

GRUP 'Ruimtelijke herinrichting van de R0', deel Noord

Ontwerp plan-MER loop 2 – discipline mens –
gezondheid

Antea Group

Understanding today.
Improving tomorrow.

Colofon

Opdracht

Gewestelijk ruimtelijk uitvoeringsplan 'Ruimtelijke herinrichting van de Ring rond Brussel (R0) - deel Noord'
Ontwerp plan-MER loop 2
Discipline mens – gezondheid

Opdrachtgever

De Werkvennootschap
Botanic Tower,
Sint-Lazaruslaan 4-10
1210 Brussel

Opdrachthouder

THV Antea - Tractebel
Roderveldlaan 1
2600 Antwerpen
T: +32(0)3 221 55 00
BTW: BE 0671.655.813

Identificatienummer

4213613120

Projectmedewerkers

Cedric Vervaet, MER-coördinator

Ulrik Van Soom, MER-deskundige mens-gezondheid

Paul Arts, medewerker

Datum	Auteur	Status/ revisie	Vrijgave
December 2021	Ulrik Van Soom, Paul Arts	Ontwerp v1	Cedric Vervaet
maart 2022	Ulrik Van Soom, Paul Arts	Ontwerp v2	Cedric Vervaet
April 2022	Ulrik Van Soom, Paul Arts	Ontwerp v3	Cedric Vervaet
Juni 2022	Ulrik Van Soom, Paul Arts	Ontwerp v4	Cedric Vervaet
Augustus 2022	Ulrik Van Soom, Paul Arts	Ontwerp v5	Cedric Vervaet
Januari 2023	Ulrik Van Soom, Paul Arts	Ontwerp v6	Cedric Vervaet

Deskundigen

MER-coördinator

Cedric Vervaet

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Cedric Vervaet', with a horizontal line underneath.

deskundige mens – gezondheid

Ulrik Van Soom

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Ulrik Van Soom', enclosed in a rectangular box.

Inhoudsopgave

	Blz
7	Discipline mens – gezondheid 5
7.1	Methodiek 5
7.1.1	Identificatie van relevante milieustressoren 5
7.1.2	Afbakening studiegebied 6
7.1.3	Juridische en beleidsmatige context 8
7.1.4	Aanpak effectbeoordeling en beoordelingskader 9
7.2	Beschrijving referentiesituatie 12
7.2.1	Ruimtegebruik en betrokken populatie 12
7.2.2	Blootstelling aan luchtverontreiniging 15
7.2.3	Blootstelling aan geluidshinder 19
7.2.4	Nabijheid van groene ruimte 21
7.3	Effectvoorspelling en –beoordeling 22
7.3.1	Effecten van de aanpassingen aan de weginfrastructuur 22
7.3.2	Effecten van de andere herbestemmingen 57
7.3.3	Effecten tijdens de aanlegfase 59
7.4	Conclusies 60
7.4.1	Synthese van de effecten 60
7.4.2	Milderende maatregelen, aanbevelingen en aandachtspunten 63
7.4.3	Doorkijkscenario's 2030 66
7.4.4	Grensoverschrijdende effecten 74
7.4.5	Leemten in de kennis 77

Tabellen

Tabel 7-1: Significantiëkader mens-gezondheid – luchtindicatoren.....	9
Tabel 7-2: Significantiëkader mens-gezondheid – geluidsindicatoren	10
Tabel 7-3: Oppervlakte, bevolking en bevolkingsdichtheid per deelgebied binnen mesostudiegebied en rekengebied	13
Figuur 7-47-6: NO ₂ -immissie in het referentiescenario	16
Tabel 7-5: Aantal inwoners per luchtimmissieklasse voor NO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2,5} en EC per deelgebied in Referentiescenario.....	18
Tabel 7-6: Aantal inwoners per geluidsklasse en % gehinderden per deelgebied binnen rekengebied geluidsmodel in Referentiescenario.....	20
Tabel 7-7: Huidig feitelijke ruimtegebruiksfuncties per deelzone binnen gecombineerd plangebied loop 2.....	21
Tabel 7-8: Aantal inwoners per luchtimmissieklasse voor NO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2,5} en EC per deelgebied in scenario G1b t.o.v. referentiescenario	25
Tabel 7-9: Wijziging aantal inwoners per luchtimmissieklasse voor NO ₂ per deelgebied in alle scenario's t.o.v. referentiescenario.....	31
Tabel 7-10: Balans aantal inwoners met significant positieve en negatieve effecten voor NO ₂ per deelgebied in alle scenario's t.o.v. referentiescenario	33
Tabel 7-11: Aantal kwetsbare locatie per scenario en effectklasse (tussenscore en eindscore) voor NO ₂	43
Tabel 7-12: Kwetsbare locaties met eindscore -3 voor NO ₂ per type, deelgebied en scenario	44

Tabel 7-13: Geluidsindicatoren voor scenario G1b per deelgebied binnen rekengebied geluidsmodeel	45
Tabel 7-14: % gehinderden en score per deelgebied en scenario binnen rekengebied geluidsmodeel	48
Tabel 7-15: Aantal kwetsbare locatie per scenario en effectklasse voor % gehinderden	55
Tabel 7-16: Feitelijke ruimtebalans (huidig landgebruik per nieuwe bestemming) voor basisscenario G1b	Fout!
Bladwijzer niet gedefinieerd.	
Tabel 7-17: Feitelijke ruimtebalans per basisscenario voor alle openruimtebestemmingen (boven) en bos-, natuur- en parkgebied	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
Tabel 7-18: Overzicht te milderen effecten voor NO2 t.h.v. per doorgerekend scenario en deelgebied	64
Tabel 7-19: Overzicht te milderen effecten voor geluidshinder t.h.v. per doorgerekend scenario en deelgebied...	64
Tabel 7-20: Aantal inwoners boven/onder grenswaarden voor NO2, PM10, PM2,5 en EC per deelgebied in Referentiescenario 2025 vs 2030.....	69
Tabel 7-21: Wijziging aantal inwoners per luchtmissieklasse en balans tussen positieve en negatieve effecten voor NO2 per deelgebied in scenario G1aG2a'_ov in 2025 vs 2030.....	72
Tabel 7-22: Overzicht te milderen effecten voor NO2 t.h.v. per doorgerekend scenario en deelgebied in 2025 en (rood) ook in 2030 (eventueel slechts in een deel van de betreffende zone)	74
Tabel 7-23: Overzicht te milderen effecten voor NO2 en geluidshinder	75
Tabel 7-24: Gezondheidsindicatoren per scenario binnen het Brussels deel van het modelgebied lucht en geluid	75
Tabel 7-25: Voertuigkilometers per scenario binnen het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.....	76
Tabel 7-26: Voertuigkilometers per scenario binnen het deel van het Waals Gewest binnen het macrostudiegebied	76

Figuren

Figuur 7-1: Indeling mesostudiegebied in statistische (sub)sectoren (zwart = gecombineerd plangebied loop 2)	7
Figuur 7-2: Afbakening mesostudiegebied met deelgebieden (rood = gecombineerd plangebied loop 2)	7
Figuur 7-3: Afbakening rekengebied geluidsmodeerling, ingedeeld in (delen van) statistische (sub)sectoren	8
Figuur 7-4: Bevolkingsdichtheid per statistische (sub)sector binnen het studiegebied	12
Figuur 7-5: Kwetsbare locaties binnen 2 km van het gecombineerd plangebied.....	15
Figuur 7-47-6: NO2-immissie in het referentiescenario	16
Figuur 7-7: PM10-immissie het referentiescenario	16
Figuur 7-8: PM2,5-immissie in het referentiescenario	17
Figuur 7-9: EC-immissie in het referentiescenario.....	17
Figuur 7-10: % gehinderden binnen rekengebied geluidsmodeel in Referentiescenario	20
Figuur 7-11: Scenario G1b – tussenscore en eindscore voor NO2.....	24
Figuur 7-12: Scenario G1b – zones met negatieve effecten rond de R0 noord (geel = schermen)	26
Figuur 7-13: Scenario G1b – tussenscore en eindscore voor PM10	27
Figuur 7-14: Scenario G1b – tussenscore en eindscore voor PM2,5	28
Figuur 7-15: Scenario G1b – tussenscore en eindscore voor EC.....	29
Figuur 7-16: Scenario G2a – tussenscore en eindscore voor NO2	35
Figuur 7-17: Scenario G1aG2a' – tussenscore en eindscore voor NO2	36
Figuur 7-18: Scenario G1aG2a'_sl – tussenscore en eindscore voor NO2	37
Figuur 7-19: Scenario G1aG2a'_ov – tussenscore en eindscore voor NO2.....	38
Figuur 7-20: Scenario G1A2_sn – tussenscore en eindscore voor NO2.....	39
Figuur 7-21: Scenario G1A2_inv – tussenscore en eindscore voor NO2.....	40
Figuur 7-22: Scenario G1aG2a'_own – tussenscore en eindscore voor NO2	41
Figuur 7-23: Scenario G2A1_ams – tussenscore en eindscore voor NO2	42
Figuur 7-24: Scenario G1b – score % gehinderden binnen rekengebied	46
Figuur 7-25: Verhouding in verkeersintensiteit tussen G1b en Ref buiten het rekengebied (grijs)	46
Figuur 7-26: Scenario G2a – score % gehinderden binnen rekengebied	47

Figuur 7-27: Scenario G1aG2a' – score % gehinderden binnen rekengebied.....	49
Figuur 7-28: Scenario G1aG2a'_sl – score % gehinderden binnen rekengebied	50
Figuur 7-29: Scenario G1aG2a'_ov – score % gehinderden binnen rekengebied	50
Figuur 7-30: Scenario G1aG2a'_sn – score % gehinderden binnen rekengebied	51
Figuur 7-31: Verhouding in verkeersintensiteit tussen G1aG2a'_sn en Ref buiten het rekengebied (grijs).....	51
Figuur 7-32: Scenario G1aG2a'_inv – score % gehinderden binnen rekengebied	52
Figuur 7-33: Scenario G1aG2a'_own – score % gehinderden binnen rekengebied	53
Figuur 7-34: Scenario G1aG2a'_ams – score % gehinderden binnen rekengebied	54
Figuur 7-35: Verhouding in verkeersintensiteit tussen G1aG2a'_sn en Ref buiten het rekengebied (grijs).....	54
Figuur 7-36: Ruimtebeslag autoweginfrastructuur (effectieve wegenis + ingesloten groen) per scenario.....	57
Figuur 7-37: Overlay van geplande open ruimtebestemmingen met huidig landgebruik voor basisscenario G1b (B = bosgebied, N = natuurgebied, P = parkgebied, GO = gemengd openruimtegebied, CH = GO met cultuurhistorische waarde, BAG = bouwvrij agrarisch gebied, geen label = agrarisch gebied)	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
Figuur 7-38: Aandeel/aantal inwoners per effectklasse voor NO2 (conform discipline lucht).....	62
Figuur 7-39: Aandeel/aantal inwoners per effectklasse voor geluidshinder (% gehinderden).....	63
Figuur 7-40: Vergelijking NO2-concentratie 2025 vs 2030 – referentiesituatie	68
Figuur 7-41: NO2-bijdrage (tussenscore) voor scenario G1aG2a'_ov voor 2025 en 2030.....	71

7 Discipline mens – gezondheid

7.1 Methodiek

Conform het richtlijnsysteem mens – gezondheid¹ omvat de discipline mens-gezondheid 4 stappen:

1. Beschrijving van het ruimtegebruik en de betrokken populatie
2. Identificatie van potentieel relevante milieustressoren
3. Inventarisatie van de stressoren
4. Beoordeling van de gezondheidsimpact

7.1.1 Identificatie van relevante milieustressoren

- Chemische stressoren:
 - **Luchtpolluenten:** Voor verkeer relevante stressoren zijn de luchtpolluenten **NO₂**, **PM₁₀**, **PM_{2,5}** en **EC** (elementair koolstof), cfr. emissies t.f.v. verbranding van motorbrandstof en slijtage van banden en remmen >> de concentraties (immissies) van deze vier polluenten worden berekend in het luchtmodel en worden gebruikt om het blootstellingsniveau van de bevolking in te schatten (zie verder). NO₂ en NO (samen NO_x) zijn ook belangrijke precursoren van ozon (O₃). De ozonconcentratie wordt niet berekend in het luchtmodel, maar er kan vanuit gegaan worden dat de effecten van de verschillende scenario's inzake O₃-concentratie evenredig zijn met die voor NO₂.
 - Geurhinder: Hoewel autoverkeer een zekere geurhinder met zich meebrengt, wordt dit aspect niet gekwantificeerd in het luchtmodel en als niet onderscheidend beoordeeld tussen de scenario's.
- Fysische stressoren:
 - Geluidshinder: De indicatoren % **(ernstig) gehinderden** en % **(ernstig) slaapverstoorden** kunnen direct berekend worden o.b.v. de resultaten van de geluidsmodellering (zie verder)
 - Lichthinder: Wegverlichting en koplampen kunnen een bron van milieustress zijn. De gezondheidseffecten van lichthinder worden kwalitatief beoordeeld.
 - Trillingen: Dit aspect is op zich relevant voor wegverkeer, maar trillingseffecten liggen normaliter in lijn met het aspect geluidshinder en zijn beperkt bij nieuwe of heraangelegde wegen met een goed wegdek. Derhalve wordt dit aspect niet verder meegenomen in dit plan-MER.
 - Overstromingsrisico: Hiervoor verwijzen we naar de discipline oppervlaktewater.
 - Schaduwwerking, EM-velden, warmte, windhinder: Deze stressoren zijn niet relevant voor het plan en worden niet verder onderzocht in dit plan-MER.
- Biologische stressoren: Deze stressoren zijn niet relevant voor het plan en worden niet verder onderzocht in dit plan-MER.
- **Nabijheid van groene ruimte:** In het inleidend hoofdrapport (feitelijke ruimtebalans) en in de discipline mens-ruimtelijke aspecten wordt per basisscenario en per deelzone van het plan-

¹ <https://www.milieuinfo.be/confluence/display/MRMG/MER-richtlijnsysteem-mens-gezondheid+Home>

gebied berekend waar en hoeveel publiek groen erbij komt of verdwijnt t.o.v. de referentiesituatie. Deze cijfers worden op kwalitatieve wijze gekoppeld aan de nabijheid tot omliggende woongebieden².

