2 Qualité de vie - écologie/biodiversité

2.4.2.1 Analyse

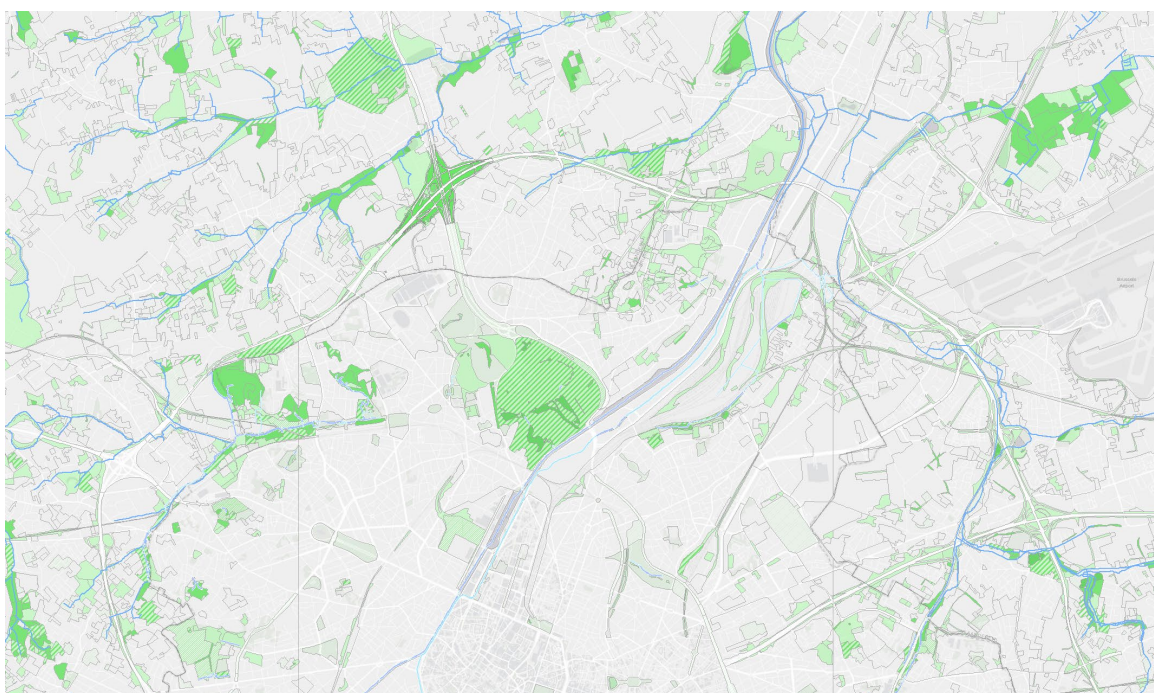
2.4.2.1.1 Biodiversité : une végétation précieuse

Sur une carte synoptique de la région incluant la périphérie flamande et la Région de Bruxelles-Capitale, trois configurations spatiales sont visibles lorsque l'on analyse la végétation biologiquement précieuse présente.

1. Parcs de taille moyenne et vestiges forestiers ;
2. Rubans verts reliés aux cours d'eau ;
3. Des rubans verts reliés aux accotements le long des grandes infrastructures : R0, autoroutes et faisceaux ferroviaires.

Une analyse plus poussée révèle les points suivants :

1. Un important statut de protection des végétations (bandes forestières et prairies d'accotement) le long du R0, également en raison des destinations vertes ;
2. La tâche politique pour la fragmentation du réseau vert-bleu au niveau du R0, telle que formulée dans les visions de la Région de Bruxelles-Capitale et de la périphérie flamande.



Legende

-  Waterlopen
-  Biologisch minder waardevol
-  Complex van biologisch minder waardevolle en waardevolle elementen
-  Complex van biologisch minder waardevolle, waardevolle en zeer waardevolle elementen
-  Complex van biologisch minder waardevolle en zeer waardevolle elementen
-  Biologisch waardevol
-  Complex van biologisch waardevolle en zeer waardevolle elementen
-  Biologisch zeer waardevol

Figure 89 : Carte des zones d'intérêt biologique (ZIB) ;

2.4.2.2 Points forts et problèmes

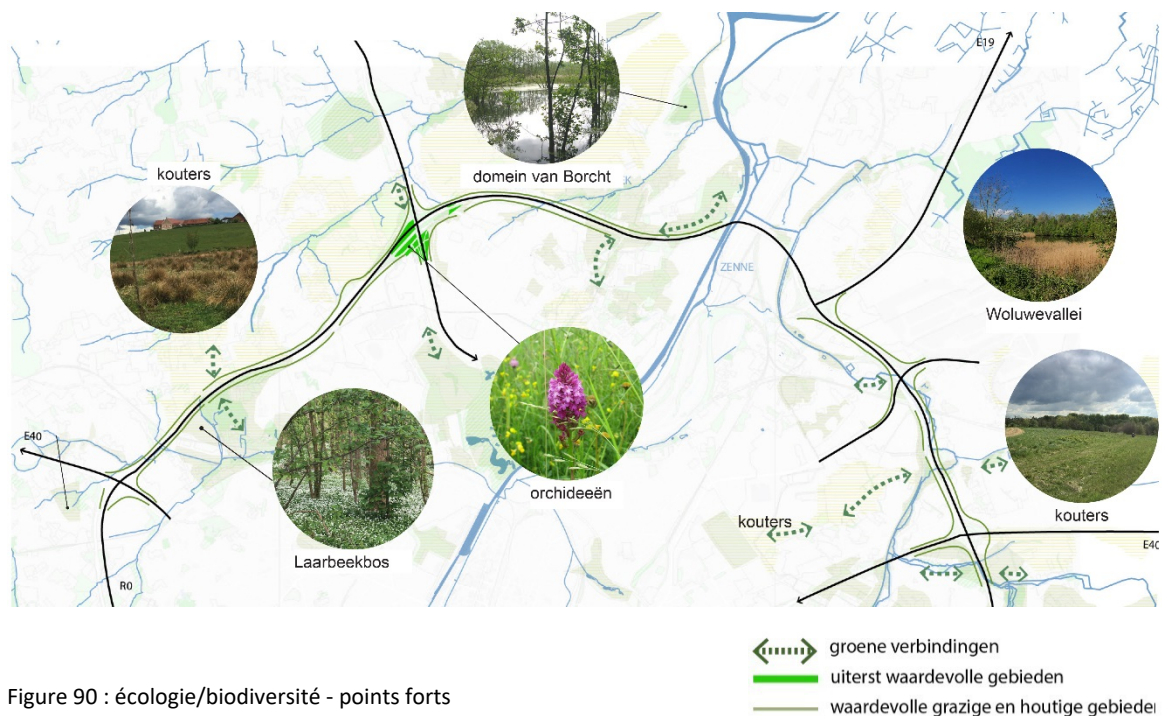
2.4.2.2.1 Points forts

De précieux accotements herbeux et boisés longent le R0. Ils contribuent de manière importante à l'ensemble de la structure verte dans la périphérie nord de Bruxelles. Aujourd'hui, il existe déjà d'importantes connexions vertes dans les zones biologiquement précieuses. Bien qu'isolée, une végétation précieuse pousse sur les accotements de l'échangeur de l'autoroute A12.

Dans la **zone de Wemmel**, le Bois du Laerbeek fait partie de Natura 2000 juste au sud du R0. Des orchidées précieuses poussent dans l'échangeur de l'A12, et ont reçu un habitat intéressant précisément en raison de la fragmentation et de l'isolement de la configuration de l'échangeur de l'A12.

Dans la **zone de Vilvorde** se trouve la réserve naturelle Ter Tommen (domaine de Borcht), et les zones forestières de Tangebeekbos au Tangebeek, Hoogveldbos et domaine Drie fonteynen forment une structure forestière importante.

Dans la **zone de Zaventem** se trouve une réserve naturelle intéressante le long du bassin tampon de l'entrée et de la sortie de la Henneulaan.



2.4.2.2.2 Problèmes

Avec la construction du R0, des ruisseaux ont été canalisés et des noyaux de nature et de forêt ont été découpés. Cela a créé des barrières dans le système écologique et divisé l'habitat de la flore et de la faune en fragments naturels isolés. Le R0 forme une barrière écologique marquée au niveau du Bois du Laerbeek, de l'A12, de la vallée du Tangebeek et à plusieurs endroits dans la vallée de la Woluwe.

Même dans la direction longitudinale, les accotements herbeux et boisés et les bandes vertes du R0 sont, en de nombreux endroits, écologiquement mal reliés. De nombreux passages transversaux, mais pas tous, sous et au-dessus du R0 constituent effectivement un découpage plus ou moins grand pour la connectivité longitudinale.

La fragmentation des éléments verts et de la végétation précieuse est la norme, même en dehors de l'empreinte du R0. Les fragments naturels sont souvent petits ou étroits. De nombreuses influences extérieures réduisent la valeur écologique.

Le Bois du Laerbeek est un îlot d'une biodiversité exceptionnelle au nord de Bruxelles, et plus particulièrement sur le territoire de Jette. Il fait partie de la zone de protection spéciale Natura 2000 et est connu pour la présence d'espèces de chauves-souris. La couleuvre est présente le long de la voie près des jardins communautaires au sud du Bois du Laerbeek. L'infrastructure constitue une barrière physique pour la faune, ce qui rend la traversée difficile.

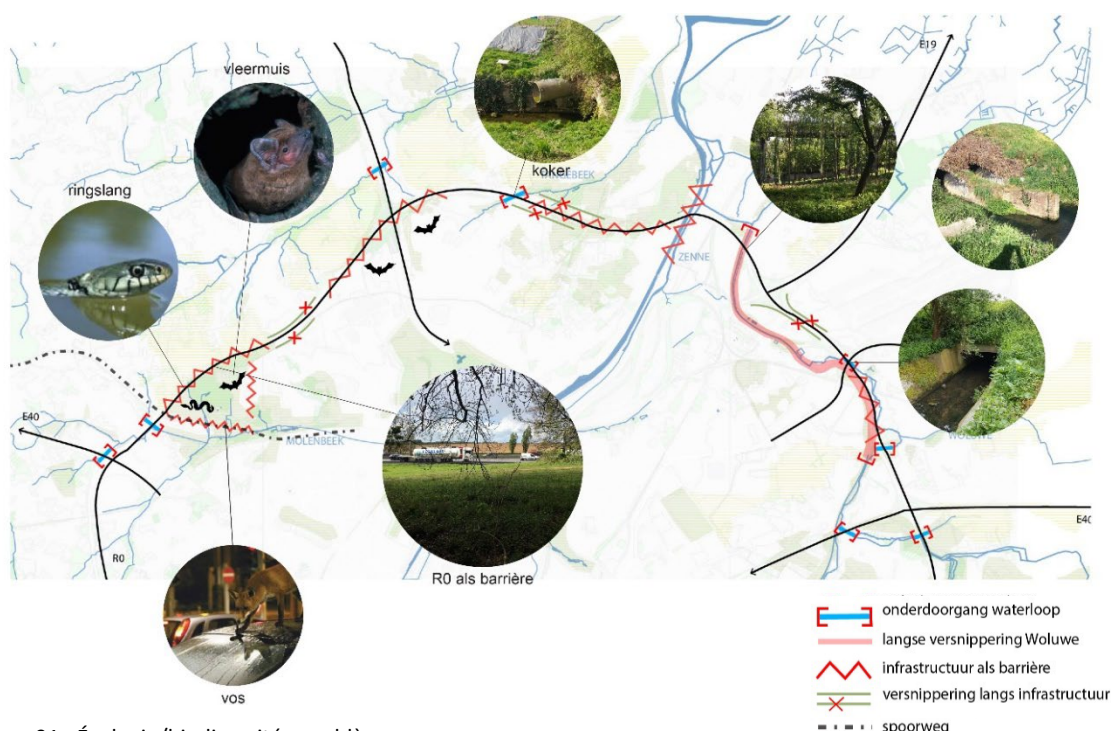


Figure 91 : Écologie/biodiversité - problèmes

2.4.2.2.3 Synthèse des points forts et problèmes

Points forts	Problèmes
<ul style="list-style-type: none"> - valeurs botaniques réelles, résultat d'une bonne gestion du bord de la route 	<ul style="list-style-type: none"> - fragmentation par le R0 dans le sens transversal et longitudinal : - la fragmentation est proéminente à la hauteur des vallées des ruisseaux avec une compartimentation des cours supérieurs du Molenbeek, du Tangebeek, du Woluwebeek, du petit Maalbeek - la fragmentation constitue également un problème pour différents groupes d'espèces : par exemple, dans le Bois du Laerbeek, la couleuvre rayée, le renard et la chauve-souris ; au niveau de l'échangeur de l'A12, les chauves-souris et les insectes dans les accotements fleuris.

<ul style="list-style-type: none"> - contribution significative des zones tampons / bermes le long du RO à l'ensemble de l'espace vert de la région 	<ul style="list-style-type: none"> - la fragmentation est également la norme dans la région, en dehors de l'empreinte du RO, avec la canalisation longitudinale sur de longues distances dans la vallée de la Woluwe et la fragmentation très importante des reliquats verts de la vallée.
	<ul style="list-style-type: none"> - L'ampleur des fragments naturels est limitée : beaucoup d'influences extérieures - de mauvaises conditions environnementales générales déterminent une mauvaise qualité de vie écologique

Tableau 5 : Écologie-biodiversité - analyse des points forts et problèmes

2.4.3 Qualité de vie - zones résidentielles et structure urbaine

2.4.3.1 Analyse

Le réseau bâti se compose de deux échelles : les petites zones résidentielles et les grands pôles de croissance urbaine/zones d'entreprises. Plusieurs zones résidentielles, reliées par un réseau urbain, se situent le long du RO. Cette section traite du bâti qui est principalement relié au tissu résidentiel.

Dans la **zone de Wemmel**, la structure spatiale le long du RO est très différenciée et se compose d'une variété de zones d'activité économique, de prairies, de quartiers résidentiels et de zones boisées. Le centre pittoresque de Grand-Bigard se situe au sud-ouest de l'échangeur. « Le Haut Zellik » se situe au nord-ouest de l'échangeur et « le Bas Zellik » au sud-ouest. La qualité de vie de Zellik est mise à rude épreuve par la circulation automobiles et l'utilisation fréquente des routes de contournement. La construction du RO a provoqué une rupture spatiale entre le Haut et le Bas Zellik. Le centre de Zellik a déjà été réaménagé, mais vers le Bas Zellik, la structure des bâtiments le long de la Brusselsesteenweg s'est raréfiée et l'espace public est fragmenté.

À Wemmel-Jette, les zones résidentielles et les bâtiments sont les plus proches du ring. Le tissu résidentiel s'étend de façon quasi-continue sur le Ring. La Steenweg op Brussel est une rue étroite avec des bâtiments bas, où la qualité de vie est potentiellement affectée. La De Limburg Stirumlaan a un profil plus large et fait partie d'une figure métropolitaine qui s'étend jusqu'à la Léopold-II-laan. Au sud du RO se trouve la Romeinsesteenweg avec une structure de bâti plus fragmentée et le quartier modèle, un prototype du modernisme.

Dans la **zone de Vilvorde**, au sud du RO, on trouve un tissu urbain plus contigu et au nord un tissu rural avec des espaces ouverts, des centres-villes et des villages. Le RO divise la zone de Vilvorde en deux parties : une partie fortement urbanisée au sud et une partie plus rurale au nord. Dans la partie au nord, le bâti présente un caractère périphérique qui se distingue par un mélange important des structures bâties et des espaces verts. Le noyau de Vilvorde et ses développements le long du canal constituent une exception. Cette dichotomie ressort particulièrement dans la commune de Grimbergen. Le tissu urbain de Strombeek est densément bâti et en fusion avec le tissu urbain de Bruxelles. De plus, le tissu urbain de Strombeek est situé à proximité du RO. Les centres de Grimbergen et de Borcht (Grimbergen) sont plus centrés sur eux-mêmes et entourés de terres agricoles ouvertes qui confèrent à ces centres un caractère rural.

Dans la zone de Vilvorde, au sud-est de l'échangeur de l'autoroute A12, se trouve le centre résidentiel de Strombeek. En périphérie du quartier résidentiel, la qualité de vie est mise à rude épreuve en raison

de la proximité du R0 et des voies de contournement. En outre, dans la zone de Vilvorde, un certain nombre de parcelles sont situées à proximité immédiate du R0. Les configurations actuelles des entrées et sorties sur la Sint-Annalaan et la Medialaan créent des barrières entre les zones résidentielles, car elles ne sont pas très agréables ou difficiles à traverser pour les piétons ou les cyclistes.

Dans la **zone de Zaventem**, la structure spatiale le long du R0 est fortement urbanisée et se compose d'une alternance de zones d'activité économique, de quartiers résidentiels et de l'aéroport. Les quartiers résidentiels historiques de Machelen, Diegem et Diegem-lo, autrefois situés le long de la vallée de Woluwe, ont été découpés par la construction du R0 et cette barrière est encore très visible. La structure spatiale de Diegem est très fragmentée. La qualité de vie à Diegem et Diegem-lo en particulier est soumise à une pression particulière en raison des grandes infrastructures du R22, du R0 et de la proximité de l'aéroport. Le centre historique du village de Zaventem était également mieux relié à la vallée de Woluwe, mais Zaventem est maintenant entouré par les infrastructures du R0 et de l'aéroport, et la qualité de vie générale est également affectée, notamment en raison du trafic de contournement. Le centre historique de Crainhem a été découpé lors de la construction de la E40 entre Louvain et Bruxelles. La qualité de vie y est également affectée.

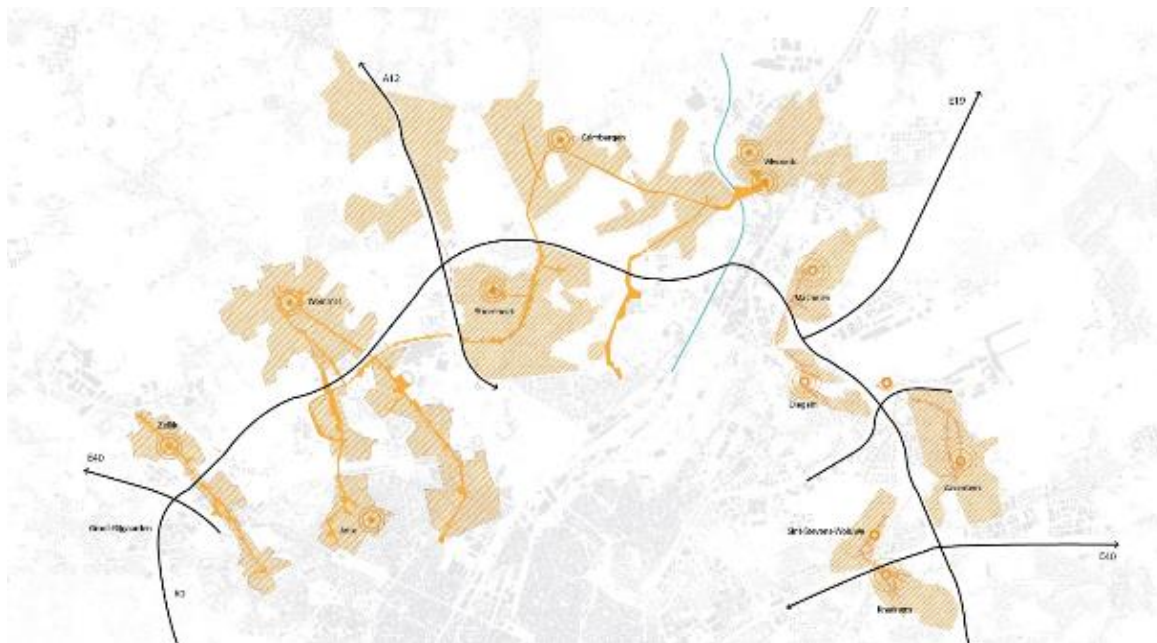


Figure 92 : Qualité de vie - zones résidentielles et structure urbaine

2.4.3.2 Points forts et problèmes

2.4.3.2.1 Points forts

Le bâti au nord-ouest du R0 revêt un caractère rural et se situe entre de grandes structures paysagères, ce qui est une qualité importante. Les centres-villages de Diegem, Diegem-lo, Zaventem, Crainhem ont aussi une qualité historique, et des endroits verts attrayants plus locaux.

Les différents quartiers résidentiels sont pourvus des équipements nécessaires en matière d'éducation, de sport et de soins. Au sud du R0, un large éventail de fonctions supralocales est proposé.

Le tissu urbain bruxellois, avec tous ses équipements urbains, est à proximité, ce qui constitue un atout majeur pour cette zone.

2.4.3.2.2 Problèmes

Dans la **zone de Wemmel**, la qualité de vie de Zellik est mise à rude épreuve par la circulation automobile et les routes de contournement. La construction du R0 a provoqué une rupture spatiale entre le Haut et le Bas Zellik. Le centre de Zellik a déjà été réaménagé, mais vers le Bas Zellik, la structure des bâtiments le long de la Brusselsesteenweg s'est raréfiée et l'espace public est fragmenté.

À Wemmel-Jette, les zones résidentielles et les bâtiments sont les plus proches du ring. Le tissu résidentiel s'étend de façon quasi-continue sur le Ring. Les zones résidentielles ressentent l'impact du R0. La Steenweg op Brussel est une rue étroite avec des bâtiments bas, où la qualité de vie est potentiellement affectée.

Dans la zone de Vilvorde, au sud-est de l'échangeur de l'autoroute A12, se trouve le centre résidentiel de Strombeek. En périphérie du quartier résidentiel, la qualité de vie est mise à rude épreuve en raison de la proximité du R0 et des voies de contournement. En outre, dans la zone de Vilvorde, un certain nombre de parcelles sont situées à proximité immédiate du R0. Les configurations actuelles des entrées et sorties sur la Sint-Annalaan et la Medialaan créent des barrières entre les zones résidentielles, car elles ne sont pas très agréables ou difficiles à traverser pour les piétons ou les cyclistes.

La construction du R0 a eu plusieurs conséquences directes sur la structure du bâti dans la **zone de Zaventem**. La qualité de vie des zones résidentielles le long de l'échangeur de l'E19 est sous pression. La situation de Diegem-Lo est particulière. Les liaisons historiques entre Machelen, Diegem, Diegem-lo, Zaventem et Crainhem ont été largement perturbées par la construction du R0. Les déplacements des piétons ou des cyclistes sont devenus moins évidents. Dans le quadrant nord-est de l'échangeur de l'A201, on trouve un petit centre résidentiel et une église entre le Ring et l'aéroport. Les nouveaux lotissements résidentiels sont principalement situés au sud de Zaventem. Les parcelles au sud du nœud E40 à Woluwe-Saint-Étienne se situent à proximité du R0.

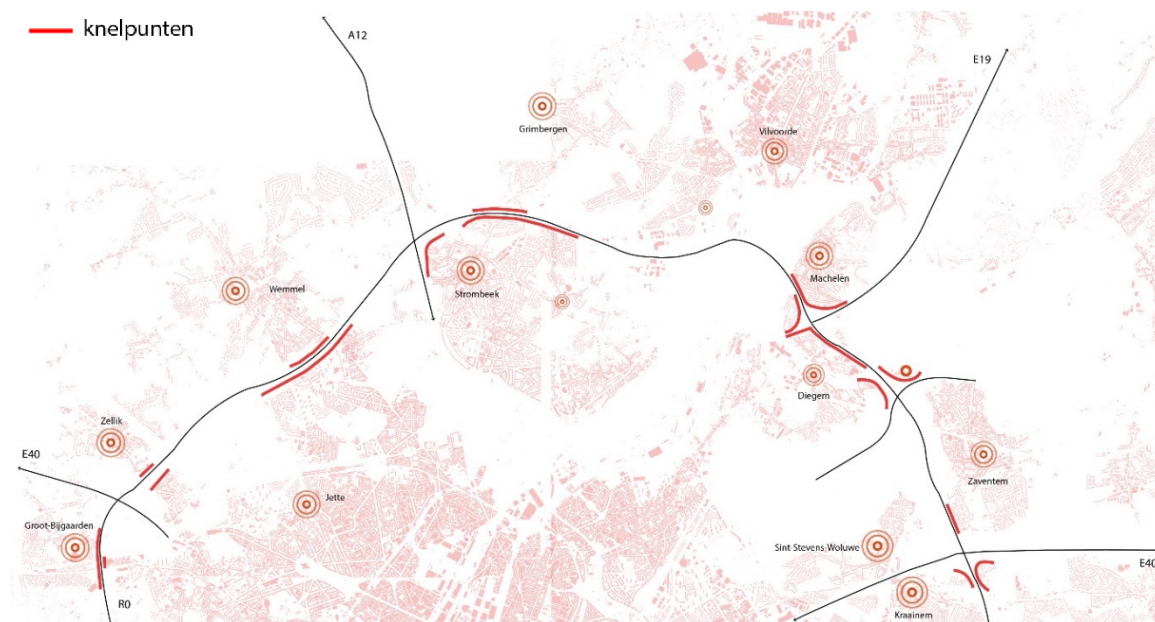


Figure 93 : Problème relatif à la qualité de vie au niveau de l'espace bâti

Qualité de l'air

La qualité de l'air a été mesurée en détail par l'étude de « CurieuzeNeuzen » dans les communes flamandes autour du R0. Toutefois, le modèle n'existe pas actuellement pour Bruxelles.

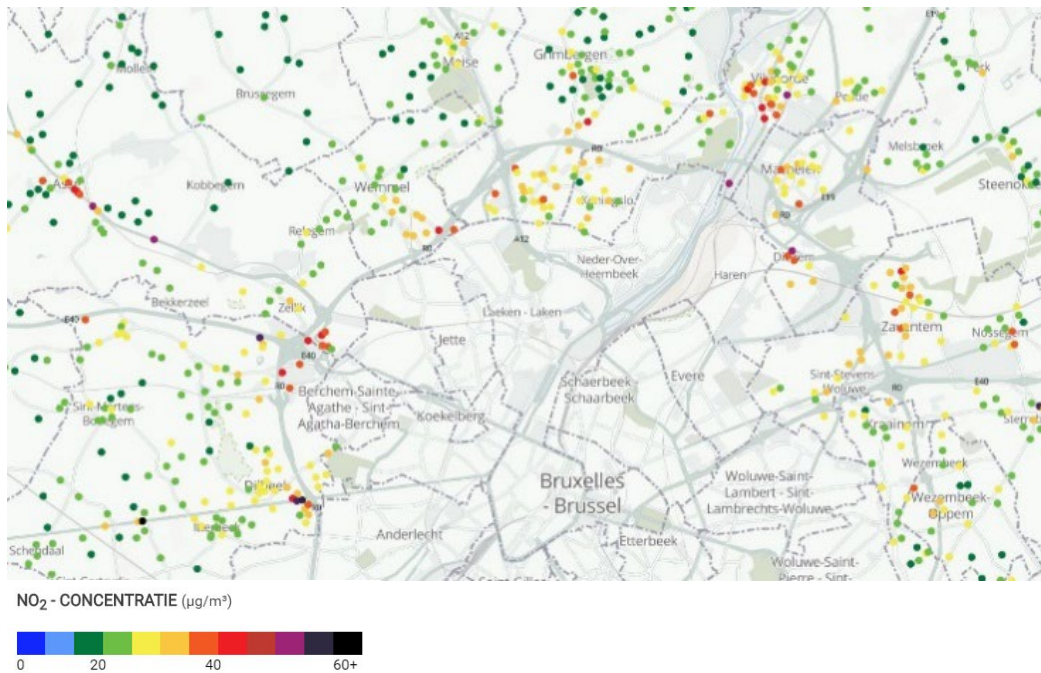


Figure 94 : Problème relatif à la concentration de NO_2 (Source : CurieuzeNeuzen)

La carte ci-dessous illustre la concentration de NO_2 à Bruxelles.



Figure 95 : Problème relatif à la concentration de NO_2 à Bruxelles (Source : Atmosys)

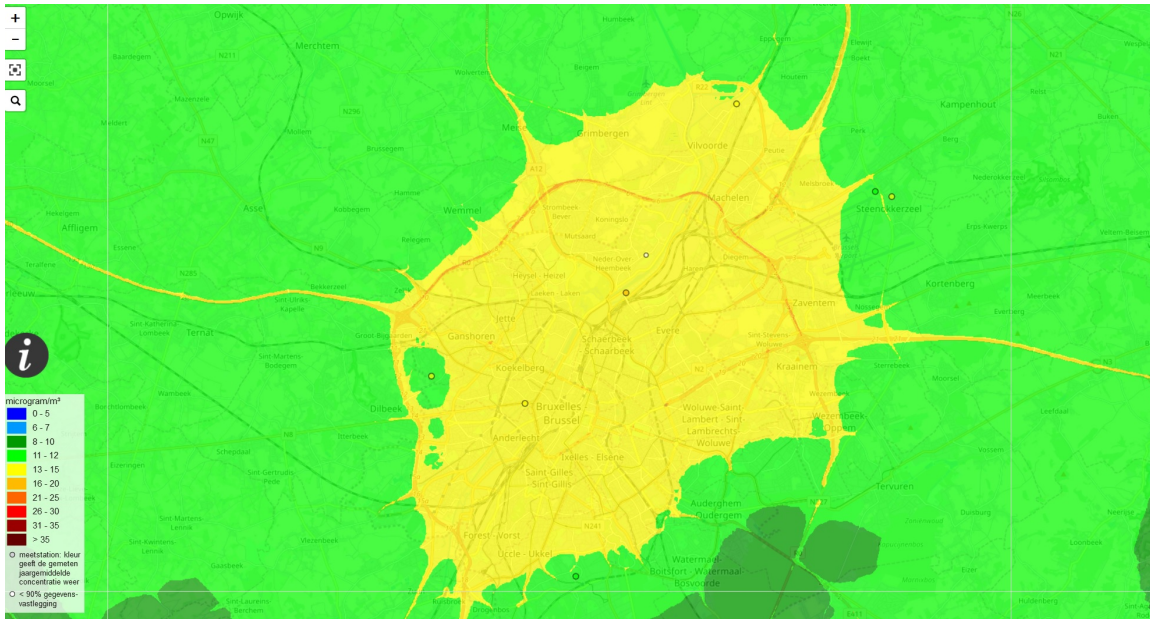


Figure 96 : Concentration moyenne annuelle de particules fines (PM_{2,5}) en 2017. La concentration annuelle moyenne de PM₁₀ dans le voisinage immédiat du RO s'élève à 13-20 mm³ (source : irceline).

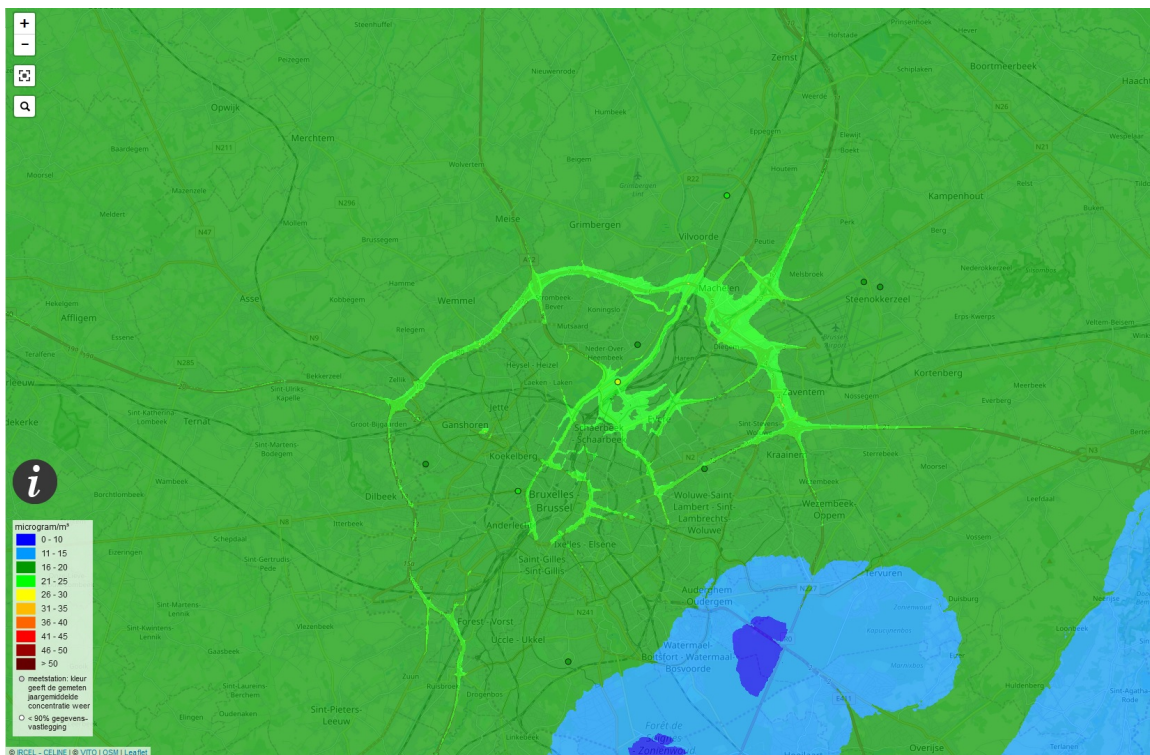


Figure 97 : Concentration moyenne annuelle de particules fines (PM₁₀) en 2017. La concentration annuelle moyenne de PM₁₀ dans le voisinage immédiat du RO s'élève à 21-25 mm³ . (Source : irceline)

Nuisances sonores

Le RO et les échangeurs sont les plus gros producteurs de bruit (rouge) pour l'environnement immédiat. Les routes tangentielles qui relient ou traversent le RO représentent également une source de nuisances sonores.

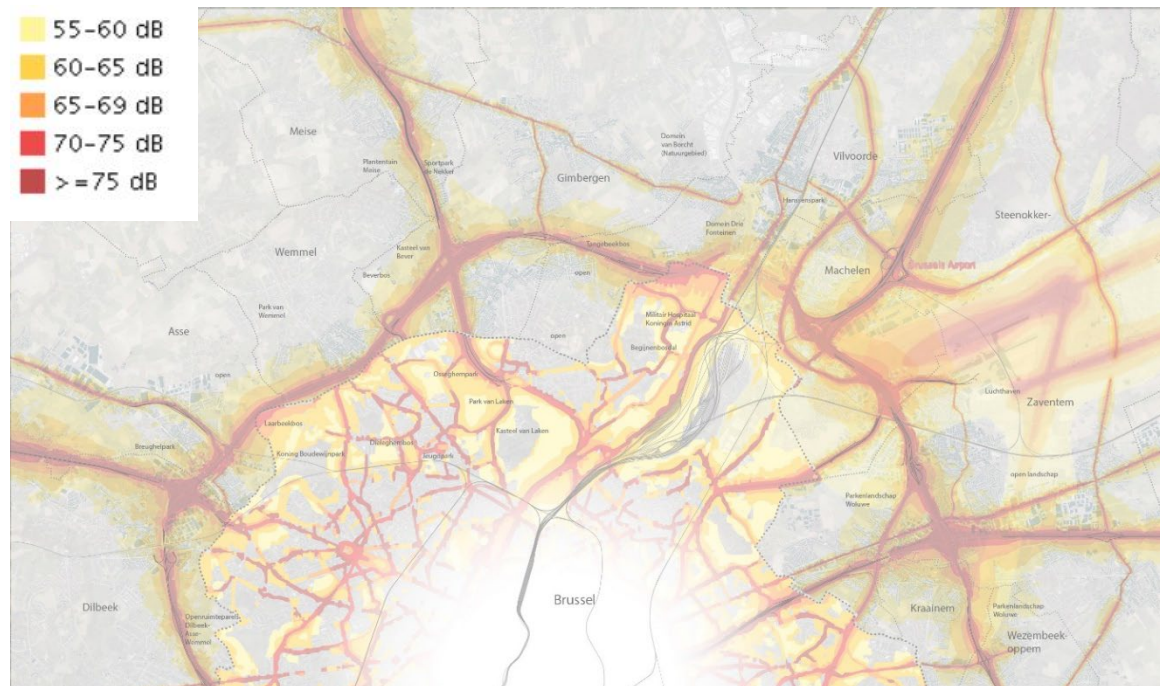


Figure 98 : Problème relatif aux nuisances sonores : trafic routier et aérien Lden 2016 (Source : Geopunt - IBGE)

Trafic de contournement le long du RO, traversant les zones résidentielles

Il existe différents équipements situés le long du RO tels que des écoles, des centres de soins, des installations sportives et d'autres infrastructures de loisirs à grande échelle, où il est recommandé qu'ils soient également facilement accessibles à pied, à vélo ou par les transports en commun. Un trafic de contournement y est souvent constaté, ou la section transversale n'est pas suffisamment adaptée aux déplacements à pied ou à vélo. Il s'agit là d'un point d'attention particulièrement important lors de la conception des liaisons transversales du RO.

Dans la **zone de Wemmel**, au sud du RO, on trouve une chaîne d'infrastructures supralocales importantes : l'hôpital UZ Brussel, la VUB jette, l'UNC Brugmann et le Heysel avec l'Atomium et le Stade Roi Baudouin. Les écoles se situent principalement au nord du RO dans le centre de Zellik et de Wemmel. Les différents centres résidentiels et supralocaux sont reliés par la F. Robbrechtsstraat, N9, N290, L. Stirumlaan, ou plus au nord : Kardinaal Sterckxlaan. Ces routes de liaison sont toutes encombrées par le trafic de contournement, avec la N9. Les passages souterrains actuels ne facilitent pas davantage de manière optimale la circulation des vélos ; par exemple, la liaison entre Wemmel et la VUB Jette n'est pas idéale en vélo. Il en va de même pour le passage par l'entrée et la sortie de la De Limburg Stirumlaan.

Dans la **zone de Vilvorde**, les écoles se situent principalement dans les centres des différentes communes : Strombeek Bever, Grimbergen et Vilvorde. L'hôpital militaire forme avec l'hôpital psychiatrique Sint-Alexius, l'AZ Jan Portaels et le centre de soins « Eigen thuis », une série d'établissements de soins à grande échelle. Les centres et les établissements de soins supralocaux sont reliés par les N211, N202, Albert I-laan, Indringsweg et Streekbaan. Ces axes de liaison traversent les différents centres et génèrent un trafic dense.

Dans la **zone de Zaventem**, au sud de l'échangeur de l'autoroute E40, se trouve l'hôpital universitaire Saint-Luc UC Louvain. Les écoles et les installations sportives sont principalement situées autour du centre de Machelen, Zaventem et Woluwe-Saint-Étienne. Les routes de raccordement N262, R22 et N227 génèrent un trafic de contournement dense.

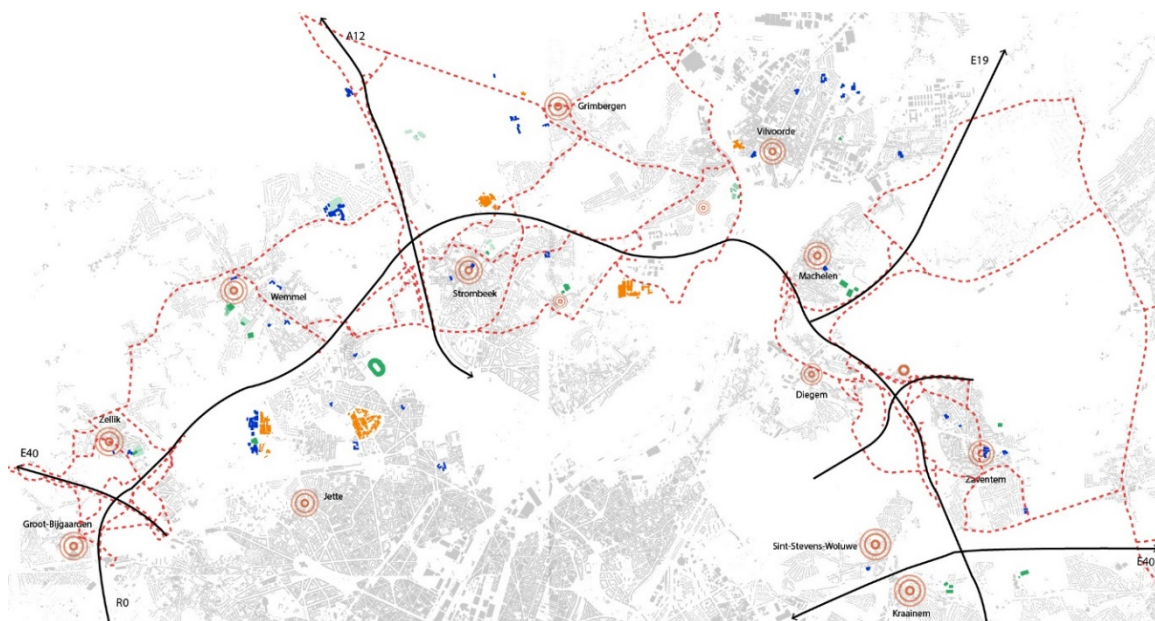


Figure 99 : Problèmes relatifs au trafic de contournement le long du R0 et traversant les zones résidentielles

2.4.3.2.3 Synthèse des points forts et problèmes

Points forts	Problèmes
beau tissu rural avec des espaces ouverts, des centres-villages et des centres-villes	le Ring constitue une barrière pour les piétons et les cyclistes
les quartiers résidentiels sont pourvus des équipements nécessaires en matière d'éducation, de sport et de soins.	impact élevé de la pollution sonore et atmosphérique dans les zones résidentielles
fonctions supralocales au sud du R0	circulation de contournement traversant les zones résidentielles
proximité des équipements urbains de Bruxelles	offre limitée d'espaces ou de lieux publics de qualité
	structure spatiale fragmentée et bâti de moindre qualité le long de la bordure du R0
	la région autour du Ring continue de croître, en termes démographiques, ce qui entraînera également une augmentation de la demande de mobilité.

Tableau 6 : Analyse des points forts et des problèmes relatifs à la qualité de vie dans les zones résidentielles et la structure urbaine

2.4.4 Qualité de vie - Pôles d'attraction et zones d'activités

2.4.4.1 Analyse

Dans la **zone de Wemmel**, l'échangeur de Grand-Bigard est principalement entouré de zones d'activité économique. Juste après l'échangeur, un parc de recherche se situe à l'est du R0. Le long de l'autoroute, à hauteur des communes de Wemmel et de Jette, on trouve également plusieurs zones d'activité économique à plus petite échelle. Au sud du R0, on trouve une chaîne d'infrastructures importantes : l'hôpital UZ Brussel, l'UNC Brugmann et le Heysel avec l'Atomium.

Dans la **zone de Vilvorde**, Vilvorde semble également avoir fusionné avec l'agglomération bruxelloise en raison des développements le long du canal, mais il s'agit principalement d'activités industrielles. La zone industrielle située entre Vilvorde et Bruxelles crée un tampon qui fait du centre-ville de Vilvorde une entité à part entière.

Dans la **zone de Zaventem**, le R0 donne accès à d'importantes fonctions supralocales dans la zone, dont le Brussels Airport et la zone industrielle de Diegem. La zone autour de l'aéroport est aujourd'hui l'une des zones les plus dynamiques de notre pays. Non seulement les entreprises directement ou indirectement impliquées dans les activités aéroportuaires (Brucargo et TNT) se sont établies à proximité de l'aéroport, mais le développement de divers centres d'affaires à vocation internationale installés à Diegem-Zuid, la business-strip le long de l'A201, le quartier d'affaires autour de l'Excelsiorlaan, le centre de bureaux sur Da Vincilaan et les bâtiments commerciaux de DHL Express installés autour du complexe des voies de desserte de Zaventem contribuent également au caractère hautement dynamique et international de cet environnement. Plus au sud, on a également observé le développement des zones d'activité économique de Zaventem-Zuid et Lozenberg (à Woluwé-Saint-Étienne) situées le long de la chaussée de Louvain. Ces zones d'activité économique sont davantage axées sur l'industrie, le commerce de gros et l'artisanat.

Sont inclus dans les **pôles de croissance urbaine** :

- Groupe d'entreprises autour de l'échangeur E40 Grand-Bigard ;
- le plateau du Heysel ;
- la zone de reconversion Vilvorde-Machelen et BUDA ;
- Formation Schaerbeek ;
- L'axe Leopold III-laan - Aéroport de Zaventem avec plan directeur BAC ;
- Parkway E40 VRT – Parc d'activités Lozenberg.

Ces zones sont en cours de développement et se caractérisent par des activités et des investissements à grande échelle.

- belangrijke aantrekkingspolen
- structuur bedrijvzone
- bedrijvzone



Figure 100 : Pôles d'attraction et zones d'activités

2.4.4.2 Points forts et problèmes

2.4.4.2.1 Points forts

En ce qui concerne les **développements** futurs, il existe encore de grands espaces exploitables, notamment, le long de la Leopold III-laan, le long du canal et de la Schaarbeeklei (Buda - Formation Schaarbeek - zone de reconversion Vilvorde-Machelen), sur l'Esplanade du Heysel, à l'emplacement et autour de l'aéroport,

Outre ces nouveaux projets à développer, certains projets existants continueront de croître et de s'agrandir (notamment, l'aéroport de Zaventem).

2.4.4.2.2 Problèmes

La région est principalement le théâtre de plusieurs investissements à grande échelle, ce qui réduit la visibilité des petites zones à développer. La croissance économique de la région autour du Ring constitue une menace, qui se traduit par une augmentation de la mobilité.

2.4.4.2.3 Synthèse des points forts et problèmes

Points forts	Problèmes
grands espaces aménageables présents dans la zone du plan et ses environs (Leopold III-laan, le long du canal et de la Schaarbeeklei, du Plateau du Heysel, à l'emplacement et autour de l'aéroport)	principalement des investissements à grande échelle, ce qui réduit la visibilité des petites zones à développer.
poursuivre la croissance et l'expansion des projets existants (aéroport de Zaventem, etc.)	La forte croissance économique de la région a entraîné une augmentation de la mobilité.
caractère très dynamique et international (zone de Zaventem)	

Tableau 7 Analyse des points forts et problèmes - Qualité de vie - Pôles d'attraction et zones d'activités

2.5 Motifs du plan

2.5.1 La région continue de croître

La région autour du Ring continue de croître, tant sur le plan démographique qu'économique, ce qui entraînera également une augmentation de la demande de mobilité pour tous les modes.

Cela aura sans aucun doute des effets sur le R0 et le réseau routier secondaire.

2.5.2 Densités importantes et embouteillages

La charge actuelle sur le R0 crée des rapports I/C qui peuvent localement dépasser 95% et même plus de 100%, entraînant une congestion.

Cette congestion est constatée tant sur le ring intérieur qu'extérieur, aux heures de pointe du matin et du soir. Sur les bretelles autoroutières, nous constatons des embouteillages à l'heure de pointe du matin en direction de Bruxelles et à l'heure de pointe du soir dans la direction opposée.

Ces embouteillages sont de nature structurelle aux heures de pointe du matin et du soir et augmentent annuellement jusqu'à 8 heures par jour sur le ring intérieur et à 10 heures par jour sur le ring extérieur.

2.5.3 Trafic de contournement

Les embouteillages (en partie structurels) sur le R0 ont un impact majeur, non seulement dans le voisinage immédiat du R0, mais également dans les zones résidentielles et les espaces verts plus éloignés. Les problèmes de fluidité poussent les usagers des routes régionales et supralocales à chercher des itinéraires alternatifs. Et dans ce cadre, ils jettent souvent leur dévolu sur les liaisons historiques qui relient les différents centres - des routes régionales, entièrement ou partiellement parallèles au R0 -, mais également, parfois, sur le réseau routier local. La plupart de ces itinéraires ne sont pas adaptés à un trafic de transit important, ce qui entraîne une forte détérioration de la qualité de vie dans les centres. On observe donc, à ce niveau aussi, des flux importants de trafic à l'origine de nombreux encombrements qui ont un impact négatif sur la qualité de vie et la sécurité routière.

2.5.4 L'infrastructure routière est obsolète

Les parties les plus anciennes du Ring datent des années 1950. L'âge du Ring actuel est donc de 40 à 60 ans. À l'exception de l'entretien régulier, l'infrastructure n'a plus été renouvelée depuis sa construction. Certaines parties doivent donc être remplacées. L'infrastructure ne répond plus aux normes actuelles, ce qui signifie que l'installation a besoin d'une mise à jour pour assurer une gestion du trafic plus sûre et plus fluide.

2.5.5 Infrastructure complexe

Outre le fait que le R0 a été construit en plusieurs phases, l'infrastructure elle-même n'a pas été construite de manière cohérente. Dans certains cas, une structure parallèle existe (notamment entre l'A10/E40 et le Bois du Laerbeek, entre le parking C et l'A12 et entre l'A201 et l'A3/E40), mais parfois il n'existe pas de structure parallèle et le nombre des bandes d'entrée et de sortie n'est pas toujours cohérent. En outre, la conception des différents échangeurs et des complexes d'entrée et de sortie n'est pas toujours uniforme. Par exemple, la liaison de l'A201 a la forme d'un échangeur, tandis que tous les autres axes radiaux (à l'exception des autoroutes A10/E40, A12 et A3/E40) sont reliés d'une manière différente : avec un complexe Haarlemmermeer ou un complexe néerlandais (par exemple le complexe Grimbergen - N202), une liaison en trompette (parking C) ou en demi-trèfle (par exemple, le complexe de raccordement de Zellik - N9). Les échangeurs eux-mêmes ont tous une configuration différente ; l'échangeur avec l'A12 étant le plus frappant avec la forme d'un rond-point allongé.

La combinaison de tous ces éléments d'infrastructure donne au R0 une image incohérente, souvent peu claire et difficile à lire. Dans la zone située entre l'A10/E40 et le Bois du Laerbeek, cela a, par exemple, mené à une mauvaise utilisation de la structure parallèle, tandis que la jonction entre le R22 et le R0 dans la zone située entre l'A1/E19 et l'A3/E40 a mené à un profil routier très large. Dans cette dernière zone, la lisibilité laisse beaucoup à désirer et on peut également parler d'une utilisation inappropriée.

2.5.6 Sécurité routière

La combinaison des flux de trafic importants et d'une infrastructure comptant de nombreuses entrées et sorties très rapprochées donne lieu à une succession de zones de changements de bande complexes. Les courtes distances sur lesquelles ces changements de bande doivent être effectués sont à l'origine de situations dangereuses, comme le montrent également les données sur les accidents. Les zones qui affichent les taux accidentogènes les plus élevés sont d'ailleurs celles où l'on observe de

nombreux changements de bande. En outre, les chiffres relatifs aux accidents du Centre flamand de la circulation montrent également que le nombre d'accidents, causant des perturbations de la circulation, a systématiquement augmenté ces dernières années, et ce, sur le Ring tant intérieur qu'extérieur.

Les zones de changement de bande ont également un impact sur la fluidité de la circulation sur le R0. Les changements de bande sont difficiles en raison du fait qu'ils sont nombreux et doivent souvent être effectués sur de courtes distances. De ce fait, il y a formation de file, aussi bien sur le R0 que sur les autoroutes qui le rejoignent et certains grands axes du réseau routier secondaire.

2.5.7 Manque d'alternatives à la voiture

Il est de plus en plus difficile de se rendre à Bruxelles et d'en repartir. Les déplacements en Flandre et en Belgique le long de ce nœud bruxellois vers d'autres directions sont également moins fluides. Depuis quelque temps déjà, la circulation vers et de Bruxelles ou en périphérie bruxelloise, n'est plus fluide. De plus, les alternatives sont peu nombreuses alors qu'on a plus que jamais besoin d'itinéraires alternatifs, de solutions de désenclavement adaptées pour les vélos, les transports en commun et les voitures. L'absence de croisements et de pistes cyclables sûrs d'incite pas les cyclistes à utiliser leur vélo et les transports en commun sont également impactés par les embouteillages.

2.5.8 L'effet de barrière du R0

Aujourd'hui, le paysage routier est non seulement incohérent et souvent nébuleux, mais également très technique avec un accent marqué sur les exigences fonctionnelles du Ring. Comme la réalisation du R0 s'est étalée sur plusieurs décennies, peu d'attention a été accordée aux relations spatiales, fonctionnelles et écologiques entre les deux côtés du Ring lors de l'intégration de l'infrastructure.

Là où les espaces ouverts et les espaces verts se croisent, les liens écologiques ne sont pas non plus pris en compte. En d'autres termes, le R0 constitue une barrière claire pour la faune et la flore (écologie-biodiversité).

Jusqu'ici, peu d'attention a été accordée à l'intégration paysagère du Ring (réseau bleu-vert). Et ce, alors que la construction échelonnée du R0 a engendré la traversée de différentes zones résidentielles, des espaces ouverts et des espaces verts. Par conséquent, le R0 forme toujours une barrière spatiale et visuelle dans le paysage.

La transformation spatiale rapide des pôles résidentiels et d'emploi autour et à proximité du R0 au cours des dernières décennies a aussi rendu le caractère incohérent de plus en plus manifeste.

Souvent, les axes les plus importants ont été conservés en tant que liaisons fonctionnelles (automobiles) entre les zones d'habitation et d'emploi à l'intérieur et à l'extérieur du R0. L'infrastructure destinée aux usagers faibles de la route laisse généralement à désirer. En outre, le nombre limité de passages souterrains ou de ponts prévus exclusivement pour les piétons et/ou les cyclistes est de mauvaise qualité, parfois difficilement accessible et ne répond plus aux normes en vigueur. Dès lors, le réseau pour les usagers faibles de la route n'est pas suffisamment « maillé ». Par exemple, la construction du R0 engendré la traversée du réseau de routes lentes sans rétablir les liaisons.

2.6 Liens avec les politiques et autres études pertinentes

Un résumé des politiques et d'autres études pertinentes figure à l'annexe 4.

3 Objectifs et intentions du plan

Les objectifs et intentions du plan pour le PESR à élaborer ne comprennent pas le programme complet « Werken aan de Ring ». Comme indiqué dans le guide de lecture et dans le chapitre 1, les objectifs et intentions du plan portent sur le réaménagement spatial de la zone du plan incluant le Ring de Bruxelles (R0) - partie nord, et ce, entre et y compris les 2 échangeurs de Grand-Bigard et de Woluwe-Saint-Étienne. Toutefois, cela n'interdit pas que si, au cours du développement du processus intégré de planification, il devenait évident que des changements de destination pour d'autres éléments du programme « Werken aan de Ring » étaient également nécessaires et/ou souhaitables dans la zone du plan, ceux-ci pourraient être inclus dans ce même plan.

Dans ce chapitre 3, nous expliquons d'abord les objectifs du plan au § 3.1.

Le § 3.2 décrit les intentions du plan.

Ensuite, la section 3.3 traite des alternatives, des variantes et des scénarios de développement.

Le § 3.4 enfin, explique la portée et le niveau de détail du plan.

3.1 Objectifs

3.1.1 Généralités

Le programme « Werken aan de Ring », dont fait partie le réaménagement du R0, contient plusieurs mesures d'amélioration de la qualité de vie autour du Ring et confèrera un caractère plus durable à la mobilité dans la région. Le PESR soutient ainsi la politique spatiale au niveau flamand.

Dans le Plan Spatial structurel en Flandre (PSS), le Ring de Bruxelles a été choisi comme route principale et fait partie du « Trans-European Road Network (TERN) ». Lors de la construction et l'aménagement des routes principales, le PSS met en avant les principes suivants : « *dans la zone d'influence des zones urbaines, l'objectif est de séparer le trafic urbain (local) du trafic de transit (international et régional). Cela peut être fait, par exemple, en construisant des voies parallèles et en limitant le nombre de raccordements aux jonctions de transit.* »

Le programme « Werken aan de Ring » se concentre sur un certain nombre de principes spatiaux importants : garantir l'accessibilité internationale et les flux de transport internationaux, l'intégration des infrastructures dans le paysage, renforcer le réseau bleu-vert et le maintenir accessible, améliorer la qualité de vie et la qualité de la vie dans la région, etc.

La politique flamande en matière d'aménagement du territoire met l'accent sur le développement cohérent et équilibré du logement, des lieux de travail et des infrastructures en les reliant, autant que possible, aux flux de transport en commun, aux infrastructures cyclables et aux concentrations infrastructurelles existantes. Pour maximiser le respect de ce principe, il faut, dans la mesure du possible, accroître le rendement spatial et renforcer les centres. Le développement cohérent vise à promouvoir l'accessibilité multimodale et la proximité des lieux de travail et des infrastructures et à ainsi créer les conditions spatiales nécessaires au contrôle de la mobilité et à l'accessibilité de base, à la réduction des émissions et des nuisances sonores, à l'adaptation au climat et à l'efficacité logistique et énergétique. La politique spatiale flamande vise également à limiter l'occupation du sol. On peut y parvenir, dans la mesure du possible, en enlevant le revêtement existant, en limitant l'espace occupé, en optimisant et en réutilisant l'emprise foncière existante et en compensant le revêtement en enlevant le revêtement à d'autres endroits.

En tant qu'objectif général, qui reste d'actualité, nous proposons un rapport coût/bénéfice socialement responsable. En effet, une autorité doit toujours tenir compte du rapport coûts-avantages sociaux des plans et projets. En revanche, les aspects économiques ne sont pas pris en compte dans l'évaluation environnementale. Dans le § 1.2, nous avons abordé le fait que les alternatives seront

examinées dans diverses études d'impact, y compris une analyse coûts-avantages sociaux (ACAS). Avec les autres analyses d'impact (RIE du plan, RVR), cette étude servira de base au choix final de l'alternative privilégiée. Le plan, lié à la réalisation concrète d'un projet, et donc aux éventuelles alternatives, doit répondre aux objectifs de planification et à cet objectif général.

3.1.2 Objectifs du plan

Pour le plan de « Réaménagement spatial du Ring de Bruxelles (R0) - partie Nord », les 4 objectifs suivants sont proposés. Pour les différentes alternatives et variantes à sélectionner et pour lesquelles les analyses d'impact seront réalisées, la mesure dans laquelle elles répondent à chacun de ces objectifs de planification sera précisée. Différentes alternatives peuvent plus ou moins répondre à un autre objectif, mais l'alternative privilégiée devra - dans une plus ou moins grande mesure - répondre à tous ces objectifs de planification.

- Le réaménagement d'infrastructures anciennes et obsolètes sur la base du principe de la séparation du trafic de transit et du trafic local pour arriver à une infrastructure plus lisible et plus logique et à **une infrastructure routière plus sûre** avec moins d'incidents et une meilleure fluidité du trafic.
- Améliorer **la qualité de vie** autour du R0 en tenant compte des aspects de la qualité de vie dans l'environnement tels que le bruit, l'air, la santé, le climat, la biodiversité, l'eau, etc. Dans les centres-villages avoisinants, nous visons la réduction du trafic de contournement grâce au réaménagement du R0.
- Pendant le réaménagement du R0, un certain potentiel de circulation cyclable et de transport public sera développé au-dessus, sous et le long du R0. Les traversées et les passages souterrains seront rendus plus sûrs et multimodaux, et des liaisons et/ou des mesures de flux supplémentaires pour les usagers faibles de la route et les transports en commun seront prévues. L'effet de barrière du Ring pour les piétons, les cyclistes et les transports en commun sera réduit afin d'accroître ainsi **l'accessibilité multimodale** de la région.
- Dans toute la zone du plan, des efforts seront faits au niveau de **l'intégration paysagère de l'infrastructure** (R0 et les routes secondaires) afin de réduire l'effet de barrière spatiale et environnementale du Ring ainsi que la qualité de vie dans le voisinage immédiat et de contribuer aux (à la restauration et au renforcement des) liaisons vertes, bleues et écologiques. Cela réduira l'effet de barrière du Ring, non seulement pour les citoyens, mais également pour la nature et les animaux.

3.1.3 Explications relatives aux objectifs du plan

Le réaménagement d'infrastructures anciennes et obsolètes sur la base du principe de la séparation du trafic de transit et du trafic local pour arriver à une infrastructure plus lisible et plus logique et à **une infrastructure routière plus sûre** avec moins d'incidents et une meilleure fluidité du trafic.

Le Ring de Bruxelles n'a que peu changé depuis sa construction, il y a entre quarante et soixante-cinq ans. Les nombreuses entrées et sorties, trop proches les unes des autres, provoquent des changements de bande dangereux qui, à leur tour, provoquent des embouteillages et des accidents (voir aussi les paragraphes 2.2 et 2.3).

Des études antérieures, menées au niveau stratégique, ont abouti à une solution avec la séparation du trafic de transit et du trafic local. L'évolution future devra démontrer comment organiser au mieux la séparation du trafic de transit et du trafic local, en vue d'améliorer la lisibilité et la sécurité de l'infrastructure, compte tenu de l'intégration de la nouvelle infrastructure dans l'environnement.

Des recherches plus approfondies, les avis de diverses autorités et les réactions formulées durant la consultation publique sur la note de démarrage ont permis d'identifier un certain nombre

d'alternatives et de variantes pour le réaménagement spatial du Ring de Bruxelles, partie Nord, afin d'obtenir une infrastructure plus lisible, plus logique et plus sûre ; le principe de séparation du trafic local peut être appliqué dans une plus ou moins grande mesure. Ces questions sont examinées plus en détail aux §§ 3.3 et 3.3.4.

Améliorer **la qualité de vie** autour du R0 en tenant compte des aspects de la qualité de vie dans l'environnement tels que le bruit, l'air, la santé, le climat, la biodiversité, l'eau, etc. Dans les centres-villages avoisinants, nous visons la réduction du trafic de contournement grâce au réaménagement du R0.

Un objectif important est d'éloigner le trafic de contournement des centres-villes et des villages et d'améliorer ainsi la qualité de vie dans les villes et communes environnantes. A cette fin, il est important de doter le réseau routier supralocal (et local) d'une hiérarchie claire. Le R0 absorbera les flux les plus importants au niveau supralocal et, si des routes parallèles ou latérales sont construites, celles-ci peuvent, avec d'autres routes, absorber ensemble les flux de trafic locaux. En ce qui concerne le réseau routier local, les autorités locales et le gouvernement flamand, chacun pour les routes concernées, doivent prendre des mesures pour clarifier la hiérarchie.

Nous nous concentrons sur différents aspects de la qualité de vie à travers des recherches plus approfondies sur l'impact du bruit, la pollution atmosphérique, les aspects sanitaires, la biodiversité, l'eau, etc. La recherche doit montrer comment nous pouvons traiter ces aspects en prêtant attention, par exemple, à l'intégration de l'infrastructure dans le paysage environnant ; par exemple, les nuisances sonores globales dans le voisinage du R0 peuvent être traitées en travaillant, par exemple, avec des barrières et/ou des accotements antibruit, ce qui améliorera la qualité de vie dans la région. Le quatrième objectif du plan traite également plus en détail l'intégration du paysage.

Pendant le réaménagement du R0, un certain potentiel de circulation cyclable et de transport public sera développé au-dessus, sous et le long du R0. Les traversées et les passages souterrains seront rendus plus sûrs et multimodaux, et des liaisons et/ou des mesures de flux supplémentaires pour les usagers doux et les transports en commun seront prévues. L'effet de barrière du Ring pour les piétons, les cyclistes et les transports en commun sera réduit afin d'accroître ainsi **l'accessibilité multimodale** de la région.

Étant donné que le réaménagement de l'infrastructure - basée sur le trafic motorisé - n'est pas orienté sur la demande, l'objectif est également d'améliorer **l'accessibilité multimodale** de la région autour du R0. Cela suppose non seulement une structure rationnelle du réseau de transport de personnes et de marchandises, mais aussi un réseau dont les mailles sont suffisamment fines pour permettre d'y intégrer les transports publics, les vélos et les piétons.

L'objectif est de créer un réseau plus directeur dans lequel les voitures et les transports de marchandises empruntent les itinéraires les plus appropriés. Une structure d'accès sans ambiguïté limitera ou éliminera l'utilisation inappropriée des routes.

La meilleure gestion des possibilités de trafic automobile et des poids lourds crée des possibilités de réduire le maillage des réseaux des transports publics ainsi que de la circulation des cyclistes et des piétons. Un maillage fin et un caractère directif sont des conditions sine qua non pour que les modes de transport durables puissent constituer une alternative à part entière à la circulation des voitures et des camions. L'élimination des chaînons manquants et l'optimisation ainsi que la poursuite de la facilitation des liaisons existantes ou l'élimination des problèmes de fluidité rencontrés par les transports en commun devraient permettre d'améliorer globalement l'accessibilité aux fonctions résidentielles, à l'emploi et à d'autres fonctions.

À proximité immédiate du R0 ou, donc, à l'intérieur de la zone du plan, il s'agira principalement des points suivants :

- L'adaptation des passages souterrains et des ponts existants sous/au-dessus du R0 en fonction de la réalisation de liaisons de qualité et sûres pour les cyclistes et les piétons.
- la réalisation de (nouvelles) liaisons cyclables et piétonnes et/ou de passerelles et/ou de passages souterrains à des endroits stratégiques. Ces (nouvelles) liaisons peuvent s'avérer importantes, tant au niveau local que supralocal. Au niveau local, cela réduit considérablement l'effet de barrière entre les centres d'habitation. Au niveau supralocal, les chaînons manquants dans le réseau cyclable supralocal peuvent être éliminés ; et
- L'adaptation, le cas échéant, du projet des routes régionales et/ou locales pour clarifier la hiérarchie ;
- L'adaptation des intersections afin d'améliorer les problèmes de fluidité des transports publics en amont et au niveau du R0.

Dans toute la zone du plan, des efforts seront faits au niveau de **l'intégration paysagère de l'infrastructure** (le R0 et les routes secondaires) afin de réduire l'effet de barrière spatiale et environnementale du Ring ainsi que la qualité de vie dans le voisinage immédiat et de contribuer aux (à la restauration et au renforcement des) liaisons vertes, bleues et écologiques. Cela réduira l'effet de barrière du Ring, non seulement pour les citoyens, mais également pour la nature et les animaux.

Dans la zone du plan, le Ring traverse des pôles verts historiquement reliés (espaces naturels et/ou forestiers) et des espaces ouverts à divers endroits. Trois grands exemples sont :

- la vallée de Laarbeek avec le Bois du Laerbeek et les environs du Hooghof. Lors du développement d'alternatives et de variantes, nous avons opté pour les alternatives et les variantes qui épargnent Bois du Laerbeek ;
- la vallée de Tangebeek avec le Tangebeekbos, Hoogveld et Klein Hoogveld, reliée au parc Drie Fonteinen ; et
- La vallée de la Woluwe comme axe vert entre Crainhem et l'E19, reliant ainsi Floordambos et la vallée de la Senne au nord de Bruxelles.

De plus, la construction du R0 a compartimenté les structures historiques des ruisseaux créant ainsi des barrières dans le système écologique et fragmentant et isolant le biotope tant des végétaux que des animaux, reliés entre-eux.

Dans le voisinage immédiat le long du Ring, nous voulons réduire l'effet de barrière du Ring en étendant les liaisons vert-bleu et les liaisons pour les usagers faibles de la route par des passerelles ou des passages souterrains adaptés. De plus, le R0, en tant qu'infrastructure linéaire, remplit une fonction importante afin de servir d'élément de liaison entre tous les espaces verts de la périphérie Nord de Bruxelles. En se concentrant sur des liaisons de haute qualité le long et au-dessus/en dessous du R0, ces domaines peuvent être en contact les uns avec les autres et offrir une identité unique à la périphérie Nord.

Cela augmentera la qualité de vie autour du Ring. Cela se fonde tant sur l'aspect (1) biodiversité (migration des espèces) que sur l'objectif (2) « *la nature dans votre voisinage* ».

- Liaisons écologiques : les travaux sur le R0 offrent une belle opportunité de restaurer la cohérence entre ces fragments de nature qui ont été isolés et d'inverser le morcellement du réseau écologique vert et bleu.
- Liaisons récréatives : la création de passages pour les usagers faibles de la route et le développement d'un accès facile et sécurisé aux différents pôles verts et zones vertes améliorent la prise en compte de la nature et de la qualité de vie dans la région.

Cette tâche faisait déjà partie de la politique d'accompagnement de l'AVCB et a été traduite dans le document politique Vlaamse Rand 2 du Gouvernement flamand lors de son entrée en fonction en 2014.

3.2 Intentions du plan

Étant donné que nous en sommes au début du processus de planification, il est actuellement impossible de détailler les changements de zonage inclus dans le plan d'exécution spatial régional. Le plan d'exécution spatial régional inclura les changements d'affectation nécessaires dans la zone de projet en fonction de la réalisation de l'objectif du plan. Outre les changements de destination effectifs, les destinations ou symboles en surimpression peuvent également être inclus dans le plan. Ces destinations ou symboles en surimpression ne modifient pas la destination des sols, mais ajoutent des éléments à cette destination des sols.

Pour clarifier les intentions du plan, quelques exemples de changements de destination possibles ou de destinations et de symboles en surimpression pourraient être les suivants :

3.2.1 Exemples de changements de destination

3.2.1.1 *Espaces ouverts mixtes, espaces forestiers, espaces naturels*

Ces changements de zonage sont nécessaires en fonction de l'amélioration de la qualité de vie dans les environnements résidentiels et professionnels et/ou en fonction de l'intégration de l'infrastructure dans le paysage. Il peut s'agir de zones ouvertes mixtes, de parcs, de bois,... pour l'intégration paysagère du RO ou le renforcement du réseau vert-bleu ou du paysage environnant.



Figure 101 : Exemple d'un plan de zonage d'un PESR où une sortie existante est supprimée. La zone libérée sera réaffectée à un espace ouvert mixte en fonction de la complétion du tampon vers la zone résidentielle. Les conduites existantes du plan régional seront également incluses dans le plan de zonage (voir l'explication au point 3.2.3. Exemples d'indications symboliques en surimpression).

3.2.1.2 Zone d'infrastructure routière

Ce changement d'affectation est nécessaire en raison du RO lui-même ou de ses voies de desserte. La délimitation de cette zone se fera sur la base d'un projet de référence qui sera élaboré et relatif à l'alternative privilégiée et qui sera établi parallèlement à l'élaboration du plan d'exécution spatiale. Si nécessaire, d'autres routes pourront également y être incluses.



Figure 102 : Exemple d'une partie d'un plan de zonage dans lequel une zone est désignée pour une infrastructure routière en fonction d'une nouvelle infrastructure (zone grise). Parallèlement, une zone en surimpression sera prévue pour l'intégration paysagère et fonctionnelle de l'infrastructure routière (voir l'explication au point 3.2.2. Exemples de destinations en surimpression).

3.2.1.3 Zone d'infrastructure ferroviaire :

Ces changements de zonage peuvent être liés à l'infrastructure ferroviaire existante ou à une modification limitée de l'infrastructure ferroviaire existante, ou à une nouvelle infrastructure ferroviaire.



Figure 103 : Exemple d'une partie d'un plan de zonage prévoyant une zone pour une infrastructure ferroviaire. Parallèlement, une zone d'intégration paysagère et fonctionnelle de l'infrastructure routière sera également prévue. En outre, dans la zone de l'infrastructure ferroviaire, une indication symbolique en surimpression est également prévue pour une route parallèle locale.

3.2.1.4 Zone de commutation

Dans la mesure du possible, les Park & Ride, se situant à l'intérieur de la zone du plan, seront inclus dans le plan de zonage.

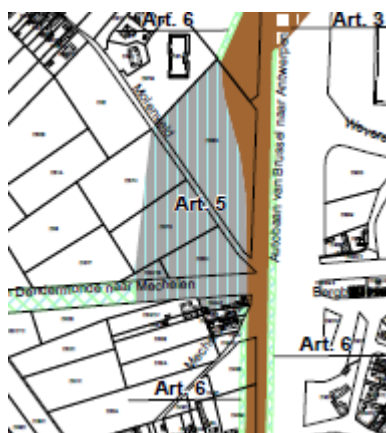


Figure 104 : Exemple d'une partie d'un plan de zonage où une zone est prévue pour une commutation à proximité immédiate d'un arrêt de transport en commun.

3.2.2 Exemples de destinations en surimpression

3.2.2.1 Zone d'intégration paysagère et fonctionnelle pour l'infrastructure routière.

La destination de cette zone dépend de l'intégration paysagère et fonctionnelle de l'infrastructure routière. Il peut s'agir, par exemple, d'une intégration verte (petits éléments paysagers tels que des rangées d'arbres, des lisières de bois), mais aussi d'un tampon visuel (vert), de remblais qui se raccordent au niveau du sol existant, de canaux pour la collecte et l'infiltration des eaux de pluie, de bandes de sécurité et de distance, etc. Il peut également s'agir de la mise en œuvre de mesures visées dans le RIE afin de réduire les effets négatifs possibles du R0 et d'améliorer la qualité de vie le long du R0.

3.2.2.2 Zone pour l'infrastructure linéaire surélevée :

Tant en fonction de l'infrastructure routière que pour d'éventuelles désignations de l'infrastructure ferroviaire, la surimpression peut être utilisée en lieu et place de la couverture de zone des destinations. Ces surimpressions sont utilisées lorsque l'infrastructure routière est inégale (tunnel, pont).

La destination inférieure (pour un pont ou un viaduc) ou supérieure (pour un tunnel) est celle du plan de zonage actuel ou sera également déterminée dans le plan d'exécution spatiale régionale.

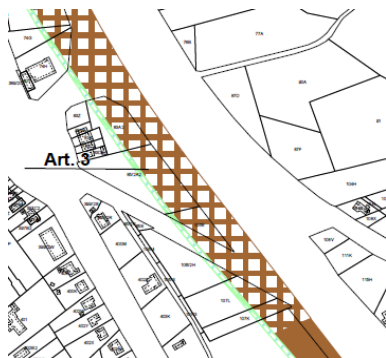


Figure 105 : Exemple d'une partie d'un plan de zonage où une surimpression est prévue en fonction d'une voie ferrée passant sous une intersection. Dans ce cas, la destination supérieure du plan régional reste également valable.

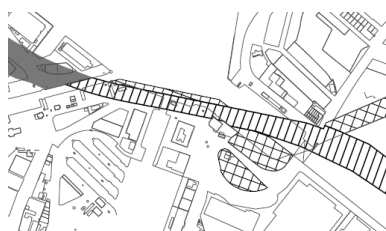


Figure 106 : Exemple d'une partie d'un plan de zonage où une surimpression est prévue en fonction d'un viaduc.

3.2.2.3 Zones de chantier :

Toutes les zones de chantier potentiellement utiles qui sont déjà connues au niveau du plan sont indiquées. Après l'achèvement des travaux, cette surimpression disparaîtra.



Figure 107 : Exemple d'une partie d'un plan de zonage où, outre la zone de l'infrastructure routière, les zones de chantier sont également indiquées en surimpression.

3.2.3 Exemples d'indications symboliques en surimpression :

Indications en fonction de la réduction de l'effet de barrière. Il s'agit, par exemple, d'infrastructures de croisement pour établir des liaisons écologiques ou des liaisons cyclables et piétonnes.



Figure 108 : Exemple d'une partie d'un plan de zonage où une indication symbolique est utilisée pour indiquer une liaison cyclable sur le plan.

Indications en fonction de l'accessibilité multimodale. Il s'agit notamment d'autoroutes qui se croisent, de liaisons cyclables et piétonnes, de pistes cyclables parallèles au Ring.

Indications en fonction des lignes existantes. Les lignes existantes du plan régional seront incluses dans le plan.

3.2.4 Travail sur mesure

L'élaboration d'un plan de zonage est un travail sur mesure. Pour certaines indications, telles que les liaisons cyclables ou écologiques, il est possible d'utiliser tant les zones de destination effectives que les zones de surimpression ou les indications symboliques. Le choix entre les différents modes d'illustration sur le plan graphique dépend de la situation. Les éléments suivants sont importants dans cette évaluation : lisibilité, sécurité juridique, flexibilité nécessaire, clarté, etc.

3.3 Alternatives, variantes et scénarios de développement

Avant d'examiner les alternatives et les variantes raisonnables choisies, nous décrivons au § 3.3.1 la méthodologie de la répartition des alternatives et des variantes. L'intégration des avis, des réponses aux questions posées et la prise en compte des suggestions formulées durant la période de consultation sur la note de démarrage, a induit une **phase divergente** dans le processus. Un aperçu complet des réactions à la consultation publique et la manière dont elles ont été traitées, figure à l'annexe 3.

Un grand nombre de solutions possibles ont été formulées, qui semblaient toutes répondre dans une mesure suffisante aux objectifs du plan. Au cours de la **phase de convergence** qui a suivi, plusieurs améliorations supplémentaires des solutions ont été ajoutées et analysées au moyen d'un entonnoir sur la base d'un certain nombre de critères clairs tels que définis dans les « *Lignes directrices pour l'évaluation des incidences environnementales : aspects méthodologiques et procéduraux généraux octobre 2015* »¹¹ et des fréquentes concertations entre les parties prenantes. Le système d'entonnoir signifie qu'une sélection motivée est faite sur la base d'un ensemble de solutions possibles afin d'arriver à un nombre (inférieur) d'alternatives « *raisonnables et distinctes* ». Les alternatives retenues seront ensuite soumises aux évaluations d'incidences.

Les alternatives retenues doivent être « *raisonnables* ». Conformément à la directive européenne 2001/42/CE relative à l'évaluation des incidences de certains plans et programmes sur l'environnement, la question de savoir si une alternative est raisonnable doit tenir compte des objectifs et de la portée géographique du plan. En outre, selon les lignes directrices de la directive 2001/42/CE, l'alternative choisie doit être « *réaliste* » : elle doit pouvoir être mise en œuvre. Cela signifie qu'elle doit avoir la capacité de résoudre les problèmes. Elles ont des qualités qui justifient

¹¹ À consulter sur : <https://www.lne.be/sites/default/files/atoms/files/rlb-alg-proc-en-meth-aspecten-2015.pdf>

qu'il soit utile de les examiner plus avant dans les analyses d'impact, mais également de les réaliser. Une alternative possédant un degré élevé de probabilité, mais qui ne (pourra) sera jamais réalisée, n'est pas une alternative raisonnable.

Le processus susmentionné pour dégager des alternatives raisonnables à partir des solutions est détaillé à l'annexe 5.

Le résultat du système de l'entonnoir, les alternatives et variantes raisonnables sélectionnées qui seront examinées dans les prochaines étapes du processus de planification intégrée dans les analyses d'impact sont décrites aux § 3.3.2 (Hypothèses de départ), § 3.3.3 (Alternatives) et § 3.3.4 (Variantes) du présent document. Enfin, nous discuterons, au § 3.3.5, de l'élaboration des scénarios de développement et d'un scénario de développement qui a également reçu beaucoup d'attention dans les réponses à la consultation publique, à savoir la répartition modale ambitieuse (RMA). Les scénarios de développement sont ensuite détaillés au chapitre 5 du présent document.

3.3.1 Méthodologie de répartition des alternatives et des variantes

La description du plan dans la note de démarrage suppose que l'objectif du plan de séparation du trafic de transit du trafic local sera atteint en introduisant un système consistant en un Ring de transit avec des voies parallèles. La nécessité d'étudier une plus large palette d'alternatives résulte clairement des divers avis et réactions à la note de démarrage. Dans le cadre du traitement des réactions participatives, il a été décidé d'examiner également d'autres systèmes pour séparer le trafic de transit du trafic local. Cela conduit à la formulation d'alternatives et de variantes.

Les alternatives (et les variantes) désignent diverses possibilités à explorer afin d'atteindre les objectifs de planification dans la zone de planification. Elles seront donc également évaluées en fonction de leur impact au niveau du plan. Les scénarios de développement, par contre, désignent différentes manières selon lesquelles le contexte évolue ou non sous l'impulsion du gouvernement.

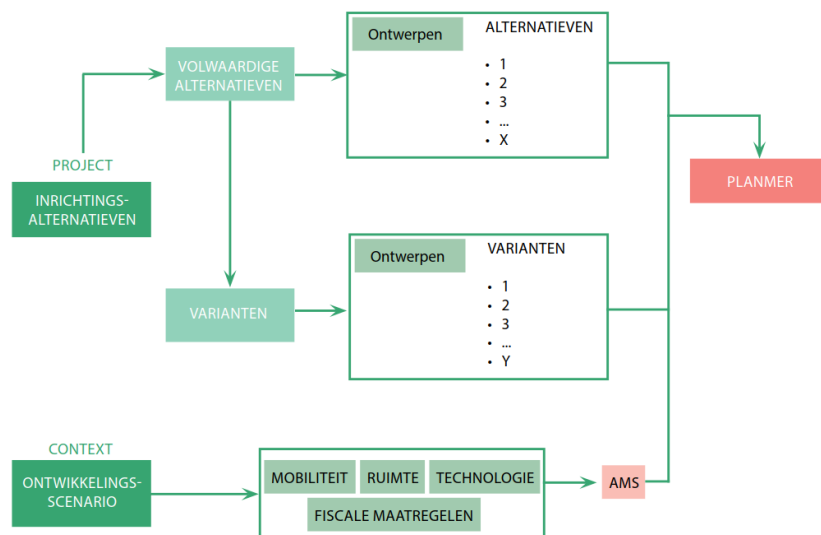


Figure 109 : Schéma des alternatives, variantes et scénarios de développement

L'infrastructure se compose de plusieurs éléments qui définissent le principe de fonctionnement du Ring et servent de base à l'élaboration des alternatives et variantes.

- Tout d'abord, il convient de citer la manière dont les futures autoroutes se raccordent au Ring, en particulier du côté de Bruxelles. Cela concerne la **configuration du réseau routier principal (C1-C3)**.

- Dans un deuxième temps, la connexion du réseau principal peut être réalisée par différentes **configurations d'échangeurs (V1-V7)**.
- Le troisième élément se compose des principes possibles de conception/projet relatifs à la séparation ou non du **trafic de transit et du trafic local (P1-P6)**.
- Les possibilités de hauteur du Ring, le nombre de voies et les limitations de vitesse influent également sur le fonctionnement de l'infrastructure du Ring (ils sont expliqués au § 3.3.4).

Les trois premiers éléments sont brièvement expliqués ci-dessous.

3.3.1.1 Configuration du réseau routier principal

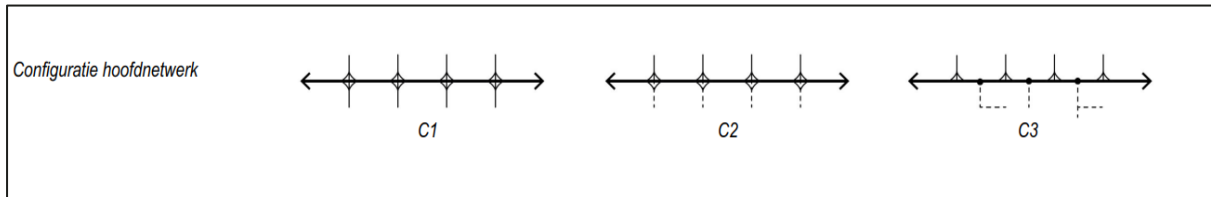


Figure 110 : Aperçu des éléments de la configuration du réseau principal

- Les autoroutes radiales (A10/E40, A12, A1/E19, A3/E40) sont reliées au R0 par un échangeur à quatre bras **(C1)**.
- Les autoroutes radiales (A10/E40, A12, A1/E19, A3/E40) sont reliées au R0 par un échangeur à trois bras. La liaison avec Bruxelles des deux côtés du R0 est assurée par une liaison Haarlemmermeer (complexe néerlandais) dans le prolongement de l'autoroute radiale vers Bruxelles. Cet embranchement sera restructuré en un boulevard urbain ou en un vaste parkway. **(C2)**
- Les autoroutes radiales (A10/E40, A12, A1/E19, A3/E40) sont reliées au R0 par un échangeur à trois bras. L'embranchement côté Bruxelles, dans le prolongement de l'autoroute radiale, disparaît. La liaison avec Bruxelles se fait par l'intérieur du R0 via le réseau routier secondaire. **(C3)**

3.3.1.2 Échangeur

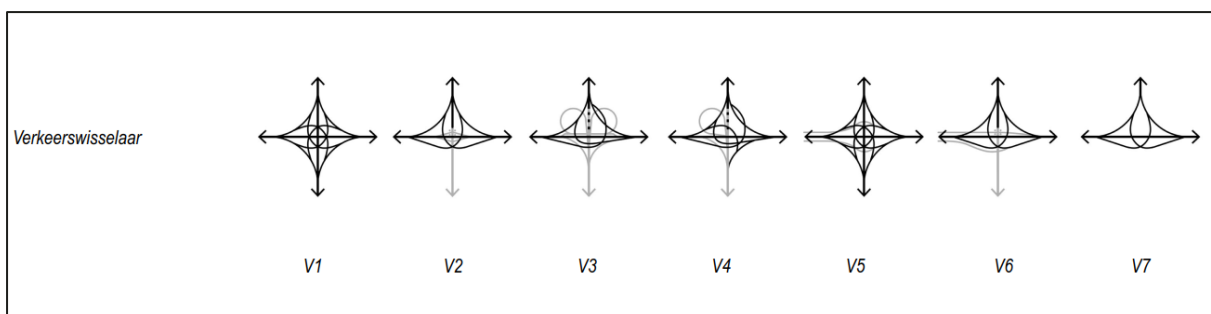


Figure 111 : Aperçu des éléments de la configuration de l'échangeur

L'échangeur peut être conçu comme un nœud complet ou un demi-nœud.

- L'échangeur est un nœud complet à quatre bras de la structure traversante, sans connexion à la structure locale (nœud en étoile). **(V1)**
- L'échangeur est un nœud à trois bras de la structure traversante, sans connexion à la structure locale. La liaison vers Bruxelles s'effectue le long des côtés intérieurs du R0 au moyen d'un

« boulevard urbain ». Le prolongement de l'autoroute radiale sera déclassé en « boulevard urbain ».

- La liaison entre le R0 et le « boulevard urbain » est assurée par une liaison Haarlemmermeer (complexe néerlandais), les entrées et sorties traversant le boulevard urbain au même niveau. **(V2)**
 - La liaison entre le R0 et le boulevard urbain se fait avec le ring extérieur via un demi-trèfle et avec le ring intérieur de manière « classique » avec des routes de liaison. **(V3)**
 - La liaison entre R0 et « le boulevard urbain » est assurée par un quart de trèfle pour relier le ring extérieur à Bruxelles et un nœud en étoile pour les autres liaisons. Ce nœud peut également être mis en miroir en fonction du contexte. **(V4)**
- L'échangeur est un nœud complet à quatre bras incluant la liaison de la structure traversante et locale. Toutes les connexions dans le nœud sont possibles, ces connexions sont faites avec des routes de liaison à différents niveaux. **(V5)**
 - L'échangeur est un nœud à trois bras avec connexion à la structure traversante et locale. Le « boulevard urbain » est relié à la structure locale par une liaison Haarlemmermeer (complexe néerlandais). Les intersections des entrées et sorties avec le « boulevard urbain » se situent au même niveau. **(V6)**
 - L'échangeur est un nœud à trois bras, sans liaison vers Bruxelles le long des côtés intérieurs du R0. **(V7)**

3.3.1.3 Principe du trafic de transit et du trafic local

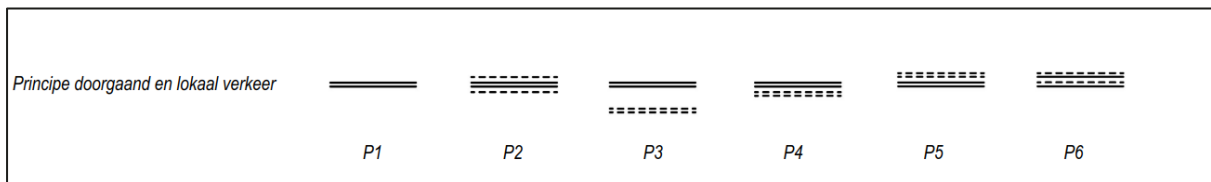


Figure 112 : Aperçu des éléments du principe de trafic de transit et de trafic local

Les configurations suivantes sont prises en compte pour le principe du trafic de transit et du trafic local.

- Structure continue sans structure locale. **(P1)**
- La structure locale est symétrique le long des deux côtés de la structure traversante (routes parallèles). **(P2)**
- Le rôle de la structure locale est assumé par les routes locales existantes à proximité du R0 (routes latérales). **(P3)**
- La structure locale est symétrique le long des deux côtés intérieurs de la structure traversante (routes latérales). **(P4)**
- La structure locale est asymétrique le long des deux côtés extérieurs de la structure traversante (routes latérales). **(P5)**
- La structure locale est empilée (au-dessus ou au-dessous) de la structure continue (« tunneling »). **(P6)**

3.3.1.4 Alternatives et Variantes

Sur la base des éléments ci-dessus, la ventilation suivante des alternatives et des variantes a été établie :

- Les alternatives désignent différentes manières de configurer le trafic de transit et le trafic local. Les hypothèses de base (voies / vitesse et liaisons longitudinales et transversales à garantir) sont également définies.
- Variantes :
 - Différentes manières dont les futures autoroutes du côté de Bruxelles seront reliées au Ring → forme des échangeurs → à trois bras en fonction du « parkway » étendu et d'un nœud asymétrique ;
 - Modifications du profil longitudinal de l'infrastructure du Ring et possibilités afférentes à un nombre maximal de ponts paysagers ;
 - Variantes dans les complexes de raccordement en raison d'un emplacement différent et donc, également, d'une occupation de l'espace → glissement de l'axe des complexes de raccordement ;
 - Une voie de moins sur la structure continue du Ring, ou l'utilisation d'une bande de circulation à redéfinir ;
 - Réduction de la vitesse sur la structure continue du Ring.

L'étude des alternatives consiste en une phase divergente et une phase convergente.

Dans la phase divergente, la solution initiale (le système parallèle visé dans la note de démarrage) n'est pas rejetée, mais d'autres moyens sont envisagés pour atteindre (suffisamment) les mêmes objectifs du plan. Outre le système parallèle, le système avec des voies latérales a également été étudié. Les réponses participatives à la note de démarrage ont également permis de s'interroger sur la mesure dans laquelle l'infrastructure existante peut être optimisée afin de pouvoir répondre (suffisamment) aux objectifs du plan. Cela a permis de dégager des orientations de solutions dans lesquelles l'infrastructure existante est réutilisée et optimisée et la nouvelle infrastructure est limitée. Ce qui précède répond également à la demande d'étudier la manière dont l'emprise foncière de l'infrastructure ou le degré de revêtement dans la région peut être limité.