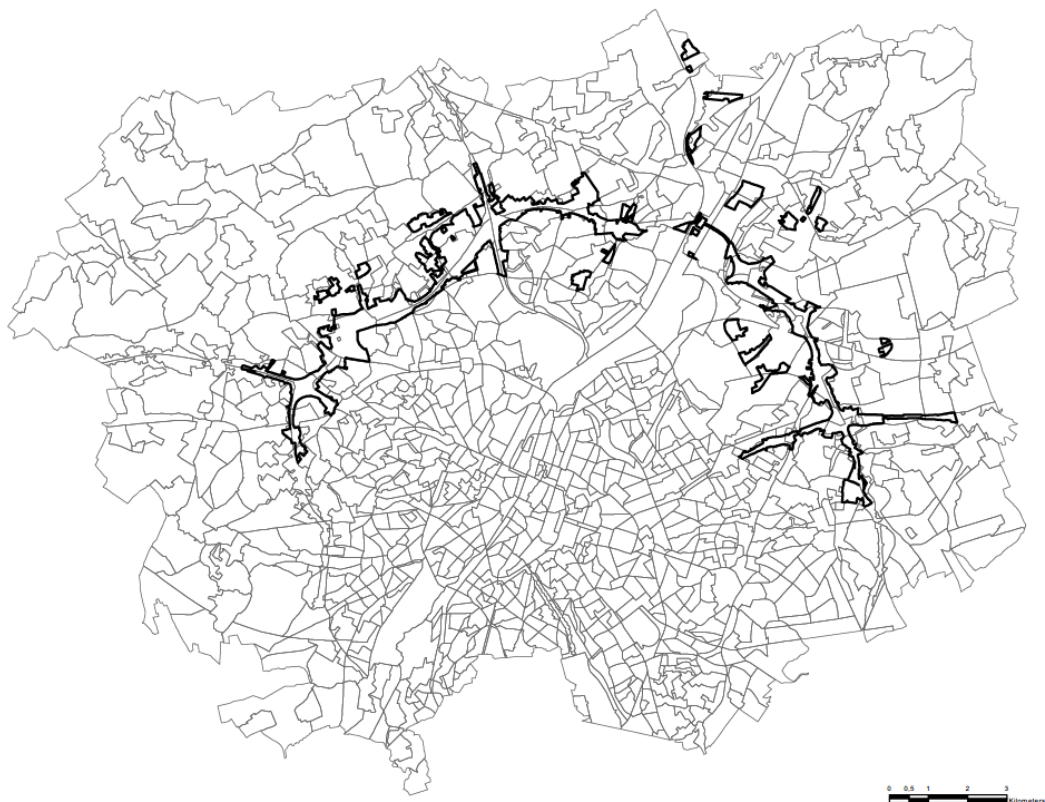
7.1.2 Afbakening studiegebied

Zoals aangegeven in §3.1.3 van het inleidend hoofdrapport, wordt het studiegebied voor gezondheid gelijkgesteld aan het mesostudiegebied voor mobiliteit. Dit studiegebied werd geoperationaliseerd op basis van de indeling in statistische sectoren, de laagste ruimtelijke entiteit waarvoor standaard bevolkingsstatistieken beschikbaar zijn.

Waar nodig werden deze statistische sectoren verder opgesplitst om te komen tot min of meer homogene gebieden qua:

- Bewoningsdichtheid >> opsplitsing in (dicht) bewoonde vs dun/niet bewoonde delen op basis van de (woon)bestemming en de bebouwingstoestand volgens de orthofoto (met name grote “verspreide bewoning”-sectoren werden verder opgesplitst)
- Immissieniveau lucht en geluid >> opsplitsing in zones met hoge en lagere blootstelling (met name in sectoren die doorsneden worden door de ring of een andere autoweg)

Deze opsplitsing gebeurde enkel in de zones waar significante en onderscheidende effecten van het plan t.a.v. blootstelling te verwachten zijn, met name binnen en in de nabijheid van het plangebied. In zones verder weg zijn de verwachte effecten beperkter en gelijkmatig, waardoor een differentiëring van de statistische sectoren weinig of geen meerwaarde zou hebben voor de effectbeoordeling.

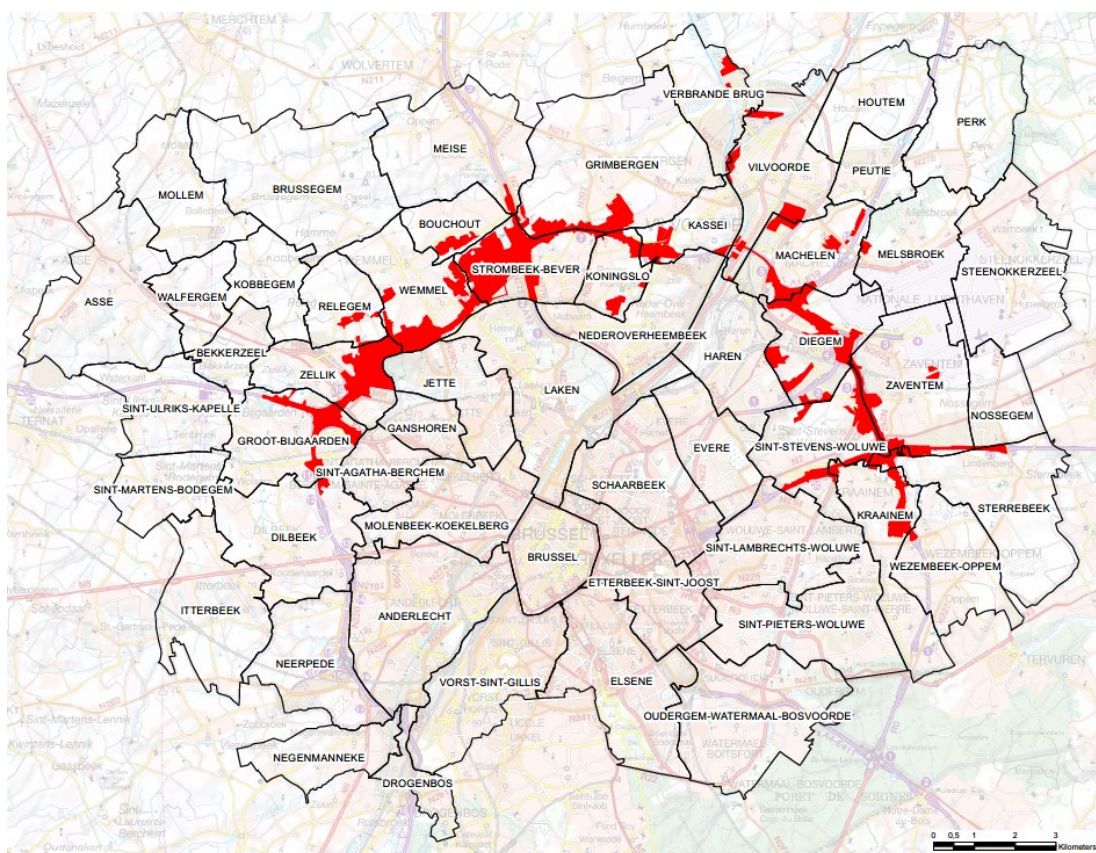


² Er werden geen berekeningen uitgevoerd in de berekeningstool “natuurwaardeverkenner”.

Figuur 7-1: Indeling mesostudiegebied in statistische (sub)sectoren (zwart = gecombineerd plangebied loop 2)

De opsplitsingsoefening leverde in totaal 1111 statistische (sub)sectoren binnen het studiegebied op (zie bovenstaande figuur). In bijlage is een kaart opgenomen met de codes van de statistische (sub)sectoren.

De statistische sectoren worden gebruikt om zo nauwkeurig mogelijk de totale blootstelling (aantal inwoners per immiszie- of verschilklasse, % gehinderden) te bepalen binnen het studiegebied, en om de verschillende scenario's globaal met elkaar te kunnen vergelijken. Er worden geen gemiddelden berekend per statistische sector, waardoor geen sprake is van uitmidding. De beoordeling van de gezondheidseffecten zelf (bepaling van de noodzaak aan milderende maatregelen, zie verder) gebeurt op het basisniveau van de lucht- en geluidsmodellering (cellen van 10x10m), indien zich daar bewoning bevindt.



Figuur 7-2: Afbakening mesostudiegebied met deelgebieden (rood = gecombineerd plangebied loop 2)

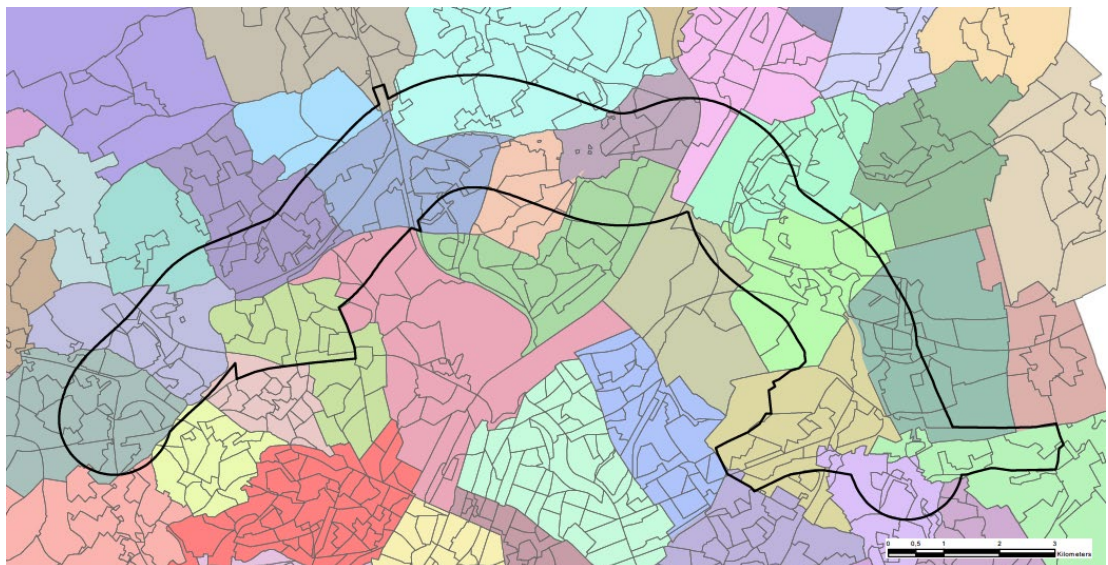
In de tabellen in bijlage worden deze 1111 (sub)sectoren gegroepeerd in 55 deelgebieden, grosso modo overeenkomend met gemeenten, deelgemeenten of andere woonkernen of stadsdelen³ (zie figuur 7-2). Deze deelgebieden worden op hun beurt gegroepeerd:

- Vlaanderen vs Brussels hoofdstedelijk gewest

³ Merk op dat dit geen officiële indeling is en dat niet overal de grenzen van gemeenten en deelgemeenten werden aangehouden maar eerder gestreefd is naar aaneengesloten woonkernen of stadsdelen.

- De “invloedsferen” van de drie zones van het plangebied (Wemmel, Vilvoorde en Zaventem) waarbij deze resp. volgende deelgebieden omvatten:
 - Zone Wemmel: Asse, Bekkerzeel, Bouchout, Brussegem, Ganshoren, Jette, Kobbe- gem, Laken, Meise, Mollem, Relegem, Walfergem, Wemmel en Zellik
 - Zone Vilvoorde: Grimbergen, Houtem, Kassei, Koningslo, Machelen, Nederover- heembeek, Peutie, Strombeek-Bever, Verbrande Brug en Vilvoorde
 - Zone Zaventem: Diegem, Evere, Haren, Melsbroek, Nossegem, Perk, Schaarbeek, Sint-Stevens-Woluwe, Steenokkerzeel en Zaventem

Wat geluidshinder betreft: omdat o.b.v. de wijzigingen in verkeersintensiteit in het grootste deel van het mesostudiegebied geen significante geluidseffecten ($> \pm 1$ dB(A)) te verwachten zijn, werd in de discipline geluid geen geluidsmodellering per scenario uitgevoerd van het volledig mesostudiegebied, maar enkel van het gedeelte waar significante geluidseffecten mogelijk geacht werden. Dit impliceert dus dat i.k.v. de discipline gezondheid evenmin de blootstelling aan geluidshinder berekend wordt voor het volledig mesostudiegebied, maar enkel voor onderstaand rekengebied. Dit betreft de zone van 1 km rond de R0 noord, aangevuld met nabijgelegen beschermde natuurgebieden (habitatrichtlijn- en VEN-gebied) en omgeving, aangezien de geluidsmodellering ook werd uitgevoerd i.f.v. de discipline biodiversiteit (effectgroep “verstoring van fauna”).



Figuur 7-3: Afbakening rekengebied geluidsmodellering, ingedeeld in (delen van) statistische (sub)sectoren

Buiten deze contour kan ervan uitgegaan worden dat de impact van het plan op het geluidshinder- niveau in alle scenario’s niet significant of in ieder geval maximaal beperkt negatief is. Bij het “ams”- scenario zijn zelfs (al dan niet significante) positieve effecten te verwachten gezien de algemene afname van het bestemmingsverkeer. Om dit te toetsen wordt voor enkele scenario’s gekeken naar de verhouding in verkeersintensiteit per wegsegment buiten het rekengebied van het geluidsmodel.

7.1.3 Juridische en beleidsmatige context

Het toetsingskader voor de chemische stressoren (luchtpolluenten) wordt gevormd door de zgn. gezondheidkundige advieswaarden (GAW) voor de jaargemiddelde immissies. Voor NO₂ en PM₁₀ bedraagt de GAW 20 µg/m³ en voor PM_{2,5} 10 µg/m³. Merk op dat deze GAW dus dubbel zo streng

zijn als de overeenkomstige Europese (en dus Vlaamse en Brusselse) immissienormen waaraan getoetst wordt in de discipline lucht.