Dans la phase de convergence, les différentes solutions sont « singularisées » afin d'aboutir à plusieurs alternatives raisonnables et suffisamment distinctes. Le principe de l'entonnoir signifie qu'une sélection motivée est réalisée sur la base d'un ensemble de solutions proposées, comme décrit ci-dessus, afin de parvenir à un nombre « d'alternatives raisonnables » plus limité pouvant être soumis à une analyse d'impact. Les alternatives raisonnables qui subsistent doivent diverger suffisamment les unes des autres. Dès lors, on parlera d'alternatives « raisonnables suffisamment distinctes ».

Le système de l'entonnoir a été réalisé sur la base d'une analyse quick scan. Elle est détaillée à l'annexe 5. Le Quick scan réalise une première évaluation qualitative des solutions sur la base des critères visés dans le Guide du RIE (tel que décrit en annexe). Cette évaluation a été réalisée par solution et par zone.

Les alternatives raisonnables finalement choisies consistent à combiner différentes solutions retenues en une seule solution pour l'ensemble de la zone de planification. Dans certains cas, des optimisations supplémentaires ont été effectuées si le quick scan a démontré qu'il était essentiel d'éliminer un nombre limité de problèmes importants afin de pouvoir parler d'une alternative « raisonnable ».

3.3.2 Hypothèses de départ

Sur la base des objectifs de planification et de la Note de vision du programme « Werken aan de Ring » (disponible sur le site www.werkenaandering.be), un des points de départ consiste à améliorer la

qualité de vie et l'accessibilité des zones résidentielles et de l'environnement professionnel environnants et à remédier à la fragmentation du réseau bleu-vert. Dès lors, pour les différentes liaisons telles que les vélos, les transports en commun, ainsi que les liaisons vert-bleu le long et traversant le R0, le point de départ réside dans le fait qu'elles doivent toujours être garanties et/ou améliorées, quelle que soit l'alternative ou la variante. Ces liaisons sont, par exemple, les liaisons vertes écologiques, mais également les cours d'eau qui serpentent dans cette zone du plan. Il est également nécessaire de prévoir des possibilités supplémentaires de déplacement pour la voiture. Dans ce cadre, les liaisons en transports en commun, tels que les bus et les trams, sont analysées et l'infrastructure cyclable, telle que les autoroutes cyclables, la piste cyclable du Ring et le RCFS (Réseau cyclable fonctionnel supralocal), l'est également.

Cela signifie également que ces liaisons doivent être garanties dans chaque alternative raisonnable étudiée. Le maintien, le renforcement ou la réalisation de liaisons sélectionnées est un fait établi et n'est donc pas un élément distinctif dans l'évaluation des alternatives et des variantes. Si nécessaire, le degré de faisabilité de la liaison ou sa qualité ou efficacité attendue peut être un élément distinctif.

Ci-dessous, ces différentes liaisons sont représentées schématiquement à l'aide du diagramme linéaire simplifié de la situation existante du R0-Nord.

Liaisons vert-bleu

-  ecologische verbindingen - dwars
-  ecologische verbindingen - langs (waardevolle grazige en houtige verbindingen)
-  blauwe verbindingen - dwars

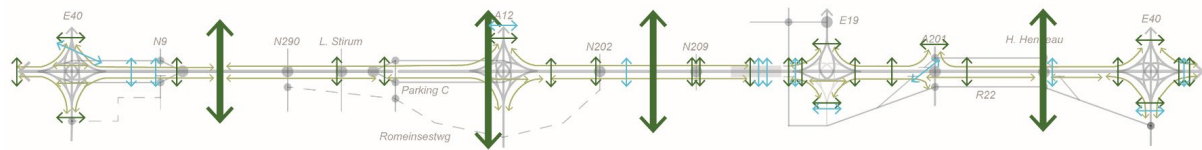


Figure 113 : Liaisons vert-bleu à garantir

Liaisons cyclables

-  fietssnelwegen
-  BFF (bovenlokaal functioneel fietsroutenetwerk)
-  ringfietspad

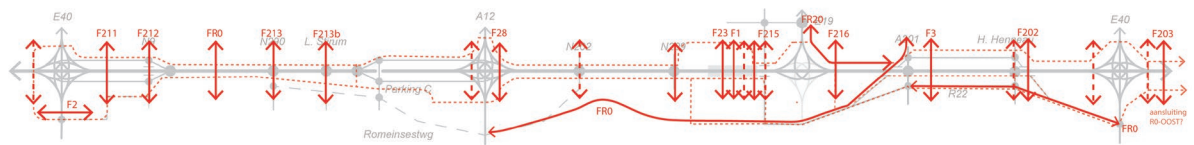


Figure 114 : Liaisons cyclables à garantir

Liaisons en transports en commun

-  bus
-  tram
-  ringtrambus

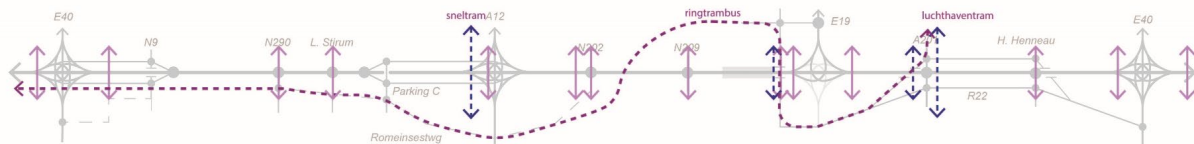


Figure 115 : Liaisons en transports en commun à garantir

3.3.3 Alternatives

Le but de la recherche d'alternatives est de trouver diverses solutions possibles répondant aux objectifs du plan. Une alternative est donc un autre moyen de réaliser les objectifs du plan. On peut distinguer différents types d'alternatives :

- **Alternative de lieu** : le plan ou des parties de celui-ci sont réalisés à un autre lieu ;
- **une alternative d'aménagement** : alternative qui consiste à fournir une autre configuration (spatiale) des mêmes éléments ;
- **alternative d'exécution** : une alternative qui ne diffère du plan de base que par la manière dont elle est mise en œuvre (pendant la phase de construction) ;
- **Alternative au programme** : les différents éléments constitutifs d'un plan sont remplis différemment (par exemple, maximum par rapport à minimum).

Le PESR sera établi pour le réaménagement du R0 existant - partie nord, et la revalorisation y afférente de la zone située entre et y compris les échangeurs R0/E40 de Grand-Bigard et R0/E40 de Woluwe-Saint-Étienne.

Le programme à réaliser est établi, en ce sens qu'une recherche est en cours dans la zone de planification pour l'intégration de l'infrastructure du Ring. Dans la zone de plan, on s'efforce également de supprimer les barrières afin d'améliorer l'accessibilité multimodale et la qualité de vie. Il n'existe donc pas **d'alternatives de lieu ni d'alternatives de programme**.

Pour les solutions et, donc également, pour les alternatives raisonnables, aucune distinction stricte n'est faite entre les alternatives d'aménagement et de mise en œuvre, dénommées ci-dessous les « *alternatives raisonnables* ».

3.3.3.1 Groupes

Les alternatives reposent sur l'analyse de la situation existante et des problèmes (chapitre 2) et sont développées en façonnant les différents éléments et en les combinant en structures pour l'ensemble du tracé du R0 Nord. Ainsi, plusieurs propositions émergent pour optimiser le Ring de Bruxelles afin de résoudre les problèmes existants (la majorité ou les plus aigus). Au total, on dénombre trois groupes dans lesquels des alternatives distinctes raisonnables ont été classées. **(G1-G2-G3)**. Ces groupes se composent d'une optimisation minimale et donc d'une construction supplémentaire dans laquelle un principe différent est chaque fois appliqué.

Le concept, une référence et les points de départ pour chaque groupe sont expliqués ci-dessous.

3.3.3.1.1 Groupe 1 - Groupe light

3.3.3.1.1.1 Concept

Le groupe light (**G1**) est basé sur l'optimisation de la structure existante du Ring sans routes parallèles. L'objectif est d'améliorer la sécurité routière, d'accroître la lisibilité et de simplifier et renouveler les infrastructures obsolètes et complexes.

Concrètement, cela correspond à :

- Une optimisation de la liaison du R0 avec les autoroutes radiales sans structure routière parallèle.
- Dans les segments entre les échangeurs, un équilibre est recherché entre, d'une part, la réduction du nombre de conflits / mouvements de tissage sur le R0 et, d'autre part, la réalisation de l'accessibilité souhaitée des zones environnantes (et ainsi éviter le transfert du trafic sur le réseau routier secondaire).

Il en résulte la déconnexion justifiée de certains complexes de raccordement ou la recherche de moyens, lorsque les complexes de connexion sont trop proches les uns des autres, de les regrouper et de les connecter au R0. Il en résulte également une séparation des flux de trafic, étant donné que le nombre de complexes de raccordement est réduit, ce qui se traduit par une réduction du trafic de transit et du trafic local sur la structure du Ring.

Le trafic local sera davantage dirigé vers le réseau routier secondaire.

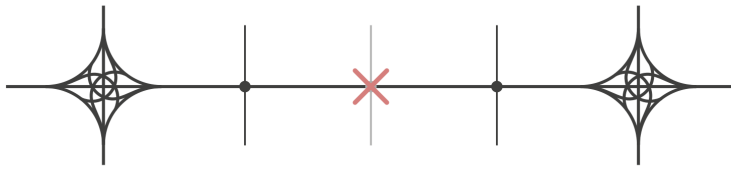


Figure 116 : Représentation schématique du fonctionnement G1 - light

3.3.3.1.1.2 Référence



Figure 117 : Image de référence A11 Zeebrugge, Belgique

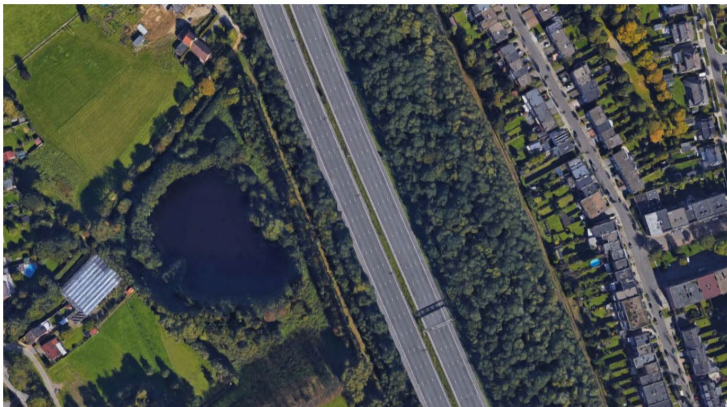


Figure 118 : Image de référence E19 Edegem, Belgique

3.3.3.1.1.3 Hypothèses de départ

- 2x4 voies sur la route principale/de transit avec une limitation de vitesse à 100 km/h.



Figure 119 : Profil transversal type G1 - light

3.3.3.1.2 Groupe 2 - Groupe parallèle

3.3.3.1.2.1 Concept

Pour le groupe parallèle (**G2**), une séparation de l'infrastructure routière pour le trafic de transit et le trafic local sera recherchée, la structure locale étant prévue symétrique/parallèle, le long du Ring intérieur et extérieur. Ces voies parallèles sont considérées comme faisant partie de la route principale.

Concrètement, cela correspond à :

- Jonction des autoroutes radiales avec le R0 nord (trafic de transit) ainsi qu'avec la structure routière parallèle.
- Dans les segments entre les échangeurs, les liaisons du réseau routier secondaire seront reliées à la route parallèle avec les complexes de raccordement à différents niveaux.

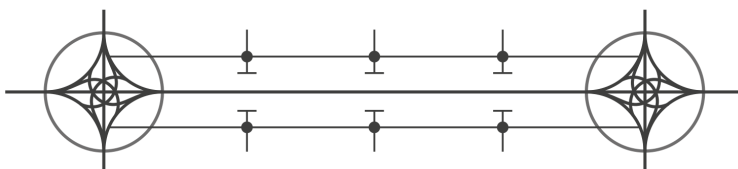


Figure 120 : Représentation schématique du fonctionnement G2 - parallèle

3.3.3.1.2.2 Référence

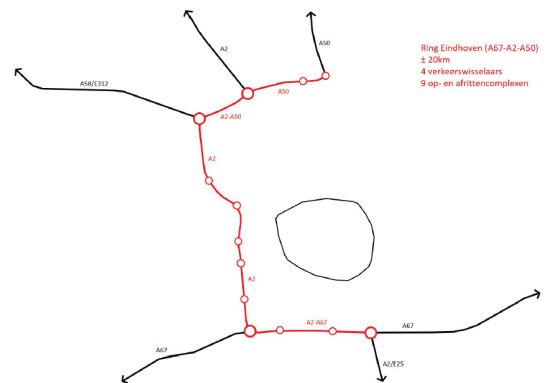


Figure 121 : Images de référence du ring d'Eindhoven, Pays-Bas

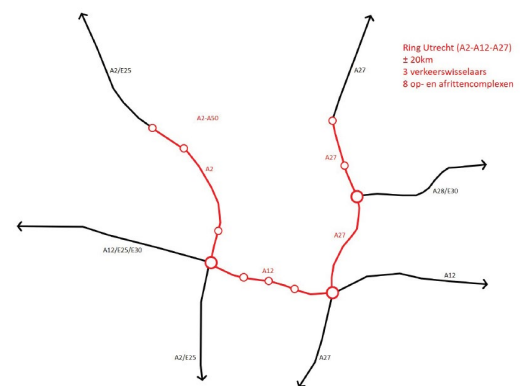
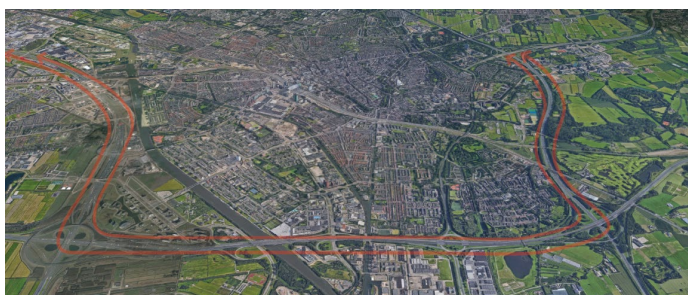


Figure 122 : Images de référence du Ring d'Utrecht, Pays-Bas

3.3.3.1.2.3 Hypothèses de départ

- 2x3 voies sur la route de transit avec une limitation de vitesse à 100 km/h.
- 2x2 voies parallèles avec une limitation de vitesse à 70 km/h



Figure 123 : Profil transversal type parallèle G2

3.3.3.1.3 Groupe 3 - Groupe latéral

3.3.3.1.3.1 Concept

Le groupe latéral (**G3**) contient des alternatives en vertu desquelles le trafic local est séparé du trafic de transit au moyen d'une structure routière locale asymétrique/latérale à la structure de transit. Les voies latérales revêtent le caractère d'une route locale ou urbaine et sont accessibles aux piétons, aux cyclistes et aux autobus.

Concrètement, cela correspond à :

- La jonction des autoroutes radiales avec le R0-nord (circulation de transit) est assurée indépendamment de la jonction des autoroutes radiales avec la route latérale (circulation locale).
- Dans les segments entre les échangeurs, les voies (radiales) secondaires seront reliées à la route latérale avec des carrefours au même niveau.

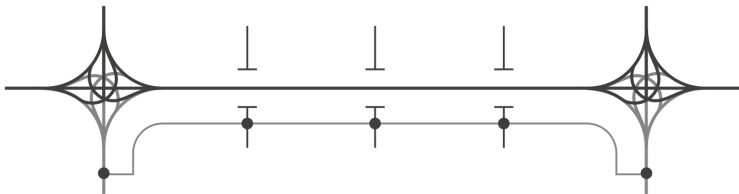


Figure 124 : Représentation schématique du fonctionnement G3 - latéral

3.3.3.1.3.2 Référence



Figure 125 : Référence Rive droite, Anvers (exécuté)



Figure 126 : Référence de travaux d'infrastructure sur la rive gauche, Anvers (OWV-Lantis)

3.3.3.1.3.3 Hypothèses de départ

- 2x3 voies sur la route de transit et 2x2 sur la voie latérale

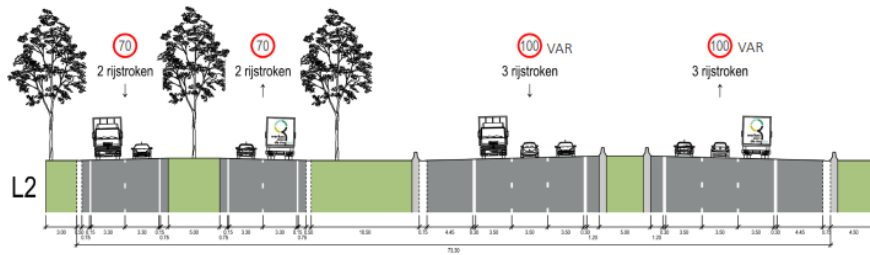


Figure 127 : Profil transversal type G3 - latéral

3.3.3.2 Alternatives raisonnables retenues

Des alternatives raisonnables distinctes ont été développées par groupe. Ce développement a été réalisé en mettant en œuvre/appliquant le principe général du groupe aussi fidèlement que possible. De plus, la possibilité de retenir une alternative raisonnable supplémentaire par groupe a été étudiée et discutée. Et ce, en anticipant déjà les éléments supplémentaires qui pourraient être souhaitables et/ou qui sont ressortis de l'analyse exécutée et des discussions avec les acteurs.

La figure ci-dessous fournit un aperçu complet des alternatives raisonnables retenues par groupe pour la partie nord du Ring de Bruxelles, avec la légende correspondante.

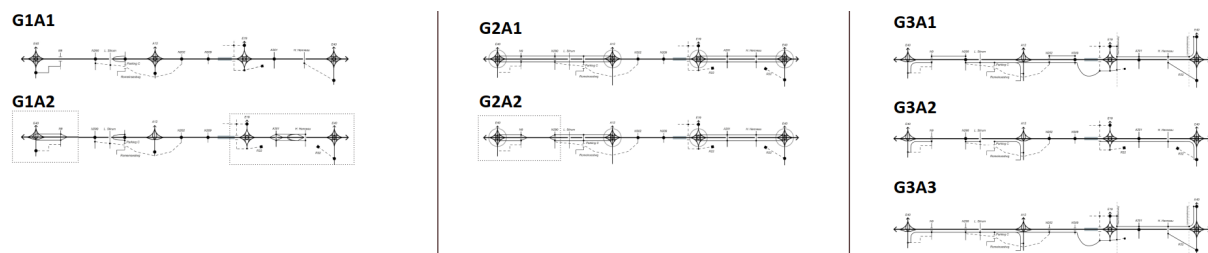


Figure 128 : Aperçu des alternatives raisonnables distinctes

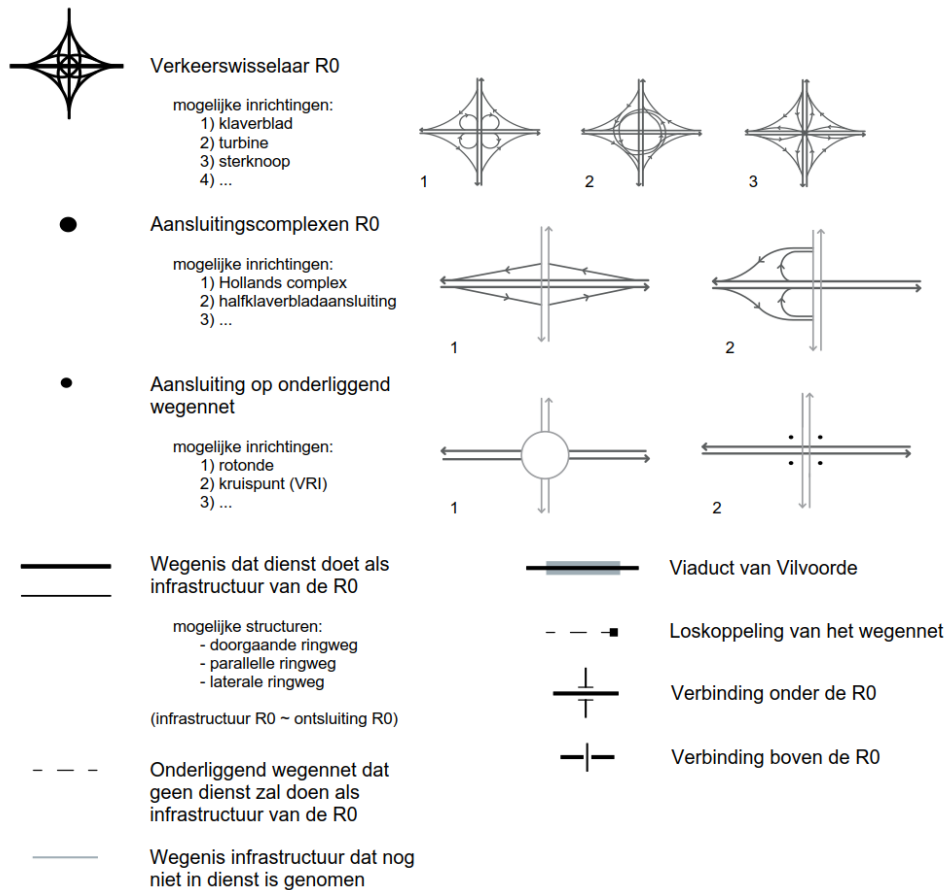


Figure 129 : Légende des schémas linéaires des alternatives raisonnables distinctes

3.3.3.2.1 Groupe 1 - Light

Pour le G1 Light, il existe deux alternatives raisonnables distinctes, à savoir G1A1 et G1A2.

Dans certaines sous-zones, rien ne distingue les deux alternatives en termes d'aménagement de l'infrastructure. La deuxième alternative du groupe 1 offre des opportunités d'atténuation des problèmes anticipés et résultant de la première alternative de ce groupe.

3.3.3.2.1.1 G1A1

Le diagramme linéaire représentant cette alternative raisonnable distincte est illustré ci-dessous.

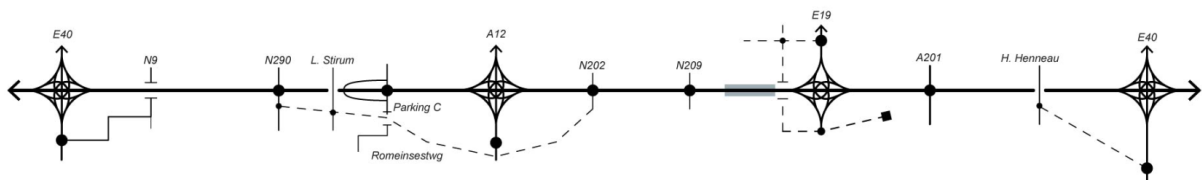


Figure 130 : Diagramme linéaire de l'alternative raisonnable distincte G1A1

Outre les hypothèses de départ, telles que formulées dans les paragraphes 3.3.2 & 0, cette alternative raisonnable de G1 se compose des points importants ci-dessous, parcourus de gauche à droite :

- L'échangeur R0/E40 Grand-Bigard est considéré comme un échangeur symétrique avec une capacité limitée en provenance de et vers Bruxelles, et ce, pour pouvoir aménager ASC 21 à une distance de sécurité.
- ASC 10 - N9 - est déconnecté du R0 en raison d'une distance trop courte (dangereuse) entre l'ASC 10 et l'échangeur R0/E40 Grand-Bigard.
- ASC 9 - N290 - n'est pas dûment raccordé au R0. Une liaison correcte assure un raccordement dans toutes les directions.
- ASC 8 - L. Stirumlaan - est déconnecté du R0 en raison d'une distance trop courte (dangereuse) entre l'ASC 9 et la 7a à proximité.
- ASC 7a - Parking C - est aménagé à une distance suffisante de l'échangeur R0/A12 Strombeek-Bever via un échangeur asymétrique.
- L'échangeur R0/A12 Strombeek-Bever est considéré comme un échangeur symétrique avec une capacité limitée en provenance de et vers Bruxelles, et ce, pour pouvoir aménager ASC 2 sur l'A12 à une distance de sécurité.
- ASC 7 - N202 - est dûment raccordé au R0, comme dans la situation actuelle.
- ASC 6 - N209 - est dûment raccordé au R0, comme dans la situation actuelle.
- L'échangeur R0/E19 Machelen sera intégralement utilisé, ce qui n'est pas le cas actuellement. L'E19 ne s'étend pas encore jusque la Woluwelaan.
- ASC 12 - Vilvorde-Cargo - est dûment raccordé à l'A1/E19, comme dans la situation actuelle.
- Le R22 est déconnecté entre l'ASC 4 et l'ASC 3 et ne proposera plus aucune liaison avec le R0 et la connexion entre les ASC 4 et 3.
- ASC 4 - A201 - est dûment raccordé au R0, comme dans la situation actuelle.
- ASC 3 - H. Henneulaan - est déconnecté du R0 en raison d'une distance trop courte (dangereuse) entre l'ASC 3 et l'échangeur R0/E40 Woluwe-Saint-Étienne. La H. Henneulaan demeure raccordé au R22.
- L'échangeur R0/E40 Woluwe-Saint-Étienne est conçu comme un échangeur symétrique et l'ASC 20 se situe à une distance suffisante de l'échangeur.
- ASC 20 - Crainhem - est ici dûment raccordé avec l'A3/E40.

La manière dont cette alternative raisonnable se traduit dans son environnement/contexte est présenté dans l'exécution spatiale conceptuelle, telle que jointe à l'annexe 7.

3.3.3.2.1.2 G1A2

Le diagramme linéaire représentant cette alternative raisonnable distincte est illustré ci-dessous.

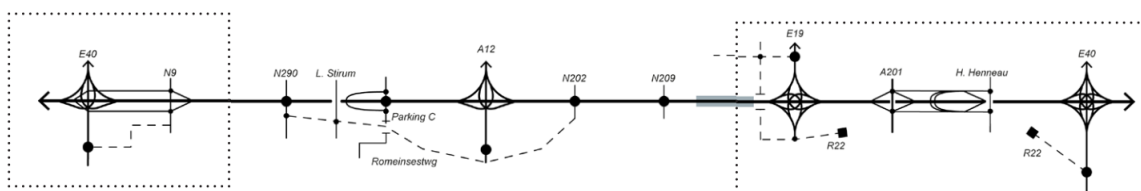


Figure 131 : Diagramme linéaire de l'alternative raisonnable distincte G1A2

Plusieurs points importants sont énumérés ci-dessous et soulignent les différences significatives entre le G1A2 et le G1A1 :

- L'échangeur R0/E40 Grand-Bigard est conçu comme un échangeur asymétrique, car il est illogique de concevoir à la fois un échangeur de haute qualité et un échangeur à part entière, étant donné qu'un boulevard urbain avec une limitation de vitesse de 50 km/h sera réalisé depuis la frontière régionale. En concevant un échangeur asymétrique, les liaisons en provenance de et vers Bruxelles réalisées de manière déclassée et l'usager de la route le constatera également. L'ASC 21 peut être aménagé à une distance de sécurité avec un échangeur asymétrique, mais il serait également plus logique de transformer l'ASC en un croisement au même niveau en raison du déclassement en boulevard urbain.
- ASC 10 - N9 - est relié au R0 et à l'échangeur R0/E40 Grand-Bigard. ASC 10 est très proche de l'échangeur R0/E40 Grand-Bigard, mais l'aménagement de l'échangeur asymétrique permet de relier l'ASC 10 à une distance de sécurité de l'échangeur. ASC 10 se connectera donc d'un côté à l'échangeur R0/E40 Grand-Bigard et de l'autre côté, au R0.
- ASC 9 - N290 - est toutefois dûment raccordé au R0. Une liaison correcte assure un raccordement dans toutes les directions.
- ASC 8 - L. Stirumlaan - est déconnecté du R0 en raison d'une distance trop courte (dangereuse) entre l'ASC 9 et la 7a à proximité.
- ASC 7a - Parking C - est aménagé à une distance suffisante de l'échangeur R0/A12 Strombeek-Bever via un échangeur asymétrique.
- L'échangeur R0/A12 Strombeek-Bever est conçu comme un échangeur asymétrique, car il est illogique de concevoir à la fois un échangeur de haute qualité et un échangeur à part entière, étant donné qu'un boulevard urbain avec une limitation de vitesse de 50 km/h sera réalisé depuis la frontière régionale. En concevant un échangeur asymétrique, les liaisons en provenance de et vers Bruxelles seront réalisées de manière déclassée et l'usager de la route le constatera également. L'ASC 2 peut être aménagé à une distance de sécurité avec un échangeur asymétrique, mais il serait également plus logique de transformer l'ASC en un croisement au même niveau en raison du déclassement en boulevard urbain.
- ASC 7 - N202 - est dûment raccordé au R0, comme dans la situation actuelle.
- ASC 6 - N209 - est dûment raccordé au R0, comme dans la situation actuelle.
- L'échangeur R0/E19 Machelen sera intégralement utilisé, ce qui n'est pas le cas actuellement. L'E19 ne s'étend pas encore jusque la Woluwelaan.
- ASC 12 - Vilvorde-Cargo - est dûment raccordé à l'A1/E19, comme dans la situation actuelle.
- L'ASC 4 et l'ASC 3 seront combinés et déconnectés du R22. Le R22 ne sera plus raccordé au R0.
- L'échangeur R0/E40 Woluwe-Saint-Étienne est conçu comme un échangeur symétrique et l'ASC 20 se situe à une distance suffisante de l'échangeur.
- ASC 20 - Crainhem - est ici dûment raccordé avec l'A3/E40.

La manière dont cette alternative raisonnable se traduit dans son environnement/contexte est présenté dans l'exécution spatiale conceptuelle, telle que jointe à l'annexe 7.

3.3.3.2.2 Groupe 2 - Parallèle

Pour le G2 Parallèle, il existe deux alternatives raisonnables distinctes, à savoir G2A1 et G2A2. Les deux alternatives diffèrent dans la seule sous-zone de Wemmel, à la hauteur du Bois du Laerbeek ; pour les autres sous-zones, les deux alternatives ne présentent aucune différence en termes d'aménagement de l'infrastructure. La deuxième alternative du groupe G2A2 offre des opportunités d'atténuation des problèmes anticipés et résultant de la première alternative G2A1 de ce groupe.

3.3.3.2.2.1 G2A1

Le diagramme linéaire représentant cette alternative raisonnable distincte est illustré ci-dessous.

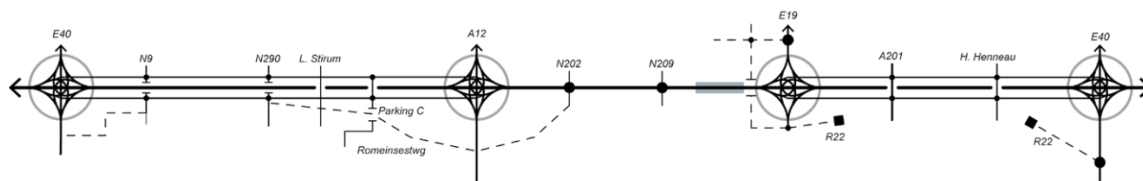


Figure 132 : Diagramme linéaire de l'alternative raisonnable G2A1

Plusieurs points importants sont énumérés ci-dessous :

- L'échangeur R0/E40 Grand-Bigard est conçu comme un échangeur symétrique où une structure parallèle part et débouche. En raison de l'intégration d'une structure parallèle, il n'est plus possible d'aménager l'ASC21 à une distance de sécurité. Il sera donc supprimé.
- ASC 10 - N9 - sera déconnecté de la structure continue du R0 et sera dûment raccordé sur la structure (parallèle) locale.
- ASC 9 - N290 - sera déconnecté de la structure continue du R0 et sera dûment raccordé sur la structure (parallèle) locale.
- ASC 8 - L. Strumlaan - sera déconnecté du R0 en raison d'une distance trop courte (dangereuse) entre l'ASC 9 et la 7a à proximité, et ce, tant pour la structure continue que parallèle.
- ASC 7a - Parking C - sera déconnecté de la structure continue du R0 et sera dûment raccordé sur la structure (parallèle) locale.
- L'échangeur R0/A12 Strombeek-Bever est conçu comme un échangeur symétrique où une structure parallèle part et débouche. En raison de l'intégration d'une structure parallèle, il n'est plus possible d'aménager l'ASC2 à une distance de sécurité. Il sera donc supprimé.
- ASC 7 - N202 - est dûment raccordé au R0, comme dans la situation actuelle. Aucune structure parallèle n'est disponible dans la zone de Vilvorde.
- ASC 6 - N209 - est dûment raccordé au R0, comme dans la situation actuelle. Aucune structure parallèle n'est disponible dans la zone de Vilvorde.
- L'échangeur R0/E19 Machelen sera intégralement utilisé, ce qui n'est pas le cas actuellement. Mais, à cet endroit, une structure parallèle partira de et débouchera dans l'échangeur. L'E19 ne s'étend pas encore jusque la Woluwelaan.
- ASC 12 - Vilvorde-Cargo - est dûment raccordé à l'A1/E19, comme dans la situation actuelle.
- Le R22 est remplacé par une structure parallèle se situant entre l'A1/E19 et l'A3/E40. Le R22 sera déconnecté du R0, tant de la structure continue que de la structure (parallèle) locale.
- ASC 4 - A201 - sera déconnecté de la structure continue du R0 et sera dûment raccordé sur la structure (parallèle) locale.
- ASC 3 - H. Henneulaan - sera déconnecté de la structure continue du R0 et sera dûment raccordé sur la structure (parallèle) locale.

- L'échangeur R0/E40 Woluwe-Saint-Étienne est conçu comme un échangeur symétrique où une structure parallèle part et débouche. En raison de l'intégration de la structure parallèle, l'ASC 20 se situe à une distance de sécurité suffisante de l'échangeur.
- ASC 20 - Crainhem - est ici dûment raccordé avec l'A3/E40.

La manière dont cette alternative raisonnable se traduit dans son environnement/contexte est présenté dans l'exécution spatiale conceptuelle, telle que jointe à l'annexe 7.

3.3.3.2.2.2 G2A2

Le diagramme linéaire représentant cette alternative raisonnable distincte est illustré ci-dessous.

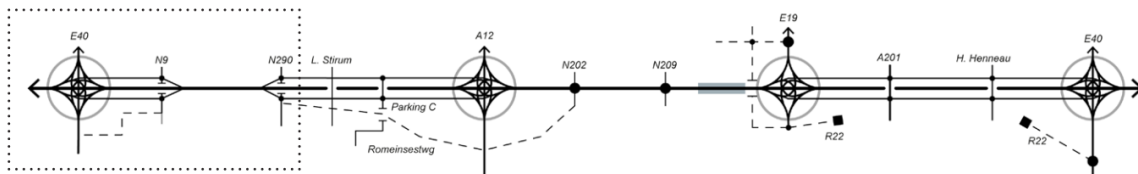


Figure 133 : Diagramme linéaire de l'alternative raisonnable G2A2

Plusieurs points importants sont énumérés ci-dessous et soulignent les différences significatives entre le G2A2 et le G2A1 :

- Tous les complexes de raccordement, les échangeurs et les structures de déstagement sont identiques à ceux abordés ci-dessus dans le G2A1. La seule exception à cette règle se situe dans la zone à proximité du Bois du Laerbeek.
- À la hauteur du Bois du Laerbeek, la structure parallèle est reliée à la structure continue, et ce, dans l'objectif de limiter l'impact spatial dans l'environnement de cette zone et d'en étudier les effets.

La manière dont cette alternative raisonnable se traduit dans son environnement/contexte est présenté dans l'exécution spatiale conceptuelle, telle que jointe à l'annexe 7.

3.3.3.2.3 Groupe 3 - Latéral

Pour G3 Latéral, trois alternatives raisonnables distinctes sont dénombrées. La première alternative (G3A1) étend l'alternative latérale sur trois zones avec un complexe de raccordement dans chaque zone, qui assure la liaison entre R0 et la structure latérale (en dehors des échangeurs). La deuxième alternative (G3A2) examine, par zone, les endroits où il serait intéressant de prévoir, partiellement ou non, un système latéral. La dernière alternative (G3A3) correspond presque entièrement à la première alternative (G3A1) à la différence que, dans la zone Wemmel et Vilvorde, il n'existe pas d'ASC assurant une liaison entre le R0 et la structure latérale (en dehors des échangeurs).

3.3.3.2.3.1 G3A1

Le diagramme linéaire représentant cette alternative raisonnable distincte est illustré ci-dessous.

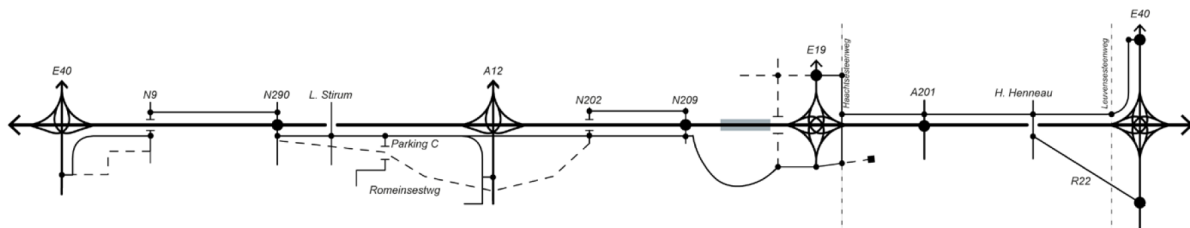


Figure 134 : Diagramme linéaire de l'alternative raisonnable distincte G3A1

Plusieurs points importants sont énumérés ci-dessous :

- Un ASC est relié à la structure continue et latérale dans chaque zone. Les autres ASC seront uniquement reliés à la structure latérale.
- L'échangeur R0/E40 Grand-Bigard est conçu comme un échangeur asymétrique étant donné que le système latéral prévoit une liaison avec l'A3/E40 à la hauteur de l'ASC 21. Il est donc illogique de concevoir à la fois un échangeur de haute qualité et échangeur à part entière étant donné qu'une liaison au même niveau est prévue à la hauteur de l'ASC 21. En concevant un échangeur asymétrique, les liaisons en provenance de et vers Bruxelles seront réalisées de manière déclassée et l'usager de la route le constatera également. L'ASC 21 peut être aménagé à une distance de sécurité avec un échangeur asymétrique, mais il serait également plus logique de transformer l'ASC en un croisement au même niveau.
- ASC 10 - N9 - sera déconnecté de la structure continue du R0 et sera dûment raccordé sur la structure (latérale) locale. Une liaison correcte assure un raccordement dans toutes les directions.
- Entre les ASC 10 et 9, une structure locale (latérale) est présente du côté du Ring extérieur, et ce, car il est très difficile, en termes infra-techniques, de connecter ASC 9 de manière combinée à la structure locale (latérale) (prolongée) le long du Ring intérieur du Ring et la structure continue du R0.
- ASC 9 - N290 - est toutefois dûment raccordé au R0 et à la structure (latérale) locale.
- ASC 8 - L. Stirumlaan - sera déconnecté du R0 et sera uniquement relié à la structure (latérale) locale. Étant donné que les raccordements à la structure latérale sont aménagés comme des croisements/ronds-points au même niveau, une distance de sécurité suffisante est conservée entre les raccordements tout proches des ASC 9 et 7a.
- ASC 7a - Parking C - sera déconnecté de la structure continue du R0 et sera dûment raccordé sur la structure (latérale) locale.
- L'échangeur R0/A12 Strombeek-Bever est conçu comme un échangeur asymétrique étant donné que le système latéral prévoit une liaison avec l'A12. Il est donc illogique de concevoir à la fois un échangeur de haute qualité et un échangeur à part entière étant donné que des liaisons au même niveau sont prévues à la hauteur de l'ASC 2 et juste après l'échangeur. En concevant un échangeur

asymétrique, les liaisons en provenance de et vers Bruxelles seront réalisées de manière déclassée et l'utilisateur de la route le constatera également. Le nouveau raccordement et l'ASC 2 peuvent être aménagés à une distance de sécurité avec un échangeur asymétrique, mais il serait également plus logique de transformer l'ASC en un croisement au même niveau.

- ASC 7 - N202 - sera déconnecté de la structure continue du R0 et sera dûment raccordé sur la structure (latérale) locale.
- ASC 6 - N209 - est toutefois dûment raccordé au R0 et à la structure (latérale) locale.
- Entre les ASC 6 et 7, là où deux sens de circulation se longent, la structure latérale sera désormais divisée avec un sens de circulation de chaque côté. Cela est justifié par le fait qu'il est techniquement impossible de raccorder la structure latérale standard à un complexe de raccordement à part entière présentant également une liaison avec le R0 ; les carrefours seraient alors trop proches.
- La structure (latérale) locale emprunte, entre l'ASC 6 et l'échangeur R0/E19, la voirie existante traversant Buda.
- L'échangeur R0/E19 Machelen sera intégralement utilisé, ce qui n'est pas le cas actuellement. L'E19 ne s'étend pas encore jusque la Woluwelaan.
- Dans la zone de Zaventem, la structure (latérale) locale est prévue le long du ring extérieur.
- ASC 12 - Vilvorde-Cargo - est dûment raccordé à l'A1/E19, comme dans la situation actuelle.
- ASC 4 - A201 - est dûment raccordé au R0 et à la structure (latérale) locale.
- ASC 3 - H. Henneulaan - sera déconnecté de la structure continue du R0 et sera dûment raccordé sur la structure (latérale) locale et le R22/Woluwedal.
- L'échangeur R0/E40 Woluwe-Saint-Étienne est conçu comme un échangeur symétrique et les ASC 20 & 21 se situent à une distance de sécurité suffisante de l'échangeur.
- ASC 21 - Sterrebeek - est dûment raccordé à l'A3/E40, comme dans la situation actuelle. À partir de cet endroit, la structure (latérale) locale empruntera notamment la voirie existante, notamment une partie de la Weiveldlaan à Zaventem.
- ASC 20 - Crainhem - est ici dûment raccordé avec l'A3/E40.

La manière dont cette alternative raisonnable se traduit dans son environnement/contexte est présentée dans l'exécution spatiale conceptuelle, telle que jointe à l'annexe 7.

3.3.3.2.3.2 G3A2

Le diagramme linéaire représentant cette alternative raisonnable distincte est illustré ci-dessous.

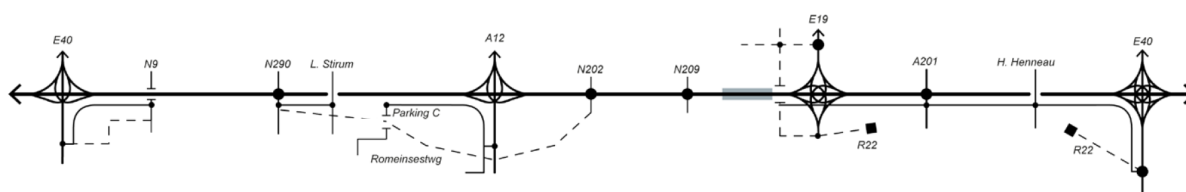


Figure 135 : Diagramme linéaire de l'alternative raisonnable distincte G3A2

Plusieurs points importants sont énumérés ci-dessous et soulignent les différences significatives entre le G3A2 et le G3A1 :

- L'échangeur R0/E40 Grand-Bigard est conçu comme un échangeur asymétrique étant donné que le système latéral prévoit une liaison avec l'A3/E40 à la hauteur de l'ASC 21. Il est donc illogique de concevoir à la fois un échangeur de haute qualité et échangeur à part entière étant donné qu'une liaison au même niveau est prévue à la hauteur de l'ASC 21. En concevant un échangeur asymétrique, les liaisons en provenance de et vers Bruxelles seront réalisées de manière déclassée et l'utilisateur de la route le constatera également. L'ASC 21 peut être aménagé à une distance de

sécurité avec un échangeur asymétrique, mais il serait également plus logique de transformer l'ASC en un croisement au même niveau.

- ASC 10 - N9 - sera déconnecté de la structure continue du R0 et sera dûment raccordé sur la structure (latérale) locale. Une liaison correcte assure un raccordement dans toutes les directions.
- Entre les ASC 10 & 9, une structure (latérale) locale permet, notamment, de limiter l'occupation spatiale à la hauteur du Bois du Laerbeek.
- ASC 9 - N290 - est toutefois dûment raccordé au R0 et à la structure (latérale) locale.
- ASC 8 - L. Stirumlaan - sera déconnecté du R0 et sera uniquement relié à la structure (latérale) locale. Étant donné que les raccordements à la structure latérale sont aménagés comme des croisements/ronds-points au même niveau, une distance de sécurité suffisante est conservée entre le raccordement de l'ASC 9 tout proche.
- Aucune structure (latérale) locale n'existe entre les ASC 8 & 7a.
- ASC 7a - Parking C - sera déconnecté de la structure continue du R0 et sera dûment raccordé sur la structure (latérale) locale.
- L'échangeur R0/A12 Strombeek-Bever est conçu comme un échangeur asymétrique étant donné que le système latéral prévoit une liaison avec l'A12. Il est donc illogique de concevoir à la fois un échangeur de haute qualité et un échangeur à part entière étant donné que des liaisons au même niveau sont prévues à la hauteur de l'ASC 2 et juste après l'échangeur. En concevant un échangeur asymétrique, les liaisons en provenance de et vers Bruxelles seront réalisées de manière déclassée et l'usager de la route le constatera également. Le nouveau raccordement et l'ASC 2 peuvent être aménagés à une distance de sécurité avec un échangeur asymétrique, mais il serait également plus logique de transformer l'ASC en un croisement au même niveau.
- ASC 7 - N202 - est dûment raccordé au R0, comme dans la situation actuelle. Aucune structure latérale n'est disponible dans la zone de Vilvorde.
- ASC 6 - N209 - est dûment raccordé au R0, comme dans la situation actuelle. Aucune structure latérale n'est disponible dans la zone de Vilvorde.
- L'échangeur R0/E19 Machelen sera intégralement utilisé, ce qui n'est pas le cas actuellement. Mais, à cet endroit, une structure latérale traversera l'échangeur et partira et découchera dans la Woluwelaan/R22. L'E19 ne s'étend pas encore jusque la Woluwelaan.
- ASC 12 - Vilvorde-Cargo - est dûment raccordé à l'A1/E19, comme dans la situation actuelle.
- Le R22 sera remplacé par une structure létale longeant le Ring intérieur se situant entre l'A1/E19 et l'A3/E40 ; le R22 sera déconnecté du R0, et ce, tant de la structure continue que latérale.
- ASC 4 - N201 - est dûment raccordé au R0 et à la structure (latérale) locale.
- ASC 3 - H. Henneulaan - sera déconnecté de la structure continue du R0 et sera uniquement raccordé sur la structure (latérale) locale.
- L'échangeur R0/E40 Woluwe-Saint-Étienne est conçu comme un échangeur symétrique et l'ASC 20 se situe à une distance de sécurité suffisante de l'échangeur.
- ASC 20 - Crainhem - est ici dûment raccordé avec l'A3/E40.

La manière dont cette alternative raisonnable se traduit dans son environnement/contexte est présenté dans l'exécution spatiale conceptuelle, telle que jointe à l'annexe 7.

3.3.3.2.3.3 G3A3

Le diagramme linéaire représentant cette alternative raisonnable distincte est illustré ci-dessous.

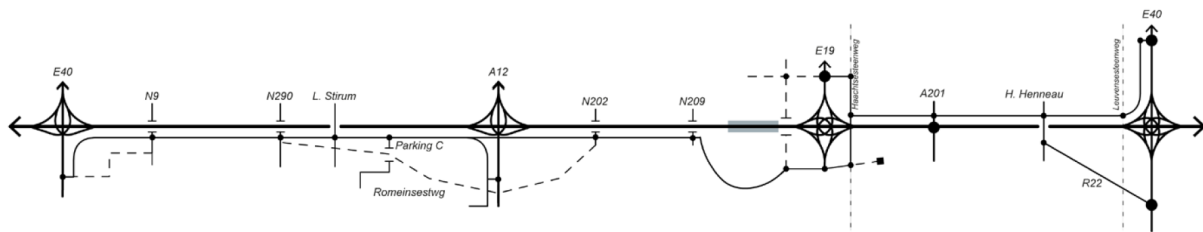


Figure 136 : Diagramme linéaire de l'alternative raisonnable distincte G3A3

Plusieurs points importants sont énumérés ci-dessous et soulignent les différences significatives entre le G3A3 et le G3A1 :

- Un ASC est relié à la structure continue et latérale dans la seule zone de Zaventem. Les autres ASC seront uniquement reliés à la structure latérale. Le complexe de raccordement 4, qui sert d'accès à l'aéroport de Zaventem, revêt un caractère international et engendre des flux de trafic très importants. Dès lors, il est logique de conserver la liaison de l'ASC avec la structure continue du R0.
- L'échangeur R0/E40 Grand-Bigard est conçu comme un échangeur asymétrique étant donné que le système latéral prévoit une liaison avec l'A3/E40 à la hauteur de l'ASC 21. Il est donc illogique de concevoir à la fois un échangeur de haute qualité et un échangeur à part entière étant donné qu'une liaison au même niveau est prévue à la hauteur de l'ASC 21. En concevant un échangeur asymétrique, les liaisons en provenance de et vers Bruxelles seront réalisées de manière déclassée et l'utilisateur de la route le constatera également. L'ASC 21 peut être aménagé à une distance de sécurité avec un échangeur asymétrique, mais il serait également plus logique de transformer l'ASC en un croisement au même niveau.
- ASC 10 - N9 - sera déconnecté de la structure continue du R0 et sera dûment raccordé sur la structure (latérale) locale. Une liaison correcte assure un raccordement dans toutes les directions.
- Une structure (latérale) locale existe entre les ASC 10 & 9, le long du Ring extérieur. Cela est possible étant donné que les ASC 10 et 9 sont uniquement raccordés à la structure (latérale) locale, ce qui résout les problèmes infra-techniques rencontrés dans le G3A1.
- ASC 9 - N290 - sera déconnecté de la structure continue du R0 et sera dûment raccordé sur la structure (latérale) locale.
- ASC 8 - L. Stirumlaan - sera déconnecté du R0 et sera uniquement relié à la structure (latérale) locale. Étant donné que les raccordements à la structure latérale sont aménagés comme des croisements/ronds-points au même niveau, une distance de sécurité suffisante est conservée entre les raccordements tout proches des ASC 9 et 7a.
- ASC 7a - Parking C - sera déconnecté de la structure continue du R0 et sera dûment raccordé sur la structure (latérale) locale.
- L'échangeur R0/A12 Strombeek-Bever est conçu comme un échangeur asymétrique étant donné que le système latéral prévoit une liaison avec l'A12. Il est donc illogique de concevoir à la fois un échangeur de haute qualité et un échangeur à part entière étant donné que des liaisons au même niveau sont prévues à la hauteur de l'ASC 2 et juste après l'échangeur. En concevant un échangeur asymétrique, les liaisons en provenance de et vers Bruxelles seront réalisées de manière déclassée et l'utilisateur de la route le constatera également. Le nouveau raccordement et l'ASC 2 peuvent être aménagés à une distance de sécurité avec un échangeur asymétrique, mais il serait également plus logique de transformer l'ASC en un croisement au même niveau.
- La structure latérale existe le long du Ring intérieur dans la zone de Vilvorde. La structure latérale peut être prévue le long du côté intérieur du Ring étant donné qu'il n'existe plus de conflits infra-techniques avec l'ASC 6, car ce dernier est uniquement raccordé à la structure (latérale) locale et non plus à la structure continue du R0.

- ASC 7 - N202 - sera déconnecté de la structure continue du R0 et sera dûment raccordé sur la structure (latérale) locale.
- ASC 6 - N209 - sera déconnecté de la structure continue du R0 et sera dûment raccordé sur la structure (latérale) locale.
- La structure (latérale) locale emprunte, entre l'ASC 6 et l'échangeur R0/E19, la voirie existante traversant Buda.
- L'échangeur R0/E19 Machelen sera intégralement utilisé, ce qui n'est pas le cas actuellement. L'E19 ne s'étend pas encore jusque la Woluwelaan.
- Dans la zone de Zaventem, la structure (latérale) locale est prévue le long du ring extérieur.
- ASC 12 - Vilvorde-Cargo - est dûment raccordé à l'A1/E19, comme dans la situation actuelle.
- ASC 4 - A201 - est dûment raccordé au R0 et à la structure (latérale) locale.
- ASC 3 - H. Henneaulaan - sera déconnecté de la structure continue du R0 et sera dûment raccordé sur la structure (latérale) locale et le R22/Woluwedal.
- L'échangeur R0/E40 Woluwe-Saint-Étienne est conçu comme un échangeur symétrique et les ASC 20 & 21 se situent à une distance de sécurité suffisante de l'échangeur.
- ASC 21 - Sterrebeek - est dûment raccordé à l'A3/E40, comme dans la situation actuelle. À partir de cet endroit, la structure (latérale) locale empruntera notamment la voirie existante, notamment une partie de la Weiveldlaan à Zaventem.
- ASC 20 - Crainhem - est ici dûment raccordé avec l'A3/E40.

La manière dont cette alternative raisonnable se traduit dans son environnement/contexte est présenté dans l'exécution spatiale conceptuelle, telle que jointe à l'annexe 7.

3.3.4 Variantes

Une variante désigne une possibilité de choix au sein d'une alternative déterminée et concerne un nombre limité d'aspects, un lieu spécifique ou des éléments de cette alternative.

Dans ce cadre, nous distinguons :

- **Variante d'aménagement** : le ou les éléments sont pourvus d'un autre aménagement
- **Variante de localisation** : le ou les éléments sont analysés à un emplacement différent ;
- **Variante d'exploitation** : l'alternative connaît une exploitation différente, à savoir que l'exploitation est réalisée différemment.

Les variantes raisonnables suivantes ont été définies :

- Échangeurs à trois bras en fonction du « parkway » étendu du côté de Bruxelles et du nœud asymétrique (variante d'aménagement) ;
- Modifications du profil longitudinal de l'infrastructure du Ring et possibilités afférentes à un nombre maximal de ponts paysagers (variante d'aménagement) ;
- Variantes dans les complexes de raccordement en raison d'un emplacement différent et donc, également, d'une occupation de l'espace → glissement de l'axe des complexes de raccordement (variante de localisation) ;
- Une voie de moins sur la structure continue du Ring, ou l'utilisation d'une bande de circulation à redéfinir (variante d'exploitation) ;
- Réduction de la vitesse sur la structure continue du Ring (variante d'exploitation)

3.3.4.1 Échangeurs à trois bras en fonction d'un « parkway » étendu et d'un nœud asymétrique

Les autoroutes A10/E40, A12, A1/E19 et A3/E40 relient (jonction dans toutes les directions) ou partent du Ring de Bruxelles via des échangeurs (jonctions avec les routes principales/autoroutes radiales). Selon le type de connexion, différentes configurations sont possibles en termes d'agencement d'un échangeur (intersection de routes principales et d'autoroutes). Il est important de connaître les connexions qui seront ou ne seront pas « déclassées » et celles qui seront considérées comme étant de « haute qualité ».

Les échangeurs/nœuds existants du Ring avec les routes radiales principales sont essentiellement symétriques. Une brève explication donnera une indication de l'amélioration possible des échangeurs symétriques standard à quatre bras aux échangeurs à trois bras en combinaison avec un complexe de raccordement. Cette dernière variante sera retenue comme variante dans l'analyse d'impact. Les quatre échangeurs feront ensuite l'objet d'une discussion plus approfondie.

3.3.4.1.1 Étude de l'échangeur

Les différentes possibilités de liaisons déterminent également la configuration de l'échangeur. La figure ci-dessous illustre schématiquement ce détail.

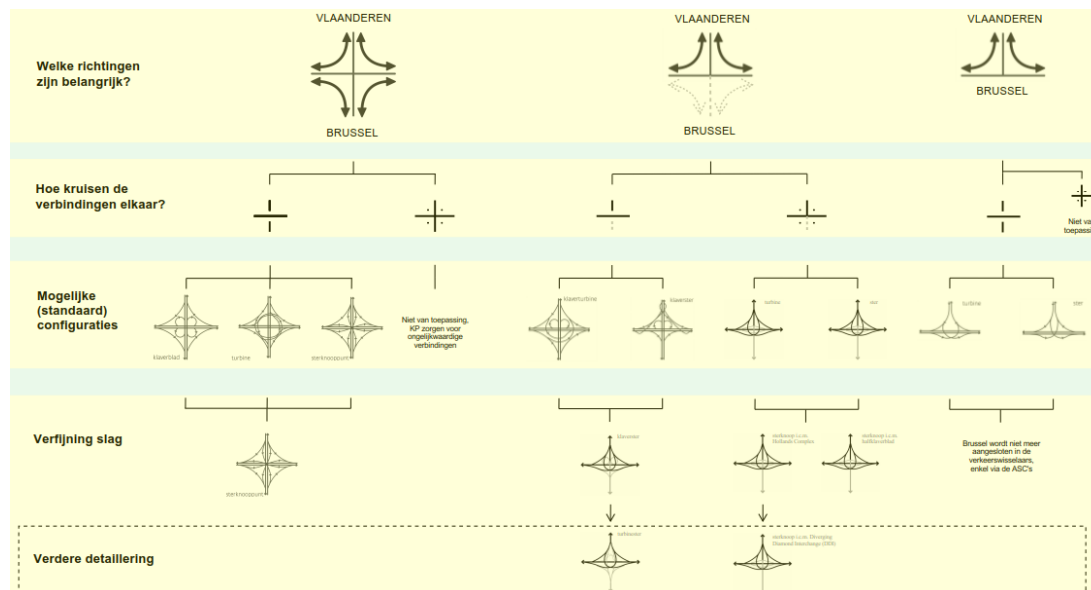


Figure 137 : Présentation schématique détaillée de l'étude de l'échangeur

Bruxelles peut être reliée de différentes manières à la structure du ring. Cela peut être concrétisé à l'aide de liaisons directes de haute qualité ou des liaisons semi-directes/indirectes déclassées.

3.3.4.1.1.1 Échangeur symétrique

Si Bruxelles est connectée de manière très qualitative au niveau autoroutier, il existe 3 configurations standard qui sont définies sur la base des directives (VWI).

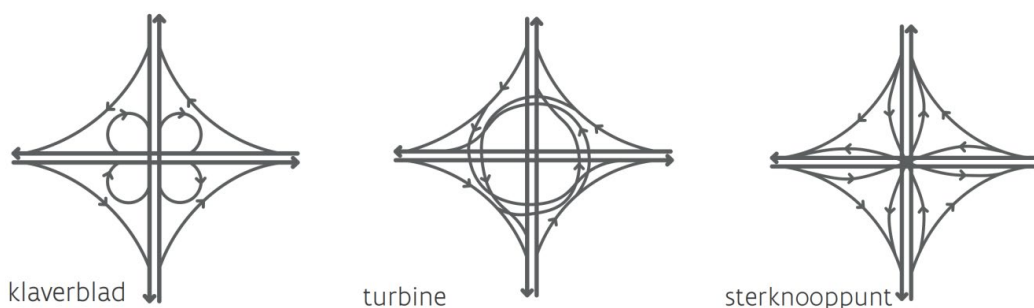


Figure 138 : Représentation schématique d'un échangeur symétrique à quatre bras

Nous essayons toujours d'étudier les connexions de la plus haute qualité, à savoir les nœuds en étoile, qui peuvent être réalisées avec un impact spatial plus limité que les nœuds actuels.

Pour les échangeurs symétriques ci-dessus, aucune distinction n'est faite entre les routes radiales principales et les voies d'accès urbaines du côté de Bruxelles.

Cet échangeur se compose de quatre niveaux et comporte donc un grand nombre d'ouvrages d'art, ce qui augmente également le coût de l'échangeur. Toutefois, toutes les liaisons sont de la plus haute qualité, ce qui améliorera les flux et la fluidité dans l'échangeur. Il s'agit de la jonction, qui, pour autant qu'elle soit réalisable conformément aux directives, sera appliquée comme point de départ pour toutes les alternatives des groupes.

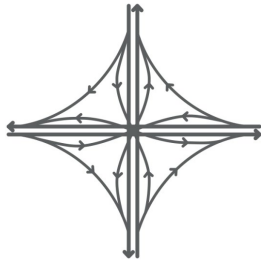


Figure 139 : Jonction en étoile symétrique à quatre bras de haute qualité

3.3.4.1.1.2 Échangeur asymétrique

Le choix de l'échangeur comme exemple standard d'un nœud à trois bras signifie que Bruxelles ne sera plus reliée dans l'échangeur. Dès lors, le trafic en direction de Bruxelles pourra uniquement être désenclavé via les complexes de raccordement construits et non plus via l'échangeur. Cette configuration a été considérée comme indésirable (décrite à l'annexe 6).



Figure 140 : Représentation schématique d'un échangeur à trois bras

Le déclasserement de la liaison du côté de Bruxelles peut être proposé comme solution intermédiaire si des liaisons de haute qualité sont impossibles en termes routiers ou s'il n'est pas souhaitable de relier Bruxelles par une autoroute (liaison directe). En déclassant la connexion, les liaisons en provenance de ou à destination de Bruxelles seront conçues pour être de moindre qualité. Ces liaisons peuvent être assurées de deux manières, en fonction du degré de déclasserement des autoroutes qui entrent dans Bruxelles. Cela est envisageable à l'aide de croisements aériens où la liaison à destination de et en provenance de Bruxelles est conçue comme des sorties. Il est également possible de raccorder Bruxelles au même niveau et de prévoir des carrefours régulés par des feux de signalisation.

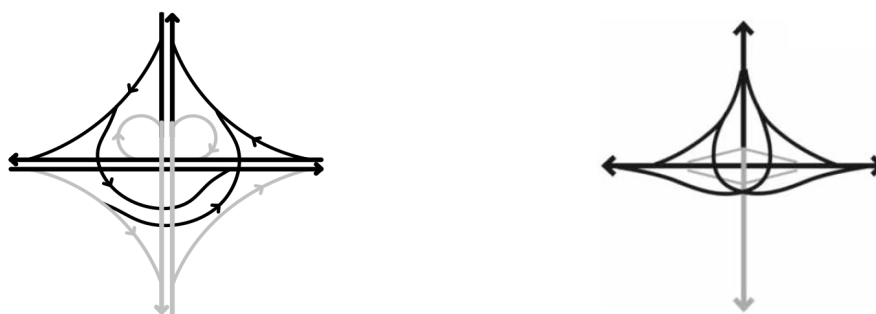


Figure 141 : Représentation schématique de l'échangeur asymétrique à quatre bras (à gauche, aérien, à droite, au niveau du sol) - (en gris, le boulevard de Bruxelles)

3.3.4.1.2 Variante de l'échangeur

Afin de stimuler la transition, dans les carrefours déjà, des routes radiales principales vers un parkway urbain du côté Bruxelles, cette variante, à savoir l'échangeur asymétrique, a été développée pour être incluse dans l'analyse d'impact. Dans ce cas, le nœud asymétrique en étoile est la variante distinctive dans laquelle seule la route principale radiale du Ring est reliée à l'autoroute. La voie d'accès urbaine ou parkway du côté de Bruxelles est reliée dans cette typologie hybride de nœuds sous la forme d'un complexe de raccordement néerlandais avec des carrefours régulés par des feux de signalisation. Étant donné que certaines connexions sont régulées par des feux tricolores, ces connexions sont déclassées.

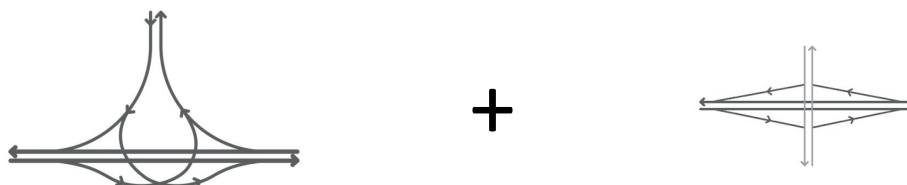


Figure 142 : Combinaison d'un échangeur à trois bras + Complexe hollandais

3.3.4.2 Modifications du profil longitudinal de l'infrastructure du ring et possibilités afférentes à un nombre maximal de ponts paysagers

Dans la situation actuelle, le profil longitudinal du R0 affiche un profil vallonné, ainsi que, parfois, une élévation différente par rapport à l'environnement.

Les objectifs de ce processus de planification mettent fortement l'accent sur la réduction de l'effet de barrière et l'amélioration de la qualité de vie. Il va sans dire qu'une analyse du profil longitudinal dans la zone du plan, ou des parties de la zone du plan, est également envisagée et que les améliorations possibles seront envisagées jusqu'à la réalisation des ponts et passages souterrains.

3.3.4.2.1 Approche des propositions de variantes possibles

Sur la base des cartes d'altitude (topographiques), une analyse du relief existant peut être faite pour examiner la relation avec le profil longitudinal du R0 dans son **contexte spatial** (paysager et urbanistique).

En outre, il existe des **contraintes** liées au contexte qui doivent être prises en compte lors de l'examen du profil longitudinal abaissé, telles que les liaisons transversales existantes de diverses infrastructures (routes, voies ferrées, etc.), les passages paysagers et les connexions hydrauliques.

Complétées par les liaisons transversales souhaitées et à garantir (voir le paragraphe 3.3.2.) et le nombre de liaisons au R0, les variantes possibles et souhaitées au profil longitudinal peuvent être définies en fonction de l'étude des alternatives.

Les profils longitudinaux ont été étudiés par zone (Wemmel, Vilvorde, Zaventem) sur la base de variables techniques comprenant les courbes en montée, en descente, le pourcentage de pente et les points de contrainte. Les différentes variantes de l'étude ont été testées sur la base de critères spatiaux (urbanisme, paysage, topographie). Dans le cas d'une raison et/ou d'une valeur ajoutée afférente à la réalisation d'un pont ou d'un passage souterrain, ces possibilités ont été étudiées par segment en termes conceptuels. Les variantes de recherche sélectionnées ont ensuite été testées sur la base des différentes alternatives classées dans les groupes « light », parallèles et latérales et ont été discutées avec les acteurs.

En outre, il est alors possible de déterminer si l'abaissement du profil longitudinal offre également la possibilité d'un surplomb maximal de l'infrastructure.

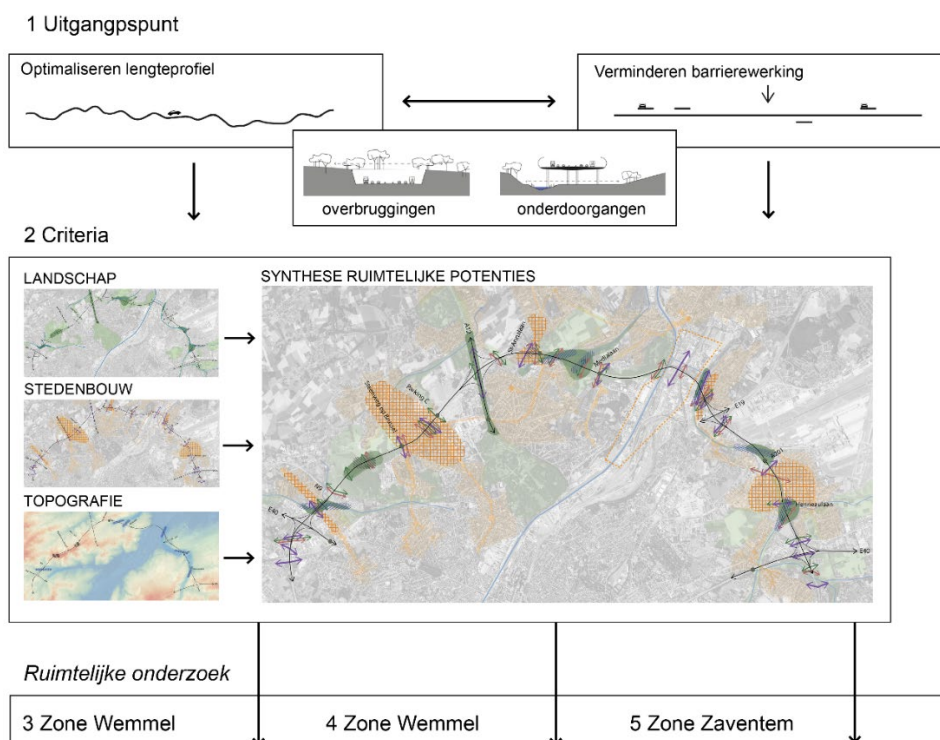


Figure 143 : Représentation schématique de la méthodologie de l'étude du profil longitudinal

Une description détaillée est fournie à l'annexe 6.

3.3.4.2.2 Variante du profil longitudinal

Comme base pour le développement de toutes les alternatives, une optimisation du profil longitudinal dans la zone de Wemmel est déjà prise en compte, afin de garantir les jonctions transversales. (voir l'extension rouge illustrée dans la figure ci-dessous).

Pour les autres zones, le profil longitudinal existant est presque maintenu.

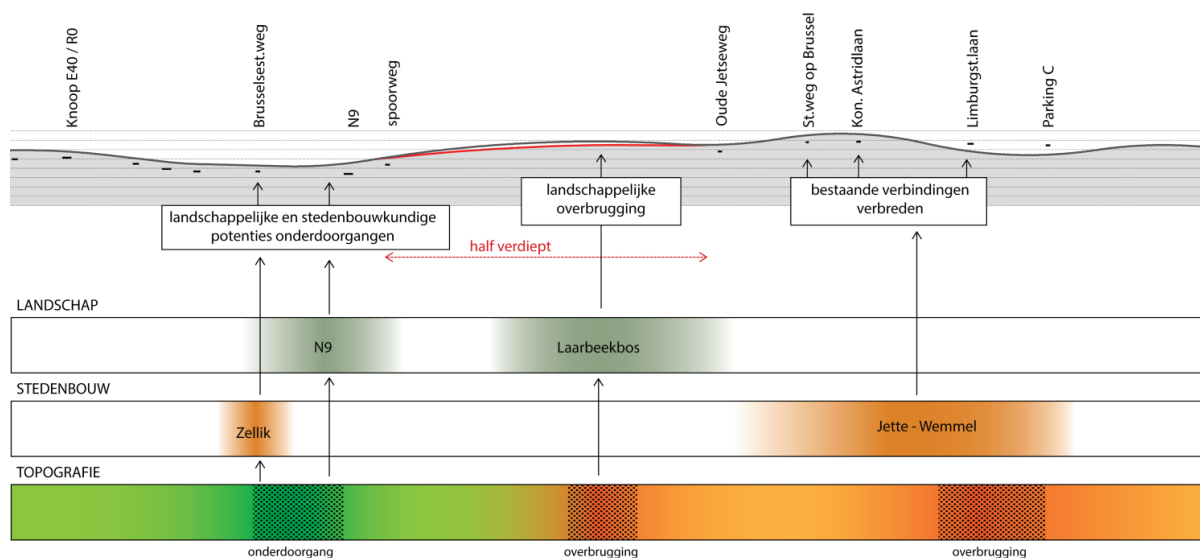


Figure 144 : Représentation schématique du profil longitudinal optimisé + contrôle sur la base des critères

La variante du profil longitudinal incluse dans l'analyse d'impact est l'abaissement à la hauteur de la sous-zone Wemmel-Jette (voir l'élargissement en rouge illustré dans la figure ci-dessous).

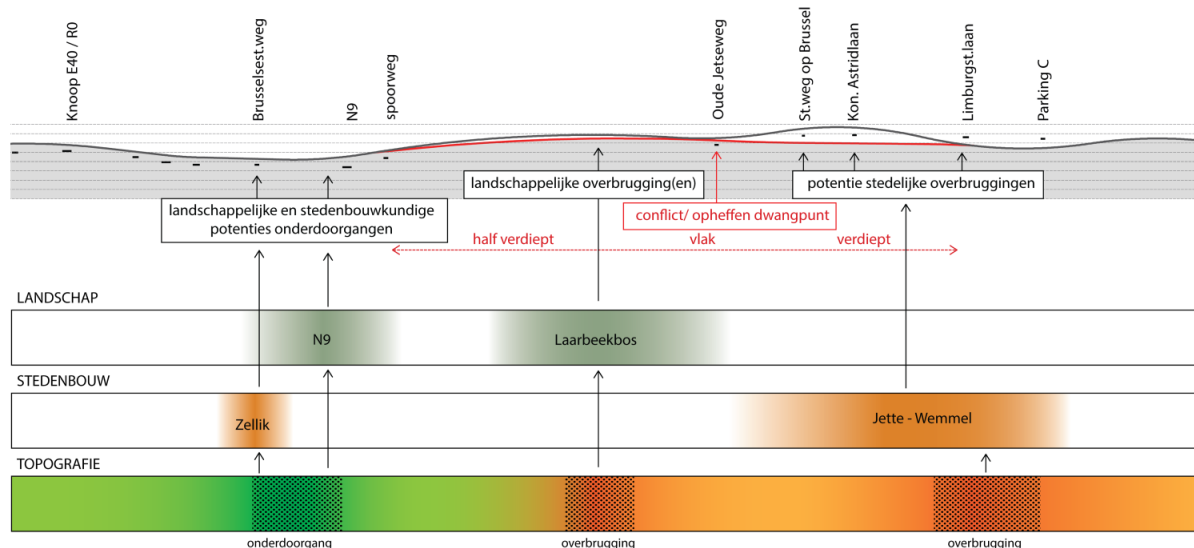


Figure 145 : Représentation schématique du profil longitudinal abaissé dans la zone de Wemmel-Jette + contrôle sur la base des critères

Aucune variante n'est étudiée pour les autres zones (Vilvorde - Zaventem).

Vu les potentiels paysagers et la justification topographique de la réalisation des passages souterrains, le profil longitudinal actuel de la zone de Vilvorde, associé à des passages souterrains à part entière

en fonction des liaisons à garantir, constitue une valeur ajoutée. La valeur ajoutée d'un pont (par rapport à un passage souterrain) est minime, voire nulle. En particulier, l'emplacement du Tangebeek, en tant que maillon important du réseau vert-bleu, complique la réalisation d'un profil longitudinal abaissé du R0 dans la zone de Vilvorde.

Sur la base du profil longitudinal actuel (existant) dans la zone de Zaventem, des possibilités suffisantes justifient la construction de ponts et de passages souterrains urbains et paysagers nouveaux et/ou améliorés.

L'argumentation ci-dessus à cet égard est détaillée à l'annexe 6.

3.3.4.2.3 Variante de surplomb maximal

Outre l'abaissement des profils longitudinaux, la question relative aux surplombs maximums éventuels se pose. Un pont plus grand peut être intéressant pour réaliser la liaison à part entière souhaitée, car, également, l'infrastructure (et les nuisances) disparaît littéralement sous terre (partiellement). Toutefois, cela peut causer des nuisances plus importantes à l'entrée du tunnel et des puits de ventilation et rendre l'accessibilité du Ring continu plus complexe en cas de catastrophes.

Le principal facteur limitant pour la construction de tunnels sur les tronçons autoroutiers situés sur le Trans-European Road Network (TERN) est la législation en vigueur en matière de sécurité des tunnels. Le R0 fait partie du TERN, ce qui rend la directive européenne sur les tunnels, transposée en droit belge et dans la législation flamande, applicable aux tunnels de 500 m de long (un surplomb complet est assimilé à un tunnel, quelle que soit sa hauteur par rapport au niveau du sol).

En Belgique, les distances des tunnels sont limitées comme suit par l'AWV :

- Pour les distances inférieures à 100 m, on parle de passages souterrains.
- Pour des distances comprises entre ≥ 100 m et < 200 m, les risques pour la sécurité doivent être évalués par contexte.
- Pour les distances ≥ 200 m, on parle déjà de tunnels (au lieu de 500 m).

3.3.4.3 Déplacement de l'axe des complexes de raccordement

Le R0-Nord existant a été construit par phases au cours de l'histoire, de sorte que l'on peut trouver diverses structures de complexes de raccordement. Un manque de lisibilité et de cohérence est également constaté entre les différentes zones pour les complexes de raccordement avec la structure du Ring.

Les complexes de raccordement conçus pour les différentes alternatives raisonnables seront conformes aux nouvelles directives VWI et une pondération des es différentes configurations sera réalisée.

Si l'élaboration éventuelle d'un complexe de raccordement était réalisable à un autre endroit, cela aurait un impact spatial différent. Ces variantes possibles sont considérées sous les variantes du complexe de raccordement. Ceci est important pour la détermination des contours du PESR et des destinations associées.

La variante ne concerne donc pas la conception d'un complexe de raccordement au même endroit (par exemple, un demi-trèfle par rapport au complexe hollandais).

3.3.4.4 Une voie de moins sur la structure continue du Ring

Une variante d'exploitation implique qu'une voie de moins, par rapport l'hypothèse de départ pour chaque alternative raisonnable, soit utilisée, dans chaque direction, pour le trafic automobile/de fret sur le RO continu (voir le paragraphe §3.3.3.1).

C'est dans cette variante d'exploitation que l'on examinera si cette bande de circulation peut être supprimée dans chaque sens de circulation en fonction de l'impact spatial, ou si elle peut être conçue comme une bande de circulation séparée avec des conditions / une utilisation différentes (par exemple, exclusivement pour les taxis, le covoiturage, les navettes, les véhicules à occupation multiple, le projet future proof,...).

3.3.4.5 Réduction de la vitesse sur la structure continue du Ring

Dans le paragraphe § les différentes vitesses par type de route sont définies pour les différents groupes. La réduction de vitesse incluse comme variante d'exploitation propose une réduction de la vitesse conceptuelle à sur la structure continue à 70 km/h au lieu de 100 km/h.

3.3.5 Scénarios de développement

3.3.5.1 Définition

Les scénarios de développement doivent être uniquement utilisés si la réalisation du plan ou ses effets sont suffisamment éloignés dans le futur. Tel est certainement le cas pour le plan de réaménagement du RO, en raison de l'ampleur et de la complexité attendues des travaux, éventuellement liés à une mise en œuvre par étapes.

Dès lors, outre les alternatives et les variantes, les « scénarios de développement » sont également pris en compte dans le cadre des analyses d'impact. Un scénario de développement est une description de l'évolution conjointe présumée (autonome et contrôlée) d'un ensemble de variables environnementales dans la zone d'étude. Un scénario de développement consiste donc en un développement autonome ou contrôlé ou en une combinaison d'un ensemble de différents développements autonomes et contrôlés qui peuvent être pertinents pour les résultats des analyses d'impact et déterminer à quoi ressemblera une situation de référence future. Un tel scénario de développement indique donc comment l'environnement du plan ou du projet évolue indépendamment de l'influence du plan ou du projet.

Le RIE du plan examinera les scénarios de développement pertinents pour chaque discipline. Cela est détaillé au chapitre 5, §5.2.1.4. Ensuite, nous discuterons d'un scénario de développement, à savoir une Répartition modale ambitieuse (RMA).

3.3.5.2 Scénario de développement « Répartition modale ambitieuse » dans le cadre du plan de réaménagement du Ring de Bruxelles (RO) - partie Nord

Dans les années à venir, la Flandre sera confrontée à des évolutions sociales, économiques et technologiques majeures. Toutes ces évolutions ont un impact sur la mobilité. La croissance de l'économie et du commerce mondial entraînera une nouvelle augmentation du volume des marchandises à livrer, évacuer et transporter. À elle seule, l'évolution démographique entraînera une nouvelle augmentation du nombre de déplacements de loisirs et professionnels. En l'absence de mesures spécifiques, la croissance de la mobilité des personnes et du transport de marchandises entraînera une congestion accrue, tant sur le réseau routier principal que sur les routes secondaires. Dès lors, l'accessibilité sera soumise à une pression croissante, avec des conséquences négatives pour la sécurité routière, la qualité de vie, la croissance économique, la qualité de l'air et le climat.

La réponse du gouvernement flamand consiste en une politique d'investissement forte visant à la combimobilité qui permet aux citoyens et aux entreprises de basculer en douceur entre les différents moyens de transport. Pour ce faire, il convient d'investir dans l'ensemble du système de mobilité, tant sur la route que dans les alternatives à la voiture. La mobilité combinée nous rend moins dépendants de la voiture (camion), mais ce n'est pas une politique anti-voiture. En effet, nous continuerons à utiliser notre propre voiture (ou une voiture partagée), en partie pour des raisons de facilité d'utilisation, parce que nous voulons aussi rejoindre des destinations plutôt périphériques à des heures matinales ou tardives ou parce que nous avons besoin de la voiture pour diverses tâches. La politique d'investissement est axée sur les trajets domicile-travail et domicile-école. Nous visons un « transfert modal » ambitieux. La part de modes de transport durables (à pied, à vélo, en bus, en train, en tram ou en métro) pour les déplacements domicile-travail doit augmenter à 40% au moins. Dans les zones urbaines de Bruxelles/de la périphérie flamande, d'Anvers et de Gand, nous visons une augmentation des modes de transport durables de 50 % au moins.

Dès lors, il est donc conseillé d'évaluer, outre le scénario **Business As Usual (BAU)**, les alternatives et variantes retenues dans un scénario de développement dans lequel une **Répartition modale ambitieuse (RMA)** est réalisée. Avec un tel transfert modal, la part du trafic automobile diminuera en faveur des transports en commun et du vélo. Pour y parvenir, un ensemble de mesures permettant

un comportement plus durable et multimodal en matière de transport est nécessaire. L'élaboration concrète de ces mesures ne fait pas l'objet de la présente enquête. Toutefois, les paragraphes suivants donnent déjà une impulsion à la réflexion.

Du côté de l'offre, des réseaux améliorés et étendus pour les transports publics et le vélo seront mis en place et les possibilités de transport par voie navigable et par rail seront accrues. Les systèmes pour voitures et vélos sont déployés et le réseau routier est (re)structuré conformément à la hiérarchie souhaitée. Des échanges bien développés assurent une combinaison efficace des modes de transport (mobilité combinée). Les évolutions technologiques et les développements dans les modes de transport seront étudiés et pris en compte en fonction de la sécurisation ou de l'amélioration des déplacements.

Du côté de la demande, une politique spatiale adaptée, ainsi que la politique de localisation et d'autorisation qui lui est associée, oriente les développements spatiaux en fonction d'une coordination optimale avec les réseaux de transport. Des mesures fiscales, telles que la tarification routière, garantiront une utilisation plus ciblée des voitures et des camions et une utilisation plus souple des transports en commun et des vélos, favorisant ainsi le passage à des modes de transport durables.

L'élaboration concrète de l'ensemble des mesures nécessaires se fera dans le cadre de la région de transport « Périphérie flamande » récemment créée. La région des transports fonctionne sur le principe de l'accessibilité de base : « *rendre accessibles des fonctions sociales importantes sur la base d'un système efficace et orienté vers la demande et avec une utilisation optimale des transports et des ressources financières* ». La mobilité combinée en est un élément central, dans la mesure où les modes de transport ne sont plus considérés comme des concurrents les uns des autres, mais comme des compléments les uns des autres.

Le scénario de développement inclus dans ce processus est un scénario dans lequel une **répartition modale ambitieuse (RMA)** est réalisée selon les **visions politiques actuelles de Bruxelles et de la Flandre**.

Pour l'analyse d'impact ultérieure, le scénario de développement de la RMA respectant les visions politiques actuelles sera retenu, à savoir :

- Région de Bruxelles-Capitale - selon le plan Good Move →. Dans ce cadre, l'utilisation de la voiture diminue de 27% dans le scénario Good Move par rapport au scénario tendanciel (cela signifie pour toutes les classes de distance une diminution de la part du trafic automobile de 33% à 24%).
- Flandre → L'objectif du plan climat et le projet de plan de mobilité Flandre propose une réduction de la proportion de voitures. Pour des zones urbaines comme Bruxelles et Anvers, cela signifie une réduction de la part du trafic automobile de 68% à 50% (et donc -26,5%). Concrètement, cette réduction s'applique à tous les déplacements à destination, en provenance et à l'intérieur de la zone d'étude (définie comme la Région de Bruxelles-Capitale + 19 communes de la périphérie).

3.4 Portée et degré de détail

Le PESR, Réaménagement spatial du Ring de Bruxelles (R0) - partie Nord, s'inscrit dans le cadre du programme global « Werken aan de Ring », mais ne concerne que les changements de zonage nécessaires au réaménagement spatial du R0 - partie Nord et la réalisation des objectifs du plan fixés. Pour les autres projets qui font partie du programme « Werken aan de Ring », on examinera quel instrument peut ou doit être utilisé à cette fin. Toutefois, cela n'interdit pas que si, au cours du développement du processus intégré de planification, il devenait évident que des changements de destination pour d'autres éléments du programme « Werken aan de Ring » étaient également nécessaires et/ou souhaitables dans la zone du plan, ceux-ci pourraient être inclus dans ce même plan.

Le PESR reprendra toutes les affectations et les mesures qui présentent un caractère spatial dans la zone de plan encore à préciser (voir ci-dessous). À cette fin, les prescriptions types (<https://www.ruimtelijkeordening.be/nl-nl/typevoorschriften>) serviront de base et seront complétées par des éléments spécifiques à la zone. Cela signifie également, par exemple, qu'il a été fait abstraction des projets techniques au moment de la détermination des affectations. Les marges seront également respectées pour permettre une flexibilité limitée dans la poursuite de l'exécution du projet.

Si, tout au long de l'enquête, il apparaît qu'en plus d'un plan régional d'aménagement du territoire, d'autres instruments doivent être utilisés pour atteindre l'objectif, ils seront communiqués dès que possible. Conformément à l'article 2.2.5 du Code flamand de l'aménagement du territoire, les instruments suivants peuvent être utilisés :

- Règlements régionaux
- Contrats avec des personnes morales de droit public, avec des personnes morales de droit privé ou avec des personnes physiques
- Note d'aménagement
- Plan d'échange planologique
- Décisions modifiées ou supprimées sur la reconnaissance, le classement et la protection du patrimoine bâti

Tout au long de la suite du processus et du projet, il sera important de déterminer et/ou de définir quel partenaire se chargera de quelle action. Cela peut être défini dans une politique d'accompagnement.

Des expropriations seront nécessaires pour la réalisation du plan. Le réaménagement spatial du R0-Nord étant encore à l'étude, les parcelles concernées n'ont pas encore été désignées avec exactitude. Aucun plan d'expropriation ne sera inclus dans le PESR. La De Werkvennootschap a le pouvoir d'exproprier et procédera aux occupations et expropriations nécessaires conformément aux règles légales ou réglementaires.

4 Zone du plan

4.1 Localisation

Le présent plan régional d'aménagement du territoire se concentre spécifiquement sur le réaménagement spatial de la zone du Ring de Bruxelles (R0) entre et y compris les échangeurs de Grand-Bigard et de Woluwé-Saint-Étienne. Outre le réaménagement du R0, des changements d'affectation d'autres éléments du programme Werken aan de Ring peuvent également être repris, là où cela s'avère nécessaire et dans la zone de plan. La figure ci-dessous donne une indication approximative de la zone de projet et de la zone du plan potentielle, qui sera délimitée plus spécifiquement dans une phase ultérieure, car il est impossible de procéder à sa délimitation spécifique à ce stade de la procédure. Cela se fera dans le cadre la préparation de l'avant-projet du PESR. Cet exercice mène à une zone de plan qui, à certains endroits, sera plus limitée que la zone indiquée sur la figure ci-dessous tandis que, à d'autres endroits, il est possible que la zone de projet / zone du plan soit plus large. Cela dépendra, entre autres, des affectations actuelles autour du R0 et de la poursuite de l'élaboration des alternatives. La zone du plan sera limitée au territoire de la Région flamande, car un Plan d'exécution spatiale est en cours d'élaboration. La partie de la zone du plan relative à la Région de Bruxelles-Capitale ne fait pas l'objet du présent processus intégré de planification, car elle concerne des questions régionales et le territoire de la Région de Bruxelles-Capitale ne relève pas de la compétence flamande¹².

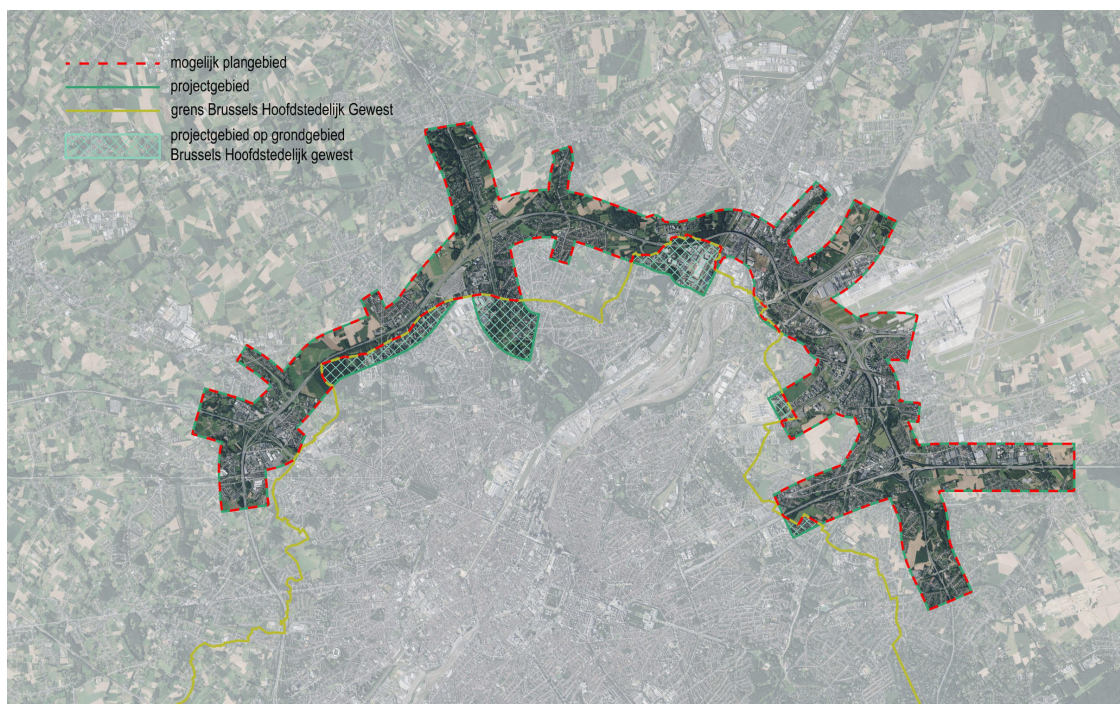


Figure 146 : Délimitation approximative de la zone de projet et de la zone du plan potentielle.