Voor geluid zijn het % (ernstig) gehinderden en slaapverstoorden de indicatoren voor het inschatten van gezondheidseffecten. Er bestaan evenwel geen grenswaarden of GAW voor het % (ernstig) gehinderden of slaapverstoorden. Daarnaast zijn er de GAW voor geluid door wegverkeer: 53 dB(A) Lden en 45 dB(A) Lnight, afgeleid uit het WHO-rapport “Environmental noise guidelines for the European Union” (2018).

De GAW worden zowel toegepast op het Vlaams als het Brussels gedeelte van het studiegebied. Ook in Brussel zijn deze advieswaarden strenger dan de wettelijke normen.

7.1.4 Aanpak effectbeoordeling en beoordelingskader

7.1.4.1 Blootstelling aan luchtverontreiniging

Aan de basis van de effectbeoordeling inzake blootstelling aan luchtverontreiniging ligt de luchtmodellering van de referentiesituatie en een aantal scenario's van de geplande situatie (zie verder) die door VITO werd uitgevoerd i.k.v. de discipline lucht (gebiedsdekkend 10x10m rooster van immissiepunten voor het volledig mesostudiegebied). Zoals aangegeven in deelrapport lucht werd als referentiejaar voor de luchtmodellering qua achtergrondconcentraties en voertuigemissies het jaar 2025 genomen, maar dit kan als een “worst case” benadering beschouwd worden. Omdat de verkeerscijfers voor 2030 gelden, werden 2 scenario's (referentiesituatie en scenario G1aG2a'_ov) daarnaast ook doorgerekend met de achtergrondconcentraties en voertuigemissies van 2030. In beide referentiejaren wordt ook rekening gehouden met de voorwaarden van de LEZ (lage emissiezone) in Brussel die in die jaren zullen gelden.

De berekende luchtmissies van de verschillende scenario's worden vergeleken met die van de referentiesituatie, en op basis van het verschil, uitgedrukt in % van de GAW, wordt, conform het richtlijnenboek, een zgn. “tussenscore” toegekend volgens onderstaande klasse-indeling. Deze tussenscore wordt verlaagd, verhoogd of behouden afhankelijk van het absoluut immissieniveau om tot de zgn. “eindscore” te komen. Aldus kan een eindscore bekomen worden voor elke 10x10m cel van het luchtmodel. Merk op dat een *afname* van de gemiddelde immissie (dus in principe een positief effect), indien deze onder de significantiedrempel ligt (b.v. $-0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ voor NO₂), toch tot een *negatieve* eindscore -1 leidt indien de absolute NO₂-immissie in de geplande situatie boven de GAW blijft.

Tabel 7-1: Significantiekader mens-gezondheid – luchtindicatoren

Wijziging t.o.v. referentiesituatie (in % van GAW)	Tussenscore	Gem immissie na <80% GAW eindscore	Gem immissie na 80-100% GAW eindscore	Gem immissie na >100% GAW eindscore
$x \leq -10\%$	+3	+3	+3	+2
$-10\% < x \leq -3\%$	+2	+3	+2	+1
$-3\% < x \leq -1\%$	+1	+2	+1	0
$-1\% < x \leq 0\%$	0	+1	0	-1
$0\% < x < +1\%$	0	0	0	-1
$+1\% < x \leq +3\%$	-1	0	-1	-2
$+3\% < x \leq +10\%$	-2	-1	-2	-3
$x > +10\%$	-3	-2	-3	-3

Door de kaarten van de luchtmodellering te kruisen met die van de statistische sectoren kan per sector het aantal inwoners bepaald worden per immisieklassen (absoluut) en verschillenklasse (tussenscore en eindscore), en dit voor de luchtindicatoren NO₂, PM₁₀, PM_{2,5} en EC. Deze aantallen kunnen dan geaggregeerd worden op het niveau van de deelgebieden, Brussel vs Vlaanderen en het studiegebied als geheel.

7.1.4.2 Blootstelling aan geluidshinder

Zoals hiervoor aangegeven worden de effecten inzake geluidshinder enkel beoordeeld binnen het rekengebied van het geluidsmodel. Net als voor de luchtparameters worden de geluidskaarten van de referentie- en geplande situatie (puntbestanden met Lden- en Lnight-waarden in een 10x10m rooster) gekruist met die van de statistische (sub)sectoren.

M.b.t. geluidshinder bestaan volgende geluidsindicatoren, berekend a.h.v. dosis-respons-formules⁴:

- Hinder: %A = $1,795 * 10^{-4} (Lden - 37)^3 + 2,110 * 10^{-2} (Lden - 37)^2 + 0,5353 (Lden - 37)$
- Ernstige hinder: %HA = $9,868 * 10^{-4} (Lden - 42)^3 - 1,436 * 10^{-2} (Lden - 42)^2 + 0,5118 (Lden - 42)$
- Slaapstoring: %SD = $13,8 - 0,85 Lnight + 0,01670 Lnight^2$
- Ernstige slaapstoring: %HSD = $20,8 - 1,05 Lnight + 0,01486 Lnight^2$

De indicator %A (% gehinderden) levert daarbij altijd de hoogste en meest onderscheidende waarden op en is daardoor maatgevend voor de effectbeoordeling. Daarom beperken we ons tot deze indicator.

Vervolgens worden de berekende % gehinderden per scenario van de geplande situatie vergeleken met die van de referentiesituatie. Voor geluidsindicatoren geeft het richtlijnenboek geen specifiek significantiekader, maar werden op analoge wijze +/- 1, 3 en 10% als klassegrenzen genomen, maar dan als % van de totale populatie i.p.v. % van de GAW. Inzake geluidshinder gebeurt geen correctie en wordt de bekomen (tussen)score behouden, ongeacht het absoluut hinderpercentage, omdat er zoals gezegd geen GAW bestaat voor het % gehinderden (of de andere indicatoren) die als basis zouden kunnen gebruikt worden voor de correctie tot "eindscores".

Tabel 7-2: Significantiëkader mens-gezondheid – geluidsindicatoren

Wijziging t.o.v. referentiesituatie (in % van totale populatie)	% gehinderden – score
$x \leq -10\%$	+3
$-10\% < x \leq -3\%$	+2
$-3\% < x \leq -1\%$	+1
$-1\% < x \leq 0\%$	0
$0\% < x < +1\%$	0
$+1\% < x \leq +3\%$	-1
$+3\% < x \leq +10\%$	-2
$x > +10\%$	-3

Daarnaast wordt gekeken naar het aandeel van de inwoners blootgesteld aan Lden lager dan 53 dB(A) (= GAW, dus goed geluidsklimaat) en aan Lden hoger dan 65 dB(A) (in het richtlijnenboek geluid

⁴ A = annoyed (gehinderd), HA = highly annoyed, SD = sleep disturbed (slaapverstoord), HSD = highly sleep disturbed. Bron: EEA, Technical Report, Good practice guide on noise exposure als potential health effects.

worden nieuwe woonontwikkelingen niet wenselijk geacht boven dit geluidsniveau, dus kan 65 dB(A) beschouwd worden als ondergrens voor een slecht geluidsklimaat).

Het Lnight-niveau ligt gemiddeld ca. 8 dB(A) lager dan het Lden-niveau, dus zal het % inwoners boven of onder de GAW voor Lnight (45 dB(A)) en de voor Lden (53 dB(A)) zeer vergelijkbaar zijn. Het blootstellingsniveau voor Lnight zal niettemin iets lager zijn, omdat het aandeel nachtverkeer globaal lager ligt op het onderliggend wegennet, waarlangs zich de meeste bewoning bevindt, dan op het hoofdwegennet. De GAW voor Lden is derhalve maatgevend voor de beoordeling inzake geluidshinder.

7.1.4.3 *Nabijheid van groene ruimte*

Zoals aangegeven in §7.1.1 wordt per basisscenario en per deelzone van het plangebied berekend waar en hoeveel publiek groen erbij komt of verdwijnt t.o.v. de referentiesituatie en worden deze cijfers op kwalitatieve wijze gekoppeld aan de nabijheid tot omliggende woongebieden.

7.1.4.4 *Blootstelling aan lichthinder*

Dit aspect wordt kwalitatief beoordeeld.

7.1.4.5 *Koppeling effectscores aan milderende maatregelen*

De koppeling van de effectscores aan milderende maatregelen is conform het algemeen significantiekader zoals aangegeven in het inleidend hoofdrapport:

- Verwaarloosbaar of geen effect (0) of positief (+1 tot +3): geen milderende maatregelen;
- Beperkt negatief (-1): onderzoek naar milderende maatregelen is minder dwingend;
- Negatief (-2): er dient onderzoek te gebeuren naar milderende maatregelen;
- Aanzienlijk negatief (-3): er dienen in elk geval milderende maatregelen voorgesteld te worden.

7.1.4.6 *Scenario's geplande toestand*

Zoals aangegeven in §3.2 van het inleidend hoofdrapport, worden niet alle mogelijke scenario's doorgerekend in het lucht- en geluidsmodel. Op basis van hun onderscheidend vermogen werden, naast de referentiesituatie, 3 van de 8 basisscenario's doorgerekend: de twee meest extreme varianten qua wegcapaciteit (G1b en G2a) en het meest intermediair scenario (G1aG2a'). Daarnaast werden 5 uitvoerings- en exploitatievarianten en ontwikkelingsscenario's doorgerekend, telkens toegepast op het intermediair basisscenario G1aG2a':

- G1aG2a'_sl: uitvoeringsvariant met open sleuf t.h.v. Wemmel
- G1aG2a'_ov: uitvoeringsvariant met lange landschapsbrug t.h.v. Wemmel én Laarbeekbos
- G1aG2a'_sn: exploitatievariant met verlaagde snelheid (70 km/u) op de RO noord
- G1aG2a'_inv: uitvoeringsvariant waarin 4 zgn. inspraakvarianten (zie inleidend hoofdrapport en bespreking resultaten scenario) gecombineerd worden
- G1aG2a'_own: onderzoeksscenario met (mogelijke) lokale circulatiemaatregelen op het onderliggend wegennet
- G1aG2a'_ams: doorkijkscenario met "ambitieuze modal split" (zie inleidend hoofdrapport)

Andere mogelijke combinaties van varianten worden kwalitatief besproken in het plan-MER.

7.2 Beschrijving referentiesituatie

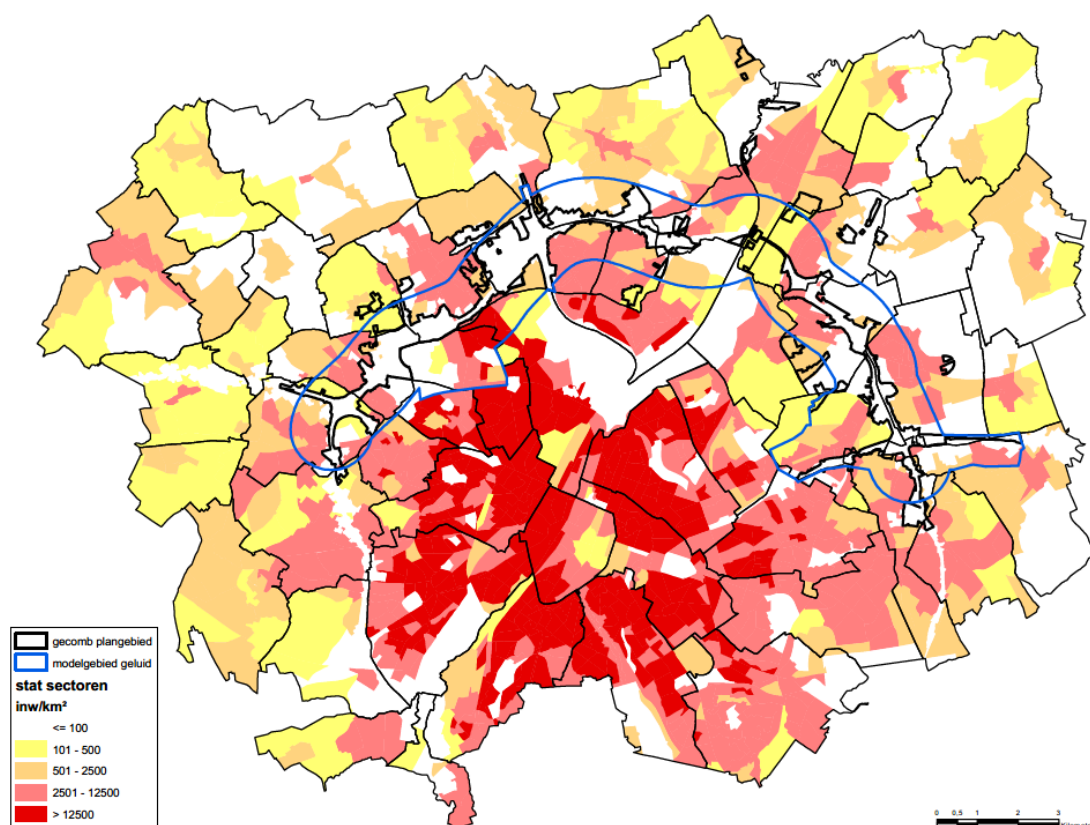
7.2.1 Ruimtegebruik en betrokken populatie

Voor het studiegebied worden volgende gegevens verzameld:

- Aantal inwoners per statistische sector (of onderdeel daarvan) binnen het mesostudiegebied⁵
- Aanwezige zgn. kwetsbare locaties: scholen, kinderopvang, ouderenzorg en ziekenhuizen in de zone binnen de 2 km rond het plangebied⁶

7.2.1.1 Bevolkings spreiding en -dichtheid

Het totaal mesostudiegebied heeft een oppervlakte van ca. 354 km² en telde in 2016 ca. 1.365.000 inwoners (ca. 3850 inw/km²). Onderstaande kaart geeft de bevolkingsdichtheid weer per statistische (sub)sector, met als overdruk de grenzen van de deelgebieden. De daaropvolgende tabel geeft de bevolkingscijfers per deelgebied.