¹² En ce qui concerne la Région de Bruxelles-Capitale, la législation applicable en la matière sera appliquée.

4.2 Situation juridique existante

La situation juridique existante est indiquée sur les cartes suivantes figurant à l'annexe 2 de la note d'orientation :

Carte 1 - Situation factuelle existante : photographie aérienne avec indications

Carte 2 - Situation juridique existante : plan régional, modifications du plan régional et PES régionaux

Carte 3 - Situation juridique actuelle : autres plans

Carte 4 - Plan envisagé

Pour plus de détails sur la situation juridique actuelle, veuillez vous référer à l'annexe 4 de la note d'orientation.

5 Portée de l'évaluation environnementale

Le but de ce chapitre est de déterminer les interventions de planification et leurs effets potentiels pour les intentions susmentionnées du plan (voir paragraphe 3.2). Les répercussions de cette recherche seront énoncées dans le Rapport d'impact environnemental du plan (RIE du plan).

Comme indiqué aux §§ 3.3.3 et 3.3.4, plusieurs alternatives et variantes raisonnables dans certaines alternatives, feront l'objet de la présente évaluation environnementale. Les interventions de planification peuvent différer selon l'alternative/la variante.

Les interventions de planification sont des interventions (actions, constructions, exploitations ou poursuite de celles-ci) dans la zone de planification qui sont rendues (im)possibles par le plan et qui étaient (im)possibles avant le plan. Ce point est expliqué au paragraphe 5.1.

Le paragraphe 5.2 décrit les effets à étudier ainsi que la portée à prendre en compte et/ou la méthode à utiliser.

5.1 Interventions de planification et leur relation avec les groupes d'effets

5.1.1 Interventions de planification

Sur la base du projet de plan, le schéma d'effet d'intervention illustre, dans les pages suivantes, les effets potentiels les plus importants liés à la réalisation du plan.

La proposition de plan comprend, d'une part, le (ré)aménagement de l'infrastructure routière et, d'autre part, des interventions pour l'adapter spatialement à cette infrastructure routière, des liaisons transversales pour la circulation douce, etc., comme décrit plus en détail au § 3.2 (proposition de plan). Il faut s'attendre à ce que l'impact potentiellement négatif du plan sur l'environnement soit principalement lié à la composante infrastructure routière. La méthodologie proposée par discipline se concentre donc logiquement sur l'évaluation des effets de l'infrastructure routière et du trafic qui l'utilise. Les autres parties du plan sont également évaluées, le cas échéant. Si ces parties du plan ont un effet d'atténuation, le potentiel ou l'ordre de grandeur de l'atténuation est également indiqué de cette façon.

Le schéma des effets des interventions comprend, pour être complet, tant les effets pendant la phase de préparation et de construction que les effets pendant la phase d'exploitation. Toutefois, étant donné qu'il s'agit d'un RIE du plan, la phase de préparation et de construction ne sera abordée que s'il s'agit d'effets permanents ou à très long terme. La phase de préparation et de construction sera examinée plus tard dans le cadre du RIE du projet à élaborer pour la demande de permis d'environnement.

Les analyses d'impact des différentes disciplines sont, bien entendu, indissociables. Indissociables en ce sens qu'elles montrent des interrelations et qu'elles s'influencent les unes les autres. Le schéma ci-dessous illustre les relations directes et indirectes entre les effets primaires du plan, les disciplines abiotiques du sol, de l'eau, du bruit, de l'air et de la lumière et les disciplines dites réceptrices du paysage, de la faune et de la flore (aujourd'hui appelées biodiversité) et de la santé humaine, des aspects spatiaux et humains et de la discipline intégrante du climat.

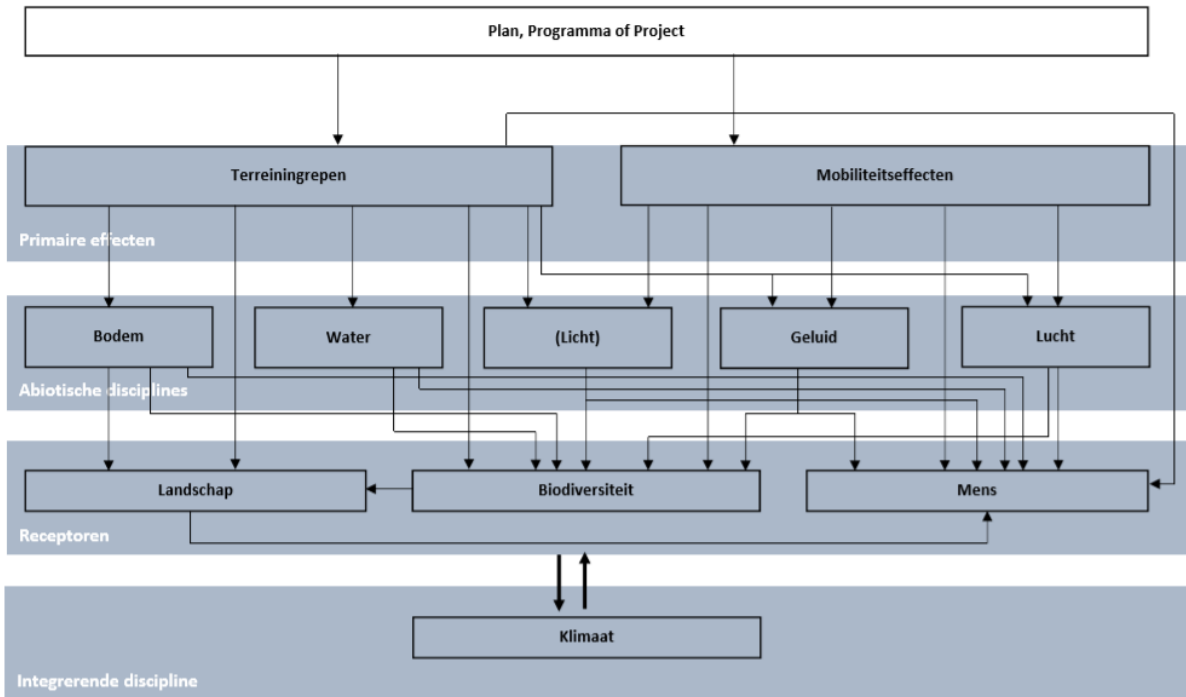


Figure 147 : Représentation schématique des relations entre les disciplines

Tableau 8 : Schéma des effets des interventions

Intervention	Effet direct	Discipline	Effet indirect	Discipline
Phase de construction				
Préparation (défrichage, arrachage d'arbres, destruction des bâtiments, etc.)	Impact sur l'accessibilité	Mobilité humaine	Impact sur la valeur du vécu	Aspects humains – spatiaux
	Émissions sonores	Bruit	Effets sur la santé dus au bruit, aux émissions atmosphériques et aux catastrophes	Santé humaine
	Perturbation de la faune	Biodiversité	Disparition des liens avec les écosystèmes	Biodiversité
	Perte directe d'écotopes/biotope		Perte d'écotopes/biotope	Biodiversité
	Effet de barrière/morcellement		Pollution possible des eaux pluviales de ruissellement	Eaux de surface
	Impact sur la structure du paysage et le patrimoine	Paysage et patrimoine		
	Impact sur la valeur d'utilisation	Aspects humains – spatiaux		
Émissions atmosphériques	Air			
Excavation	Impact sur l'accessibilité	Mobilité humaine	Impact sur l'écoulement des eaux	Eaux de surface
	Terrassement	Sol et eaux souterraines	Pollution possible des eaux pluviales de ruissellement	Biodiversité
	Émissions sonores	Bruit	Perte directe d'écotopes/biotope	Aspects humains – spatiaux
	Émissions de poussières	Air	Effets sur la santé dus au bruit, aux émissions atmosphériques et aux catastrophes	Santé humaine

Intervention	Effet direct	Discipline	Effet indirect	Discipline
	Perte directe d'écotop/biotop - Effet de barrière/morcellement	Biodiversité		
	Impact sur la structure du paysage et le patrimoine	Paysage et patrimoine		
Construction (routes, ouvrages d'art, etc.), y compris la finition (protection, intégration paysagère, etc.).	Émissions sonores	Bruit	Impact sur la valeur du vécu	Aspects humains – spatiaux
	Émissions de poussières et autres émissions atmosphériques	Air	Effets sur la santé dus au bruit, aux émissions atmosphériques et aux catastrophes	Santé humaine
	Impact sur la composition du sol (apport de matières étrangères)	Sol et eaux souterraines	Pollution possible des eaux pluviales de ruissellement	Eaux de surface
	Impact sur le régime des eaux souterraines	Eaux de surface		
	Impact sur l'écoulement des eaux	Biodiversité		
	Effet de barrière			
	Impact sur la structure du paysage et le patrimoine	Paysage et patrimoine		
	Impact sur le trafic (déviation, réduction temporaire de capacité, etc.)	Mobilité		
Drainage (éventuel)	Émissions sonores	Bruit	Impact sur la végétation (assèchement,...)	Biodiversité

Intervention	Effet direct	Discipline	Effet indirect	Discipline
	Impact sur le niveau et le débit des eaux souterraines	Sol et eaux souterraines		
	Impact sur l'écoulement des eaux	Eaux de surface		
Charroi de chantier	Génération et fluidité du trafic	Mobilité humaine	Perturbation de la faune	Biodiversité
	Émissions sonores	Bruit	Disparition de la flore sensible au piétinement.	Aspects humains – spatiaux
	Émissions atmosphériques	Air	Impact sur la valeur du vécu	Santé humaine
	Compactage du sol	Sol et eaux souterraines	Effets sur la santé dus aux émissions de bruit et atmosphériques	Santé humaine
			Pollution possible des eaux pluviales de ruissellement	Eaux de surface
Occupation temporaire de l'espace (zones de chantier, de stockage de terre et de matériaux de démolition)	Compactage du sol	Sol et eaux souterraines	Impact sur la valeur du vécu	Aspects humains – spatiaux
	Perte directe d'écotopie/biotopie	Biodiversité	Pollution possible des eaux pluviales de ruissellement	Eaux de surface
	Effet de barrière/morcellement		Impact sur le drainage ou occupation des zones inondables	Eaux de surface
	Impact sur la structure du paysage et le patrimoine	Paysage et patrimoine		
Phase d'exploitation				
Présence de nouvelles infrastructures /d'infrastructures modifiées (y compris l'intégration paysagère)	Impact sur l'accessibilité	Mobilité humaine	Impact sur la végétation (assèchement,...)	Biodiversité
	Impact sur le régime des eaux souterraines	Sol et eaux souterraines	Impact sur la valeur du vécu	Aspects humains – spatiaux

Intervention	Effet direct	Discipline	Effet indirect	Discipline
	Impact sur le drainage (quantité et qualité) Effet de barrière, morcellement Forme verte : impact sur la biodiversité, connectivité Impact sur la structure du paysage et le patrimoine Impact sur la valeur d'utilisation Exposition aux émissions atmosphériques	Eaux de surface Biodiversité Paysage et patrimoine Aspects humains – spatiaux Air	Effets sur la santé Dépôt	Santé humaine
Exploitation et entretien de nouvelles infrastructures	Génération et fluidité du trafic Émissions sonores Émissions atmosphériques Impact sur la qualité des eaux de surface (hydrocarbures, sel de voirie, etc.) Gestion (axée sur la nature)	Mobilité humaine Bruit Air et climat Eaux de surface Biodiversité	Impact sur la sécurité routière Perturbation de la faune Effets sur la santé dus au bruit, aux émissions atmosphériques et aux catastrophes Pollution possible des eaux pluviales de ruissellement	Mobilité humaine Biodiversité Aspects humains et spatiaux & Santé humaine Eaux de surface

5.1.2 Contexte juridique et politique

Les conditions préalables d'ordre juridique et politique qui sont pertinentes pour le plan et les développements qui peuvent en découler sont abordés à l'annexe 4 et seront énumérés dans le RIE du plan. Ceci sera complété dans un tableau général et/ou par discipline dans le RIE du plan.

5.1.3 Disciplines et effets pertinents

Toutes les disciplines du RIE sont considérées comme pertinentes au niveau du projet de plan :

- Mobilité humaine ;
- bruit et vibrations ;
- air ;
- sol
- eaux souterraines ;
- eaux de surface ;
- Biodiversité¹³ ;
- paysage, patrimoine architectural et archéologie ;
- Aspects humains et spatiaux¹⁴ ;
- Santé humaine ;
- climat (atténuation et adaptation au changement climatique).

5.1.4 Équipe d'experts RIE

L'étude d'incidence environnementale sera confiée à l'équipe d'experts du RIE suivante (la discipline du climat sera élaborée par le coordinateur) :

Tableau 9 : Équipe d'experts RIE

Expert	Discipline	Numéro d'agrément
Cédric Vervaet	Coordinateur Climat	
Cathérine Cassan Jan Dumez	Mobilité humaine Mobilité humaine	GOP/ERK/MER/2018/00003 MB/MER/EDA/737
Chris Neuteleers	Bruit et vibrations	MB/MER/EDA/556/V3
Dirk Dermaux	Air	MB/MER/EDA/645-V1
Gert Pauwels	Sol Eaux souterraines et eaux de surface	MB/MER/EDA/650-V2 MB/MER/EDA-650-B
Kristof Goemaere	Biodiversité	MB/MER/EDA-736-V1
Cédric Vervaet	Paysage, patrimoine architectural et archéologie	MB/MER/EDA/649-B-V1
Paul Arts	Aspects humains et spatiaux ;	MB/MER/EDA/664-V1
Ulrik Van Soom	Santé humaine	MB/MER/EDA/351-V4

¹³ L'aspect éclairage est abordé, le cas échéant, dans les aspects humains-spatiaux et biodiversité.

¹⁴ L'aspect éclairage est abordé, le cas échéant, dans les aspects humains-spatiaux et biodiversité.

5.2 Effets à étudier

5.2.1 Méthodologie générale

5.2.1.1 Délimitation de la zone d'étude

En principe, la délimitation de la zone d'étude est différente pour chaque discipline environnementale dans le cadre de l'étude environnementale. Elle comprend au moins la zone de plan ainsi que la zone dans laquelle des effets significatifs¹⁵ peuvent se produire sur la base du projet de plan. La zone d'étude pour les impacts environnementaux est donc plus large que la zone où le plan est mis en œuvre et, dans toutes les disciplines, les impacts sont examinés à l'échelle où ils sont pertinents.

En fonction de la discipline, une zone d'étude se situe à l'échelle micro, méso ou macro :

- Zone d'étude à l'échelle micro : la zone du plan elle-même et son environnement immédiat (standard jusqu'à 200 m)
 - >> cette zone d'étude s'applique aux disciplines spatiales du sol, de l'eau, de la biodiversité, du paysage, du patrimoine architectural, de l'archéologie et des aspects humains et spatiaux ; en ce qui concerne les aspects visuels/perceptifs dans les disciplines du paysage et des aspects humains et spatiaux, cette zone d'étude peut être étendue localement à la zone dans laquelle les interventions prévues sont visibles.
- Zone d'étude à l'échelle méso¹⁶ : Cette zone d'étude s'applique aux disciplines air, bruit, santé humaine et (partiellement) biodiversité, eau, paysage et mobilité :
 - **air, bruit et santé humaine** : la zone dans laquelle des effets significatifs sur l'air, le bruit et la santé peuvent se produire à la suite du plan (en particulier, la partie « infrastructure routière »), y compris les zones résidentielles des communes adjacentes.
 - **eau, biodiversité et paysage** : les effets sur l'eau, la biodiversité et le paysage se produisent à une échelle méso en termes « d'effets de réseau ».
 - **mobilité** : dans le RIE, l'impact sur la congestion et la densité du trafic sur le réseau routier secondaire sera étudié afin d'objectiver ces aspects (relation réseau routier principal - réseau routier secondaire).
- Zone d'étude à l'échelle macro¹⁷ : zone dans laquelle des effets importants sur la mobilité et les récepteurs (notamment, la qualité de l'air et les émissions atmosphériques) peuvent se produire.
 - outre la zone d'étude à l'échelle méso, cette zone comprend également des parties plus larges du réseau autoroutier situées à une plus grande distance de la zone de projet ainsi que la zone RER (Réseau Express Régional de Bruxelles) s'étendant au-delà de Malines Louvain, Alost, etc. La carte ci-dessous illustre cette zone. Pour l'évaluation des objectifs flamands de réduction des émissions de polluants atmosphériques et climatiques, la zone d'étude doit être extrapolée à la Flandre.

¹⁵ Les effets significatifs sont des effets non négligeables qui dépassent le seuil de signification. Les effets substantiels sont des effets importants au point d'exiger des mesures d'atténuation s'ils sont négatifs.

¹⁶ La zone d'étude à l'échelle méso comprend également la zone d'étude à l'échelle micro

¹⁷ La zone d'étude à l'échelle macro comprend également la zone d'étude à l'échelle méso.



Figure 148 : la zone RER

Sur la base des résultats de la modélisation atmosphérique et sonore dans le cadre de l'étude stratégique du RIE réalisée précédemment (2011¹⁸), il est proposé de délimiter la zone d'étude à l'échelle méso. Cette zone correspond quasi parfaitement à l'intégralité du R0 entre la sortie Drogenbos au S-O et le carrefour Léonard au S-E et couvre une zone allant jusqu'à 5 km en moyenne du côté extérieur du R0 et toute la zone située à l'intérieur du R0 jusqu'à la ligne Drogenbos - Carrefour Léonard. La zone d'étude à l'échelle méso comprend donc non seulement une part importante du Brabant flamand mais aussi la grande majorité de la Région de Bruxelles-Capitale. Cette proposition sera en outre testée par rapport aux nouvelles cartes de la qualité de l'air et, si les dépassements s'étendent au-delà des prévisions, la zone d'étude sera étendue à une zone d'étude qui couvre entièrement les problèmes atmosphériques causés par le R0.

Pour les besoins des disciplines de la mobilité et de la santé humaine, cette zone sera opérationnalisée et subdivisée en sous-zones sur la base des limites communales et de la répartition en secteurs statistiques (voir figure 151). Cette figure montre que la zone d'étude pour l'air, le bruit et la santé couvre non seulement la périphérie flamande mais aussi presque toute la Région de Bruxelles-Capitale.

¹⁸ La figure renvoie au scénario 1 du RIE-S, à savoir « Structure parallèle + mesures fiscales + transports publics et liaisons cyclables, en épargnant le Bois du Laerbeek », car c'est - parmi les scénarios étudiés dans le RIE-S - celui qui ressemble le plus à la proposition de planification actuelle.

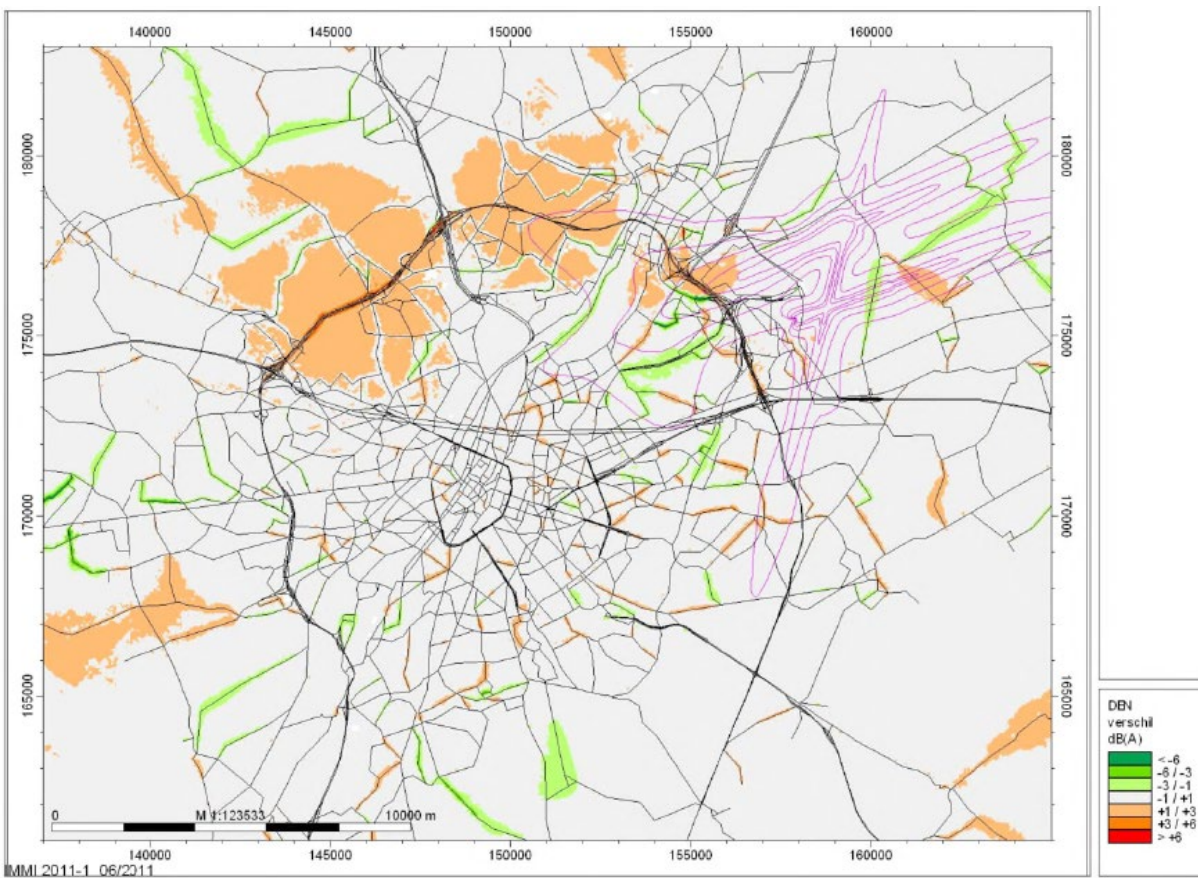
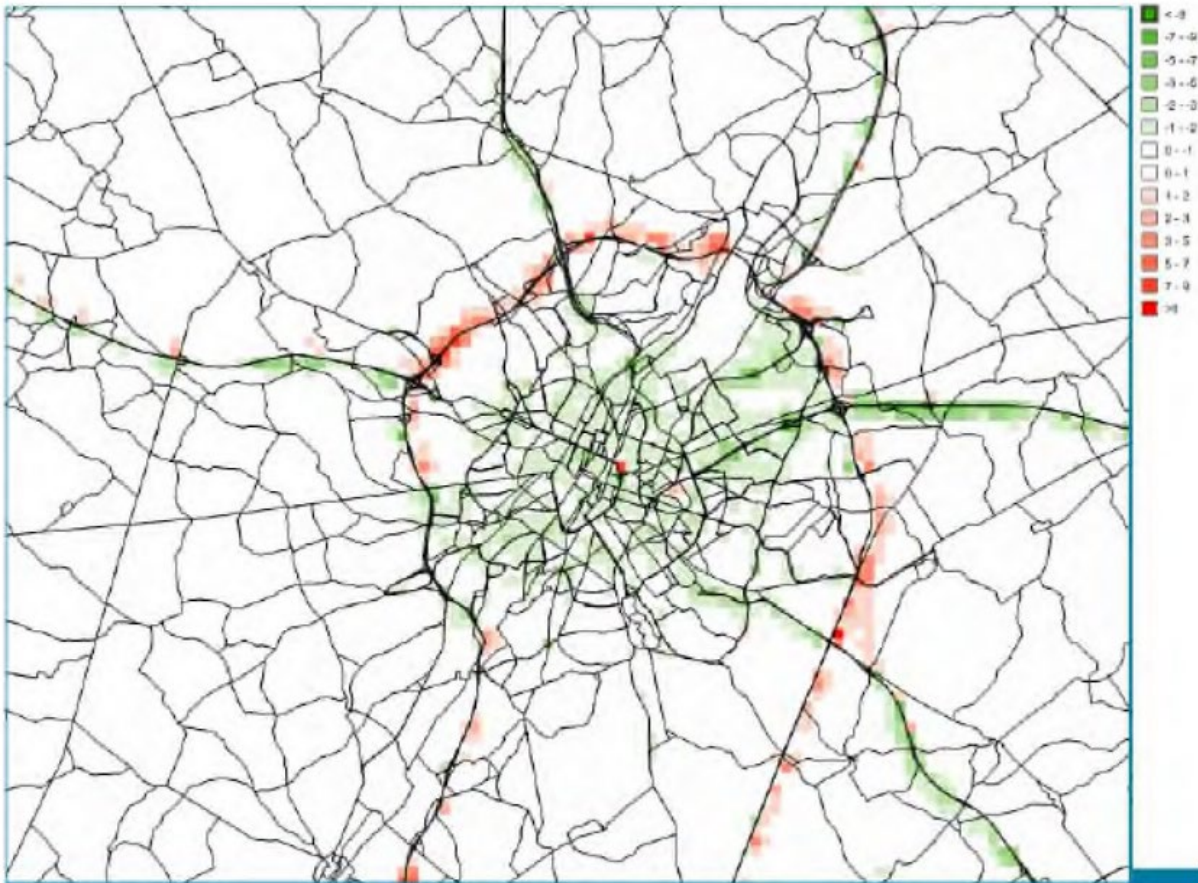


Figure 149 : Cartes des différences du RIE-S (2011) pour l'air (NO₂, µg/m³) et le bruit (Lden, dB(A)) entre le scénario 1 du RIE-S et le scénario de référence du RIE-S.

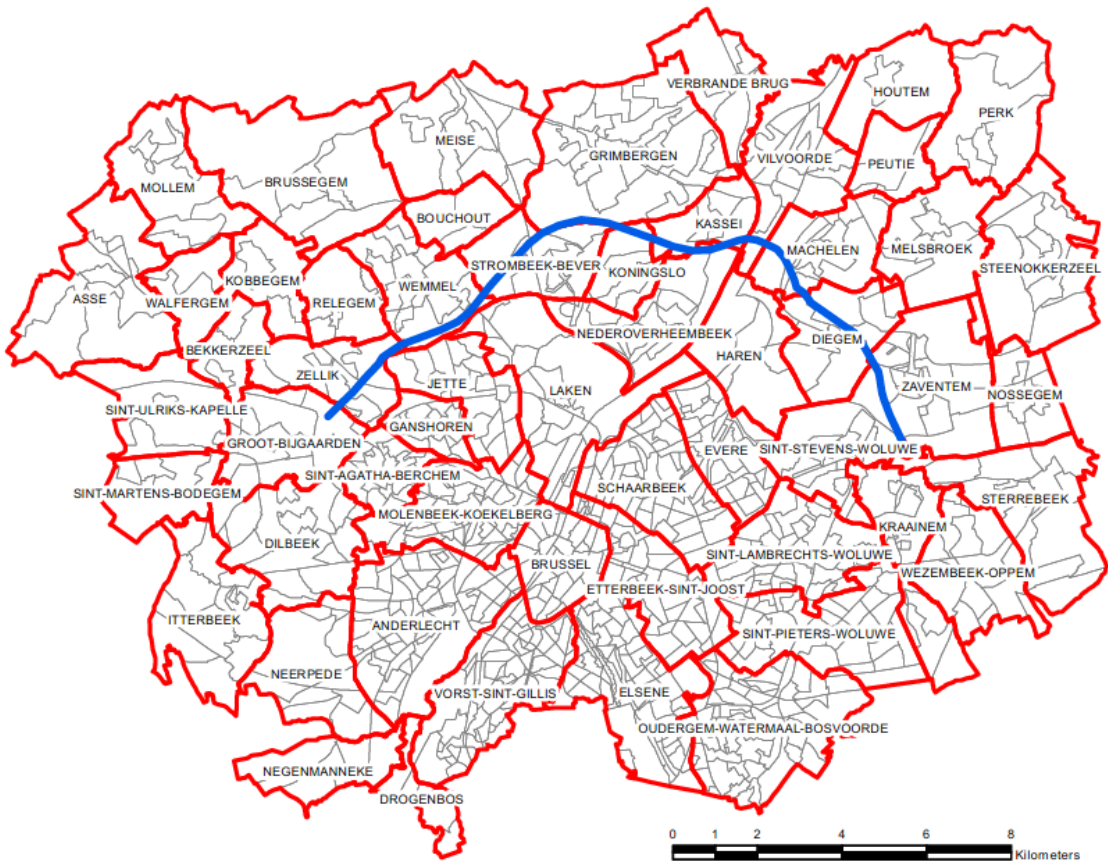
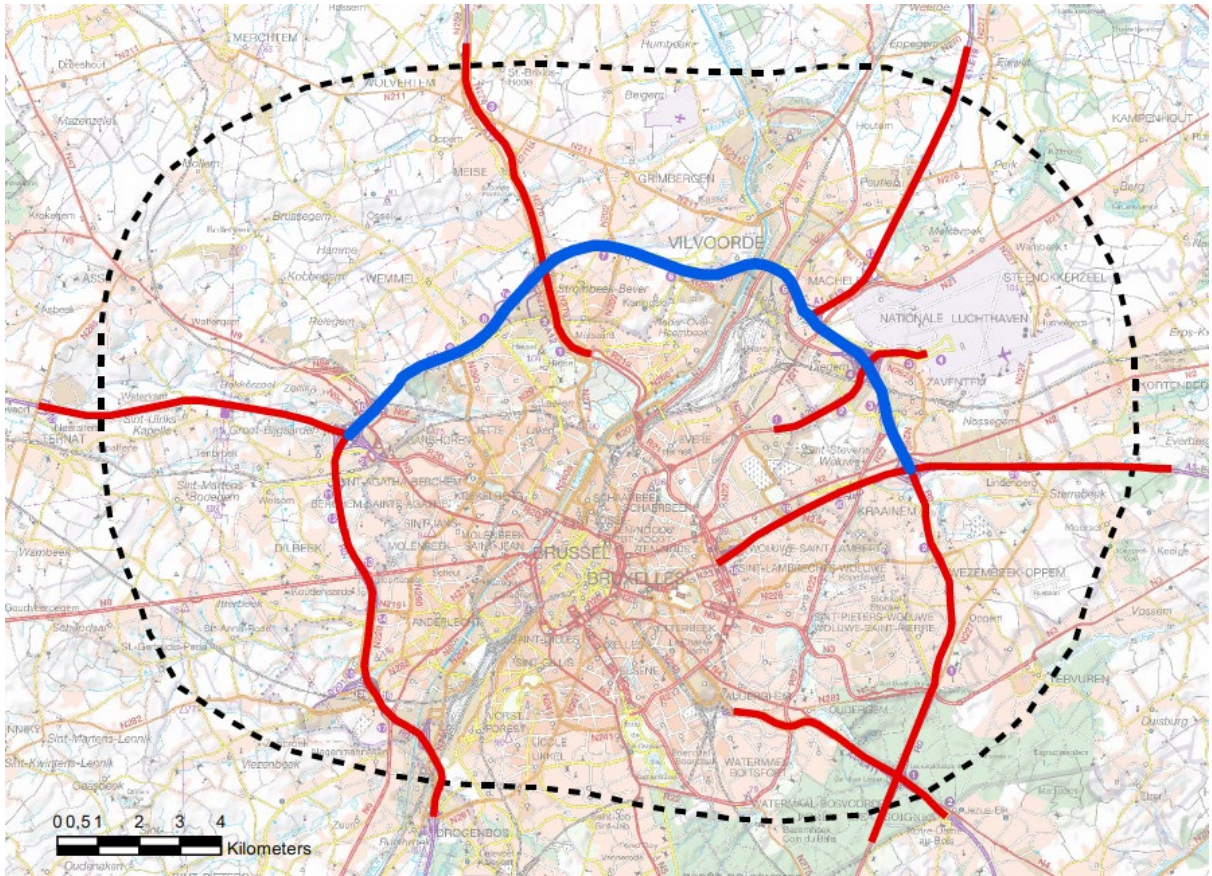


Figure 150 : Proposition de délimitation de la zone d'étude à l'échelle méso (ligne pointillée noire) (bleu = R0 dans la zone du plan ; rouge = autres autoroutes dans la zone d'étude) et opérationnalisation en sous-zones sur la base de secteurs statistiques.

5.2.1.2 Incidences transfrontalières

Comme le montre la délimitation de la zone d'étude à l'échelle méso, le projet de plan pourra avoir des effets significatifs sur le territoire de la Région de Bruxelles-Capitale. Des effets significatifs sur le territoire wallon (qui fait partie de la zone d'étude à l'échelle macro) peuvent également être observés.

Dans la description ci-dessous de la méthodologie des disciplines respectives, l'analyse d'impact ne fait pas de distinction entre les effets observés sur le territoire flamand, bruxellois ou (éventuellement) wallon. Les effets seront examinés même s'ils se produisent en Région bruxelloise ou wallonne. Toutefois, dans le cadre de la procédure transfrontalière, le RIE contiendra un chapitre distinct, qui réunira et résumera les effets spécifiques respectivement au niveau de Bruxelles et du territoire wallon.

Les méthodologies ainsi que l'utilisation et la disponibilité des données seront coordonnées autant que possible entre les différentes régions.

5.2.1.3 Méthodologie utilisée dans le cadre de l'examen approfondi de la situation de référence

Dans l'évaluation environnementale, la situation de référence est donnée pour chaque discipline. La manière dont cette situation de référence sera décrite, sera également précisée.

Lorsque la situation juridique de référence diffère de la situation existante, une analyse de la situation existante est effectuée en plus de la description de la situation juridique de base. Une analyse de la situation existante est prévue, entre autres, pour la discipline bruit (cf. campagne de mesure), air (cf. résultats des mesures permanentes de la qualité de l'air) et mobilité (cf. comptages disponibles du trafic).

L'année 2025 est proposée comme situation de référence pour les disciplines non spatiales (axées sur les récepteurs) (mobilité humaine, bruit, air et santé humaine). Pour l'évaluation des effets par rapport aux objectifs à moyen terme, y compris dans les disciplines de l'air, du climat et de la santé humaine, un aperçu de l'année 2030 sera également présenté.

Pour les disciplines spatiales (biodiversité, paysage, patrimoine,...), la situation de référence est l'état actuel, complété par les évolutions spatiales connues et raisonnablement attendues à l'horizon 2025. Pour une description de la situation actuelle, il est également fait référence au chapitre 2.

Dans le cadre de la procédure consultative et de consultation publique sur la note de démarrage, un certain nombre de points ont été soulevés en ce qui concerne la situation actuelle. Il s'agit des problèmes et des nuisances existants, de la faune et de la flore précieuses et des caractéristiques et besoins locaux spécifiques. Les experts évalueront la pertinence de ces informations et, le cas échéant, les intégreront dans la description de la situation actuelle.

5.2.1.4 Scénarios de développement

Les scénarios de développement sont des développements qui peuvent influencer la zone d'étude et qui peuvent avoir des effets cumulatifs avec le plan, mais qui sont distincts du plan lui-même et peuvent se produire de façon autonome ou être réalisés sur la base d'une politique adaptée. Les développements prévus/connus d'ici 2030 sont, par exemple, considérés comme faisant partie intégrante de la situation de référence 2030 et, de ce point de vue, constituent un scénario de

développement. Leur génération de trafic est contenue dans la situation de référence 2030 du modèle de trafic, et donc aussi dans la modélisation dérivée du bruit et de l'air.

Les scénarios de développement sont inclus dans un RIE en fonction de la recherche sur leurs effets cumulatifs avec le projet étudié ou de l'hypothèque que le plan peut imposer sur ces développements. Les incidences environnementales des scénarios de développement ne sont pas examinées en tant que telles dans le RIE.

Le RIE du plan précisera les développements (par exemple, les zones de développement résidentiel, les développements de zones d'activités, etc.) inclus dans la situation de référence et - pour autant qu'ils existent - les développements considérés comme des scénarios de développement complémentaires. Les disciplines pour lesquelles les scénarios de développement sont pertinents ou non seront également précisées. Par exemple, le § 3.3.5.2 décrit le scénario de développement « Répartition modale ambitieuse » (RMA). Ce scénario de développement est inclus quantitativement et est au moins pertinent pour la discipline de la mobilité. Étant donné qu'aucune mesure concrète n'a encore été prise pour le scénario RMA, nous appelons ce scénario un scénario « transparent ».

5.2.1.5 Prise en compte des alternatives et variantes

Dans le cadre de la procédure consultative et de consultation publique sur la note de démarrage, des alternatives et des variantes ont été formulées. Les alternatives et variantes raisonnables visées au paragraphe 3.3 seront examinées d'une manière similaire dans le RIE. Cela nécessitera une modélisation du trafic, du bruit et/ou de l'air. Toutefois, en fonction d'une évaluation équivalente, cela n'est pas nécessaire pour toutes les alternatives et variantes :

- En ce qui concerne les différentes alternatives/variantes qui n'ont pas d'incidence importante sur les flux de trafic (par ex., la modification du profil longitudinal), la prise en compte dans le modèle de circulation régional n'est pas jugée nécessaire ; Ces alternatives/variantes seront évaluées sur la base des résultats des alternatives/variantes calculées dans le modèle de trafic régional de la Périphérie flamande (voir aussi §5.2.2.2) ;
- La prise en compte dans la modélisation du bruit et de l'air n'est pas considérée comme étant nécessaire pour les alternatives/variantes qui n'affichent que des différences limitées ou très locales au niveau des flux et densités de trafic par rapport aux alternatives prises en compte et qui n'affichent pas de différences significatives en termes d'exposition de la population et/ou des zones naturelles. Toutefois, dans certains cas, comme la réduction de la vitesse (variante d'exploitation) et les variantes d'aménagement (p. ex., de larges passages paysagers, des bermes ou écrans anti-bruit, des surplombs,...), ces variantes seront intégrées dans le modèle bruit et/ou air. La question de savoir s'il existe des différences pertinentes entre les flux de trafic sera déterminée sur la base de la différence d'intensité du trafic par tronçon routier par rapport au scénario de référence pertinent pris en compte pour l'alternative concernée. Dans ce cadre, on se base sur les « evp environnementaux » qui reflètent les différences entre les voitures particulières et les camions en termes d'émissions atmosphériques et sonores (approximatives), à ne pas confondre avec les evp « ordinaires », qui sont utilisés dans la conception des infrastructures de mobilité et qui sont basés sur l'occupation des espaces routiers. Les voitures particulières, les camions légers et les camions lourds sont considérés de la même façon pour l'evp - air. Pour l'evp - air, une camionnette équivaut à 3 voitures particulières et un poids lourd équivaut à 10 voitures particulières. Il s'agit d'équivalences approximatives basées sur les valeurs d'émission utilisées dans la modélisation du bruit et de l'air. Il s'agit, en tout état de cause de moyennes, puisque le taux d'émission réel entre les poids lourds et les voitures particulières dépend des caractéristiques de chaque véhicule, de la vitesse, du type de route, du comportement au volant... mais ces hypothèses générales sont suffisantes pour les besoins de cette étude, à savoir déceler les différences pertinentes ou non entre les alternatives. En ce qui concerne le bruit, la différence

relative d'evp environnemental est surtout importante (une augmentation de 25% ou une diminution de 20% est nécessaire pour obtenir une différence significative de +/- 1 dB(A)), tandis que pour l'air, la différence absolue constitue le facteur déterminant (grosso modo, seuls quelques milliers d'evp environnementaux/jour suffisent pour générer une différence d'émission significative sur le réseau routier principal en zone ouverte ; sur le réseau routier secondaire, les effets peuvent être ressentis à des densités nettement moins élevées). Les alternatives et variantes raisonnables qui ne sont pas prises en compte seront néanmoins évaluées qualitativement.

Pour les alternatives/variantes avec excavations profondes, une modélisation des eaux souterraines sera exécutée.

5.2.1.6 Analyse d'impact et mesures d'atténuation

Le RIE est établi conformément à la méthodologie standard et aux guides applicables pour le rapport d'impact sur l'environnement ; dans ce cadre :

- les effets sont évalués par rapport à la situation de référence. En outre, l'état environnemental absolu (par exemple, le respect des normes de qualité de l'air) dans la situation prévue sera également évalué ;
- l'utilisation de sources aussi complètes et récentes que possible (en termes de disponibilité) ;
- le traitement équivalent des disciplines est primordial (pas de « pondération » ou d'analyse multicritères dans laquelle une discipline « pèse » davantage ou moins ;
- une évaluation intégrale et une synthèse globale sont incluses dans le rapport d'évaluation de l'impact sur l'environnement.

Au niveau de l'analyse d'impact, un score d'incidence de -3 à +3 est attribué par groupe d'incidence et sous-aspect et par alternative/variante d'exécution :

significativement négatif (-3)	significativement positif (+3)
négatif (-2)	positif (+2)
effet négatif mineur (-1)	effet positif mineur (+1)
effet négligeable ou aucun effet (0)	

Ces scores sont attribués sur la base d'*avis d'experts* ou sont, si possible, liés à des critères quantitatifs.

Pour chaque discipline, si nécessaire ou souhaitable, **des mesures d'atténuation** seront proposées sur la base de l'analyse d'impact. La nécessité d'une mesure dépend de la gravité de l'impact négatif sur l'environnement, lui-même déterminé par les scores attribués :

- Effet négligeable ou aucun effet (0) ou effet positif (+1 à +3) : aucune mesure d'atténuation ;
- Effet négatif mineur (-1) : des mesures d'atténuation peuvent être formulées, mais ne sont pas considérées comme nécessaires ;
- Effet négatif (-2) : des mesures d'atténuation sont souhaitables mais pas nécessaires à la mise en œuvre du plan ;
- Effet négatif majeur (-3) : des mesures d'atténuation sont nécessaires ; sans ces mesures, la mise en œuvre du plan n'est pas considérée comme acceptable du point de vue de l'environnement.

Pour la discipline relative à l'air, le score de l'effet et l'analyse de l'impact seront contrôlés sur la base des critères d'évaluation visés dans le Manuel des lignes directrices sur l'air (voir plus loin sous la discipline air 4.2.4.2), contrairement à l'analyse d'impact formulée ci-dessus.

En ce qui concerne spécifiquement la discipline des eaux souterraines et des eaux de surface, la

proposition de plan sera également testée par rapport au décret sur la politique intégrée de l'eau, même si celui-ci est plus strict que le cadre général d'évaluation mentionné ci-dessus. Selon le décret sur la politique intégrée de l'eau, les effets doivent d'abord être évités, puis atténués ou restaurés et uniquement compensés en dernier ressort.

Les **mesures compensatoires** constituent une catégorie distincte de mesures. Cette notion concerne spécifiquement la discipline de la biodiversité (cf. les directives Habitats et Oiseaux, le décret sur la conservation de la nature et le décret sur les forêts).

Les avis et les réponses formulées durant la consultation publique sur la note de démarrage contiennent un certain nombre de propositions concrètes de mesures d'atténuation. Si ces mesures ne font pas encore partie de l'une des alternatives de l'intention du plan ou des scénarios examinés, elles peuvent être envisagées par les experts pour atténuer les effets identifiés.

5.2.2 Discipline de la mobilité humaine

5.2.2.1 Méthodologie utilisée dans le cadre de l'examen approfondi de la situation de référence

La situation de référence est évaluée dans une large mesure sur la base des résultats des calculs avec la version la plus récente du modèle de trafic multimodal provincial du Gouvernement flamand (actuellement, la version 4, Modèle de trafic régional dans la périphérie flamande) pour l'année de référence 2030, réalisé par la Cellule de modélisation du trafic du MOW, Section Stratégie. D'autres développements prévus d'ici l'année de référence 2030 sont pris en compte dans la mesure où ils sont inclus dans le scénario BAU¹⁹ du modèle de trafic. Le RIE fournira un aperçu des développements spatiaux et de l'infrastructure routière (lignes de trams, parkings P&R) et de la manière dont ils sont inclus dans le scénario BAU (ampleur prévue). Afin de mettre à jour ces estimations, les différentes communes concernées sont consultées afin de déterminer les projets à inclure. Plus d'informations sur la composition du scénario BAU sont disponibles sur le site Internet du Gouvernement flamand, département MOW²⁰.

Les données du modèle de trafic sont complétées avec les données spécifiques disponibles sur le trafic (par exemple, les comptages, pour valider le modèle, les statistiques d'accidents, etc.) fournies par le gestionnaire des routes et le Centre de la circulation. L'expert RIE ne prévoit pas d'études du trafic sur le terrain.

L'infrastructure pour les transports publics, le vélo et les piétons est prise en compte lors du calcul, et plus particulièrement la détermination du mode de transport. Si la liaison de bus est optimisée sur une certaine liaison, la part automobile diminuera. Si, par contre, le réseau automobile s'élargit, la part automobile augmentera. Ces analyses sont quantitatives et reposent, d'une part, sur l'analyse de terrain et, d'autre part, sur l'analyse de la conception des différentes alternatives.

Un modèle de trafic est par définition une simplification de la situation complexe du trafic dans la zone d'étude. Les chiffres du trafic par tronçon ne seront utilisés qu'au niveau du réseau routier principal, de ses complexes d'échange et des principaux axes d'accès et de sortie de ces complexes. Le reste du réseau routier secondaire n'est pas évalué sur une base individuelle, car dans un modèle de trafic stratégique, les chiffres du trafic des routes subalternes ne sont pas suffisamment fiables²¹. Cependant, les intensités sur l'ensemble du réseau sont utilisées comme données pour la discipline air (sur la base de PROMOVIA). Il est également possible d'agrèger certains indicateurs (kilomètres

¹⁹ Scénario futur Business-as-Usual (BAU 2020) pour le modèle de trafic provincial 3.7.1.