Figuur 7-4: Bevolkingsdichtheid per statistische (sub)sector binnen het studiegebied

⁵ Bij de start van onderhavig plan-MER-proces waren de meest recente bevolkingscijfers op niveau statistische sector die van 2016. Op grootte-orde zijn deze cijfers nog steeds representatief, in de zin dat de situering van de dichter en dunner bevolkte zones rond het plangebied niet gewijzigd is. Aangezien de effecten op elke individuele bewoonde zone op zich wordt beoordeeld, ongeacht het exact aantal inwoners, en geen uitmiddeling van blootstellingscijfers op een hoger schaalniveau gebeurt, hebben de absolute bevolkingscijfers ook geen invloed op de effectbeoordeling.

⁶ De inventarisatie van de kwetsbare locaties werd beperkt tot deze zone (het betreft overigens nog altijd ruim 450 locaties), omdat buiten deze zone geen aanzienlijke gezondheidseffecten t.h.v. kwetsbare locaties te verwachten zijn.

Tabel 7-3: Oppervlakte, bevolking en bevolkingsdichtheid per deelgebied binnen mesostudiegebied en rekengebied

deelgebied	opp (ha)	inw_2016	inw/km ²
Anderlecht	1127,20	113141	10037
Asse	1058,22	9326	881
Bekkerzeel	279,12	1203	431
Bouchout	289,01	2203	762
Brussegem	1260,23	2966	235
Brussel	447,96	53462	11935
Diegem	582,97	5729	983
Dilbeek	856,30	15603	1822
Drogenbos	212,08	3386	1597
Elsene	940,15	95940	10205
Etterbeek-Sint-Joost	656,24	91743	13980
Evere	508,42	39540	7777
Ganshoren	243,16	24258	9976
Grimbergen	1386,55	14585	1052
Groot-Bijgaarden	643,73	9072	1409
Haren	612,51	5751	939
Houtem	521,09	3017	579
Itterbeek	812,88	6940	854
Jette	519,77	51422	9893
Kassei	310,01	6256	2018
Kobbegem	387,39	586	151
Koningslo	269,90	8908	3300
Kraainem	591,30	13713	2319
Laken	1106,54	62080	5610
Machelen	563,15	9034	1604
Meise	917,13	8337	909
Melsbroek	635,59	2547	401
Molenbeek-Koekelberg	719,36	118115	16419
Mollem	664,94	2244	337
Nederoverheembeek	624,50	29516	4726
Neerpede	669,24	4687	700
Negenmanneke	421,20	8135	1931
Nossegem	394,52	3021	766
Oudergem-Watermaal-Bosvoorde	1049,73	55456	5283
Perk	783,86	2808	358
Peutie	312,38	2551	817
Relegem	361,48	1537	425
Schaarbeek	791,81	132555	16741
Sint-Agatha-Berchem	297,52	24215	8139
Sint-Lambrechts-Woluwe	734,39	54309	7395
Sint-Martens-Bodegem	417,46	1758	421
Sint-Pieters-Woluwe	895,44	41200	4601
Sint-Stevens-Woluwe	633,31	8709	1375
Sint-Ulriks-Kapelle	585,29	2388	408
Steenokkerzeel	932,33	6568	704
Sterrebeek	928,25	8041	866
Strombeek-Bever	518,32	13953	2692
Verbrande Brug	485,77	1550	319
Vilvoorde	745,41	22217	2981
Vorst-Sint-Gillis	875,81	105744	12074
Walfergem	317,02	2297	725
Wemmel	588,70	13855	2353
Wezembeek-Oppem	641,84	13695	2134
Zaventem	817,49	13261	1622
Zellik	492,46	10227	2077
TOTAAL	35438,43	1365360	3853

deelgebied	opp (ha)	bev	bvdh
Bouchout	17,36	132	761
Diegem	430,70	4498	1044
Dilbeek	5,47	39	713
Evere	0,46	37	7984
Ganshoren	30,18	22	73
Grimbergen	322,73	2460	762
Groot-Bijgaarden	345,44	4288	1241
Haren	75,90	567	747
Jette	293,23	14700	5013
Kassei	246,49	2840	1152
Koningslo	151,67	5242	3456
Kraainem	167,13	3732	2233
Laken	113,25	7929	7001
Machelen	288,53	6143	2129
Meise	11,83	91	769
Nederoverheembeek	163,84	1231	751
Nossegem	0,68	3	440
Relegem	49,16	72	146
Sint-Agatha-Berchem	11,04	461	4175
Sint-Lambrechts-Woluwe	4,54	75	1652
Sint-Stevens-Woluwe	462,91	6403	1383
Sterrebeek	203,83	2142	1051
Strombeek-Bever	444,87	8479	1906
Vilvoorde	89,42	1017	1137
Wemmel	282,01	7468	2648
Wezembeek-Oppem	10,75	199	1851
Zaventem	300,76	8821	2933
Zellik	312,92	7372	2356
modelgebied geluid	4837,09	96463	1994

Inzake bevolkingsdichtheid is er een groot contrast tussen het deel van het studiegebied op Vlaams grondgebied (ca. 226 km², 262.000 inw, 1159 inw/km²) en het deel binnen het Brussels Hoofdstedelijk Gewest (ca. 128 km², 1.103.000 inw, 8603 inw/km²). De dunbevolkte sectoren (<100 inw/km²) binnen het dichtbevolkt stadweefsel komen vnl. overeen met parken (o.a. het Koninklijk Domein) en industriegebieden. Daarbuiten gaat het vnl. om landbouwgebied. Op niveau deelgebied is de bevolkingsdichtheid het hoogst in deelgebieden Schaarbeek en Molenbeek-Koekelberg (>15.000 inw/km²) en het laagst in Kobbegem en Brussegem (<250 inw/km²).

Het plangebied zelf⁷ vormt een groot contrast met het grootste deel van het studiegebied errond, door het quasi ontbreken van bewoning. Het gebied wordt grotendeels ingenomen door de bestaande weg-infrastructuur van de ring en zijn aansluitingscomplexen en verder in hoofdzaak door landbouw en bufferzones en (voor wat de werfzones betreft) industriegebied. Qua bewoning vallen enkel een paar verspreide woningen (o.a. hoeve Hooghof in Zellik) en delen van tuinen van woningen (die er zelf buiten liggen) binnen het plangebied (zie ook discipline mens-ruimtelijke aspecten).

Het rekengebied voor de geluidsmodellering neemt een tussenpositie in. Dit gebied beslaat 13,6% van de oppervlakte van het mesostudiegebied, maar slechts 7,1% van de bevolking. De meest bevolkte (delen van) deelgebieden binnen het rekengebied zijn Jette, Zaventem, Strombeek-Bever en Laken. Ook van Diegem, Grimbergen, Groot-Bijgaarden, Kassei, Koningslo, Kraainem, Machelen, Sint-Stevens-Woluwe, Sterrebeek, Strombeek-Bever, Wemmel en Zellik woont een relevant deel van de bevolking van het deelgebied (>2000 inw) binnen het rekengebied.

7.2.1.2 Kwetsbare locaties

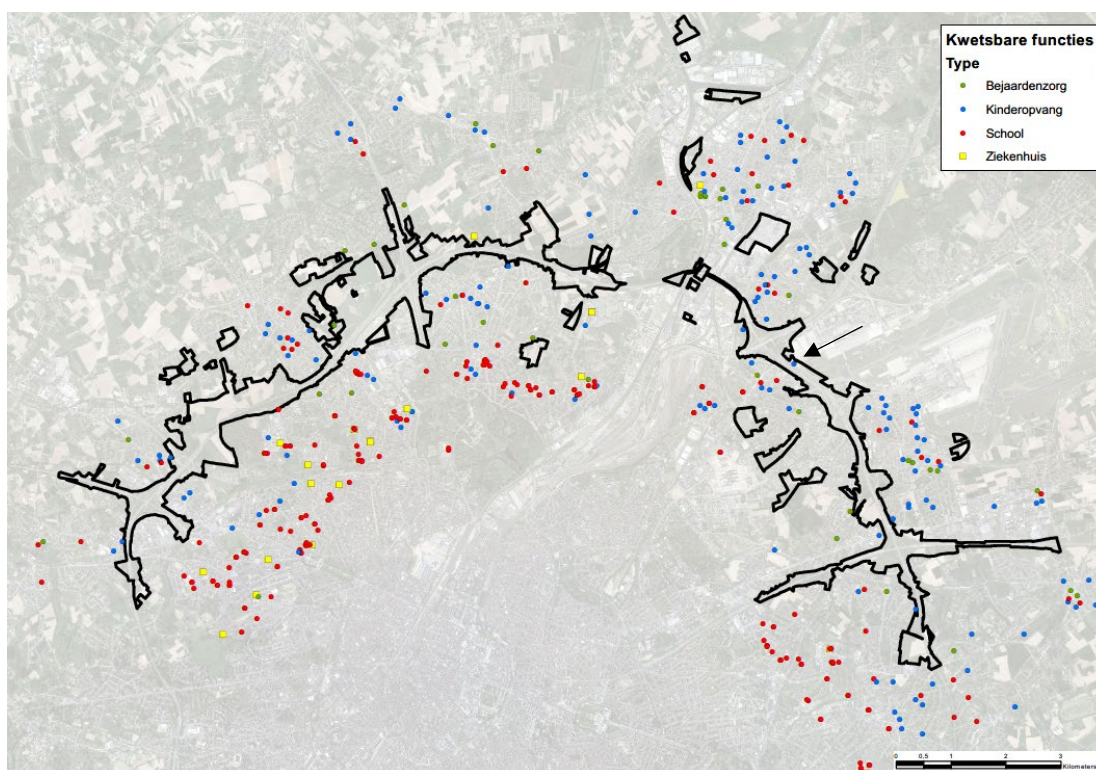
Op onderstaande figuur wordt de ligging weergegeven van de ca. 450 kwetsbare locaties binnen 2 km van de zone voor weginfrastructuur: scholen (kleuter- tot secundair onderwijs), kinderopvanglocaties, bejaardenzorg (woonzorgcentrum en serviceflats) en ziekenhuizen. Deze data werden afgeleid uit Geopunt voor wat Vlaanderen betreft, en diverse Brusselse websites voor het Brussels deel van het gebied (WFS,...).

Binnen de 2 km perimeter bevinden zich volgens deze inventarisatie meer bepaald:

- 244 scholen
- 149 kinderopvanglocaties
- 41 bejaardenzorglocaties
- 19 ziekenhuizen en psychiatrische instellingen

Binnen het gecombineerd plangebied van loop 2 zelf ligt één kwetsbare locatie, een kinderopvang aan de E. Blaironstraat in Diegem (pijlje op onderstaande kaart). Deze locatie werd echter, samen met de rest van de huizenrij, inmiddels door DWV reeds verworven i.f.v. afbraak. Verder liggen psychiatrisch ziekenhuis Sint-Alexius (Grimbergen), een school in Jette en enkele kinderopvanglocaties net aan de rand van het plangebied.

⁷ Onder “plangebied” wordt hier steeds het “gecombineerd plangebied loop 2” verstaan.



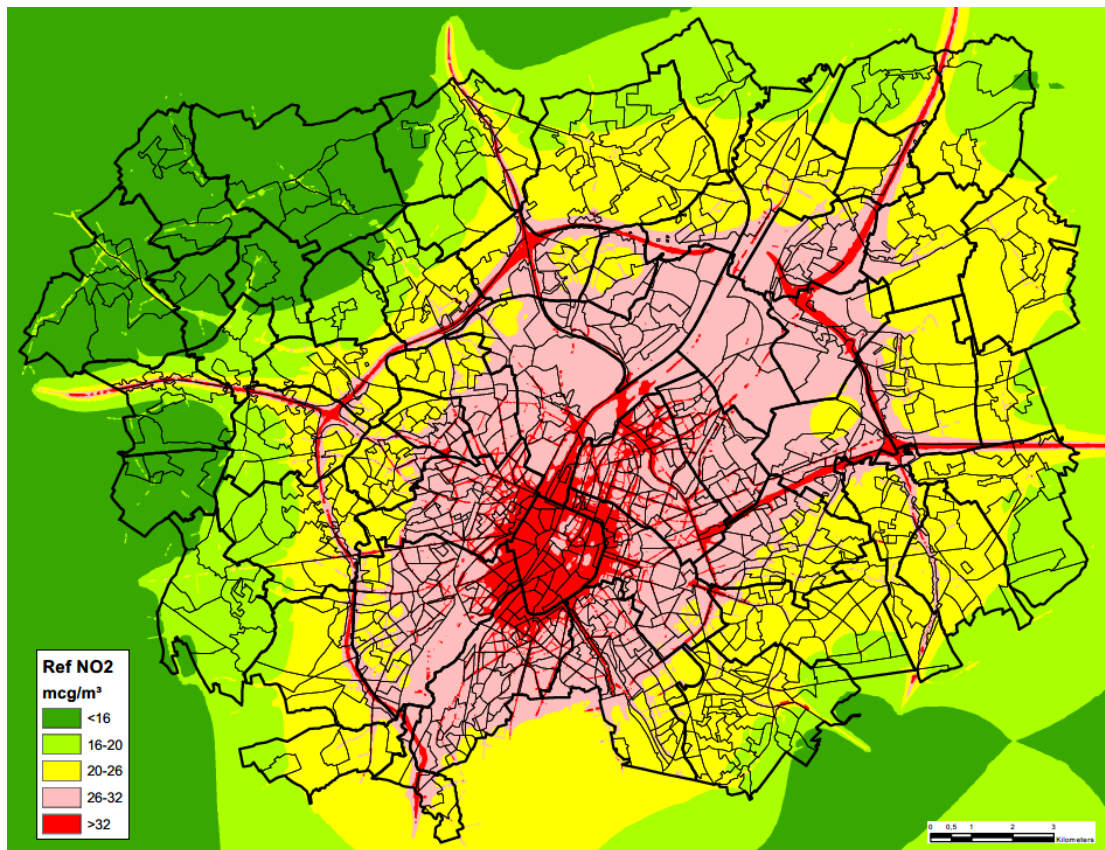
Figuur 7-5: Kwetsbare locaties binnen 2 km van het gecombineerd plangebied