²⁰ <https://www.mobieltvlaanderen.be/verkeersmodellen/docs/index.php?dir=Provinciale+Verkeersmodellen>

²¹ Par exemple, toutes les rues ne sont reprises pas dans le modèle de trafic, de sorte que dans certaines zones la génération du trafic est entièrement attribuée aux routes de désenclavement de la zone concernée reprises dans le modèle, ce qui entraîne une surestimation de l'intensité du trafic. De plus, ce modèle est aussi très sensible à la congestion et, de ce fait, des différences mineures au niveau des taux de saturation peuvent mener à des glissements (importants) au niveau du réseau routier secondaire.

parcourus par véhicule, temps de parcours) dans des sous-zones à un niveau géographique suffisamment élevé et par type de route, pour lesquels la génération de trafic cumulé s'avère fiable (voir matrice d'origine/destination du modèle).

5.2.2.2 Méthodologie utilisée pour la prévision et l'évaluation des effets

À l'instar de la situation de référence, la situation planifiée est évaluée, dans ses différentes alternatives, variantes et scénarios de développement, pour ce qui concerne tous les aspects relatifs aux intensités du trafic motorisé, sur la base des résultats des calculs dans le modèle de trafic régional de la Périphérie flamande. L'analyse d'impact se fait sur la base des différences entre les scénarios de la situation prévue et le scénario de référence en tenant compte de plusieurs critères d'évaluation, comme indiqué dans le tableau ci-dessous. Les chiffres absolus sont également fournis.

Les autres groupes d'effets feront l'objet d'une évaluation qualitative. Il s'agit principalement des groupes d'effets qui concernent les autres modes (transports publics, circulation douce) et les aspects de sécurité routière et d'habitabilité, pour lesquels le modèle de trafic régional ne peut fournir aucune information ou seulement des informations approximatives.

Tableau 10 : Tableau relatif à l'analyse d'impact pour la discipline de la mobilité humaine

Groupe d'effets	Aspects	Données	Source
Fonctionnement global du système de circulation à un niveau plus large			
Évolution des intensités du réseau routier	Évolution des intensités du réseau routier principal	Rapport entre le kilométrage parcouru sur le réseau routier principal, les routes régionales et le réseau routier secondaire pour la circulation automobile et les camions (par sous-zone)	Éléments repris dans la modélisation du trafic
	Évolution des intensités sur le réseau routier secondaire		
	Évolution de la part du trafic automobile	Répartition modale	
Évolution de la part du trafic de transit sur le réseau routier	Évolution de la part du trafic de transit sur le réseau routier principal	Part du trafic de transit/local de voitures et de camions (par sous-zone)	Éléments repris dans la modélisation du trafic
	Évolution de la part du trafic de transit sur le réseau routier secondaire		
Sécurité routière sur le réseau routier secondaire	Évolution de la densité du trafic sur le réseau routier secondaire.	Véhicules-kilomètres fret / voiture (par sous-zone)	Éléments repris dans la modélisation du trafic
Accessibilité multimodale			
Accessibilité multimodale des sous-zones	Modification de l'accessibilité des sous-zones en voiture	Distances et temps de trajet entre les villages/centres et la commune principale pour les différents modes de transport	Distances en fonction du projet du plan
	Modification des possibilités des itinéraires cyclables		
	Évolution des possibilités de transport public		

Groupe d'effets	Aspects	Données	Source
	Modification des possibilités des itinéraires cyclables		
	Modification des possibilités des itinéraires piétons		
Fonctionnement du réseau des transports publics	Fluidité des transports publics	Évolution du trafic automobile sur les tronçons routiers et les carrefours utilisés par les transports publics.	Quantitatif
Fonctionnement du réseau cyclable	Modification de la qualité du réseau cyclable (changements au niveau du caractère direct et du confort pour les cyclistes fonctionnels).	Projet de plan (conception des routes)	Sur le plan qualitatif
	Sécurité de la circulation à vélo	Évaluation de la conformité des aménagements cyclables existants par rapport à l'intensité et à la vitesse du trafic des voitures	Sur le plan qualitatif
Fonctionnement du réseau piéton	Modification de la qualité du réseau piéton (changements au niveau du caractère direct et du confort pour les piétons fonctionnels).	Essais basés sur le concept de projet de route et les intensités de section de route.	Sur le plan qualitatif
	Modification des possibilités pour les piétons (résidents) de traverser les tronçons routiers pertinents près des jonctions avec le réseau routier principal.	Essais basés sur le concept de projet de route et les intensités de section de route.	Sur le plan qualitatif
Fonctionnement du réseau routier principal et des complexes routiers			
Fluidité du trafic sur le réseau routier principal	Mesure dans laquelle la congestion augmente ou diminue sur les routes principales	Longueur des tronçons routiers avec une charge sensible à la congestion (I/C >60 % et >80 %)	Éléments repris dans la modélisation du trafic
	Mesure dans laquelle le temps de déplacement sur le réseau routier principal augmente ou diminue	Temps de trajet entre les points de référence	Éléments repris dans la modélisation du trafic
Sécurité routière sur les routes principales	Caractéristiques de la route qui affectent la conduite : courbes, pentes, zones de changement de bande, etc. Croisements et changements de bande	Nombre de points de conflit par limitation de vitesse (120km/h - 100km/h - 70km/h)	Sur le plan qualitatif Analyse du plan
Fluidité du trafic au niveau de la jonction sur le réseau routier secondaire	Degré de fluidité du trafic aux points de jonction avec le réseau routier principal	Degré de saturation des intersections aux carrefours	Éléments repris dans la modélisation du trafic

En ce qui concerne la discipline de l'écoulement du trafic, le (changement du) niveau de saturation (I/C ou intensité/capacité) sur les tronçons et aux carrefours pertinents est utilisé comme indicateur et la grille de signification du Livre d'instructions RIE Homme - mobilité est appliquée. Le score d'effet dépend donc à la fois du niveau absolu de saturation dans la situation planifiée et de l'ampleur du changement par rapport à la situation de référence :

Tableau 11 : Cadre de signification pour la discipline de la mobilité humaine - aspect fluidité du trafic

Verzadigings- graad toekomstige situatie (incl. plan/project)	Evolutie t.o.v. verzadigingsgraad referentiesituatie (in procentpunt*)								
	Toename verzadigingsgraad				Verschil < 5 %-punt	Afname verzadigingsgraad			
	> 50 %-punt	20 à 50 %- punt	10 à 20 %- punt	5 à 10 %-punt		5 à 10 %- punt	10 à 20 %- punt	20 à 50 %- punt	> 50 %- punt
>100%	---	---	---	--	0	0	0	+	+
90-100%	---	---	--	-	0	0	+	++	++
80-90%	--	--	-	-	0	+	++	+++	+++
<80%	-	-	0	0	0	+	+++	+++	+++

Outre les niveaux de saturation proprement dits, il est également tenu compte des effets d'une augmentation ou d'une diminution de la saturation sur le réseau routier supérieur sur le système de trafic dans son ensemble. Avec une circulation plus fluide, le risque existe que le nombre total de véhicules-kilomètres augmente globalement, ce qui est clairement un effet indésirable. Dans chaque cas, on examine la proportion du trafic (de fret) de transit ou local.

Le nombre et l'emplacement des entrées et des sorties influencent à leur tour l'organisation des flux de trafic sur le réseau routier secondaire. Cet effet peut être soit positif (moins de trafic de contournement), soit négatif (trajet local plus long vers le réseau routier supérieur). Les imputations dans le modèle de trafic nous permettront d'évaluer ces différents effets les uns par rapport aux autres. Le rapport entre le trafic de poids lourds et automobile est toujours pris en compte.

Les autres aspects sont évalués qualitativement (bien que souvent sur la base de données quantitatives, par exemple les temps de parcours, les véhicules-kilomètres cumulés, etc.).

5.2.3 Discipline du bruit et des vibrations

5.2.3.1 Méthodologie utilisée dans le cadre de l'examen approfondi de la situation de référence

Pour la description de la **qualité sonore actuelle** dans la zone d'étude, on a utilisé, à la fois les sources d'information détaillées existantes sur les niveaux de bruit à proximité du Ring R0 et les résultats des mesures de bruit in situ (mesures propres et mesures existantes de l'AWV). Les résultats de mesure utilisés concernent les résultats du réseau de mesure du bruit autour de l'aéroport Brussels Airport et du réseau de mesure du bruit géré par les administrations régionales de l'environnement (Bruxelles Environnement et Autorité flamande, Département Environnement) et les mesures de bruit supplémentaires à long terme par Tractebel.

Les cartes de nuisances sonores (paramètres Lden et Lnight) pour le trafic routier, ferroviaire et aérien en Flandre et dans la Région de Bruxelles-Capitale constituent une première source d'information. En effet, le R0 est en grande partie situé sur le territoire flamand, mais pour une petite partie à Vilvorde, également sur le territoire bruxellois. Les cartes de bruit ont été produites sur la base de calculs modélisés pour les routes avec plus de 3 millions de passages de véhicules par an, pour les chemins de fer avec plus de 30.000 passages de trains par an et entre autres pour Brussels Airport. Les chiffres du trafic avec lesquels les calculs ont été effectués pour l'élaboration des cartes de bruit se rapportent à l'année de référence 2016. À titre d'exemple, un extrait de la carte de bruit de Lden pour le trafic routier en Flandre, d'une part, et dans la Région de Bruxelles-Capitale (RBC), d'autre part, est fourni ci-dessous.

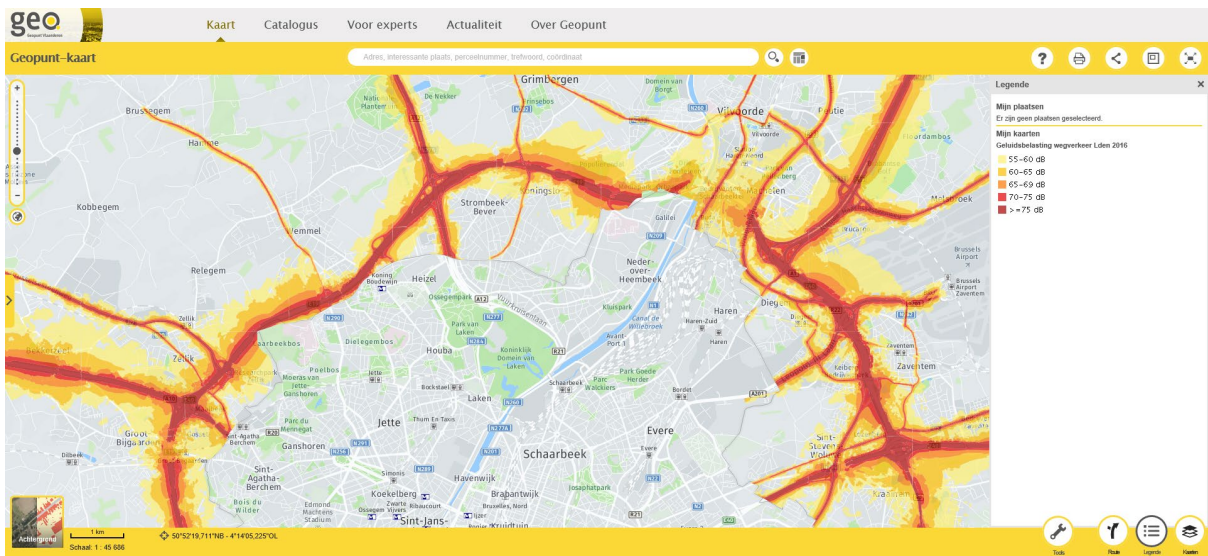


Figure 151 : Carte du bruit de la circulation routière Lden à proximité de la zone du plan - année de référence 2016 (source : Geopunt Vlaanderen).

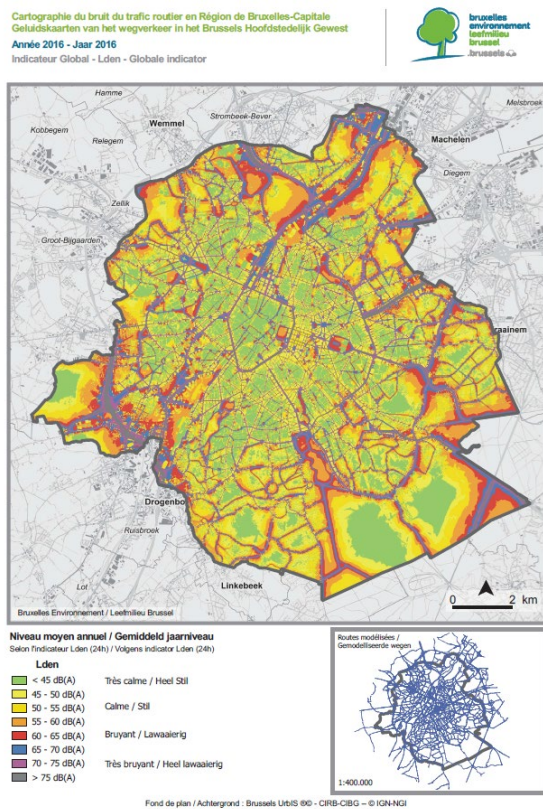


Figure 152 : Carte du bruit de la circulation routière Lden à proximité de la zone du plan - année de référence 2016 (source : Bruxelles Environnement (IGBE)).

À l'intérieur et à proximité de la zone d'étude se trouve un vaste réseau de points de mesure permanents du bruit géré, entre autres, par le gestionnaire de Brussels Airport, Bruxelles environnement et le département Environnement (Autorité flamande). Cependant, un petit nombre de points de mesure permet de quantifier la contribution du bruit du RO pour les riverains. En effet,

les points de mesure des réseaux permanents de mesure ont été déterminés en fonction de leurs propres objectifs. Par exemple, les points de mesure du réseau de mesure de la Flandre et de Brussels Airport ont été choisis en fonction de la mesure du bruit du trafic aérien. Ils ne sont généralement pas idéaux pour l'enregistrement du bruit de la circulation routière du R0.

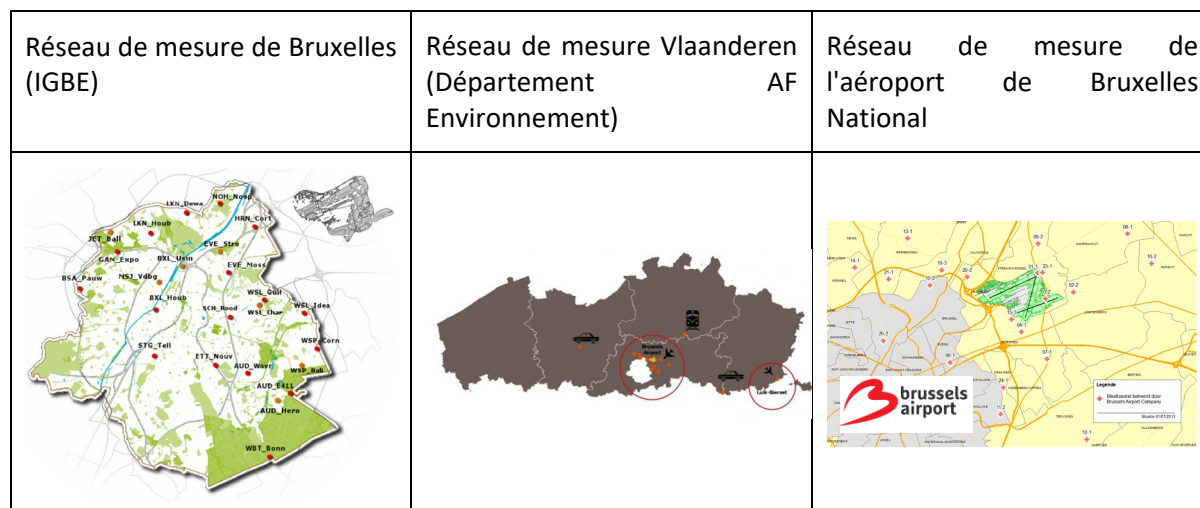


Figure 153 : Localisation des points de mesure des réseaux de mesure sonore à proximité à Bruxelles, en Flandre et autour de l'aéroport de Zaventem.

En outre, les mesures de bruit seront, pour le motif susmentionné, également effectuées directement par l'expert RIE à proximité immédiate de la zone de planification à hauteur des récepteurs sensibles au bruit (habitat, fonctions vulnérables, zones naturelles d'intérêt). Plus particulièrement, des mesures à long terme (1 semaine) sont proposées à 18 endroits le long de la partie Nord du R0.

Les mesures de bruit sont effectuées conformément aux modalités d'exécution décrites dans Vlarem II - annexe 4.5.1 « Méthode de mesure et conditions de mesure du bruit environnemental ». Lors de l'analyse des données de mesure sur le territoire flamand, on vérifie la mesure dans laquelle la qualité sonore actuelle répond aux normes de qualité environnementale pour le bruit ambiant (Vlarem II, exprimé en LA95) et aux valeurs de référence différenciées pour le bruit du trafic routier (Lden et Lnight) (voir tableaux au point 5.2.3.2). Dans l'analyse des données de mesure sur le territoire bruxellois, on examine la mesure dans laquelle la qualité actuelle du bruit respecte les seuils d'intervention pour le bruit ambiant (ordonnance du 17/07/1997 relative à la lutte contre les nuisances sonores en milieu urbain) et pour le bruit du trafic routier (Plan bruit de la Région de Bruxelles-Capitale).

ZONE	POINT DE MESURE	COMMUNE	RÉGION	DESTINATION RÉGIONAL/PLAN SECTEUR	PLAN DE FONCTION	RÉCEPTEUR
ZAVENTEM (Z)	1Z	Zaventem (Vallée)	Zone	résidentielle flamande	Logement	Homme
	2Z	Zaventem	Zone	résidentielle/de parc de la périphérie flamande	Logement/Nature	Homme/Faune
	3Z	Zaventem (Keiberg)	Zone	flamande pour bureaux et services liés à l'aéroport	Bureau/Hôtel	Homme
	4Z	Diegem-Lo	Zone	résidentielle flamande	Logement	Homme

ZONE	POINT DE MESURE	COMMUNE	RÉGION	DESTINATION RÉGIONAL/PLAN SECTEUR	PLAN DE	FONCTION	RÉCEPTEUR
VILVORDE (V)	5Z	Diegem	Zone	résidentielle flamande		Logement	Homme
	6V	Machelen	Zone	résidentielle flamande		Logement	Homme
	7V	Machelen	Zone	flamande de développement urbain		Habitat/Bureau	Homme
	8V	Machelen	Zone	flamande de développement urbain		Habitat/Bureau	Homme
	9V	Vilvorde	Zone	flamande de parcs		Nature	Faune
	10V	Vilvorde	Zone	résidentielle flamande		Logement	Homme
	11V	Strombeek-Bever	Zone	résidentielle flamande		Logement	Homme
	12V	Grimbergen	Zone	flamande pour les alimentations communes et d'utilité publique		Hôpital psychiatrique	Homme
	13V	Grimbergen	Zone	résidentielle flamande		Logement	Homme
	14V	Grimbergen	Zone	résidentielle flamande		Logement	Homme
WEMMEL (W)	15W	Wemmel	Zone	résidentielle flamande		Logement	Homme
	16W	Jette	Zone	bruxelloise pour les alimentations communes et d'utilité publique		Hôp. universitaire/zone boisée	Homme/Faune
	17W	Zellik	Zone	résidentielle flamande		Logement	Homme
	18W	Jette	Zone	boisée bruxelloise		Nature (Bois du Laerbeek)	Faune
	19W	Jette	Zone	résidentielle bruxelloise		Logement	Homme

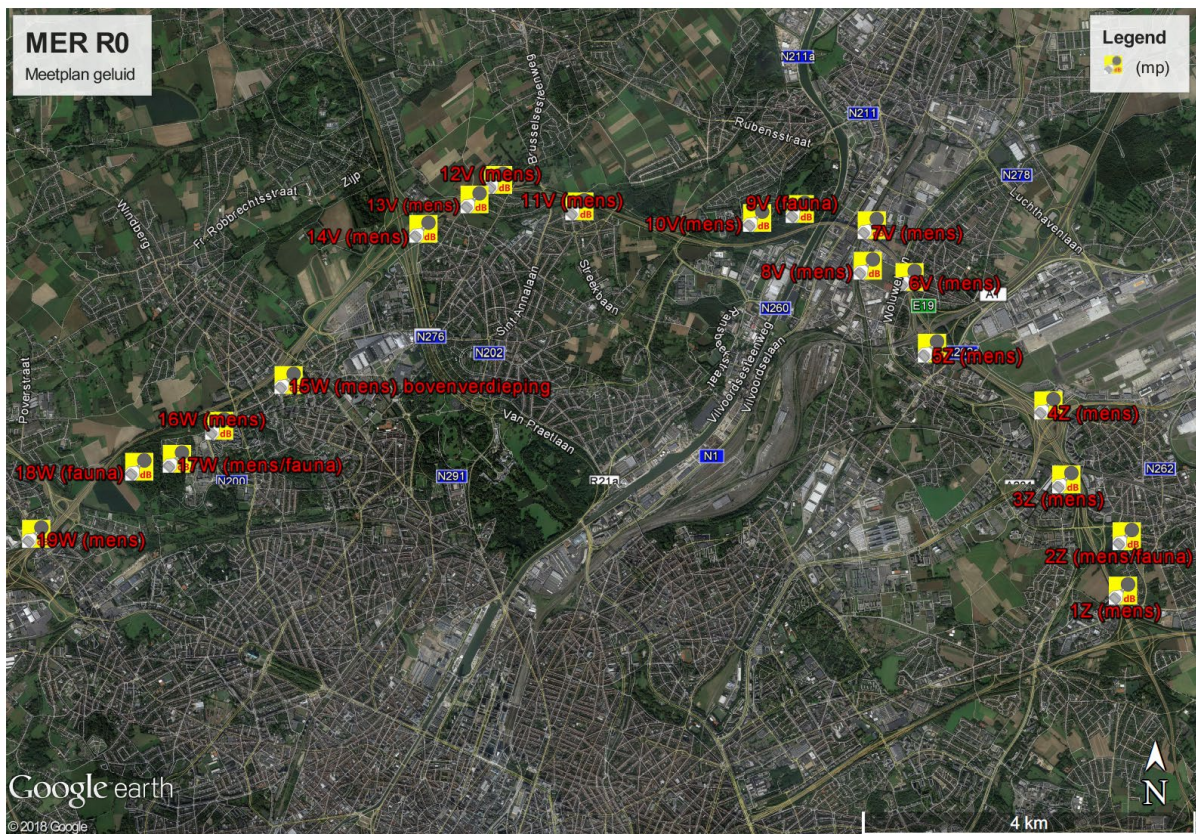
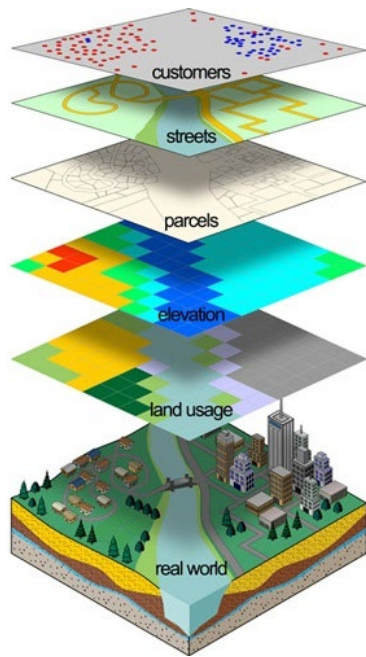


Figure 154 : Indication des points de mesure du bruit dans la zone du plan (Source : Google Earth)

Les mesures de bruit et les cartes de bruit existantes (année de référence 2016) seront également utilisées pour valider le modèle de bruit établi pour la situation de référence (année 2030) dans le programme de calcul acoustique IMMI. La procédure de validation utilise les données de trafic issues des comptages permanents du trafic sur le R0 (sélection de la période d'exécution des mesures de bruit). La zone modélisée correspond à la zone d'étude à l'échelle méso et à un tampon autour de celle-ci (pour éviter les effets périphériques). Le modèle de bruit est construit en fonction du profil géométrique (longueur et altitude) de l'infrastructure routière du ring R0 + réseau routier secondaire. La construction du modèle de calcul tient compte de l'emplacement de l'infrastructure routière dans l'environnement, des données sur la génération de trafic, des données sur le revêtement routier, du profil environnemental (topographie), de la présence de bâtiments dans la zone d'étude, de la présence de barrières acoustiques dans l'infrastructure routière, de l'état du sol, de la végétation (si elle est pertinente sur le plan acoustique) et des facteurs d'atténuation qui sont pris en compte pendant l'expansion sonore géométrique (distance, air et météo). Un modèle est ainsi fait du monde réel en utilisant différentes données dans des couches qui se complètent les unes les autres. Ces données (provenant de différentes sources) pour la construction du modèle sonore sont vérifiées, converties et saisies dans le programme de calcul, accompagnées d'informations supplémentaires, etc.



L'exposition aux **personnes** est liée à la charge de façade des bâtiments (habités)²² à proximité de l'infrastructure impactée.

Les **infrastructures** sont proposées par lignes sources pour le trafic routier.

Les **parcelles** (ou, plus généralement, les limites) peuvent être importantes si l'on veut diviser les résultats par régions, communes, zones ou même jusqu'au niveau d'un terrain à bâtir.

La **topographie** est importante étant donné que le terrain peut avoir un tracé tel que les sources et les récepteurs peuvent être séparés par une berme, en l'occurrence une crête. Une source peut également se trouver dans une excavation.

L'**utilisation du sol** a un impact sur la transmission du bruit. Par exemple, les prairies sont considérées comme des surfaces acoustiquement absorbantes et les surfaces aquatiques comme des surfaces acoustiquement réfléchissantes.

Les **bâtiments** peuvent subir des nuisances sonores sur leur façade et doivent donc faire l'objet d'une modélisation physique. Ils peuvent à leur tour protéger davantage une source, mais aussi la réfléchir. Tous les autres objets qui peuvent protéger ou réfléchir une source sont également modélisés physiquement, tels que la présence d'écrans, etc.

La zone d'étude est ainsi délimitée à une certaine distance des routes de la zone modélisée à l'intérieur de laquelle un effet sonore important peut être prévu. Et ce, au moins jusqu'à ce que $L_{night} = 50 \text{ dB(A)}$ contour de bruit. Pour les réserves naturelles vulnérables (y compris le Bois du Laerbeek) à proximité de la zone du plan, la zone d'étude sera étendue à cette zone.

Les chiffres du trafic par type de véhicule (léger, moyen et lourd) et par partie de la journée (jour 7-19h, soir 19-23h et nuit 23-7h) par tronçon routier pertinent sont fournis par l'expert dans la discipline de la mobilité humaine. Comme indiqué dans les éléments repris avec le modèle de bruit, il est également tenu compte de ce qui suit :

- La vitesse autorisée (« pire cas » sur le plan du bruit) par type de véhicule ;
- Hauteur du segment de route au-dessus ou au-dessous du niveau du sol (*permet de modéliser l'emplacement de la ligne source dans le modèle sonore*) ;
- Les tunnels (*l'entrée et la sortie des tunnels sont par définition considérées comme absorbantes*) ;
- Les viaducs et ponts (*sont fixés à une hauteur absolue dans le modèle de bruit*) ;
- Type de revêtement routier (*inclus dans le modèle de bruit avec un terme flamand de correction de revêtement routier qui augmente (ou diminue dans le cas d'un type de revêtement silencieux) la production de bruit du trafic par type de véhicule*) ;
- Les écrans et bermes insonorisants existants ou prévus (séparément du plan) (*dans le modèle sonore modélisé selon l'implantation géométrique (longueur et hauteur) et les propriétés acoustiques (absorption ou réflexion du son)*) ;
- La topographie (*incluse dans le modèle sonore sous forme de courbes de niveau et de points de hauteur connue*) ;
- Le bâti (en fonction de la protection contre le bruit ou de la réflexion du son) (*inclus dans le modèle sonore avec une entrée détaillée en fonction de l'emplacement et des dimensions des bâtiments en « footprint »*) ;

²² Les immeubles d'habitation sont répartis sur le territoire de la Région flamande sur la base des données de base de la zone de destination « zone d'habitation/zone d'expansion de l'habitation » du plan régional et des plans de zonage (PES), respectivement pour le territoire de la Région bruxelloise sur la base des données de base du PRAS (bâtiments dans un quartier résidentiel).

- Utilisation du sol (en fonction de la réduction ou de la réflexion du bruit) (*incluse dans le modèle de bruit avec un terme d'absorption du sol adapté pour chaque zone du sol selon l'utilisation du sol*).

Le calcul du bruit est effectué sur la base de la méthode de calcul néerlandaise, publiée dans le « Reken- en Meetvoorschrift Wegverkeerslawaaï 2012 », appelée méthode de calcul standard SRM II avec adaptation des conditions de correction du revêtement routier en Flandre. L'application de cette méthode est également recommandée dans le guide actualisé du RIE pour la discipline bruit et vibrations en relation avec un RIE du plan de l'infrastructure routière.

5.2.3.2 Méthodologie utilisée pour la prévision et l'évaluation des effets

Comme indiqué dans le guide actualisé du RIE, discipline bruit et vibrations, la phase de construction dans le cadre d'un RIE du plan, l'infrastructure ne doit pas être examinée. Toutefois, si la phase de construction prend beaucoup de temps, il peut quand même être pertinent de prévoir une discussion qualitative sur les nuisances sonores causées par les phases de chantier. L'expert du son détermine le niveau de détail souhaité de la discussion sur les effets sur la base des données disponibles pour les travaux de construction (les différentes phases de chantier, l'équipement déployable, l'emplacement du chantier et le temps).

Les différentes alternatives et variantes à la situation planifiée sont modélisées de manière tout à fait similaire au scénario de référence. Naturellement, les chiffres relatifs au trafic par tronçon routier ont été ajustés, pour autant que cela s'avère pertinent (cf. évaluation préalable fondée sur les différences des evp environnementaux par rapport à la situation de référence). Les adaptations de l'infrastructure routière prévues par rapport à la situation de référence, et les nouveaux éléments susceptibles d'avoir un impact sur le niveau de bruit (par exemple, les accotements) sont modélisés aussi précisément que possible, pour autant qu'ils soient disponibles.

Dans la description de la situation de référence pour la sous-zone Flandre (voir §5.2.3.1), les résultats des mesures de bruit existantes et les nouvelles mesures ont été testés par rapport aux normes de qualité environnementale selon Vlarem II (tableau 4-4), afin de vérifier l'environnement sonore actuel dans et autour de zone du plan. Il convient toutefois de noter que les normes de Vlarem s'appliquent aux infrastructures classées et non pas aux sources de trafic (routier). Dans l'attente d'un cadre officiel d'évaluation du bruit de la circulation routière, le Gouvernement flamand conseille d'appliquer ad interim les valeurs de référence différenciées pour le bruit de la circulation routière dans les projets/plans d'évaluation d'impact pour les RIE des infrastructures de circulation (voir tableau).

Tableau 12 : Normes de qualité environnementale du Vlarem II pour le bruit en plein air (dB(A)), LA 95)

Zone	En journée(7-19 h)	En soirée (19-23h)	La nuit (23-7h)
1. Zones rurales et zones de séjour récréatif	40	35	30
2. Zones ou parties de zones situées à moins de 500 m de zones d'activité économique non mentionnées au point 3 ci-dessous ou de zones de services communautaires et d'utilité publique	50	45	45
3. Zones ou parties de zones situées à moins de 500 m de zones artisanales et de moyennes et petites entreprises, de zones de services ou de zones d'extraction, pendant l'extraction	50	45	40
4. Zones d'habitat	45	40	35
5. Zones industrielles, zones de services, zones de services communautaires et équipements d'utilité publique et d'extraction pendant l'extraction	60	55	55

6. Zones de loisirs, à l'exception des zones de séjour récréatif	50	45	40
7. Toutes les autres zones, à l'exception des zones tampons, des domaines militaires et des zones pour lesquelles des valeurs guides sont fixées dans des arrêtés/décrets distincts	45	40	35
8. Zones tampons	55	50	50
9. Zones ou parties de zones situées à moins de 500 m de zones d'extraction de graviers pendant l'extraction	55	50	45
10. Zones agricoles	45	40	35
<p>Remarque : Si une zone correspond à un ou plusieurs points du tableau, la valeur guide à appliquer dans cette zone est la valeur guide la plus élevée.</p> <p style="text-align: center;"> Jour : de 7 h à 19 h Soirée : de 19h à 22 h Nuit : de 22 h à 7 h </p>			

Tableau 13 : Valeurs de référence différenciées pour le bruit du trafic routier (L_{den} et L_{night} , dB(A))

Type de route	localisation	Lden	Lnight	Remarques
routes principales et primaires	nouveau développement résidentiel	55	45	-
	nouvelles routes	60	50	
	routes existantes	70	60	
routes secondaires	nouveau développement résidentiel	55	45	pour l'évaluation des niveaux de bruit dans les habitations qui : disposent d'au moins une façade sur laquelle l'impact sonore est inférieur de plus de 20 dB à la valeur de référence, disposent d'au moins une façade qui n'est pas exposée à une charge sonore supérieure aux valeurs de référence et qui est pourvue d'une isolation suffisante sur toutes les façades exposées à une charge sonore supérieure, l'évaluation doit être effectuée par rapport aux valeurs de référence augmentées de 5 dB.
	nouvelles routes	55	45	
	routes existantes	>55	>45	
		stand-still		
		65	55	
routes locales	nouveau développement résidentiel	55	45	
	nouvelles routes	55	45	
	routes existantes	>55	>45	
		stand-still		
		65	55	

Il convient de noter que les normes de qualité environnementale selon le Vlarem et les valeurs de référence différenciées pour le bruit du trafic ne s'appliquent en principe qu'au territoire flamand.

Les valeurs de référence différenciées font donc une différence entre, d'une part, les routes principales et primaires et, d'autre part, les routes secondaires et locales ; la première catégorie « génère » 5 dB(A) supplémentaire (sauf dans les nouveaux développements résidentiels). Dans la zone d'étude (voir figure 4-2), le R0 lui-même, l'E40W et O, l'A12, l'E19, l'E411, l'A201 et le R22 sont

des routes principales ou primaires et tous les autres tronçons sont des routes secondaires ou locales. Le plus souvent, le bruit du trafic à un endroit donné est produit par plusieurs routes de différentes catégories. L'évaluation se fera par rapport à la catégorie qui génère le plus de bruit à cet endroit. Comme le montre la figure 4-3, en dehors de la zone bâtie, il s'agit généralement de la R0 ou d'une autre route principale ou primaire. À l'intérieur de la zone bâtie, la source de bruit dominante est le plus souvent liée à une route de niveau inférieur.

En outre, une distinction est également opérée entre les nouvelles routes et les routes existantes et dans ce cadre la norme pour les routes existantes est de 10 dB(A) moins stricte que pour les nouvelles routes. Puisqu'il s'agit du réaménagement complet d'une autoroute existante, le projet de plan ne permet toutefois pas de faire clairement la différence entre « nouveau » et « existant ». Dans le bulletin d'information du RIE (décembre 2015), ce qui suit est cité à ce sujet :

« Si le niveau de bruit actuel est principalement déterminé par d'autres routes existantes ou s'il n'est pas déterminé que le plan de projet prévu doit être considéré comme une route nouvelle/existante, les valeurs de référence suivantes sont applicables :

- Si le niveau de bruit actuel est inférieur aux valeurs de référence pour les nouvelles situations : les valeurs de référence pour les nouvelles situations.
- Si le niveau de bruit actuel se situe entre les valeurs de référence des nouvelles situations et celles des situations existantes : valeur du niveau de bruit actuel
- Si le niveau de bruit actuel est inférieur aux valeurs de référence pour les nouvelles situations : sous la valeur de référence pour les nouvelles situations. »

Dans la grille de signification qui sera utilisée (tableau 4-6), la différence entre les nouvelles routes et les routes existantes n'est toutefois pas pertinente, en ce sens que ce n'est pas l'état de la route mais le niveau de bruit qui est déterminant.

Pour la sous-zone sur le territoire de Bruxelles, les résultats des mesures de bruit existantes et nouvelles sont testés par rapport aux valeurs d'intervention de l'ordonnance du 17/07/1997, afin de vérifier le climat sonore réel dans et autour de la zone du projet / zone de planification. Il est à noter que les seuils d'intervention sont appliqués au niveau de bruit global provenant de toutes les sources de bruit sans distinction. Pour l'évaluation du bruit de la circulation routière, aucun seuil spécifique n'est défini pour la pollution sonore causée par la circulation routière. Le long des routes, les seuils d'intervention en matière de pollution sonore globale s'appliquent, car le bruit du trafic routier est généralement prédominant et a un caractère relativement stable et continu. Ces valeurs sont utilisées pour lutter contre les points noirs (endroits les plus bruyants de Bruxelles) et pour le réaménagement des routes.

Tableau 14 : Seuils d'intervention RBC pour ce qui concerne la pollution sonore globale (L_{den} et L_{night} , dB(A)) - Nov. 2010

	Localisation	L_{den}	L_{night}
Seuil d'intervention	Intérieur (salle de repos)	48	40
	En plein air	68	60

Un cadre significatif pour le bruit de la circulation routière n'a pas été inclus dans les lignes directrices actualisées du RIE, ni dans la discipline relative au bruit et aux vibrations. L'analyse d'impact part de la différence calculée entre les niveaux de L_{den} et de L_{night} entre la situation prévue dans le scénario et le scénario de référence. Cette différence (augmentation ou diminution) se traduit par un score intermédiaire pour chaque point de la zone modélisée. Les valeurs absolues de L_{den} et de L_{night} dans

la situation de référence sont ensuite comparées aux valeurs de référence différenciées pour les routes existantes et les nouvelles routes. Si le niveau de bruit dans la situation de référence est inférieur à la norme pour les nouvelles routes et que c'est également le cas après l'exécution du plan, l'éventuel score intermédiaire négatif est ramené à 0 (le fait qu'il soit satisfait à la norme la plus stricte dans la situation planifiée prévaut donc sur l'augmentation du bruit). Toutefois, si la norme supérieure prévue pour les routes existantes est dépassée aussi bien dans la situation de référence que dans la situation planifiée, l'effet reste considéré comme négatif, *même si le plan prévoit une réduction du bruit*.

Pour les routes secondaires et locales affectées par le plan, les valeurs de référence différenciées mentionnées ci-dessous sont inférieures de 5 dB(A). En outre, le principe du « stand-still » s'applique aux routes secondaires et locales si le niveau de bruit dans la situation de référence se situe entre Lden 55-65 dB(A) et Lnight 45-55 dB(A). Si tel est le cas, toute augmentation du bruit résultant du plan sera évaluée négativement.

Toutefois, pour des raisons de cohérence, le cadre de signification sera également appliqué dans l'évaluation des incidences sur le territoire bruxellois.

Tableau 15 : Grille de signification du bruit basée sur les valeurs de référence différenciées Lden pour les routes principales et primaires (pour les routes secondaires et locales, toutes les valeurs sont inférieures de 5 dB(A), et de 10 dB(A) pour Lnight).

Lden avant	Lden après	Effet (différence Lden après – Lden avant)						
		< -6 dB(A)	6 - - - -3 dB(A)	3 - - - -1 dB(A)	1 - +1 dB(A)	1 - +1 - +3 dB(A)	3 - 6 dB(A) +3 - +6 dB(A)	> +6 dB(A)
Score intermédiaire		+3	+2	+1	0	-1	-2	-3
60 dBA	60 dBA	+3	+2	+1	0	0	0	0
	> 60 dB(A)	Sans objet	Sans objet	Sans objet	0	-1	-2	-3
60 - 70 dB(A)		+3	+2	+1	0	-1	-2	-3
> 70 dB(A)	<= 70 dBA	+3	+2	+1	0	Sans objet	Sans objet	Sans objet
	> 70 dB(A)	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-3

Si le score final est différent pour Lden et Lnight, c'est le score final le plus négatif qui est utilisé pour déterminer la nécessité de mesures d'atténuation. À partir d'un score de -2, des mesures d'atténuation sont toujours proposées, mais on peut les envisager à partir du score de -1, et cela plus particulièrement si le niveau de bruit absolu dépasse ou reste supérieur à la norme pour les routes existantes. La nature et l'étendue des mesures d'atténuation dépendent de la source de bruit. Les mesures peuvent porter sur l'émission à la source et l'amortissement sur le trajet de transfert. Dans la mesure où les données exactes sur la production et l'implantation du bruit sont connues, des mesures spécifiques peuvent être dimensionnées. Les effets des mesures sont budgétisés et traduits en une « note après atténuation ».

En ce qui concerne la discipline relative aux vibrations, le paramètre de distance par rapport à la maison la plus proche et/ou au récepteur sensible est important pour la détermination de l'effet. Pour la circulation routière, on peut supposer que si la distance du RO est supérieure à 110 m, les niveaux de vibration dans le cas le plus négatif sont inférieurs au seuil de sensibilité aux vibrations humaines et qu'aucun effet pertinent ne se produira. Pour le RO, une considération qualitative est prise en compte afin de déterminer si des nuisances vibratoires peuvent survenir. Une approche qualitative est fournie en décrivant le nombre de logements (et/ou de récepteurs sensibles aux vibrations) à une certaine distance du RO et des parties pertinentes du réseau routier secondaire. Les mesures de vibrations ne sont pas prévues à cet effet.

5.2.4 Discipline de l'air

5.2.4.1 Méthodologie utilisée dans le cadre de l'examen approfondi de la situation de référence

La **qualité actuelle de l'air** dans la zone d'étude est estimée, d'une part, sur la base des données des réseaux de mesure de l'air existants de VMM pour la Région flamande et de l'IBGE (Bruxelles Environnement) pour la Région de Bruxelles-Capitale.

Les cartes d'interpolation de l'IRCEL (Cellule interrégionale pour l'environnement, www.irceline.be) constituent une deuxième source d'information. Contrairement aux cartes flamandes correspondantes, les cartes IRCEL illustrent également la situation à Bruxelles (et en Wallonie). À titre d'exemple, la concentration annuelle moyenne de NO₂ pour l'année 2016 pour la zone d'étude et ses environs est reprise ci-dessous. Pour la Flandre, on utilise la carte RIO-IFDM-OSPM (source : VMM), qui montre la qualité de l'air jusqu'au niveau de la rue.



Figure 155 : Concentration moyenne annuelle de NO₂ en 2016 dans la zone d'étude et ses environs.

En outre, une modélisation de l'air a également été élaborée à partir de la situation de référence (2025) et transparente (2030). Les données de trafic nécessaires ventilées spatialement par tronçon routier (nombre de voitures et de camions par période de 24 heures, vitesse « free flow ») sont fournies par l'expert de la discipline de l'homme - mobilité sur la base du réseau routier visé dans les modèles de circulation et de l'application de PROMOVIA.

Les éléments repris l'ont été par VITO sur la base de la combinaison de deux modélisations de l'air : IFDM Traffic et OPSM :

- **IFDM** : Il s'agit d'un modèle qui couvre la zone et détermine la qualité de l'air sans tenir compte de la protection par le bâti ou d'autres éléments qui entravent la libre circulation de l'air.
- **OSPM** : Le modèle OSPM (Operational Street Pollution Model, développé par l'Université d'Arhus, Danemark) a également été utilisé en complément. Ce modèle permet d'affiner la modélisation dans les zones densément construites jusqu'au niveau *street canyon*, car il tient compte de l'effet de barrière des bâtiments et la recirculation des émissions dues aux écoulements turbulents à l'intérieur du profil de la rue.

La modélisation de l'air de VITO repose sur les hypothèses les plus réalistes possibles concernant la composition et les émissions du parc automobile (les paramètres utilisés à cet effet seront annexés au RIE) et sera étalonnée sur la base de mesures permanentes de l'air dans les stations de mesure de VMM et Bruxelles Environnement. Cela tient également compte du scandale Dieseltgate, ce qui permet d'éviter des estimations trop positives du renouvellement du parc automobile.

En outre, le modèle relatif à l'air de la situation de référence tient également compte de l'effet (supplémentaire) des entrées et des sorties des tunnels, des écrans et (indépendamment du plan) des panneaux et des accotements (antibruit) existants et planifiés. Il convient de noter que ce modèle est totalement analogue au modèle IRCEL à partir de 2016, sauf que, contrairement à IRCEL, il prend également en compte l'effet protecteur des écrans et accotements existants à proximité du R0 et des futures autoroutes dans la zone d'étude.

La modélisation de l'air permet également de calculer les émissions de CO₂ et des dépôts d'azote résultant du trafic pour les besoins de la discipline du climat (voir § 5.2.11) et de la discipline biodiversité (voir § 5.2.7).

La détermination de la situation de référence pour la discipline air repose donc sur des mesures permanentes et la modélisation de l'air. Les mesures à court terme ne sont pas prévues, car elles ne sont pas significatives en raison des conditions saisonnières et météorologiques. Toutefois, les résultats de mesures permanentes disponibles et de la modélisation de l'air peuvent être complétés par des données provenant d'autres études (telles Curieuzeneuzen), pour autant qu'ils soient disponibles et pertinents.