7.2.2 Blootstelling aan luchtverontreiniging

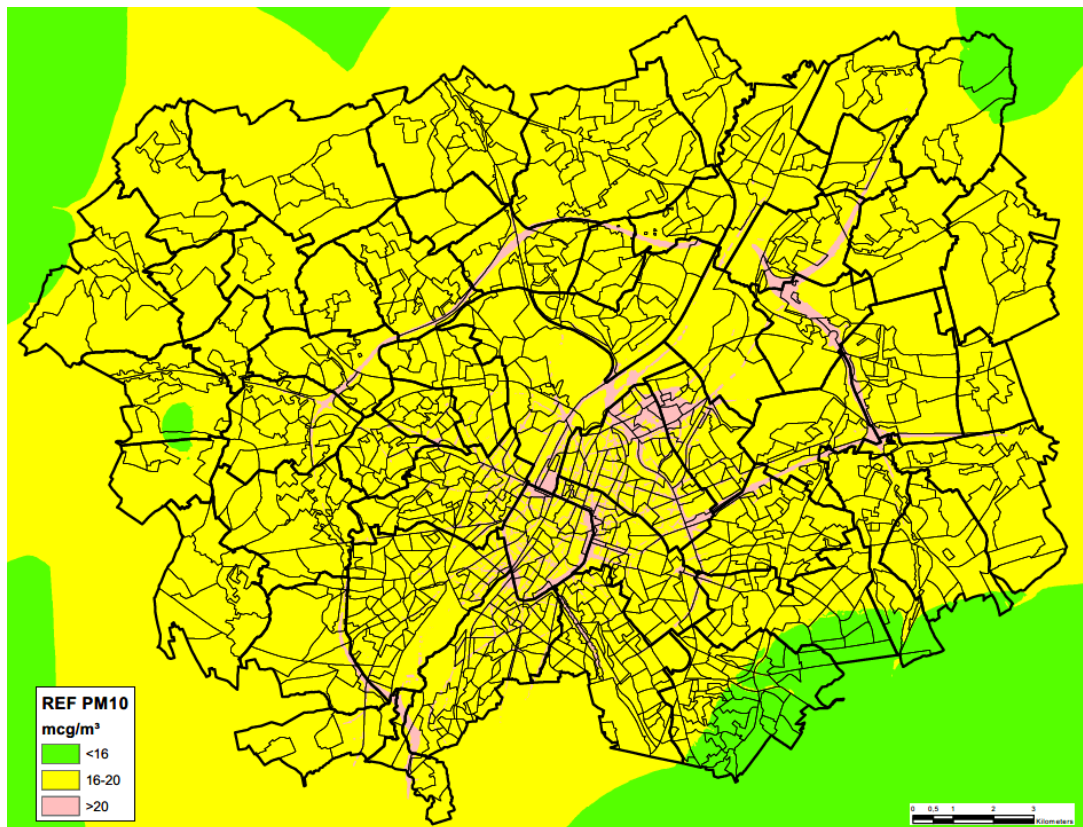
De kaarten op de volgende bladzijden geven de luchtmissies weer in de referentiesituatie.

Uit de **NO₂**-kaart blijkt dat NO₂ de GAW van 20 µg/m³ (geel tot rood) overschreden wordt in het grootste deel van het studiegebied, waaronder het volledig gebied binnen de ring, behalve aan de ZO rand, t.h.v. het Zoniënwoud. Een niveau van minder dan 16 µg/m³ (80% van de GAW) wordt enkel gehaald in het NW gedeelte van het studiegebied (buiten de “street canyons”) en in een klein hoekje van Watermaal-Bosvoorde (Zoniënwoud). NO₂-waarden boven de 32 µg/m³ (= 80% van Vlare-norm) komen voor in het centrum van het Brussels gewest (vnl. Brussel, Schaarbeek, Sint-Joost, Sint-Gillis en Molenbeek), op en rond de R0, langs een aantal grote invalswegen van Brussel-centrum (E40, Louisalaan,...) en in tal van andere “street canyons”, vnl. binnen het Brussels gewest.

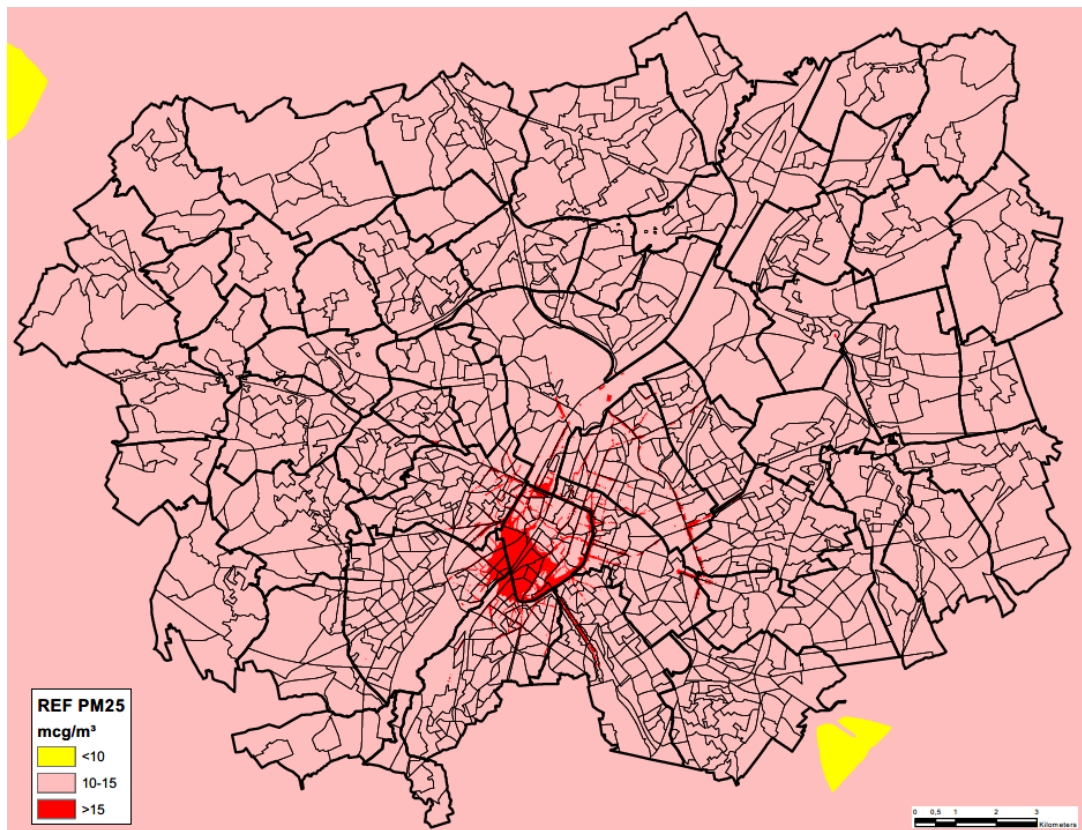
Voor **PM₁₀** wordt de GAW (20 µg/m³) enkel overschreden op en rond de drukste verkeersassen: de R0-noord en -ZW, de E19-noord, de kleine ring, de Lambermontlaan-Reyerslaan, de Leopold III-laan,... en in talrijke “street canyons”. 80% van de GAW wordt echter quasi overal overschreden binnen het studiegebied (enkel niet in enkele randzones, o.a. het Zoniënwoud). Voor **PM_{2,5}** wordt de GAW van 10 µg/m³ in het volledig studiegebied overschreden. Voor pollutant **EC** wordt de indicatieve toetsingswaarde van 1 µg/m³ overschreden in een brede ZW-NO-gerichte band van Drogenbos over een groot deel van Brussel tot voorbij Machelen, en van daaruit straalsgewijs af. Ook in de zate van de ring en in tal van “street canyons” wordt de toetsingswaarde overschreden.



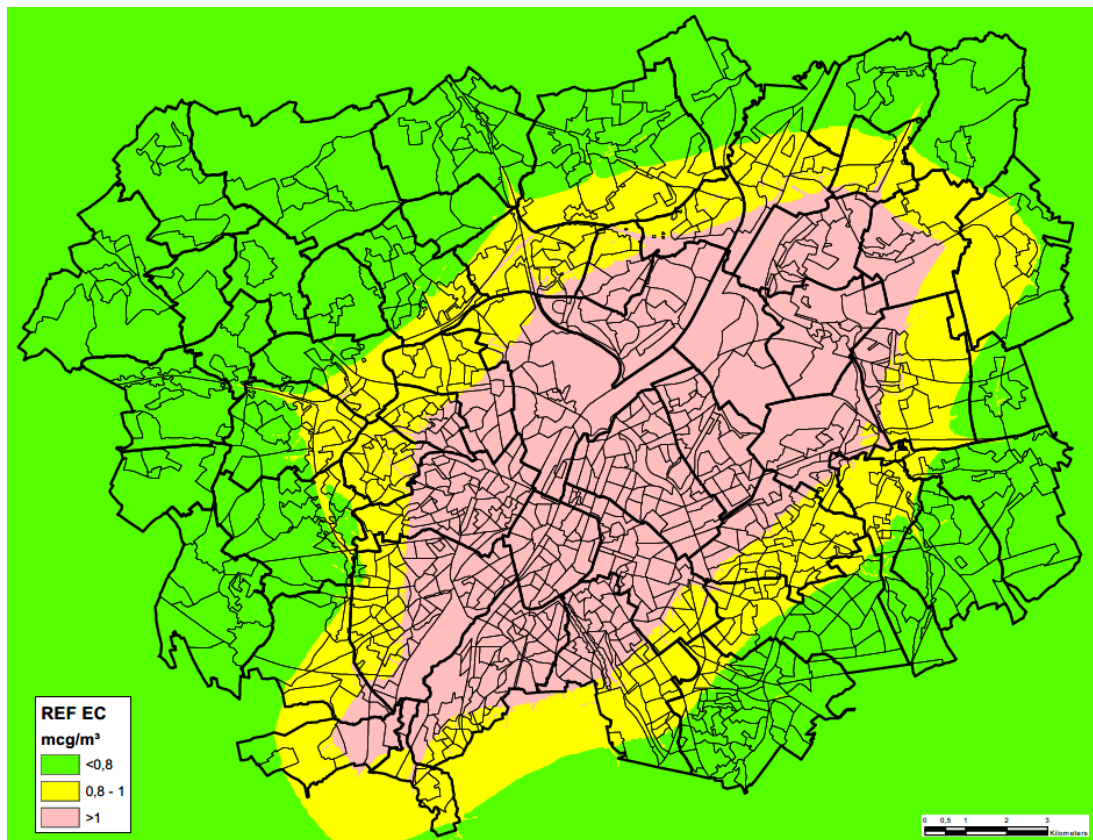
Figuur 7-47-6: NO2-immissie in het referentiescenario



Figuur 7-7: PM10-immissie het referentiescenario



Figuur 7-8: PM2,5-immissie in het referentiescenario



Figuur 7-9: EC-immissie in het referentiescenario

Tabel 7-5: Aantal inwoners per luchtimmissieklasse voor NO₂, PM₁₀, PM_{2,5} en EC per deelgebied in Referentie-scenario