5.2.4.2 Cadre de vérification

Les valeurs d'émission actuelles et celles prévues dans le scénario de référence ont été testées par rapport aux normes de qualité environnementale relative à l'air décrites dans le VLAREM II. Les normes du Vlarem pour l'air correspondent aux valeurs limites européennes, ce qui signifie qu'une évaluation séparée du Code bruxellois de l'air, du climat et de l'énergie sur le territoire de Bruxelles n'est pas nécessaire.

Outre la qualité de l'air au niveau local, une attention particulière sera également accordée aux émissions atmosphériques dues au trafic routier. En effet, la Belgique et la Flandre ont des objectifs ambitieux de réduction des émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques. Pour le climat, un objectif flamand de réduction non ETS de -15,7% en 2020 par rapport à 2005 et un objectif belge de réduction non ETS de -35% en 2030 par rapport à 2005, sont applicables. Dans l'attente d'un partage intra-belge de la charge, le même objectif de réduction est supposé pour la Flandre. Les objectifs de réduction des émissions sont visés dans la directive NEC (2016/2284). Ces objectifs ont été formulés en pourcentage de réduction par rapport à 2005. Ces objectifs belges ont été traduits en objectifs pour chaque région et exprimés en émissions absolues.

Le présent plan peut se traduire par une contribution significative des émissions de CO₂ du fait de la génération de trafic. Afin de pouvoir tester les objectifs de la politique flamande, les émissions

supplémentaires de ce plan pour le CO₂ seront estimées au niveau de la Flandre. Ce n'est que de cette manière que l'objectif flamand non-ETS (2030) pourra être testé. La pertinence du plan sera évaluée sur la base de cette évaluation. Il s'agit de la révision de l'objectif 2030 non ETS pour le secteur du transport routier et du transport de voyageurs. De plus, toutes les possibilités de mesures d'atténuation et l'effet cumulatif seront indiqués.

Pour les polluants atmosphériques, tels que les émissions de NOx et de PM, la même question se pose afin d'évaluer l'évolution nécessaire pour atteindre l'objectif NEC 2030 et la trajectoire décroissante requise pour le trafic routier et le transport de passagers. De plus, toutes les possibilités de mesures d'atténuation et l'effet cumulatif seront indiqués.

Les valeurs d'émission et les valeurs d'immission dans l'état actuel et dans le scénario de référence (2025) et dans le scénario de référence (2030) sont calculées à l'aide du modèle air IFDM-OSPM. Les valeurs d'immission sont testées par rapport aux normes de qualité environnementale de l'air décrites dans le VLAREM II et par rapport aux objectifs du projet de plan 2030 pour la politique de l'air. En ce qui concerne le trafic, les polluants NO₂, PM₁₀ et PM_{2,5} sont pertinents. Les PM_{2,5} (les concentrations actuelles aussi) seront testés par rapport à la future norme (plus stricte) de 20 µg/m³ applicable à partir de 2020. Pour le NO₂, 40 et 20 µg/m³ sont testés. L'état des connaissances actuel désigne le CE (carbone élémentaire) comme le paramètre le plus approprié pour évaluer la qualité de l'air local principalement déterminée par les émissions du trafic. Il n'existe toutefois pas (encore) de valeurs limites légales pour le CE.

5.2.4.3 Méthodologie utilisée pour la prévision et l'évaluation des effets

Les différentes alternatives et variantes à la situation planifiée sont modélisées de manière similaire. Naturellement, les chiffres relatifs au trafic par tronçon routier ont été ajustés, pour autant que cela s'avère pertinent (cf. évaluation préalable fondée sur les différences des evp environnementaux). Les adaptations de l'infrastructure routière prévues par rapport à la situation de référence, et s'ils sont disponibles, à d'autres nouveaux éléments susceptibles d'avoir un impact sur la qualité locale de l'air (par exemple les accotements) sont modélisées aussi précisément que possible.

Afin d'estimer la contribution du plan à la qualité locale de l'air, les valeurs d'immission calculées par scénario à chaque point de la zone d'étude ont été testées, d'une part, par rapport aux normes de Vlarem et aux objectifs du projet de plan de politique de l'air, et d'autre part, par rapport aux valeurs d'immission correspondantes dans le scénario de référence. Cette contribution a été testée par rapport à la grille de signification et conformément au livre d'instructions sur l'air, dans lequel cette part est exprimée en % par rapport à la norme de qualité environnementale (avec comme limites de scores d'effets +/- 1, 3 et 10%).

Tableau 16: Cadre de signification de l'air

Contribution à l'émission (= X) par rapport à la norme de qualité environnementale du polluant ou le nombre de dépassements admissibles.	Évaluation	Mesures d'atténuation
x.1.	Contribution non significative (0) ou positive (+1 à +3)	Aucune mesure d'atténuation n'est nécessaire
X > +1%	Contribution limitée (-1)	L'étude des mesures d'atténuation est moins contraignante, à moins que 80 % des normes de qualité environnementale de la situation de référence soient déjà satisfaites.

Contribution à l'émission (= X) par rapport à la norme de qualité environnementale du polluant ou le nombre de dépassements admissibles.	Évaluation	Mesures d'atténuation
X > +3%	Contribution importante (-2)	Des mesures d'atténuation doivent être recherchées en vue d'une mise en œuvre à court terme.
X > +10%	Contribution très importante (-3)	Des mesures d'atténuation sont essentielles.

Des scores négatifs significatifs sont liés au caractère souhaitable/à la nécessité de rechercher et d'appliquer des mesures d'atténuation. Si, dans la situation de référence (modélisation de l'air 2025) et dans la situation transparente (modélisation de l'air 2030), l'espace d'utilisation environnementale représente déjà plus de 80 % (pour le NO₂, par exemple, cela correspond pour 2020 à 32 µg/m³ (vérification sur la base du Vlarem), des mesures d'atténuation doivent également être recherchées dans le cas d'une contribution limitée (score -1).

Dans un projet de plan, ces mesures sont généralement de nature technique (par exemple, l'extraction à l'entrée des tunnels), l'installation d'écrans, mais également l'introduction d'une réduction de la vitesse. Les mesures d'aménagement en fonction de l'écologisation de l'environnement ont principalement une fonction paysagère et/ou écologique et ne contribuent que dans une moindre mesure à atténuer l'impact sur la qualité de l'air.

Les valeurs d'émission calculées par scénario au niveau flamand sont comparées aux objectifs de réduction des émissions décrits ci-dessus et aux valeurs d'émission correspondantes dans le scénario de référence pour estimer la contribution du plan aux émissions.

5.2.5 Discipline du sol et des eaux souterraines

5.2.5.1 Méthodologie utilisée dans le cadre de l'examen approfondi de la situation de référence

En ce qui concerne la discipline du sol et des eaux souterraines, les sources suivantes ont été consultées pour décrire la situation de référence (état actuel) de la zone d'étude (= zone du plan et rayon de 200 m) :

- Carte du sol ;
- Carte géologique ;
- Carte de vulnérabilité des eaux souterraines ;
- Carte des risques d'infiltration ;
- Carte des risques d'écoulement des eaux souterraines ;
- Carte des risques d'érosion ;
- Carte des prises d'eau souterraine ;
- Cartographie des contaminants des sols connus (fichiers OVAM et IBGE) ; et
- Base de données des forages et sondages connus.

5.2.5.2 Méthodologie utilisée pour la prévision et l'évaluation des effets

Les effets du plan sur le sol et les eaux souterraines ont fait l'objet d'une évaluation qualitative et, si possible, quantitative. Si nécessaire, une modélisation des eaux souterraines devra être effectuée. Les effets de groupe identifiés sont les suivants :

Tableau 17 : Critères d'évaluation et grille de signification pour la discipline du sol et des eaux souterraines

Groupe d'effets	Critère	Méthodologie	Signification de l'évaluation de base
Terrassement	Volume d'écoulement au sol	Balance des terres	Calcul du terrassement ; impact du stockage des excédents de terre
Destruction de profil	Fermeture ou coupure de profils plus profonds	La vulnérabilité est estimée sur la base de la structure du sol et de la structure géologique de la région.	Significatif quand les sols tourbeux sont traversés ou que des écoulements d'eau souterraine peuvent être entravés.
Changement au niveau de la qualité du sol	Comportement et utilisation de l'espace	Sur la base de la localisation des sols potentiellement pollués et partant d'une étude des sols connue.	Discussion qualitative. Les effets sont significatifs, s'il y a pollution, si la pollution est déplacée, si la pollution est assainie ou si une nouvelle affectation est attribuée aux terrains pollués.
Changement au niveau de la stabilité	Risque de remodelage du sol	Approche de la vulnérabilité sur la base de la compressibilité du sol et de l'épaisseur de la couche de sol.	Le risque de remodelage du sol est estimé sur la base d'une discussion qualitative. La signification dépend donc de la vulnérabilité du type de sol, de la capacité de charge du sol et de la présence de structures.
Quantité des eaux souterraines	Impact sur le niveau et le débit des eaux souterraines	Description qualitative basée sur la hauteur du niveau des eaux souterraines, la direction et la vitesse de l'écoulement des eaux souterraines.	Effets indirects sur les captages d'eau souterraine, la stabilité, ...
Qualité des eaux souterraines	Comportement et utilisation de l'espace	Sur la base de la localisation des sols pollués et potentiellement pollués connus, en se basant sur des études du sol connues.	Discussion qualitative. Les effets sont significatifs, s'il y a pollution, si la pollution est déplacée, si la pollution est assainie ou si une nouvelle affectation est attribuée aux terrains pollués.
Influence sur les zones d'infiltration	Zone d'infiltration avec perturbation de la surface	Analyse SIG basée sur la végétation sensible aux infiltrations présente sur la base des types repris dans le décret relatif à la politique intégrée de l'eau (indicatif).	Discussion qualitative/quantitative L'effet est significatif si la zone d'infiltration est affectée.

5.2.6 Discipline des eaux de surface

5.2.6.1 Méthodologie utilisée dans le cadre de l'examen approfondi de la situation de référence

En ce qui concerne la discipline des eaux de surface, les sources (flamandes) suivantes ont été consultées pour décrire la situation de référence (état actuel) de la zone d'étude :

- Carte hydrographique (cours et catégorisation des cours d'eau, délimitation des bassins et sous-bassins hydrographiques) ;
- Carte des risques d'inondation (Carte de l'évaluation aquatique) ;
- Carte en relief (Modélisation numérique des terrains) ;
- Carte des risques d'infiltration ;
- Base de données sur la qualité physico-chimique et biologique des cours d'eau (VMM, IBGE) ;
- Base de données sur la qualité structurale des cours d'eau ;
- Localisation des stations d'épuration des eaux usées et délimitation des zones de traitement des eaux usées.

Le cas échéant, les cartes équivalentes de Bruxelles seront également consultées.

La zone d'étude comprend la zone du plan et ses environs immédiats (jusqu'à 200 mètres de distance), qui doivent être élargis pour inclure les cours d'eau et les zones inondables susceptibles d'être affectées négativement par l'exécution du plan.

5.2.6.2 Méthodologie utilisée pour la prévision et l'évaluation des effets

Les effets du plan sur les eaux souterraines ont fait l'objet d'une évaluation qualitative. Dans la mesure du possible, l'analyse d'impact (approximative) sera réalisée de manière quantitative.

Les effets de groupe identifiés sont les suivants :

Tableau 18 : Critères d'évaluation et grille de signification pour la discipline des eaux de surface

Groupe d'effets	Critère	Méthodologie	Signification
Changements dans la structure de drainage	Perturbation du drainage existant	Description qualitative des effets sur le drainage. Instructions concernant la structure de drainage souhaitée	Degré de perturbation du drainage existant
Effets sur la quantité d'eau	Changement des débits de pointe en raison du ruissellement des eaux de pluie et d'une plus petite zone d'infiltration.	Estimation basée sur la surface macadamisée (degré de macadamisation) Évaluation sur la base des conditions de tampons renforcées pour l'eau de pluie ²³ ...	Niveau de dépassement de la capacité avec ou sans risque d'inondation (approximatif).

²³ En fonction de la quantité d'eau et de la limitation des risques d'inondation, une collecte suffisante sera recherchée pour l'eau de pluie ruisselant du R0. Pour le revêtement complet, conformément aux accords avec les différents gestionnaires de cours d'eau, un stockage minimum de 600 m³/ha avec un débit de 5l/s/ha en surface, sera pris en compte. Dans la mesure du possible, la première étape sera l'infiltration pour réduire la quantité d'eau drainée, puis un écoulement retardé pour couvrir les pics restants. Pour vérifier le degré d'infiltration, des essais d'infiltration doivent être effectués.

Groupe d'effets	Critère	Méthodologie	Signification
	Perturbation des zones inondables	Occupation d'une zone inondable	Degré de perturbation de la zone inondable
Effets sur la qualité de l'eau	Modification attendue au niveau de la qualité de l'eau	Discussion qualitative, hypothèses de prévention des catastrophes naturelles, qualité actuelle des eaux de surface. Impact du ruissellement des HAP, des métaux lourds et des sels et méthode de collecte/épuration ²⁴	Discussion qualitative : les effets sont significatifs si la qualité de l'eau du cours d'eau change, si une pollution survient, se déplace ou est assainie.
	Modification attendue de la qualité structurelle	Analyse SIG, visite sur le terrain (mètres de cours d'eau présentant une qualité structurelle (très) intéressante)	Discussion qualitative : les effets sont significatifs si la structure des cours d'eau change.
Modifications de la capacité du réseau d'assainissement et de l'infrastructure de traitement des eaux usées	Effets liés à l'augmentation du drainage des eaux usées	Vérifier sur la base des données d'affectation si l'infrastructure d'épuration des eaux usées est prévue au niveau du développement souhaité.	Un effet significatif se produit quand la capacité des égouts/des stations d'épuration des eaux est dépassée.

En ce qui concerne la discipline de la quantité d'eau - risque d'inondation, il conviendra d'utiliser spécifiquement sur la base de la grille de signification :

Tableau 19 : Grille de signification de la discipline risque d'inondation

Risque d'inondation		Points d'attention	Évaluation
Aucun		En principe, il n'y a pas de points d'attention particuliers Mesures souhaitables au niveau de l'ensemble de la zone en cas de réalisation de grandes zones	0 à -1
Possible	En aval	Une évacuation différée constitue un point d'attention	-1 à -2
	Au niveau de l'élément du plan	La prévision d'une capacité de stockage suffisante constitue un point d'attention	-1/-2 à -2
	En amont	La prévision d'une capacité de drainage et de stockage suffisante constitue un point d'attention	-1 à -1/-2
Effectif	En aval	Mesures nécessaires en cas d'évacuation différée	-1/-2 à -2/-3
	Au niveau de l'élément du plan	Déjà macadamisé Trouver la cause du problème avant la réalisation d'une nouvelle fonction	-2 à -3
		À macadamiser	-2 à -3

²⁴ Une attention particulière est requise pour l'analyse des séparateurs KWS efficaces et d'autres séparateurs pour capter les rejets d'huile et autres hydrocarbures. Cela vaut en particulier pour l'extension des installations de stockage tampon et de précipitation des eaux pluviales et de collecte des hydrocarbures.

		Un espace équivalent pour l'eau doit être créé pour la perte de compactage.	
	En amont (perte de compactage)	Mesures nécessaires pour mettre en place un drainage efficace et une capacité de stockage suffisante	-1/-2 à -2

5.2.7 Discipline de la biodiversité

5.2.7.1 Méthodologie utilisée dans le cadre de l'examen approfondi de la situation de référence

En ce qui concerne la discipline de la biodiversité, les sources suivantes ont été consultées pour décrire la situation de référence (état actuel) de la zone d'étude :

- Cartes avec délimitation des sites Natura 2000 (Directives Habitats et Oiseaux) sur le territoire flamand et bruxellois ;
- les objectifs Natura 2000 inclus dans les décisions de 2014 ;
- Carte avec délimitation des zones VEN (Réseau écologique flamand) ;
- Cartes avec les réserves naturelles et forestières et leurs plans de gestion possibles ;
- Carte des zones d'intérêt biologique (ZIB) ;
- Plan de gestion des accotements ou document équivalent du R0 (AWV-ANB) ;
- Les cartes montrent les aires de reproduction et de repos des oiseaux ; et
- Données relatives à la présence d'espèces sur la liste rouge, ainsi que d'espèces menacées, rares et vulnérables ;
- Données et inventaires disponibles dans le cadre du Projet stratégique Groene Noordrand ;
- Inventaire dressé par INBO des valeurs naturelles le long du ring à la hauteur de Strombeek-Bever²⁵, ainsi que des espèces menacées, rares et vulnérables ;
- Inventaire dressé par INBO des valeurs naturelles le long du ring à la hauteur de Strombeek-Bever ;
- Atlas des priorités de défragmentation INBO et outil de défragmentation de VITO.

Le cas échéant, ces sources sont complétées par des observations et un inventaire sur le terrain. Par exemple, toutes les zones où le développement de la nature, la compensation forestière, l'intégration paysagère, le stockage de l'eau, etc., sont (ou seront) prévus dans le cadre du projet de plan, font l'objet d'un inventaire sur le site.

La zone d'étude comprend la zone du plan et ses environs immédiats (jusqu'à 200 mètres de distance), à élargir aux zones naturelles²⁶ qui peuvent être indirectement influencées par le projet : perturbations sonores et/ou dépôts d'azote dus au trafic, modification du régime humide, effet de barrière, perturbations dues à des sources autres que la circulation, etc.

La zone du plan est bordée à l'ouest par le Bois du Laerbeek, qui fait partie du site Natura 2000 de Bruxelles « Zones boisées et zones humides de la vallée de Molenbeek dans le nord-ouest de la région bruxelloise ».

En outre, les sites suivants de la directive Habitats (Dir. H) et/ou les sites VEN se trouvent à quelques kilomètres de distance de la zone du plan :

²⁵ Rapport « Mise à jour de la carte d'évaluation biologique et de la carte des habitats Natura 2000 au niveau de l'échangeur de Strombeek-Bever », avis numéro : INBO.A.3691.

²⁶ Cela comprend les « espaces verts » en général, mais également les zones où l'aménagement de la nature, la compensation forestière, l'intégration paysagère, le stockage de l'eau, etc., sont (ou seront) prévus.

- AU S-O : VEN « Wolfspuiten », qui fait partie de la Dir. H « Hallerbos et complexes boisés proches avec des zones de sources et des bruyères »
- Au N-N-E : VEN « De Dorent », qui fait partie de la Dir. H « Bois dans le sud-est de la région Zandleem »
- Au N-E : VEN « Floordambos », qui fait partie de la Dir. H "Zone de vallée entre Melsbroek, Kampenhout, Kortenberg et Veltem
- Au S-E (à Bruxelles) : « Hof ter Musschen », la partie la plus septentrionale de la Dir. H « Forêt de Soignes »

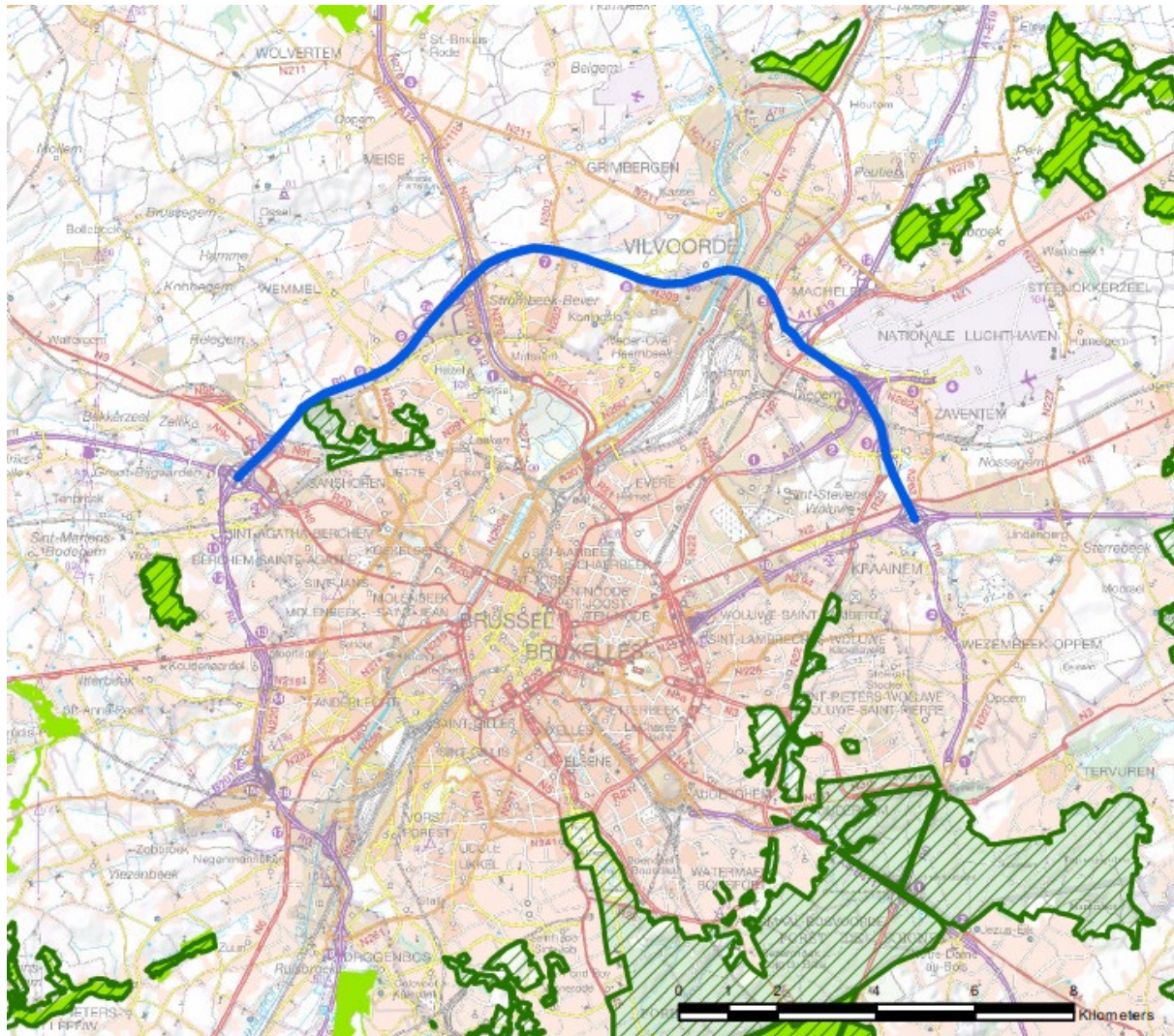


Figure 156 : Zones de la Directive Habitats (hachure verte) et zones du VEN (vert clair) à proximité de la zone du plan.

5.2.7.2 Méthodologie utilisée pour la prévision et l'évaluation des effets

Les effets du plan sur la biodiversité ont fait l'objet d'une évaluation qualitative. Les effets de groupe identifiés sont les suivants :

Tableau 20 : Critères d'évaluation et grille de signification de la discipline de la biodiversité

Groupe d'effets	Critère	Méthodologie	Grille de signification
Changement d'écotope	Perte de végétation par occupation Perte d'habitat pour la faune	Expression de la perte de surface pour les éléments de moindre intérêt et les éléments d'intérêt (sur la base de la ZIB et du travail de terrain) + perte indirecte de viabilité de la faune (oiseaux, mammifères, amphibiens, insectes) sur la base des données existantes.	Relative importance (en valeur et en superficie) du biotope appelé à disparaître
Perturbation des biotopes par la modification des systèmes d'eau	Impact des modifications de la qualité des eaux de surface sur la faune et la flore	Description qualitative basée sur les conclusions de la discipline des eaux de surface et des eaux souterraines.	Relative importance des cours d'eau et des zones susceptibles d'être touchées
Perturbation de l'avifaune ²⁷	Perturbation de l'avifaune dans les environs	Superficie de la zone éventuellement impactée et nombre éventuel d'espèces affectées sur la base de l'augmentation prévue du bruit (sur la base des cartes de bruit fournies par l'expert du bruit), et ce, en relation avec les valeurs guides de perturbation (45 - 55 dB(A)).	Superficie de la zone perturbée et importance des espèces affectées
Perturbation lumineuse de la/l'(avi)faune ²⁸	Perturbation lumineuse de l'avifaune dans les environs	Superficie de toute zone utile éventuellement touchée et nombre d'espèces touchées, le cas échéant, sur la base de la perturbation lumineuse prévue	Superficie de la zone perturbée et importance des espèces affectées
Perturbation du sol	Superficie de sol non perturbé ²⁹ dans la zone d'étude qui sera perturbée, pertinente pour une certaine flore	Superficie du sol selon l'analyse SIG et les types de sol (quantitatif) Type de sol (pauvre ou non) et caractéristiques topographiques (pente, orientation) (qualitatif).	Quand la dégradation des sols entraîne une dégradation de la végétation, les effets peuvent être importants.
Augmentation du niveau piézométrique / assèchement	Superficie sensible à une augmentation du niveau piézométrique ou à l'assèchement qui est impactée	Formules empiriques + analyse SIG + cartes Discussion basée sur les données figurant sur les cartes des risques pour les écosystèmes et les avis d'experts.	Les effets peuvent être importants lorsque l'augmentation du niveau piézométrique / l'assèchement entraîne une détérioration de la végétation et/ou affecte la population de certaines espèces animales
Eutrophisation	Où peut-on s'attendre à une eutrophisation ?	Discussion basée sur les données figurant sur les cartes de vulnérabilité des écosystèmes et les cartes des dépôts azotés.	Quand l'eutrophisation affecte la flore et la faune vulnérables, les effets peuvent être importants
Fragmentation/ effet de barrière	Identification des zones sensibles au morcellement et aux	Discussion basée sur les données figurant sur les cartes de vulnérabilité des écosystèmes,	Les effets peuvent être significatifs si le morcellement / la

²⁷ La perturbation est considérée pour toutes les espèces de faune, mais l'avifaune (et surtout les oiseaux nicheurs) est généralement la norme.

²⁸ La perturbation lumineuse est considérée pour toutes les espèces de faune, mais les chauves-souris sont habituellement la norme.

²⁹ Un sol non perturbé est défini comme « un sol dans lequel le profil planologique est encore présent ». Les effets de la perturbation du sol seront évalués quantitativement et qualitativement.

Groupe d'effets	Critère	Méthodologie	Grille de signification
	effets de barrière et des zones qui y sont incluses et qui disparaîtront ou qui seront affectées	l'atlas des priorités sur la défragmentation INBO, l'outil de défragmentation VITO et les <i>avis des experts RIE</i> . Discussion qualitative basée sur la perte de la végétation pertinente	défragmentation affectent la distribution des espèces.

Outre la recherche sur les effets au niveau des espèces, la recherche sur les effets au niveau des populations, des écosystèmes et des paysages fait également partie de la discipline de la biodiversité, dans la mesure où des données sont disponibles à cette fin (par exemple, sur la base des données déjà disponibles et des inventaires déjà réalisés ou à réaliser). Toutefois, dans le cadre d'un RIE, aucune recherche (génétique) n'est effectuée pour déterminer si certaines populations sont ou non liées entre elles.

Compte tenu de l'impact certain sur le site Natura 2000 « Bois du Laerbeek », une évaluation appropriée sera effectuée. En termes de forme, l'évaluation appropriée est un rapport écrit qui fournit des arguments motivés expliquant la raison pour laquelle la qualité et/ou l'intégrité d'une zone de protection spéciale (ZPS) est ou n'est pas affectée de manière significative. Sur la base de l'évaluation appropriée, l'autorité compétente peut ensuite prendre une décision motivée sur le projet de plan.

Le présent dossier est quelque peu particulier car les travaux se situant sur le territoire flamand peuvent avoir un effet sur une ZPS située sur le territoire de la Région de Bruxelles-Capitale. Il est plus difficile de parvenir à une conclusion similaire pour les ZPS situées sur le territoire de la Région flamande, étant donné la distance relativement importante qui les sépare du HRL voisin sur le territoire flamand. Toutefois, ce risque ne peut pas encore être totalement écarté.

Dans ces circonstances, il est décidé de procéder à une évaluation appropriée conformément aux exigences de l'arrêté relatif à la protection de la nature de la Région de Bruxelles-Capitale, qui sera soumise à l'approbation de l'IBGE (Bruxelles Environnement). De plus, une évaluation appropriée sera également effectuée, conformément aux exigences du décret sur la conservation de la nature et de l'environnement naturel de la Région flamande. En outre, la définition d'une « zone de protection spéciale » dans ce décret ne se limite pas aux ZPS situées sur le territoire flamand. Par contre, la définition fait explicitement référence aux ZPS désignées, entre autres, par la Région de Bruxelles-Capitale.

L'évaluation appropriée compare le projet de plan³⁰ et ses effets possibles sur la zone de protection spéciale avec les prescriptions en matière de gestion des sites Natura 2000, et plus particulièrement les dispositions des articles 3 et 4 de la Directive Oiseaux de l'UE (Directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009) ainsi qu'à l'évaluation prévue dans le cadre de la Directive Habitats à l'article 6, alinéas 3 et 4 (Directive 92/43 du 21 mai 1992). L'évaluation appropriée est intégrée dans le RIE du plan.

L'évaluation appropriée poursuit les objectifs suivants :

- Évaluer l'exécution du projet de plan pour déterminer ses effets potentiels sur les valeurs naturelles européennes annoncées ;
- Si nécessaire, indiquer les ajustements opérés dans le projet du plan, afin d'en limiter les éventuels effets sur les valeurs naturelles protégées.

³⁰ Lors de l'évaluation appropriée ultérieure au niveau du projet, l'exécution des travaux fera également l'objet d'une évaluation des effets possibles sur les valeurs naturelles européennes notifiées.

L'évaluation de l'impact des dépôts d'azote sur le site visé par la directive Habitats fait l'objet de la présente évaluation appropriée.

La structure de l'évaluation appropriée se présente comme suit :

- Cadre général de l'évaluation appropriée :
 - Cadre légal
 - Aspects généraux liés à Natura 2000
 - Aspects spécifiques liés à Natura 2000
 - Critères d'évaluation
- Présence d'espèces et d'habitats dans la ZPS ;
- Évaluation des effets de l'intervention (du plan) sur la ZPS ;
- Évaluation des effets cumulés sur la ZPS ;
- Éventuelles mesures d'atténuation ; et
- Conclusions de l'évaluation appropriée.

Outre la préparation d'une évaluation appropriée, une évaluation au regard du décret sur les espèces est également prévue. Dans la zone autour de la vallée de Laerbeek et du Hooghof à Asse, une population de couleuvre a été répertoriée. Cette espèce est couverte par les articles 10 (protection des espèces) et 14 (protection des habitats) du Décret de 2009 sur les espèces.

En outre, les bermes et les environs immédiats du RO sur le territoire flamand sont très susceptibles de constituer un site d'alimentation pour les chauves-souris. Le Bois du Laerbeek sur le territoire bruxellois a effectivement été notifié comme ZPS pour les chauves-souris. Étant donné que de nombreuses espèces sont fortement liées à des éléments de paysage plats et linéaires pour leur migration des zones de repos vers les aires d'alimentation et vice versa, une attention particulière sera portée à ces éléments de paysage.

Divers inventaires ont également démontré que les accotements du RO contiennent de nombreuses plantes rares à plusieurs endroits, y compris un certain nombre d'espèces d'orchidées différentes. En vertu de l'article 10 du décret sur les espèces, elles sont également protégées et ne peuvent être endommagées ou détruites.

Les effets sur la quantité/le total des habitats et des aires de répartition de la faune et de la flore sont pris en compte, ainsi que les effets sur la qualité de l'ensemble des habitats et des aires de répartition.

5.2.8 Discipline du paysage, du patrimoine architectural et de l'archéologie

5.2.8.1 Méthodologie utilisée dans le cadre de l'examen approfondi de la situation de référence

En ce qui concerne la discipline du paysage, du patrimoine architectural et de l'archéologie, les sources suivantes ont été consultées pour décrire la situation de référence (état actuel) de la zone d'étude :

- Atlas du paysage (avec délimitation/sélection des paysages traditionnels, les lieux d'ancrage, les zones de vestiges, les vestiges linéaires et les vestiges ponctuels).
- Cartes historiques, photos, ...
- Inventaire des monuments, paysages, sites urbains et ruraux protégés
- Inventaire du (reste du) patrimoine immobilier précieux
- Inventaire des vestiges archéologiques connus

La zone d'étude comprend la zone du plan et ses environs immédiats (jusqu'à 200 mètres de distance), à élargir aux zones à partir desquelles des infrastructures planifiées sont visibles (caractéristiques perceptuelles).

5.2.8.2 Méthodologie utilisée pour la prévision et l'évaluation des effets

Les effets du plan sur le paysage, le patrimoine architectural et l'archéologie font l'objet d'une évaluation qualitative. Les effets de groupe identifiés sont les suivants :

Tableau 21 : Critères d'évaluation et grille de signification pour la discipline du paysage, du patrimoine architectural et de l'archéologie

Groupe d'effets	Critère	Méthodologie	Grille de signification
Impact sur la structure paysagère et les caractéristiques perceptuelles	Modification de la structure paysagère (formation de barrière,...) et les caractéristiques perceptives.	Description qualitative	L'étendue et la valeur des zones dans lesquelles la structure paysagère et les caractéristiques perceptives sont modifiées de façon significative.
Impact sur la valeur patrimoniale	Disparition ou détérioration des vestiges qui revêtent un intérêt historico-culturel / patrimoine architectural Disparition ou dégradation d'éléments patrimoniaux	Description qualitative des vestiges qui revêtent un intérêt historico-culturel susceptibles d'être affectés par le plan ou de disparaître Description qualitative des caractéristiques patrimoniales (y compris « l'ouverture du paysage » et le « caractère agricole ») qui peuvent être affectées par le plan ou qui peuvent disparaître.	Valeur du patrimoine et des caractéristiques patrimoniales à perdre ou à altérer + degré d'altération selon les critères de rareté, d'intégrité, d'authenticité, de représentativité, de valeur d'ensemble et de valeur contextuelle spatiale
Impact sur l'archéologie	Dommages potentiels au patrimoine archéologique liés à des fouilles	Estimation du potentiel archéologique sur la base du CAI, de cartes historiques et des caractéristiques du sol	Mesures préventives : étude archéologique préliminaire

Les effets sur la quantité/le total des interventions sur le paysage, le patrimoine et l'archéologie ainsi que les effets sur la qualité de l'ensemble, sont examinés.

5.2.9 Discipline des aspects humains et spatiaux

5.2.9.1 Méthodologie utilisée dans le cadre de l'examen approfondi de la situation de référence

Conformément au nouveau livre d'instructions sur la discipline des aspects humains et spatiaux (février 2018), cette discipline compte trois groupes d'effets :

- Structure spatiale et interaction avec le contexte spatial ;

- Utilisation de l'espace et qualité de cette utilisation ; et
- Perception de l'espace (aspects visuels, lumière, vent, ombre et vécu social).

La structure spatiale existante, les fonctions d'utilisation et le vécu de la zone d'étude définis seront, si nécessaire, complétés par des observations sur le terrain, des cartes topographiques, des plans cadastraux numériques (CadMAP) et des orthophotos (situation réelle) et les plans d'affectation en vigueur (situation planologique).

En ce qui concerne la fonction d'utilisation « agricole » on utilise désormais la carte des parcelles affectées à une utilisation agricole. Une étude d'impact agricole (EIA) pour la zone du plan sera demandée au ministère de l'Agriculture et de la Pêche³¹. En ce qui concerne la fonction « activité économique », il est possible de consulter la carte d'utilisation des parcelles des zones d'activité économique de l'AGIV. Il examine également (les processus en cours pour la formation de) SIPs et les pactes approuvés pour les friches industrielles dans l'ensemble de la région. Les données nécessaires concernant les fonctions d'habitation et les infrastructures (sociales) peuvent être fournies par la discipline de la santé de l'homme.

5.2.9.2 Méthodologie utilisée pour la prévision et l'évaluation des effets

Les effets du plan sur les aspects humains et spatiaux ont fait l'objet d'une évaluation qualitative. Les effets de groupe identifiés sont les suivants :

Tableau 22 : Critères d'évaluation et grille de signification de la discipline des aspects humains et spatiaux

Groupe d'effets	Critère	Méthodologie	Grille de signification
Impact sur la structure spatiale et interaction avec le contexte spatial	Création/suppression de barrières ou de corridors Intégration fonctionnelle dans l'environnement Valeur ajoutée fonctionnelle pour l'environnement	Évaluation qualitative basée sur la conception des routes et les caractéristiques de l'environnement	Degré d'impact sur la structure spatiale Mesure dans laquelle des barrières/corridors sont créés/supprimés
Impact sur l'utilisation de l'espace et qualité de cette utilisation	Impact quantitatif et qualitatif sur les fonctions d'utilisation habitation, agriculture, activité économique, infrastructures et commerce de détail, loisirs, espaces verts et (autres) infrastructures	Évaluation qualitative, basée en partie sur des données quantitatives (occupation d'espace, importance des expropriations, etc.), et en partie sur des critères qualitatifs (qualité de l'habitat, faible utilisation de l'espace, portée spatiale)	Quantité et qualité des changements par fonction d'utilisation
Impact sur la perception de l'espace	Impact visuel de l'infrastructure Impact de l'éclairage routier et de la lumière émise par la circulation.	Évaluation qualitative basée sur la conception de la route	Mesure dans laquelle l'impact visuel, lumineux et social du RO sur son environnement sera modifié

³¹ La préparation d'un rapport d'impact agricole (REB) n'est pas (encore) incluse au niveau du plan ; elle sera normalement nécessaire au niveau du projet.

Groupe d'effets	Critère	Méthodologie	Grille de signification
	Impact sur le vécu social (visibilité, sentiment de sécurité,...)		

L'impact spatial des mesures d'atténuation proposées du bruit, de l'air, etc. proposées (p. ex., les tampons verts) sera également étudié dans la discipline des aspects humains et spatiaux.

5.2.10 Discipline de la santé humaine

5.2.10.1 Méthodologie utilisée dans le cadre de l'examen approfondi de la situation de référence

La discipline de la santé humaine sera élaborée conformément au nouveau Guide de la santé humaine (20/06/2016). Conformément à la mise à jour du Livre d'instructions pour la discipline de la santé humaine, l'évaluation des effets du plan sur la santé de l'homme comprend les étapes suivantes :

- Description de l'utilisation de l'espace et de la population concernée ;
- Identification des facteurs de stress environnementaux pertinents potentiels ;
- Inventaire des données sur l'exposition aux facteurs de stress ; et
- Évaluation de l'impact sur la santé.

La zone d'étude de la discipline de la santé humaine correspond à la zone de l'étude à l'échelle méso opérationnalisée, subdivisée en sous-domaines et secteurs statistiques. Le secteur statistique - le niveau le plus bas pour lequel des données démographiques sont disponibles de manière standard - constitue l'unité de base de l'analyse et de l'évaluation de l'impact, mais des agrégations sont également faites par sous-domaine et pour la zone d'étude dans son ensemble en fonction des rapports.

L'**étape 1** décrit l'utilisation de l'espace et la population dans la zone d'étude. Les nombres d'habitants et les densités de population les plus récents sont indiqués par secteur statistique sur une carte. Plusieurs catégories de population spécifiques (enfants et personnes âgées) sont plus vulnérables aux effets sur la santé que le reste de la population, mais on peut supposer que la variation au niveau de la pyramide des âges par secteur statistique n'est pas de nature à avoir des répercussions sur l'analyse d'impact basée sur la population totale par secteur³².

En principe, les fonctions vulnérables présentes dans la zone d'étude devraient également être identifiées, notamment les écoles, les garderies, les centres de soins résidentiels et les hôpitaux. Cependant, la zone d'étude considérée ici est tellement vaste et densément peuplée - elle comprend presque toute la région bruxelloise et la périphérie flamande autour de Bruxelles - que cela représenterait un travail énorme, dont on peut douter de la valeur ajoutée. Il est donc proposé de limiter l'inventaire de toutes les fonctions vulnérables à une zone de 2 km autour du R0 - Nord existant. En outre, l'impact sur les fonctions vulnérables peut être assimilé à l'impact sur les résidents du secteur statistique comprenant ces fonctions.

L'**étape 2** consiste à identifier les facteurs de stress environnementaux pertinents et potentiels. D'après le plan, le trafic constitue la seule source pertinente de facteurs de stress environnementaux

³² Les secteurs statistiques qui comprennent un centre de soins résidentiel peuvent constituer une exception à ce niveau, mais ils sont déjà pris en compte séparément en tant que fonction vulnérable.

et, par conséquent, les facteurs de stress pertinents se limitent aux émissions atmosphériques et sonores : les polluants NO₂, PM10 et PM2,5 pour l'air³³ et les paramètres Lden et Lnight pour le bruit.

Ces polluants/paramètres seront évalués par rapport aux valeurs consultatives de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) en matière de santé, à l'exception du NO₂ pour lequel, en attendant la révision des valeurs consultatives de l'OMS, l'objectif est repris du projet de plan de politique atmosphérique :

- Concentration annuelle moyenne des de NO₂ : 20 µg/m³ (deux fois plus stricte que la norme du Vlare) ;
- Concentration annuelle moyenne des PM10 : 20 µg/m³ (deux fois plus stricte que la norme du Vlare) ;
- Concentration annuelle moyenne des PM2,5 : 10 µg/m³ (deux fois plus stricte que la norme du Vlare) ;
- Lden : 55 dB(A) dans les jardins des habitations, les parcs et les cours de récréation des écoles (valeur égale à la valeur de référence différenciée pour les nouveaux développements résidentiels, voir discipline du bruit) ; et
- Lnight : 45 dB(A) sur la façade extérieure des chambres à coucher (~ 30 dB(A) intérieur, valeur égale à la valeur de référence différenciée pour les nouveaux développements résidentiels).

En ce qui concerne le NO₂, une évaluation sera donc réalisée par rapport à la VI d'Anses, qui est également l'objectif du projet de plan de politique pour l'air, à savoir 20 µg/m³. Sur la base du protocole pour les valeurs d'évaluation de la santé (Vito, 2015), l'Agence pour les soins et la santé a choisi de ne plus suivre la directive de l'OMS pour le NO₂, mais de suivre la valeur consultative la plus récente de l'ANSES, à savoir 20 µg/m³. L'ANSES a estimé que la valeur indicative de l'OMS de 40 µg/m³ n'était pas suffisamment protectrice, car des effets respiratoires peuvent également être constatés chez les enfants à cette concentration.

En ce qui concerne les nuisances sonores, il est non seulement possible d'effectuer des tests par rapport à des valeurs indicatives, mais il existe également des formules dose-réponse entre le niveau de bruit (Lden ou Lnight) et la gêne et les troubles du sommeil, basées sur de vastes enquêtes (source : EEA Technical Report N° 11/2010 « *Good practice guide on noise exposure and potential health effects* »).

³³ Comme déjà mentionné pour l'air, le carbone élémentaire (CE) peut être le polluant le plus déterminant au niveau des effets du trafic sur la santé, mais à ce jour, il n'existe aucune valeur sanitaire conseillée, ce qui rend l'application de la grille de signification impossible

En ce qui concerne le bruit de la circulation routière, les formules dose-réponse suivantes s'appliquent :

- Nuisance : $\%A = 1,795 * 10^{-4} (Lden - 37)^3 + 2,110 * 10^{-2} (Lden - 37)^2 + 0,5353 (Lden - 37)$;
- Nuisance grave : $\%HA = 9,868 * 10^{-4} (Lden - 42)^3 - 1,436 * 10^{-2} (Lden - 42)^2 + 0,5118 (Lden - 42)$;
- Troubles du sommeil : $\%DS = 13,8 - 0,85 Lnight + 0,01670 Lnight^2$; et
- Troubles sévères du sommeil : $\%HSD = 20,8 - 1,05 Lnight + 0,01486 Lnight^2$.

En ce qui concerne l'air, il n'existe pas de formules dose-réponse acceptées aussi largement.

En principe, la lumière (dans ce cas, l'éclairage routier) peut également générer des effets sur la santé, mais cet aspect est traité dans le cadre de la discipline des aspects humains et spatiaux (groupe d'effets relatif à la valeur du vécu).

L'étape 3 concerne un inventaire des données d'exposition. Cet inventaire se fait par le croisement dans le SIG des cartes d'immission pour l'air et le bruit de la situation de référence, fournies par les experts RIE concernés, avec la carte des secteurs statistiques et des sous-domaines. Cela permet d'obtenir les données d'exposition suivantes pour chaque secteur et sous-domaine (et pour l'ensemble de la zone d'étude) :

- Niveau moyen d'émission par habitant pour le NO₂, les PM10 et les PM2,5 ;
- % de la population au-dessus de la valeur indicative pour tous les paramètres ;
- % de personnes (gravement) incommodées et dont le sommeil est perturbé.

Les calculs d'exposition dans la discipline de la santé humaine se fondent sur les chiffres actuels de la population, mais une attention particulière sera accordée aux grands projets de logement prévus à proximité immédiate de la zone de planification, dans la mesure où ils sont connus.