deelgebied	opp (ha)	inw	inw/km ²	NO ₂ <20	NO ₂ 20-32	NO ₂ >32	NO ₂ % <20	NO ₂ % >32	PM ₁₀ % >20	PM _{2,5} % >15	EC % >1
Anderlecht	1127,2	113141	10037	0	88297	24844	0,0	22,0	6,9	9,3	67,6
Asse	1058,2	9326	881	8951	375	0	96,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bekkerzeel	279,1	1203	431	1063	140	0	88,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Bouchout	289,0	2203	762	1553	650	0	70,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Brussegem	1260,2	2966	235	2924	42	0	98,6	0,0	0,0	0,0	0,0
Brussel	448,0	53462	11935	0	2153	51309	0,0	96,0	40,3	68,4	100,0
Diegem	583,0	5729	983	0	5442	287	0,0	5,0	6,7	0,0	100,0
Dilbeek	856,3	15603	1822	5603	9910	90	35,9	0,6	0,0	0,0	0,0
Drogenbos	212,1	3386	1597	0	3363	23	0,0	0,7	0,4	0,0	1,8
Elsene	940,2	95940	10205	0	83377	12563	0,0	13,1	5,4	3,4	68,9
Etterbeek-Sint-Joost	656,2	91743	13980	0	65491	26252	0,0	28,6	17,7	6,5	79,6
Evere	508,4	39540	7777	0	33818	5722	0,0	14,5	33,1	1,0	100,0
Ganshoren	243,2	24258	9976	0	21061	3197	0,0	13,2	8,9	1,1	66,8
Grimbergen	1386,6	14585	1052	2216	12348	21	15,2	0,1	0,1	0,0	0,1
Groot-Bijgaarden	643,7	9072	1409	5259	3795	18	58,0	0,2	0,1	0,0	0,4
Haren	612,5	5751	939	0	5583	168	0,0	2,9	3,2	0,0	100,0
Houtem	521,1	3017	579	2838	179	0	94,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Itterbeek	812,9	6940	854	6723	217	0	96,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Jette	519,8	51422	9893	0	47594	3828	0,0	7,4	2,7	0,0	72,0
Kassei	310,0	6256	2018	0	6242	14	0,0	0,2	0,2	0,0	11,8
Kobbegem	387,4	586	151	581	5	0	99,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Koningslo	269,9	8908	3300	0	8898	10	0,0	0,1	0,0	0,0	56,7
Kraainem	591,3	13713	2319	298	13208	207	2,2	1,5	0,3	0,0	2,6
Laken	1106,5	62080	5610	0	46598	15482	0,0	24,9	15,9	5,0	85,0
Machelen	563,2	9034	1604	0	8730	304	0,0	3,4	3,8	0,0	100,0
Meise	917,1	8337	909	5160	3111	65	61,9	0,8	0,0	0,0	0,0
Melsbroek	635,6	2547	401	0	2546	1	0,0	0,0	0,0	0,0	58,5
Molenbeek-Koekelberg	719,4	118115	16419	0	77511	40604	0,0	34,4	13,6	8,0	93,4
Mollem	664,9	2244	337	2243	1	0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nederoverheembeek	624,5	29516	4726	0	28910	606	0,0	2,1	1,3	0,0	100,0
Neerpede	669,2	4687	700	182	4505	1	3,9	0,0	0,2	0,0	3,0
Negenmanneke	421,2	8135	1931	746	7304	85	9,2	1,0	3,1	0,0	58,5
Nossegem	394,5	3021	766	412	2604	5	13,6	0,2	0,0	0,0	0,0
Oudergem-Watermaal-Bosvoorde	1049,7	55456	5283	11237	43763	456	20,3	0,8	0,0	0,0	0,0
Perk	783,9	2808	358	971	1836	0	34,6	0,0	0,0	0,0	0,0
Peutie	312,4	2551	817	7	2539	5	0,3	0,2	0,0	0,0	7,7
Relegem	361,5	1537	425	1464	73	0	95,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Schaarbeek	791,8	132555	16741	0	78138	54417	0,0	41,1	36,5	7,2	100,0
Sint-Agatha-Berchem	297,5	24215	8139	0	22754	1461	0,0	6,0	4,3	0,6	21,8
Sint-Lambrechts-Woluwe	734,4	54309	7395	0	52538	1771	0,0	3,3	2,7	1,0	42,4
Sint-Martens-Bodegem	417,5	1758	421	1758	0	0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sint-Pieters-Woluwe	895,4	41200	4601	4421	35908	872	10,7	2,1	1,9	0,9	2,0
Sint-Stevens-Woluwe	633,3	8709	1375	0	8309	400	0,0	4,6	1,5	0,0	80,3
Sint-Ulriks-Kapelle	585,3	2388	408	2293	95	0	96,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Steenokkerzeel	932,3	6568	704	386	6173	9	5,9	0,1	0,0	0,0	0,2
Sterrebeek	928,3	8041	866	1983	6047	11	24,7	0,1	0,0	0,0	0,0
Strombeek-Bever	518,3	13953	2692	0	13919	34	0,0	0,2	0,0	0,0	20,8
Verbrande Brug	485,8	1550	319	1428	122	0	92,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Vilvoorde	745,4	22217	2981	241	21580	396	1,1	1,8	1,2	0,0	10,7
Vorst-Sint-Gillis	875,8	105744	12074	0	67363	38381	0,0	36,3	15,0	12,3	91,7
Walfergem	317,0	2297	725	2285	12	0	99,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Wemmel	588,7	13855	2353	3902	9814	139	28,2	1,0	0,1	0,0	0,5
Wezembeek-Oppem	641,8	13695	2134	727	12968	0	5,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Zaventem	817,5	13261	1622	0	13123	138	0,0	1,0	0,7	0,0	36,7
Zellik	492,5	10227	2077	1765	8441	21	17,3	0,2	0,2	0,0	0,5
TOTAAL	35438,4	1365360	3853	81620	999525	284215	6,0	20,8	11,9	6,8	63,3
Vlaanderen	22618,7	262226	1159	65781	194162	2282	25,1	0,9	0,6	0,0	17,1
Brussel	12819,8	1103134	8605	15839	805363	281932	1,4	25,6	14,6	8,4	74,2
zone Wemmel	8485,2	192541	2269	31892	137917	22732	16,6	11,8	7,0	1,7	55,1
zone Vilvoorde	5737,1	111587	1945	6730	103468	1389	6,0	1,2	0,9	0,0	44,6
zone Zaventem	6692,8	220489	3294	1769	157574	61146	0,8	27,7	28,3	4,5	89,3

In bovenstaande tabel wordt per deelgebied de mate van blootstelling weergegeven. Voor NO₂ wordt daarbij gekeken naar het aantal/percentage inwoners onder de GAW enerzijds en boven 80% van de Vlare-norm. Voor het volledig studiegebied heeft slechts 6% van de bevolking een NO₂-niveau onder de GAW (het aantal mensen onder 80% van de GAW ligt uiteraard nog een stuk lager), terwijl 21% wordt blootgesteld aan waarden boven de 32 µg/m³. Deze waarden verschillen uiteraard zeer sterk tussen de deelgebieden, met als uitersten enerzijds 96% >32 µg/m³ in deelgebied Brussel (binnen de kleine ring) en anderzijds (bijna) 100% inwoners onder 20 µg/m³ in Mollem en Sint-Martens-Bodegem. In het Vlaams deel van het modelgebied zit 25% van de bevolking onder de GAW en minder dan 1% boven de 32 µg/m³; in het Brussels gedeelte is het juist omgekeerd (resp. 1,4% en 25,6%).

Voor PM₁₀ wordt het % inwoners boven de GAW gegeven. Over het volledig modelgebied bekeken is dit 11,9%, maar ook hier met een groot contrast tussen Vlaanderen (0,6%) en Brussel (14,6%). Ook voor PM₁₀ vormt Brussel-Vijfhoek de uitschieter met 40%, terwijl er in het merendeel van de deelgebieden geen overschrijdingen van de GAW voorkomen.

Voor PM_{2,5} wordt de GAW daarentegen in het volledig mesostudiegebied overschreden; in de plaats wordt het % inwoners boven de 15 µg/m³ bekeken: 6,8% in het Brussels gedeelte van het studiegebied (met daarbinnen een enorm contrast tussen de 68% in Brussel-Vijfhoek en minder dan 10% buiten de kleine ring), maar 0% in het Vlaams deel.

Voor EC bestaat vooralsnog geen GAW en wordt gekeken naar het % inwoners boven de indicatieve grenswaarde van 1 µg/m³ (5% van de GAW van NO₂). Dit percentage bedraagt gemiddeld 63% (17% in Vlaanderen, 74% in Brussel), met enerzijds 6 deelgebieden met 100% (waaronder opvallend genoeg ook 1 Vlaams deelgebied, nl. Diegem) en anderzijds heel wat deelgebieden met 0% aan de west- en noordrand van het studiegebied.

7.2.3 Blootstelling aan geluidshinder

Het geluidshinderniveau binnen het rekengebied wordt vnl. bepaald door de afstand tot de autoweginfrastructuur en de mate van afscherming door bebouwing en bestaande bermen en schermen. Het (theoretisch) % gehinderden loopt uiteen van minder dan 10% in enkele goed afgeschermdde wijken van Jette, Strombeek en Sint-Stevens-Woluwe en meer dan 60% op en rond de autoweginfrastructuur zelf. De meest belaste zones, waaronder uiteraard ook alle wegzates zelf, zijn allemaal onbewoond. De meest belaste woningen, met meer dan 40% gehinderden, zijn de woningen aan de noordzijde van de Romeinsesteenweg in Wemmel.

Ongeveer 37% van de bewoners van het rekengebied heeft een L_{den} onder de GAW van 53 dB(A) en geniet dus van een goed geluidsklimaat. Daarentegen is 12,4% van de bevolking van het rekengebied (ca. 12.000 inwoners) blootgesteld aan een L_{den} boven de 65 dB(A). Het gemiddelde % gehinderden voor het volledig rekengebied bedraagt in het referentiescenario 20,8% of ca. 20.000 inwoners. In de deelgebieden met meer dan 2000 inwoners binnen het rekengebied ligt het % gehinderden meestal rond de 20%, met Diegem (28,6%), gelegen t.h.v. knoop E19 én doorsneden door de R22, als negatieve uitschieter⁸.

⁸ Merk op dat het aantal inwoners per sector als evenredig verdeeld wordt beschouwd over de sector. Deelgebieden waarvan slechts een kleine randzone binnen het rekengebied valt, krijgen aldus een (beperkt) aantal inwoners "toegewezen" terwijl er in die randzone in realiteit meestal geen bewoning aanwezig is.



Figuur 7-10: % gehinderden binnen rekengebied geluidsmodel in Referentiescenario

Tabel 7-6: Aantal inwoners per geluidsklasse en % gehinderden per deelgebied binnen rekengebied geluidsmodel in Referentiescenario

deelgebied	opp (ha)	bev	bvdh	<53 dB	53-65 dB	>65 dB	% <53 dB	% >65 dB	# hinder	% hinder
Bouchout	17,36	132	761	3	105	24	2,4	18,3	35	26,8
Diegem	430,70	4498	1044	877	2378	1243	19,5	27,6	1286	28,6
Dilbeek	5,47	39	713	4	35	0	10,9	0,3	7	19,0
Evere	0,46	37	7984	37	0	0	99,7	0,0	3	8,5
Ganshoren	30,18	22	73	7	15	0	30,4	0,0	4	16,0
Grimbergen	322,73	2460	762	889	1438	133	36,2	5,4	469	19,1
Groot-Bijgaarden	345,44	4288	1241	523	3035	730	12,2	17,0	1061	24,7
Haren	75,90	567	747	154	391	22	27,2	3,9	109	19,1
Jette	293,23	14700	5013	7685	5262	1754	52,3	11,9	2657	18,1
Kassei	246,49	2840	1152	882	1594	364	31,0	12,8	621	21,9
Koningslo	151,67	5242	3456	2170	2688	384	41,4	7,3	979	18,7
Kraainem	167,13	3732	2233	662	2598	473	17,7	12,7	888	23,8
Laken	113,25	7929	7001	4660	2354	915	58,8	11,5	1340	16,9
Machelen	288,53	6143	2129	1218	4233	692	19,8	11,3	1392	22,7
Meise	11,83	91	769	4	51	36	4,3	39,3	29	32,1
Nederoverheembeek	163,84	1231	751	492	633	106	39,9	8,6	245	19,9
Nossegem	0,68	3	440	0	0	3	0,0	100,0	2	60,9
Relegem	49,16	72	146	34	38	0	46,7	0,0	12	16,0
Sint-Agatha-Berchem	11,04	461	4175	65	311	85	14,1	18,4	122	26,4
Sint-Lambrechts-Woluwe	4,54	75	1652	21	23	31	28,4	41,6	25	33,5
Sint-Stevens-Woluwe	462,91	6403	1383	2438	2930	1036	38,1	16,2	1382	21,6
Sterrebeek	203,83	2142	1051	746	1082	314	34,8	14,6	465	21,7
Strombeek-Bever	444,87	8479	1906	3441	4558	481	40,6	5,7	1587	18,7
Vilvoorde	89,42	1017	1137	166	643	208	16,3	20,5	270	26,5
Wemmel	282,01	7468	2648	3075	3258	1135	41,2	15,2	1580	21,2
Wezembeek-Oppem	10,75	199	1851	21	178	0	10,5	0,0	38	18,9
Zaventem	300,76	8821	2933	3975	4048	798	45,1	9,0	1696	19,2
Zellik	312,92	7372	2356	1291	5093	988	17,5	13,4	1750	23,7
modelgebied geluid	4837,09	96463	1994	35538	48971	11954	36,8	12,4	20052	20,8
Vlaanderen	4144,65	71441	1724	22418	39983	9040	31,4	12,7	15548	21,8
Brussel	692,44	25022	3614	13120	8989	2914	52,4	11,6	4505	18,0
zone Wemmel	1109,93	37786	3404	16758	16176	4852	44,3	12,8	7407	19,6
zone Vilvoorde	1707,55	27412	1605	9257	15787	2368	33,8	8,6	5562	20,3
zone Zaventem	1271,41	20329	1599	7481	9747	3102	36,8	15,3	4478	22,0
rest	748,19	10936	1462	2043	7261	1632	18,7	14,9	2606	23,8

7.2.4 Nabijheid van groene ruimte

In onderstaande tabel wordt per deelzone de oppervlakte weergegeven per landgebruiksklasse in de referentiesituatie, afgeleid uit de orthofoto's. Ongeveer 27% van de oppervlakte van het gecombineerd plangebied (378/1388 ha) wordt ingenomen door "groen", wat een verzamelnaam is voor alle onbebouwde ruimte (van bos tot braakliggend terrein) die als publiek toegankelijk kan beschouwd worden, dus met uitzondering van het niet toegankelijk "groen in knoop" (door wegenis ingesloten groen binnen verkeerswisselaars en aansluitingscomplexen, goed voor ca. 77,5 ha). Een aanzienlijk deel van het publiek toegankelijk groen betreft groene buffers rond de ringinfrastructuur, waarvan de belevingswaarde en milieukwaliteit aanzienlijk beperkt wordt door de verkeersemisies (luchtpollutie en geluidshinder). Per deelgebied varieert de oppervlakte "groen" tussen ca. 12 ha in deelzone Laarbeekbos en 69 ha in deelzone Kraainem.

Ca. 545 ha (39% van het plangebied) wordt ingenomen door landbouw. Deze gebieden zijn niet publiek toegankelijk maar hebben wel een hoge indirecte belevingswaarde via fiets- en wandelroutes doorheen het landbouwgebied. Landbouw komt vooral voor in deelzones Laarbeekbos (104 ha), Strombeek (102 ha) en "rest plangebied" (alle "exclaves" buiten het aaneengesloten plangebied rond de zone voor weginfrastructuur) (175 ha).

Tabel 7-7: Huidig feitelijke ruimtegebruiksfuncties per deelzone binnen gecombineerd plangebied loop 2

	totaal deelgebied	autoweg- infra	andere weginfra	wonen	bedrijvig- heid	voor- zieningen	landbouw	groen	groen in knoop	spoorweg
Zellik	133,97	34,61	10,24	1,34	8,26	1,65	13,86	45,50	16,74	1,76
Laarbeekbos	124,33	6,50	0,00	1,65	0,00	0,00	104,33	11,84	0,00	0,00
Wemmel-Jette	115,01	16,27	3,78	0,72	1,06	18,01	34,81	40,36	0,00	0,00
Strombeek	227,76	33,04	8,18	6,16	0,63	0,49	101,87	46,94	30,44	0,00
Vilvoorde	114,28	14,06	4,39	2,61	2,23	0,63	56,20	34,16	0,00	0,00
Machelen	71,84	18,76	5,46	4,59	1,16	5,13	1,41	15,97	15,22	4,13
Groen Hart	60,85	10,56	5,68	0,48	2,20	6,04	0,00	34,43	0,00	1,45
Henneaulaan	47,02	11,03	2,29	0,01	0,48	0,17	3,89	29,15	0,00	0,00
Kraainem	201,48	47,10	5,90	1,57	8,40	0,41	54,11	68,93	15,05	0,00
rest plangebied	291,47	6,18	0,97	2,98	55,16	0,83	174,88	50,47	0,00	0,00
totaal plangebied	1388,01	198,12	46,90	22,11	79,59	33,36	545,38	377,76	77,46	7,34

7.3 Effectvoorspelling en –beoordeling

Alhoewel de aanpak en significantiekaders verschillend zijn, zijn de patronen van de gezondheidseffecten van de verschillende scenario's gekoppeld aan luchtverontreiniging en geluid, en de eraan ten grondslag liggende (vnl. verkeerskundige) oorzaken uiteraard sterk gelijkend aan die beschreven in de disciplines lucht en geluid >> zie deelrapporten 5 en 6.

7.3.1 Effecten van de aanpassingen aan de weginfrastructuur

7.3.1.1 Blootstelling aan luchtverontreiniging

Voor alle doorgeredende scenario's worden hierna telkens twee kaarten besproken:

- eerst een kaart met de verschillen t.o.v. de referentiesituatie, met klasse-indeling conform de "tussenscores" (+/- 1/3/10% van de GAW);
- vervolgens diezelfde kaart met overlay van de absolute immissiekaart, met indeling in de klassen <80%, 80-100% en >100% van de GAW >> Conform het significantiekader worden de "eindscores" bij absolute waarden boven de GAW ("roze zone") 1 klasse negatiever dan de "tussenscores", waarbij de verschuiving van -1 naar -2 ("roze op roze") van belang is voor het (bijkomend) zoeken naar milderende maatregelen, terwijl bij waarden onder 80% van de GAW ("groene zone") de "eindscores" 1 klasse positiever worden dan de "tussenscores", met vooral de verschuiving van -2 naar -1 ("groen op rood") die van belang is omdat daar de noodzaak aan mildering wegvalt.

Omdat NO₂ inzake effectscores voor gezondheid de maatgevende luchtindicator is, worden de andere indicatoren PM₁₀, PM_{2,5} en EC enkel besproken voor scenario G1b, het doorgeredend scenario van alternatief 1. De verhouding tussen de effecten op de andere pollutanten en die op NO₂ ligt voor alle scenario's in dezelfde lijn als bij G1b (en deze effecten zijn een factor 3 tot 6 kleiner dan die voor NO₂). In bijlage zijn wel voor alle scenario's en luchtindicatoren de blootstellingswaarden opgenomen in tabelvorm, evenals alle onderstaande kaarten op A3-formaat. Merk op dat de keuze voor scenario G1b geen voorkeur voor dit scenario impliceert.

7.3.1.1.1 Scenario G1b

NO₂

Zoals blijkt uit de tussenscorekaart heeft basisscenario G1b negatieve effecten (tussenscore -1 tot -3) in een vrij ruime zone rond de R0 noord (ondanks een aantal milderende maatregelen die reeds in het ontwerp vervat zaten), behalve t.h.v. de kruisingen met de aansluitende snelwegen E40 west, A12 en E40 oost. Rond deze autowegen zien we daarentegen positieve effecten, zowel binnen als buiten de R0 (evenals t.h.v. een klein deel van de E19), die grotendeels te danken zijn aan de voorziene snelheidsverlaging (70 km/u binnen de ring, 90 km/u op de eerste sectie buiten de ring).

Negatieve tussenscores komen verder nog voor op de E19 en de R0 west ten zuiden van de E40 (wel grotendeels beperkt tot de wegzate zelf) en verder op een aantal lokale wegen (in Groot-Bijgaarden, Zellik, Wemmel, Bouchout, Meise, Jette, Laken, Strombeek, Zaventem), die vnl. het gevolg zijn van verkeersverschuivingen t.g.v. de herschikking van op- en afritten, en in Zaventem van het afkoppelen van de R22 van het complex Henneaulaan. Maar verder zien we op het onderliggend wegennet vooral (beperkt) positieve effecten door het verminderen van het lokaal (sluip)verkeer, met name in zone Wemmel buiten de ring (routes tussen Asse en Wolvertem en tussen Zellik en Wemmel), in zone Zaventem buiten de ring (routes Sterrebeek-Zaventem en Sterrebeek-Steenokkerzeel) en op tal van assen in Brussel.

Net als bij het referentiescenario kijken we inzake globale blootstelling aan NO₂ naar het aantal/percentage inwoners onder de GAW (20 µg/m³) en boven 32 µg/m³ (80% van de Vlaremnorm) en het verschil tussen G1b en Ref terzake (zie onderstaande tabel). De impact van G1b op het aantal mensen

binnen het totaal studiegebied onder de GAW is weliswaar positief maar zeer beperkt (toename met minder dan 1000 inwoners of minder dan 0,1%), dit als gevolg van het feit dat de belangrijkste effecten zich voordoen in gebieden rond de ring of in “street canyons”, waar de NO₂-concentratie ruim boven de 20 µg/m³ lag en blijft (effect 0, ook bij een immissiedaling). De grootste positieve impact komt voor in deelgebieden buiten de ring met een immissieniveau dat schommelt rond de GAW: Bouchout, Nossegem, Relegem, Sterrebeek en vooral Zellik. Enkel in deelgebieden Wemmel en Dilbeek neemt het aantal inwoners met een blootstelling onder de GAW significant af (resp. met 1,8 en 1,1%).

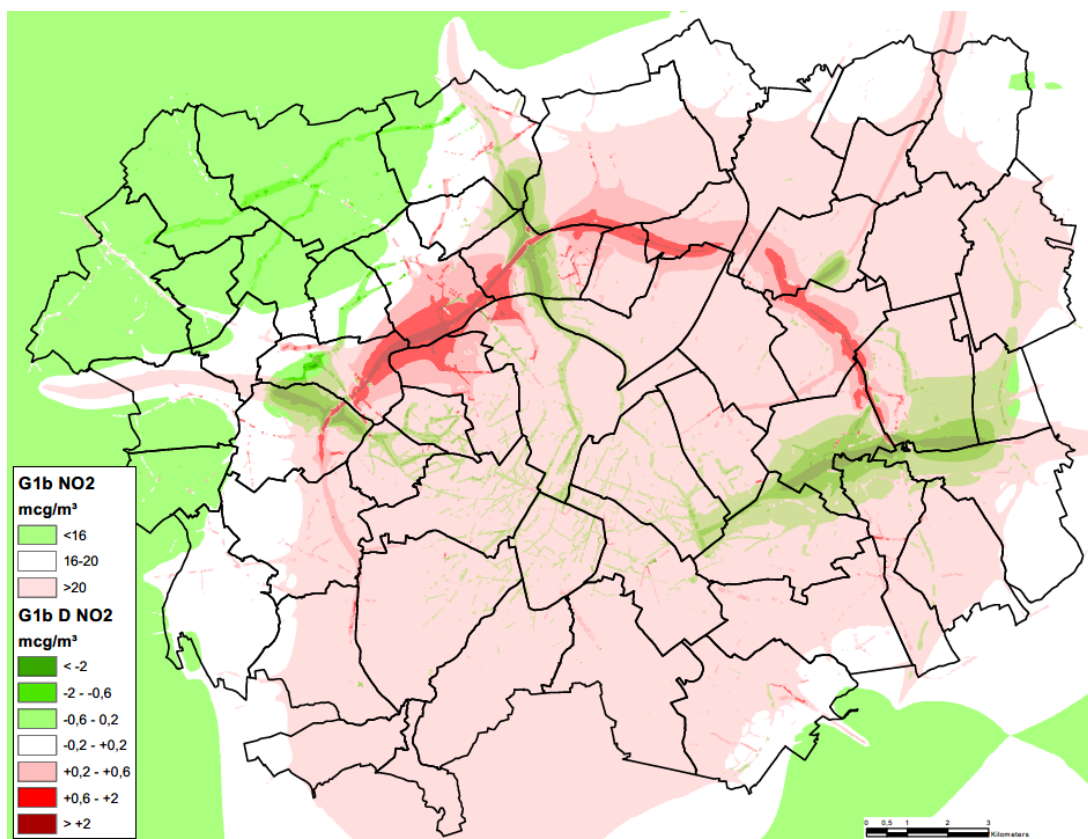
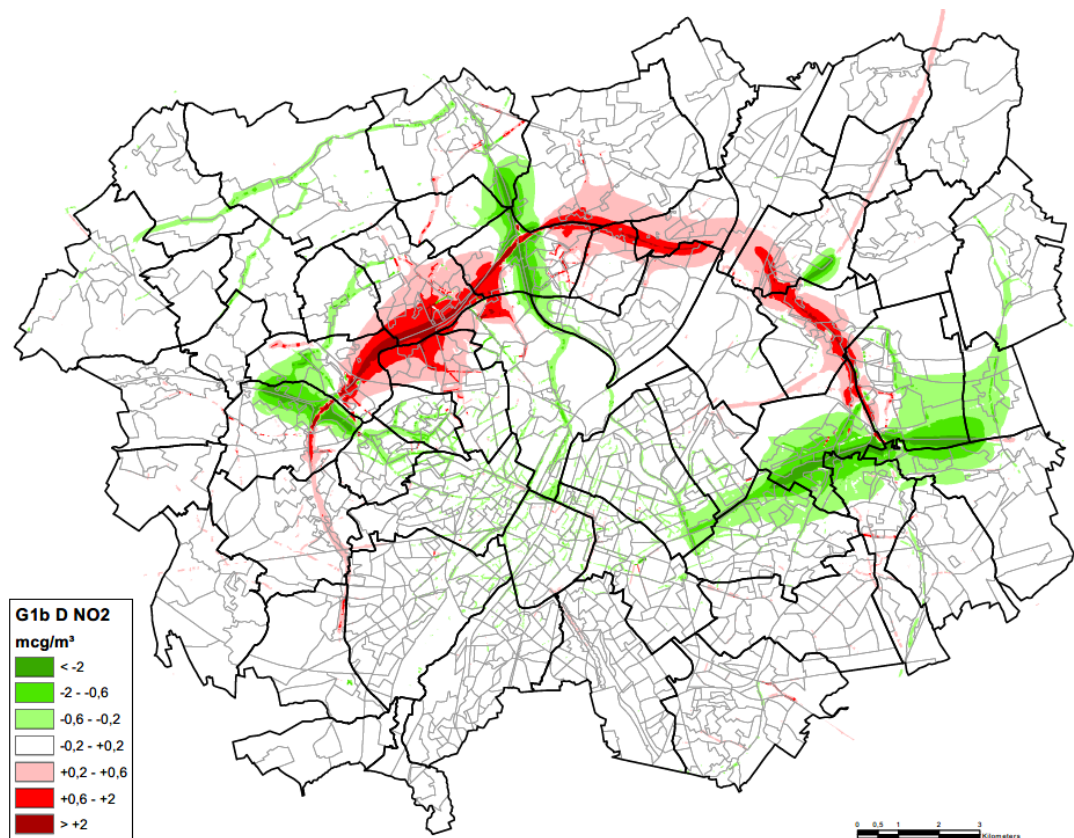
Een beduidend groter positief effect is er op de globale blootstelling aan hoge NO₂-immissies. Het aandeel mensen boven de 32 µg/m³ neemt gemiddeld af met 0,7% (ca. 10.000 inwoners), vooral in het Brussels deel van het modelgebied (-0,9%) en zone Zaventem (-1,8%). Op deelgebiedniveau komen de meest positieve effecten (afname met >2%) voor in Schaarbeek en Sint-Stevens-Woluwe, vooral o.i.v. de snelheidsvermindering op de E40 oost. Een significante toename van dit percentage komt enkel voor in Wemmel (+1,8%).

De eigenlijke effectbeoordeling gebeurt evenwel niet op het niveau deelgebied of andere aggregatieniveaus, maar op het niveau van de individuele woningen en woonclusters. Conform het significantiekader gebeurt de beoordeling o.b.v. de eindscores, die 1 klasse strenger zijn dan de tussenscores. In zones met bewoning met overschrijding van de GAW, waar tussenscore -1 een eindscore -2 oplevert (“roze op roze” op de onderste kaart), moet in principe gezocht worden naar milderende maatregelen. Omdat de GAW van NO₂ voor 94% van de bevolking van het studiegebied wordt overschreden, ontstaat een ruime zone rond de R0 noord (tot op meer dan 1 km van de ring t.h.v. Wemmel) met eindscore -2, naast een smallere strook rond de R0 west ten zuiden van de E40 en een aantal “street canyons” buiten de directe invloedssfeer van de ring.

Merk op dat de ondergrens voor het zoeken naar milderende maatregelen voor discipline gezondheid (+0,2 µg/m³) vele malen strenger is dan de ondergrens in discipline lucht (+1,2 µg/m³). Vanwege deze discrepantie en het feit dat er bij -2-eindscores op grotere afstand van de ring vaak ook al tussenliggende zones met eindscore -3 (tussenscore -2, > +0,6 µg/m³) voorkomen, focussen we inzake de noodzaak tot (extra) mildering in eerste instantie op deze laatste zones (afschermingsmaatregelen aan de R0 komen dan zowel de meest nabije woningen met -3-score ten goede als de erachter liggende woningen met -2-score).