Pour les fonctions vulnérables identifiées dans la phase 1, les valeurs d'immission pour l'air et le bruit sont calculées pour chaque fonction individuelle (c'est-à-dire la valeur du pixel respectif sur les cartes pour l'air et pour le bruit).

Les effets sur la santé identifiés dans le RIE seront examinés dans l'ACAS en termes de coûts/bénéfices (voir le § 7).

5.2.10.2 Méthodologie utilisée pour la prévision et l'évaluation des effets

Les données d'exposition ci-dessus sont ensuite également calculées pour les différentes alternatives/variantes de la situation prévue. L'impact du plan sur la santé est évalué sur la base des différences d'exposition par rapport à la situation de référence. Sont pris en considération dans ce cadre :

- La sévérité du changement (différence de niveau d'immission/d'exposition par rapport à la référence) ;
- la sévérité de l'exposition (immission absolue/niveau d'exposition) ; et
- La taille de la population concernée.

Conformément aux lignes directrices, l'amélioration ou la détérioration sera cartographiée par secteur statistique. La situation des groupes vulnérables sera également examinée séparément.

Pour les facteurs de stress chimique (en l'occurrence, les concentrations annuelles moyennes de NO₂, PM10 et PM2,5), le livre des instructions pour la discipline de la santé humaine propose une grille de signification qui tient compte de la contribution relative du plan (exprimée en % de la valeur indicative, avec 1, 3 et 10% comme limites de classe, comme dans la grille de signification pour l'air), d'une part, et le niveau absolu d'immission, d'autre part :

Niveau d'immission après	Effet (différence d'immission après - immission avant) en % de la valeur indicative							
	> +10%	+ 3-10%	+ 1-3%	+ 0-1%	- 0-1%	- 1-3%	- 3-10%	> -10%
< 80% de la valeur indicative	-2	-1	0	0	+1	+2	+3	+3
80 – 100% de la valeur indicative	-3	-2	-1	0	0	+1	+2	+3
> 100% de la valeur indicative	-3	-3	-2	-1	0	0	+1	+2

Le livre d'instructions ne contient aucune grille de signification pour les pourcentages de personnes exposées, incommodées ou dont le sommeil est perturbé, mais nous proposons d'appliquer le « score intermédiaire » (-3 à +3) avec les mêmes limites de classe que le cadre de signification pour le dépassement du seuil d'exposition (valeur indicative) pour le NO₂, les PM₁₀ et les PM_{2,5}, mais en % de la population totale de l'entité spatiale concernée.

Effet (différence % de la population après - % de la population avant)							
> +10%	+ 3-10%	+ 1-3%	+ 0-1%	0-1%	- 1- -3%	- 3-10%	< -10%
-3	-2	-1	0	0	+1	+2	+3

Ces grilles de signification s'appliquent à la fois à la population (évaluation par secteur statistique, sous-domaine et ensemble de la zone d'étude) et aux fonctions vulnérables (sélectionnées) (évaluation par localisation individuelle).

5.2.11 Discipline du climat

Dans cette discipline, les effets du plan par rapport au climat sont décrits de façon qualitative et quantitative, et ce, sur les plans suivants :

- Atténuation : effets sur les émissions de gaz à effet de serre : Les émissions de CO₂ du plan sont calculées dans la discipline de l'air. L'augmentation ou la diminution des émissions de CO₂ résultant du plan est quantifiée (pour toutes les alternatives), tant au niveau de la zone d'étude/modélisée qu'au niveau de l'ensemble de la Flandre. Les changements d'émissions en dehors de la zone modélisée (par exemple, au niveau belge) dus au réaménagement du RO peuvent être déduits de manière indicative des changements dans le nombre de véhicules-kilomètres calculés dans le modèle de trafic. Toutefois, comme l'aspect climatique est beaucoup plus vaste que la zone d'étude du présent plan, aucune note d'évaluation spécifique ne lui est attribuée. Toutefois, la part des émissions de CO₂ provenant du trafic sur et autour du ring de Bruxelles dans les différents scénarios (à l'intérieur de la zone modélisée) est comparée aux objectifs de réduction des émissions de CO₂ valables en Belgique. Les augmentations ou diminutions des émissions sont donc utilisées pour évaluer la contribution du plan aux objectifs du plan flamand de politique de l'air et du climat (évaluation par rapport à l'objectif flamand non ETS tel que décrit dans la discipline Air (§ 5.2.4 **Error ! Reference source not found.**)).

- Adaptation : contribution du plan à l'augmentation de la résilience de l'environnement face aux conséquences du changement climatique (risque accru d'inondation, conditions météorologiques plus extrêmes, etc.) (principalement sur la base des données de la discipline des eaux de surface). Outre la résilience climatique du projet de plan lui-même (protection contre les inondations dues aux débits de pointe et à l'augmentation du ruissellement), la manière dont le plan peut contribuer à un environnement plus robuste du point de vue climatique (par exemple, R0 et l'environnement comme « fournisseur d'eau » pour atténuer les effets d'assèchement, R0 comme lien dans le réseau bleu vert), sera également examinée.

5.3 Autres éléments du RIE du plan

5.3.1 Lacunes dans les connaissances

Le RIE du plan identifiera les lacunes dans les connaissances identifiées durant l'exécution de l'étude d'impact environnemental. Ces lacunes peuvent, par exemple, se rapporter à l'aménagement concret de la zone de planification, mais aussi à la méthode utilisée et à l'aperçu de l'étude d'impact environnemental. Le RIE du plan précisera la manière dont ces lacunes ont été comblées et selon laquelle elles peuvent être prises en compte dans la prise de décisions ultérieures.

5.3.2 Synthèse finale et intégration

Le RIE du plan fournira un résumé transdisciplinaire des impacts environnementaux prévus, et précisera la mesure dans laquelle les mesures proposées peuvent les prévenir ou les atténuer. Les mesures d'atténuation indiqueront où elles s'appliqueront/pourront s'appliquer.

5.3.3 Résumé non technique

Le RIE du plan contiendra un résumé non technique, sous la forme d'une partie lisible séparément, où l'essentiel des autres parties sera présenté de manière concise et correcte.

6 Rapport de sécurité spatiale (RSS)

Un rapport de sécurité spatiale (RSS) sera établi par Sertius (Frank Maesen, numéro d'agrément 2015/VR-038).

Le plan vise à optimiser le R0, qui est un axe de transport principal au sens de la décision du gouvernement flamand (DGF) du 26 janvier 2007 contenant d'autres règles en matière de rapport sur la sécurité spatiale, ci-après dénommé [DGF RSS]. La zone de planification concernée est donc un domaine d'intérêt pour l'application de la réglementation en matière de rapports sur la sécurité spatiale. En outre, il apparaît que la zone couverte par le plan se situe (partiellement) dans la zone de consultation des établissements Seveso situés à proximité.

Pour l'évaluation de cette situation, un rapport de sécurité spatiale (RSS) est établi conformément aux dispositions du décret sur les dispositions générales en matière de politique environnementale, dans lequel il est vérifié si l'optimisation du R0 peut accroître le risque d'accident majeur dans les établissements Seveso existants ou aggraver ses conséquences.

Pour réaliser cette « évaluation des risques », les étapes suivantes seront (au moins) suivies :

- En général, les zones d'intérêt nouvelles ou modifiées au sens de la [DGF RSS] et faisant partie de la zone du plan, sont identifiées. En tout cas, comme indiqué ci-dessus, le R0 est une zone d'intérêt. De plus, le transport de produits dangereux sur le R0 constitue une source externe de danger au sens de la [DGF RSS], de telle sorte qu'il s'agit également d'une zone d'intérêt (cf. directive sur les zones d'intérêt, ministère de l'Environnement, version 2.0 - 01/04/2019).
- Les zones de consultation des établissements Seveso existants, connus du gouvernement, et traversant la zone du plan (évaluation RSS), seront identifiées. Par « zone de consultation », on entend une distance déterminée par l'administration autour de la limite du site d'un établissement Seveso, à l'intérieur de laquelle l'équipe de sécurité externe doit être consultée si des développements sont prévus et qui dépend des risques émanant de l'établissement Seveso et de la possibilité que l'environnement ait des effets domino sur l'établissement Seveso.
- Les établissements Seveso existants dont la zone de consultation traverse la zone couverte par le plan seront retenus pour une évaluation (plus approfondie) dans le RSS. Les informations concernant les activités (y compris la nature et les quantités des produits dangereux) de ces établissements Seveso seront fondées sur la notification la plus récente et/ou le rapport de sécurité le plus récent disponible auprès des autorités.
- Les conséquences possibles des zones d'intérêt nouvelles/modifiées et identifiées sur les risques externes associés aux établissements Seveso existants retenus, seront évaluées. En particulier, une analyse déterminera si ce plan a des conséquences sur les risques externes associés à ces établissements Seveso. Il n'existe aucun critère de risque pour le risque local applicable aux principaux axes de transport, de telle sorte qu'une évaluation sera uniquement effectuée en fonction du risque de groupe des établissements Seveso retenus. En tant que source externe possible de danger, l'évaluation du transport de produits dangereux sur le R0 sera réalisée en utilisant des distances d'effet typiques pour un impact possible sur les installations dans les établissements Seveso retenus.
- Le R0 (la zone de planification) est proche de la frontière entre les régions flamande et bruxelloise, ce qui signifie que les établissements Seveso existants situés dans la Région de Bruxelles-Capitale et connus des autorités, seront également pris en compte dans l'évaluation de l'initiative de planification. Dans la Région de Bruxelles-Capitale, il n'existe pas d'instrument comparable au rapport sur la sécurité spatiale et aucune approche spécifique de « l'évaluation des risques » n'est prescrite au niveau de la planification. Compte tenu également de l'article 13 de la directive Seveso III, il est proposé de procéder à une évaluation des établissements Seveso existants connus des autorités, selon la même approche (méthodologie) que dans la Région flamande. Cela signifie

que la zone de consultation des établissements Seveso existants sera déterminée afin de pouvoir déterminer les établissements qui feront partie de l'évaluation ultérieure dans le RSS.

- Étant donné que l'initiative du plan ne prévoit pas la fonction/destination d'activité industrielle, aucune évaluation des possibilités d'implantation d'établissements Seveso n'est requise ou prévue.
- Enfin, outre les exigences relatives au contenu du RSS, une indication qualitative sera donnée sur l'impact du plan sur les risques directs liés au transport de produits dangereux.

Dans le cadre de la méthodologie appliquée, les alternatives, les variantes et les scénarios de développement seront évalués qualitativement.

7 Analyse coûts-avantages sociaux (ACAS)

Une analyse coûts-avantages sociaux (ACAS) sera réalisée par Transport & Mobility Leuven (TML). Dans ce chapitre, nous expliquerons la manière dont nous aborderons l'ACAS.

L'idée qui sous-tend l'analyse coûts-avantages sociaux réside dans le fait qu'elle identifie tous les effets sur le bien-être (coûts et avantages) causés par la mise en œuvre du plan. Il s'agit non seulement des effets qui affectent l'économie, mais également ceux qui impactent notre bien-être (environnement, sécurité, paysage). Il s'agit en partie d'effets monétisés (coûts de transport, coûts d'investissement, etc.). Il s'agit en partie d'effets pour lesquels il n'existe pas de prix du marché (environnement, paysage, temps de parcours, etc.), mais qui sont (ou peuvent être) évalués en termes monétaires à des fins de comparaison. L'ACAS ne couvre donc pas uniquement les effets financiers et économiques.

L'ACAS détermine donc la valeur économique du plan pour l'ensemble de la société, de telle sorte qu'elle représente l'équilibre de tous les avantages et coûts sociaux. Les résultats de l'ACAS permettent, d'une part, de sélectionner la meilleure alternative sociale (c'est-à-dire celle qui a la plus grande valeur sociale) et, d'autre part, d'évaluer si le plan a une signification sociale (à savoir que la valeur sociale de la meilleure alternative doit être positive).

L'ACAS n'est pas isolée. Les études techniques et les rapports sur les impacts environnementaux (RIE - voir chapitre 5) apportent une contribution importante. De plus, les prévisions de trafic établies par l'Unité de modélisation du trafic du MOW, division Stratégie, apportent une contribution importante.

Compte tenu de la structure de cette étude, nous nous baserons d'abord sur les lignes directrices et les étapes visées dans la Méthodologie standard pour l'ACAS des travaux d'infrastructure de transport - Ligne directrice générale, le complément : Projets d'infrastructure pour le transport terrestre de marchandises (route, rail et navigation intérieure) et le Guide des indicatifs. La méthodologie standard flamande est donc utilisée comme ligne directrice générale, mais des ajustements seront apportés si nécessaire. Le cas échéant, les chiffres figurant dans le guide des indicatifs seront également adaptés. Ces changements sont provoqués, par exemple, par :

- La mise à jour des données existantes ;
- L'ajout d'informations manquantes (par ex., évaluation des avantages des modes actifs) ;
- La meilleure cohérence avec le manuel élaboré par la DG Région³⁴.

³⁴ https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/studies/pdf/cba_guide.pdf

Mais nous nous basons sur la feuille de route de la méthodologie standard. La méthode standard comprend 11 étapes. Dans les paragraphes suivants, nous détaillerons les différentes étapes et soulignerons brièvement les travaux les plus importants.

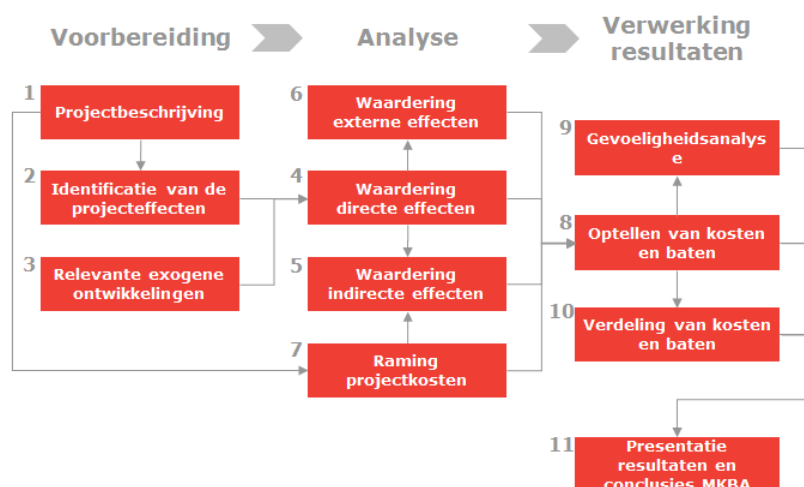


Figure 157 : Étapes de l'ACAS (Gauderis, 2013)

Dans la pratique, une feuille de calcul est établie et structurée de manière à ce que différentes alternatives puissent être calculées.

7.1 Étape 1 : Description des alternatives et des scénarios de base

L'ACAS commence par une description des alternatives. Toutes les interventions nécessaires à la réalisation d'un projet doivent être incluses dans la définition du projet.

Dans ce cadre, il convient d'accorder une attention suffisante à la définition appropriée de l'alternative de base (parfois également appelée l'alternative de référence ou Business As Usual (BAU)). Des investissements peuvent également s'avérer nécessaires dans le cadre de l'alternative de base. Elle consiste à ne pas mettre en œuvre le projet et repose sur la situation réelle (« as is ») ainsi que la politique décidée (ce sont les décisions qui seraient prises en tout état de cause).

Les alternatives et les variantes raisonnables de ces alternatives ont déjà été détaillées au § 3.3 ci-dessus.

7.2 Étape 2 : Identification des effets du projet

Au cours de cette étape, les différences possibles entre l'alternative de base et les alternatives au projet sont identifiées. Ces différences constituent les impacts du projet qui sont quantifiés et évalués à un stade ultérieur - lors de l'exécution de l'ACAS.

En général, les effets pertinents du projet peuvent être divisés en quatre groupes.

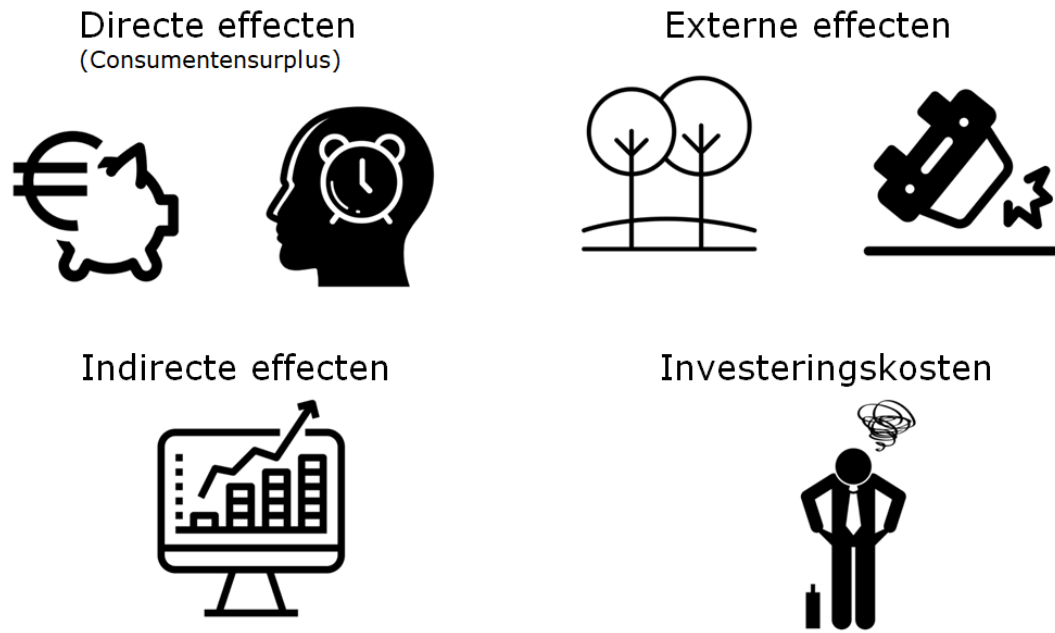


Figure 158 Effets du projet ACAS (traitement propre³⁵)

1. Les **effets directs** (étape 4) sur le système de transport résultent des différences de coûts (temps et monétaires) du transport et des flux de transport dans l'alternative de base et les alternatives au projet sur l'infrastructure concernée. En ce qui concerne les effets directs, nous attendons donc les éléments suivants :
 - Gain de temps pour les voitures (tant sur le ring que sur le réseau routier secondaire), les camions (idem) et les usagers des transports en commun et des liaisons cyclables.
 - Les effets sur les coûts monétaires tels que le réaménagement entraînent des modifications dans les distances parcourues.
2. Les **effets indirects** (étape 5) sont les effets qui se produisent à l'extérieur du projet. Il s'agit essentiellement de l'impact sur les recettes publiques et les effets économiques plus larges (PIB et emploi).
3. Les **effets externes** (étape 6) sont les effets sur l'environnement (riverains, nature, agriculture, etc.) pour lesquels il n'existe aucune compensation. En fin de compte, la société dans son ensemble paie. Il s'agit notamment :
 - Des effets externes de l'adaptation des infrastructures (occupation de terrain, nuisances visuelles, perte de la nature si elle n'est pas compensée, mais également gains possibles en termes de valeur architecturale, d'expérience, de loisirs, etc.)
 - Les effets externes pendant les travaux
 - Les effets externes les flux de transport
 - Les émissions (qualité de l'air et changement climatique),
 - le bruit et les vibrations ;
 - la sécurité routière.

³⁵ Icônes : creative commons « the noun project ».

4. Les **coûts du projet** (étape 7). Il s'agit de la différence afférente aux coûts d'investissement, aux coûts d'entretien et de gestion, aux coûts de conception et d'étude, aux coûts du tourisme et des loisirs, aux coûts des mesures d'atténuation, etc. entre l'alternative de base et l'alternative au projet. Dans ce cadre, nous tenons explicitement compte des informations provenant des parties techniques de l'étude et des mesures d'atténuation proposées dans le RIE du plan.

Le résultat de cette étape consiste en une liste des effets du projet, regroupés selon la catégorisation ci-dessus (coûts directs, externes, indirects, du projet). Le résultat consiste en une description des voies de développement avec et sans projet et en une liste des effets du projet. Cette liste d'effets se convertit alors en un apport de données pour la structure principale du tableau de l'ACAS. Le tableau ci-dessous illustre un exemple d'un tel tableau.

Tableau 23 : Exemple de structure d'ACAS (non exhaustif)

Effets directs		
Effets directs sur l'utilisateur « R0 et connexions transversales ».	Excédent de trafic routier des consommateurs (temps, coûts) sur le R0	
	Excédent de trafic routier des consommateurs (temps, coûts) sur le réseau routier secondaire	
	Surplus des consommateurs cyclistes (temps, coûts)	
	Surplus des consommateurs des transports en commun (temps, coût, fiabilité)	
Effets externes	Émissions	
	Bruit	
	Accidents	
	Nature	
	Loisirs	
	Avantages pour la santé des modes actifs	
	...	
Effets directs	PPAS	
	Coûts marginaux des fonds publics	
	Emploi	
Frais de projet	Frais d'investissement	
	Différence dans les coûts d'entretien et de gestion	
	Coûts de conception et d'étude	
TOTAL		

7.3 Étape 3 : Détermination des développements exogènes pertinents

Les développements exogènes sont des forces qui influencent le projet, mais sur lesquelles les initiateurs publics n'ont aucun contrôle (par exemple, la croissance économique, la croissance autonome des transports, etc.) Dans cette phase, toutes les influences autonomes et leurs développements doivent être examinés. Ces développements exogènes forment ensuite les scénarios de développement qui sont également discutés aux §§ 3.3.5 et 5.2.1.4.

Dans cette étape, la méthode standard couvre également les prévisions de trafic à établir. Dans ce cadre, nous nous basons sur un calcul avec les modèles de trafic élaborés par la Cellule des modélisations du trafic du MOW ; division Stratégie.

7.4 Étape 4 : Évaluation des effets directs

L'étape 4 de la méthodologie standard concerne l'évaluation des effets directs. Il s'agit des effets sur les utilisateurs immédiats du projet. Dans ce cas concret, les services du projet consistent en une meilleure connexion (routière) pour le trafic de passagers et de marchandises : trafic routier, trafic cycliste et usagers des transports en commun.

L'amélioration directe de l'accessibilité de la zone et de l'ensemble de la région affectée par le projet entraîne une réduction des coûts pour les différents utilisateurs. En effet, un trajet plus fluide et éventuellement plus court permet de réduire à la fois les coûts de carburant (pour le transport motorisé) et les coûts en termes de temps. Ce qui, à son tour, a un effet sur les flux de transport, comme le montrent les prévisions de transport. Ce sont également des avantages directs. Ces deux aspects sont calculés dans le surplus du consommateur. Pour les usagers du RO, du réseau routier secondaire, des pistes cyclables et des transports en commun, le prix généralisé diminuera dans le cadre des alternatives du projet. Le prix généralisé est la somme des coûts monétaires et des coûts en termes de temps. Nous prévoyons que les coûts en termes de temps diminueront en raison de la diminution de la congestion. Le prix généralisé est la somme des coûts monétaires et des coûts en termes de temps. Dans la figure, cela est illustré par la diminution de P_0 à P_1 (sur l'axe vertical). Cela entraîne une augmentation correspondante du volume de Q_0 à Q_1 (sur l'axe horizontal). Les avantages directs pour les utilisateurs du RO sont alors égaux à la zone grise : les avantages pour les utilisateurs existants (P_0P_1AB) et les avantages pour les nouveaux utilisateurs (ABC). (Méthodologie standard pour les ACAS pour les projets d'infrastructure, mais aussi pour les OEI, RAILPAG, DG Région...).

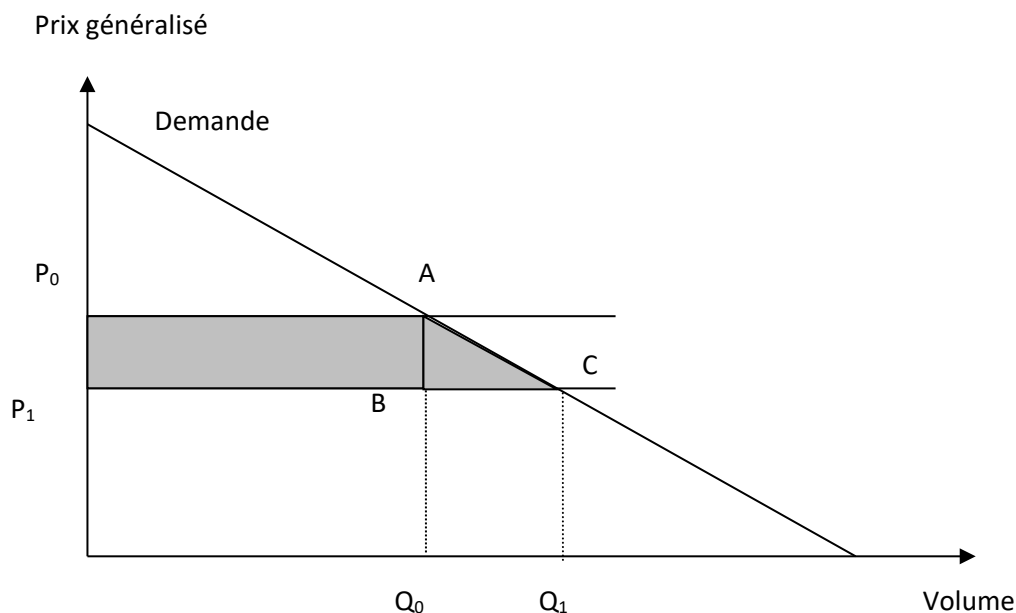


Figure 159 : Représentation graphique du surplus du consommateur

L'augmentation temporaire des coûts de transport pour le trafic existant résultant de la perturbation pendant l'exécution du projet n'est pas incluse.

Les volumes de trafic (Q_0 et Q_1 sur la figure ci-dessus) et les variations des volumes de trafic pour le transport routier (tant sur le R0 que sur le réseau routier secondaire) et pour les transports en commun sont tirés des prévisions de trafic qui seront exécutées en concertation avec l'équipe de modélisation du trafic du MOW. Toutefois, cette méthode est moins appropriée pour évaluer l'impact des liaisons cyclables. En effet, le vélo est moins bien intégré dans les modèles. Dès lors, nous proposons de faire nos propres prévisions de transport sur la base des informations existantes (telles que les comptages sur les autoroutes cyclables) et des élasticités issues de la littérature³⁶.

Pour le prix privé du transport (frais d'achat, assurances, frais de carburant, frais de personnel, etc.) nous proposons de nous baser sur « Delhaye, E. (2017) et al, Update external costs, 2016, VMM-MIRA ». Il convient de souligner que la méthode standard ne prend en compte que le prix du carburant en partant de l'idée qu'il s'agit du seul coût qui sera affecté.

Pour parvenir aux coûts monétaires en termes de temps, la perte de temps est évaluée à la valeur du temps. Cette évaluation du temps est généralement déterminée par des études sur le « prêt-à-payer ». Cette valeur est différente pour les différents modes et peut être basée sur VMM-MIRA. La méthode standard ne prévoit pas d'évaluation pour le transport de marchandises.

7.5 Étape 5 : Évaluation des effets indirects

Outre les effets directs, nous prévoyons que, si le trafic routier et donc le transport en général deviennent plus faciles - que ce soit en termes monétaires ou de temps -, il aura un impact sur les

³⁶ La littérature sur les élasticités pour la circulation cycliste est relativement récente. Les sources possibles sont Steegman, S (2016) Brains on Bikes, Geus, B. de, Bourdeaudhuij, I. de, Jannes, C., Meeusen, R. (2008). Psychosocial and environmental factors associated with cycling for transport among a working population. Health Education Research 23, 697-708, Ommeren, K. et al (2012), MKBA van de fiets. Si nécessaire, nous évaluerons personnellement l'élasticité sur la base des expériences accumulées lors de la construction d'autoroutes cyclables et des comptages effectués, par exemple, dans les provinces.

autres modes de transport, sur le reste de l'économie et sur la population, par exemple en termes de PIB par secteur, de chômage et de revenu par percentile de revenu, etc.

Les effets économiques indirects sont des effets générés en dehors du marché des transports. L'existence de ces effets indirects est confirmée dans la littérature, mais l'ordre de grandeur de ces effets fait l'objet de nombreuses discussions. Il est plus compliqué de quantifier ces effets indirects sur l'économie en général. En effet, de nombreux effets indirects sont plutôt redistributifs. Toutefois, il s'agit d'un effet qui peut susciter beaucoup d'intérêt.

En raison du risque de double comptage, la méthode standard n'inclut, en principe, aucun effet indirect. Ils ne peuvent être quantifiés que s'il est prévu qu'ils soient significatifs. C'est également l'approche de la DG Région (2014) qui met en garde contre le double comptage et l'absence de techniques solides.

Si vous souhaitez les intégrer, un modèle d'équilibre général est préférable aux facteurs de relèvement. TML dispose du modèle ISEEM - un modèle d'équilibre général au niveau de l'arrondissement.

L'utilisation d'un modèle d'équilibre général est compatible avec l'utilisation des facteurs de relèvement du guide flamand des indicatifs. En effet, les facteurs de relèvement reposent sur des modèles d'entrées-sorties. Ces modèles d'entrées-sorties ne sont qu'une entrée pour un modèle d'équilibre général. Le principal avantage de travailler avec un modèle d'équilibre général est d'éviter les doubles comptages possibles. De plus, il permet d'inclure les effets de second ordre et - en raison de la grande quantité de données - de détailler davantage les effets.

Le modèle ISEEM

L'ISEEM est un modèle économique régional. Il contient une représentation des échanges de biens et de services, ainsi que des activités de production et de consommation dans 20 secteurs différents au niveau des arrondissements en Belgique. L'amélioration du trafic dans et autour de Neerpelt améliorera la compétitivité des secteurs. Le modèle ISEEM permet également d'évaluer les effets socio-économiques (par exemple, une réduction des impôts sur le revenu ou des cotisations de sécurité sociale, des prestations de sécurité sociale plus élevées pour les groupes les plus pauvres de la population, etc.). Le modèle contient une présentation des décisions de consommation de 10 catégories de revenus et de 7 types de familles.

Une illustration d'un calcul avec ISEEM est fourni dans la figure suivante.

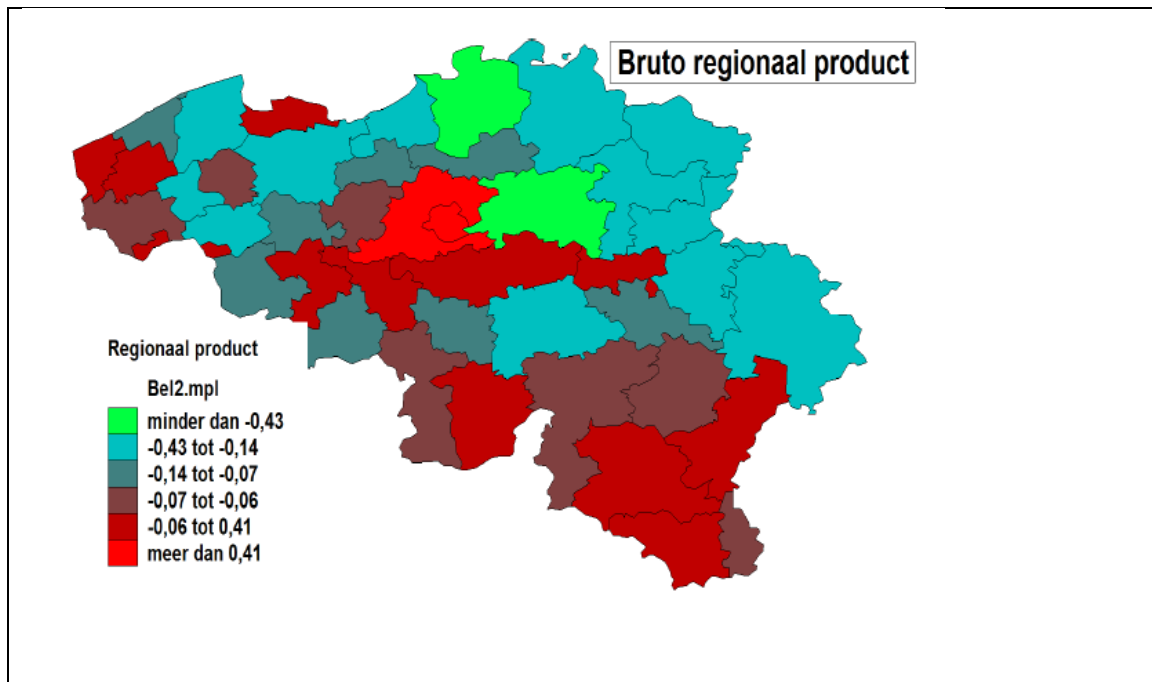


Figure 160 : Exemple illustratif d'un calcul ISEEM : effet sur le produit régional brut (en millions d'euros) d'une amélioration des temps de parcours sur le Ring de Bruxelles.

7.6 Étape 6 : Évaluation des effets externes

Les effets externes sont des effets qui existent, mais pour lesquels personne ne paie directement sur le marché. En fin de compte, la société dans son ensemble paie. Les effets externes importants pour cette ACAS sont principalement les émissions, le bruit, la sécurité routière, la qualité de vie, la qualité de l'eau et du sol et les effets dus à la perte d'espace, à la perte de la nature, etc. L'effet sur la congestion/capacité a déjà été inclus dans les effets du trafic (étapes 4 et 5).

Les effets externes dépendants du trafic peuvent être calculés comme suit :

- Émissions : à partir des résultats du RIE du plan et des évaluations des différents polluants/gaz à effet de serre. Il convient toutefois de noter que le RIE du plan calcule les effets pour un an, alors que dans une ACAS, les effets sont calculés pour plusieurs années. Pour ce faire, on utilisera les mêmes facteurs d'émission que dans le RIE du plan.
- Bruit : sur la base du nombre de ménages par niveau de bruit dans les différentes alternatives du projet. Idéalement, le nombre de ménages provient du RIE du plan.
- Accidents : sur la base des facteurs de risque et d'une estimation des évolutions possibles de ces facteurs. Étant donné que cet aspect plutôt qualitatif est abordé dans le RIE du plan, l'effet de ces derniers sera quantifié sur la base de la littérature. Par exemple, nous pouvons travailler avec des facteurs de risque établissant une distinction selon le type d'infrastructure (routes régionales et autoroutes) sur la base des données de VIAS afin d'estimer l'effet sur la sécurité du trafic de contournement en direction du R0. L'effet de la sécurité routière sur le R0 sera moins facile à estimer sur la base d'indicatifs. D'une part, le trafic peut être plus important ; d'autre part, nous parlons d'infrastructures plus récentes qui sont - en général - plus sûres.
- Avantages externes des modes actifs : le vélo et la marche présentent des avantages externes. Ils améliorent la santé et réduisent l'absentéisme au travail. Compte tenu de l'importance de l'infrastructure cyclable dans ce projet, il est utile de l'inclure.

Effets externes résultant de l'adaptation des infrastructures :

- Loisirs
 - Perte/bénéfice pour la zone récréative : sur la base de la surface de la récréative qui est perdue ou récupérée ;
 - Augmentation/diminution de la perturbation écologique : sur la base de la superficie de différentes zones ;
- Environnement : en fonction du nombre d'expropriations et des coûts de ces dernières ;
- Paysage et archéologie :
 - Nombre d'hectares selon le type de terrain (agriculture, forêt, prairie,...) ;
 - Nombre d'objets GEA et nombre d'objets culturels ;
 - Coûts des recherches archéologiques ;
- Écologie : coûts de l'éventuelle compensation obligatoire ;
- Sol et eau : selon les mesures d'atténuation du projet, des coûts ou des avantages sont décelés ;
- Agriculture : nombre d'ha.

Il existe différentes sources possibles pour ce qui concerne les valeurs des évaluations des effets externes liés au trafic. Les valeurs, telles que prévues dans la méthode standard flamande, constituent une source possible. Mais d'autres sources telles que Delhaye et al (2017), le Bureau du plan, ou les évaluations proposées par la Commission européenne - DG MOVE, sont également possibles³⁷. Le tableau ci-dessous illustre, par exemple, les différentes évaluations des émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre qui étaient présentes dans un modèle de calcul précédent. Le modèle même proposait un choix dans une liste des notations avec lesquelles on voulait travailler. TML dressera une liste des évaluations possibles, décrira les avantages et les inconvénients de certaines sources, après quoi une décision sera prise en concertation avec le client au sujet des évaluations qui seront utilisées ultérieurement. D'autres évaluations peuvent alors jouer un rôle dans l'analyse de sensibilité. Une même méthode sera également utilisée pour l'évaluation du bruit et de la sécurité routière.

Tableau 24 : Exemple d'évaluation des émissions

waarderingen emissies	O	planbureau	de bruyn
	CH4	84	100
	CO	800	26600
	CO2	21	25
	NOx	2764	10600
	PM10	97257	64800
	Sox	5528	15400
	VOS	1126	2540

(Source : Modèle de calcul ACAS voie ferrée - TML)

Pour l'évaluation des **effets externes liés à l'infrastructure**, tels que les couvertures forestières, les zones vertes supplémentaires, etc., la méthodologie standard propose l'explorateur de valeurs naturelles comme option possible. Nous pensons qu'il serait préférable de travailler avec des chiffres

³⁷ La dernière mise à jour du « manuel des coûts externes » vient d'être publiée : https://ec.europa.eu/transport/themes/sustainable/studies/sustainable_en.

plus généraux qui peuvent être basés sur les travaux de Ruijgrok (2006)³⁸, Liekens et al (2013)³⁹ et Van Zanten et al (2014)⁴⁰, de Blaeij, A et al (2013)⁴¹, Sijtsma, F.J et al (2009)⁴² ou sur plusieurs « bonnes études exemplaires⁴³ ».

7.7 Étape 7 : Estimation du coût du projet

Dans cette étape, tous les coûts encourus par le projet pendant sa durée de vie sont regroupés. Il s'agit des coûts de construction, des coûts d'entretien et des coûts afférents aux mesures d'atténuation.

L'étude technique en cours commandée par De Werkvennootschap devrait fournir des informations. Comme nous l'avons déjà mentionné, il est important de tenir compte des facteurs suivants :

- Corrections fiscales ;
- Utilisation des prix fictifs et donc aperçu de la part des coûts salariaux ;
- Coûts des mesures d'atténuation à inclure à la suite du RIE du plan.

Outre les coûts, une attention particulière est également accordée au calendrier des coûts. En effet, le projet sera probablement réalisé par phases.

7.8 Étape 8 : Addition des coûts et des avantages

Dans les étapes précédentes, les coûts et les avantages du projet ont été quantifiés et monétisés. Ces calculs sont effectués en détail pour la période 2025-2050. Au cours de cette étape, tous les coûts et les avantages sont additionnés jusqu'à l'obtention d'un solde qui exprime le rendement social des alternatives du projet. Pour ce faire, la valeur nette actualisée est calculée.

Nous utilisons le concept de valeur nette actualisée, car les coûts et les avantages d'un projet sont rarement précisément les mêmes dans le temps. Afin de pouvoir comparer correctement les coûts et les avantages, les coûts et les avantages prévus dans une ACAS sont calculés à partir du moment où un projet débute (l'année de base). L'actualisation des coûts et avantages futurs par rapport à l'année de base est également appelée actualisation. Dans l'ACAS, le coût futur est calculé avec un pourcentage annuel fixe. Un autre mot pour désigner ce pourcentage est le taux d'actualisation. La « valeur actualisée » est un autre terme qui désigne la valeur des coûts et des avantages (futurs) du projet au cours de l'année de base.

Pour le calcul de la valeur nette actualisée, nous proposons dans un premier temps un taux d'actualisation de 3%, comme le prescrit également la DG Région. Comme le prescrit la méthodologie standard, cela fait également partie de l'analyse de sensibilité et nous pouvons utiliser les 4 % proposés dans la méthodologie standard.

Il est utile de noter que la valeur nette actualisée est préférable. En principe, le taux d'intérêt interne donnerait le même résultat que la valeur nette actualisée, mais dans certains cas, le résultat peut être inversé. Tel est le cas, par exemple, dans le cas d'un flux de recettes en baisse et d'une valeur nette actualisée négative.

Dans l'ACAS, nous travaillons avec un niveau de prix fixe, par exemple les prix pour l'année 2018. Le cas échéant, nous convertirons, dans les étapes précédentes, les chiffres des études plus anciennes au niveau de prix correct.

³⁸ Valeurs de Valorisation de la nature, de l'eau, du sol et du paysage - Un outil des ACAS met l'accent sur la valorisation de la nature et du patrimoine...

³⁹ Liekens, I. ea (2013) Developing a value function for nature development and land use policy in Flanders, Belgium. Land Use Policy 30, 549-559

⁴⁰ Van Zanten B. ea (2014), Preferences for European agrarian landscapes: a meta-analysis of case studies; Landscape and urban planning 132, 89-101

⁴¹ De Blaeij A. ea (2013) Natuur in kostenbatenanalyses. Op zoek naar evenwicht. Rapport LEI 2013-019

⁴² Sijtsma F.J. ea (2009) Natuureffecten in de MKBA's van projecten voor integrale gebiedsontwikkeling, Planbureau voor de Leefomgeving

⁴³ <http://www.mkba-informatie.nl/mkba-voor-gevorderden/best-practices/>

Outre la valeur nette actualisée, qui représente la « somme » sur différentes années, nous présenterons également des tableaux et des graphiques illustrant les coûts et les avantages dans le temps. Pour chaque année entre 2018 et 2025/2050, il sera clairement précisé quand les avantages et les coûts seront constatés. Cela peut donner un aperçu des avantages possibles qui peuvent déjà être réalisés au cours d'un investissement échelonné.

7.9 Étape 9 : Risques et incertitudes

La méthodologie standard détaille à juste titre les risques et incertitudes au sein de l'ACAS. Nous pensons toutefois qu'il est possible de simplifier cette étape en se concentrant, par exemple, sur les principales incertitudes.

La première étape consiste à faire une analyse des risques et ensuite, une première sélection des incertitudes qui doivent certainement être prises en compte.

Il convient de prévoir des incertitudes dans les matières suivantes :

- Les prévisions de trafic
- Les incertitudes en termes de calendrier
- Le choix de la durée de vie
- Le choix de l'année de début et du phasage
- Le choix du taux d'actualisation
- L'estimation des coûts du projet

7.10 Étape 10 : Répartition des coûts et des avantages

Au cours de cette étape, les coûts et les avantages peuvent être répartis entre les différents groupes sociaux, et éventuellement les régions géographiques. Dans ce cadre, nous songeons aux différentes régions, mais également aux différents acteurs (gouvernement, habitants autour du ring de Bruxelles, non-résidents, société, etc.)

7.11 Étape 11 : Présentation des résultats de l'ACAS

La présentation des résultats de l'ACAS est cruciale pour l'intelligibilité et l'acceptabilité des résultats. Dès lors, le résumé de la politique contient ce qui suit de manière structurée et claire :

- Une description des alternatives du projet, de l'alternative de base ou de référence (BAU) et des scénarios de développement ;
- Une description qualitative des effets du projet ;
- Un aperçu des paramètres d'entrée les plus importants ;
- Les tableaux de résultats et les graphiques.

Outre le rapport principal et le résumé structuré de la politique, nous fournissons également un guide de lecture. Le tableau des résultats d'une ACAS est la « carte de visite » d'une ACAS. L'utilisateur/le décideur politique doit pouvoir déterminer, en un coup d'œil, l'alternative privilégiée d'un point de vue socio-économique. Dans le même temps, le tableau doit être compréhensible. Les effets déterminant l'orientation des résultats dans une plus ou moins grande mesure doivent être clairs. Nous proposons donc d'inclure les effets « physiques » dans le tableau des résultats. Par exemple : outre l'illustration de « l'évolution du surplus du consommateur », nous présentons les variations des temps de déplacement. Cela peut, à son tour, contribuer encore à l'utilisation de l'ACAS dans le processus décisionnel global.

8 Évaluation de la qualité par l'équipe RIE et l'équipe Sécurité externe (équipe SE)

L'équipe RIE et l'équipe SE du ministère de l'Environnement font partie de l'équipe de planification et assurent ainsi une assurance qualité continue de l'évaluation environnementale et de l'évaluation de la sécurité externe. L'évaluation de la qualité de la délimitation du contenu du RIE du plan par l'équipe RIE du ministère de l'Environnement est incluse dans la présente note d'orientation.

L'équipe RIE approuve la méthodologie proposée et l'équipe proposée d'experts RIE connus élaborent le RIE du plan (voir section 5.1.4).

L'évaluation de la qualité de la délimitation du contenu du rapport de sécurité spatiale (RSS) par l'équipe RIE du ministère de l'Environnement est incluse dans la présente note d'orientation. L'équipe SE approuve la méthodologie proposée et l'expert reconnu proposé (voir §6).

9 Annexes

- Annexe 1 : Lexique
- Annexe 2 : Cartes
- Annexe 3. Rapport sur la participation et traitement des réponses à la consultation publique sur la note de démarrage
- Annexe 4. Plans Politiques et contexte juridique
- Annexe 5. Des orientations des solutions aux alternatives raisonnables
- Annexe 6. Recherche de variantes raisonnables
- Annexe 7. Esquisses spatiales conceptuelles