Dit betreft (per deelgebied van west naar oost):

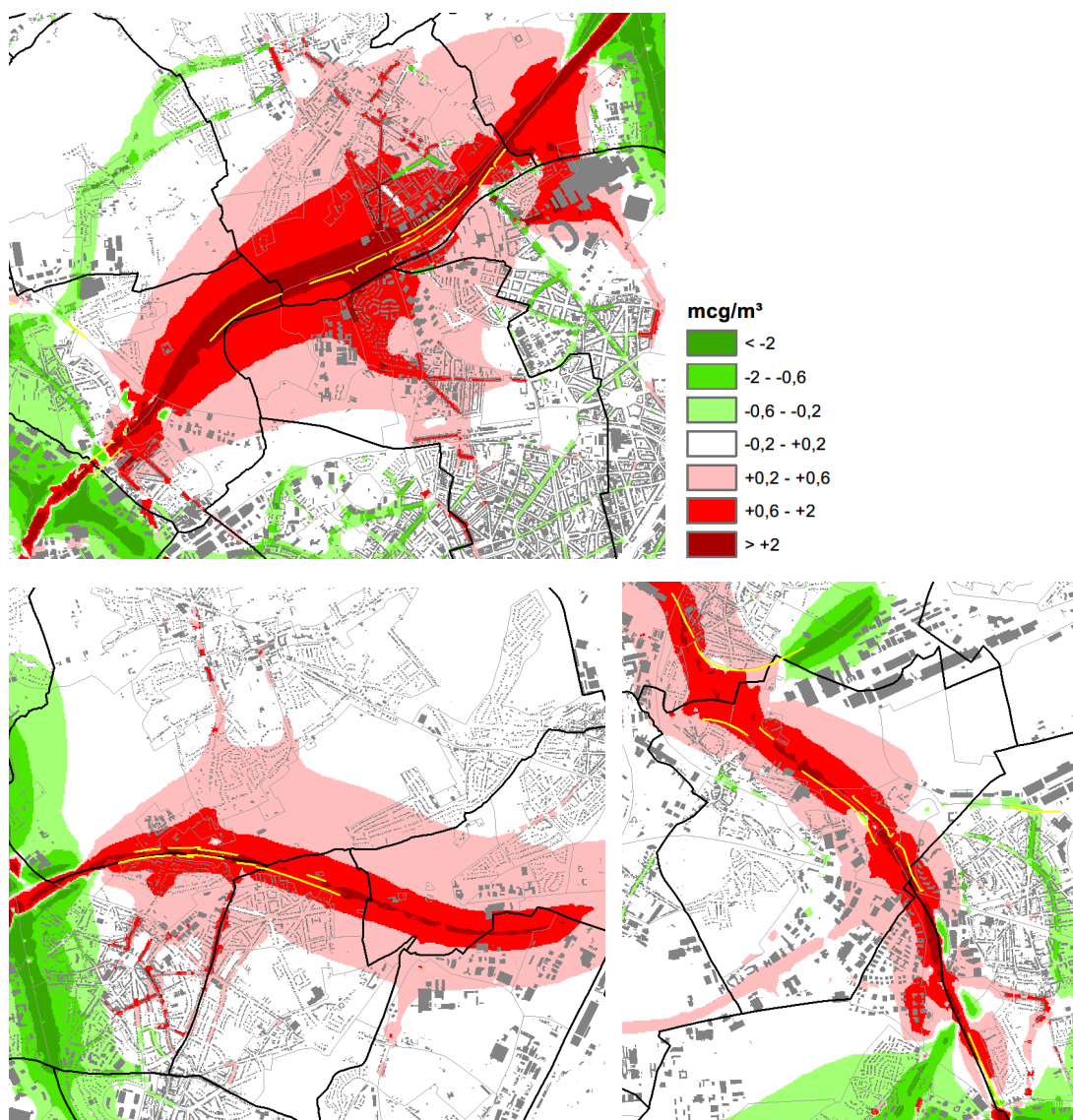
- Zellik: doortocht N9 en omgeving, hoeve Hooghof
- Jette: Dikke Beuklaan en omgeving
- Laken: Romeinsesteenweg, oost- en zuidrand wijk Verregat
- Wemmel: zuidelijk deel centrum, zuidrand wijk Dorekensveld, zone tussen Romeinsesteenweg en R0, meerdere “street canyons”
- Strombeek-Bever: “street canyons” in centrum, Sint-Annalaan, noordrand wijk Hellebeek
- Koningslo: Sint-Annalaan, noordrand wijk Het Voor
- Grimbergen: Grimbergsesteenweg en omgeving
- Machelen: ZW rand centrum, oostrand wijk Beaulieu
- Diegem: noordrand centrum, wijk Timmermansstraat, westrand wijk Diegem-Lo
- Zaventem: H. Henneulaan en Grote Daalstraat, westrand Bloemenwijk



Figuur 7-11: Scenario G1b – tussenscore en eindscore voor NO2

Tabel 7-8: Aantal inwoners per luchtmissieklasse voor NO₂, PM₁₀, PM_{2,5} en EC per deelgebied in scenario G1b t.o.v. referentiescenario

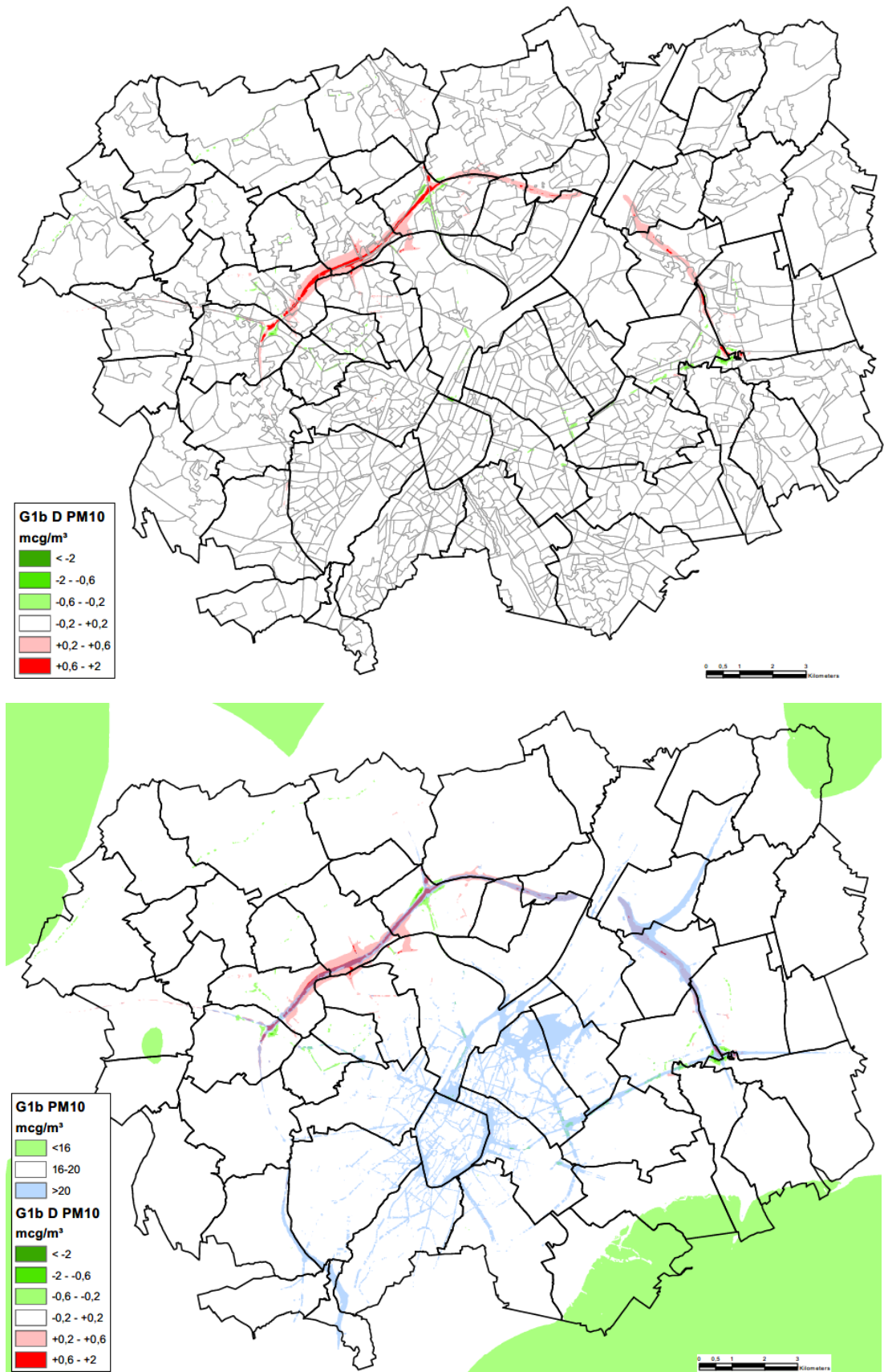
deelgebied	inw	NO ₂ % <20	NO ₂ D% <20	NO ₂ % >32	NO ₂ D% >32	PM ₁₀ % >20	PM ₁₀ D% >20	PM _{2,5} % >15	PM _{2,5} D% >15	EC % >1	EC D% >1
Anderlecht	113141	0,0	0,0	21,4	-0,5	6,6	-0,2	9,1	-0,2	67,6	0,1
Asse	9326	96,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bekkerzeel	1203	88,2	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bouchout	2203	71,8	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Brussegem	2966	99,1	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Brussel	53462	0,0	0,0	95,2	-0,7	38,9	-1,5	66,9	-1,5	100,0	0,0
Diegem	5729	0,0	0,0	5,9	0,9	7,9	1,2	0,0	0,0	100,0	0,0
Dilbeek	15603	34,8	-1,1	0,6	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Drogenbos	3386	0,0	0,0	0,7	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	1,8	0,0
Elsene	95940	0,0	0,0	13,0	-0,1	5,1	-0,2	3,3	0,0	68,9	0,0
Etterbeek-Sint-Joost	91743	0,0	0,0	27,7	-0,9	17,1	-0,6	6,4	-0,2	79,6	-0,1
Evere	39540	0,0	0,0	14,0	-0,4	33,1	0,1	1,2	0,2	100,0	0,0
Ganshoren	24258	0,0	0,0	12,1	-1,0	8,2	-0,7	0,9	-0,2	65,3	-1,5
Grimbergen	14585	15,1	-0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
Groot-Bijgaarden	9072	58,5	0,5	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,5	0,1
Haren	5751	0,0	0,0	2,9	0,0	3,2	0,1	0,0	0,0	100,0	0,0
Houtem	3017	93,9	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Itterbeek	6940	96,6	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Jette	51422	0,0	0,0	7,0	-0,5	2,9	0,2	0,0	0,0	72,2	0,2
Kassei	6256	0,0	0,0	0,3	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	13,5	1,7
Kobbegem	586	99,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Koningslo	8908	0,0	0,0	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	58,9	2,3
Kraainem	13713	2,2	0,0	0,7	-0,8	0,1	-0,2	0,0	0,0	2,1	-0,5
Laken	62080	0,0	0,0	23,8	-1,1	15,2	-0,7	4,6	-0,4	84,7	-0,3
Machelen	9034	0,0	0,0	4,3	0,9	5,7	1,9	0,0	0,0	100,0	0,0
Meise	8337	62,0	0,1	0,1	-0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Melsbroek	2547	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	58,8	0,3
Molenbeek-Koekelberg	118115	0,0	0,0	32,5	-1,9	12,9	-0,7	7,4	-0,7	93,4	0,0
Mollem	2244	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nederoverheembeek	29516	0,0	0,0	1,9	-0,2	1,2	-0,1	0,0	0,0	100,0	0,0
Neerpede	4687	3,8	-0,1	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	2,8	-0,3
Negenmanneke	8135	9,1	0,0	1,1	0,1	3,2	0,1	0,0	0,0	58,6	0,1
Nossegem	3021	18,1	4,4	0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Oudergem-Watermaal-Bosvoorde	55456	20,4	0,1	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Perk	2808	34,5	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Peutie	2551	0,2	-0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,8	0,1
Relegem	1537	96,8	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Schaarbeek	132555	0,0	0,0	38,4	-2,7	35,2	-1,4	6,8	-0,3	100,0	0,0
Sint-Agatha-Berchem	24215	0,0	0,0	5,6	-0,5	3,0	-1,3	0,5	0,0	20,9	-1,0
Sint-Lambrechts-Woluwe	54309	0,0	0,0	3,0	-0,2	2,6	-0,2	1,0	0,0	42,1	-0,4
Sint-Martens-Bodegem	1758	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sint-Pieters-Woluwe	41200	10,8	0,0	2,2	0,1	1,9	0,0	0,9	0,0	2,0	0,0
Sint-Stevens-Woluwe	8709	0,0	0,0	1,8	-2,8	1,3	-0,2	0,0	0,0	79,4	-0,9
Sint-Ulriks-Kapelle	2388	95,8	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Steenokkerzeel	6568	6,1	0,3	0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	-0,1
Sterrebeek	8041	27,0	2,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strombeek-Bever	13953	0,0	0,0	0,5	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	19,8	-0,9
Verbrande Brug	1550	91,5	-0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vilvoorde	22217	1,0	-0,1	1,8	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	10,8	0,1
Vorst-Sint-Gillis	105744	0,0	0,0	35,8	-0,5	14,9	-0,1	12,3	0,0	91,7	0,0
Walfergem	2297	99,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Wemmel	13855	26,3	-1,8	2,8	1,8	0,4	0,4	0,0	0,0	0,3	-0,1
Wezembeek-Oppem	13695	6,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Zaventem	13261	0,0	0,0	0,8	-0,3	1,0	0,3	0,0	0,0	37,1	0,4
Zellik	10227	24,6	7,3	0,4	0,2	0,4	0,2	0,0	0,0	1,3	0,8
TOTAAL	1365360	6,0	0,1	20,1	-0,7	11,6	-0,4	6,6	-0,2	63,2	-0,1
Vlaanderen	262226	25,4	0,3	0,9	0,0	0,7	0,1	0,0	0,0	17,1	0,1
Brussel	1103134	1,4	0,0	24,7	-0,9	14,1	-0,5	8,2	-0,2	74,2	-0,1
zone Wemmel	192541	16,9	0,3	11,3	-0,5	6,8	-0,2	1,6	-0,2	54,9	-0,2
zone Vilvoorde	111587	6,0	0,0	1,3	0,1	1,1	0,1	0,0	0,0	44,8	0,2
zone Zaventem	220489	0,9	0,1	25,9	-1,8	27,5	-0,8	4,3	-0,2	89,3	0,0



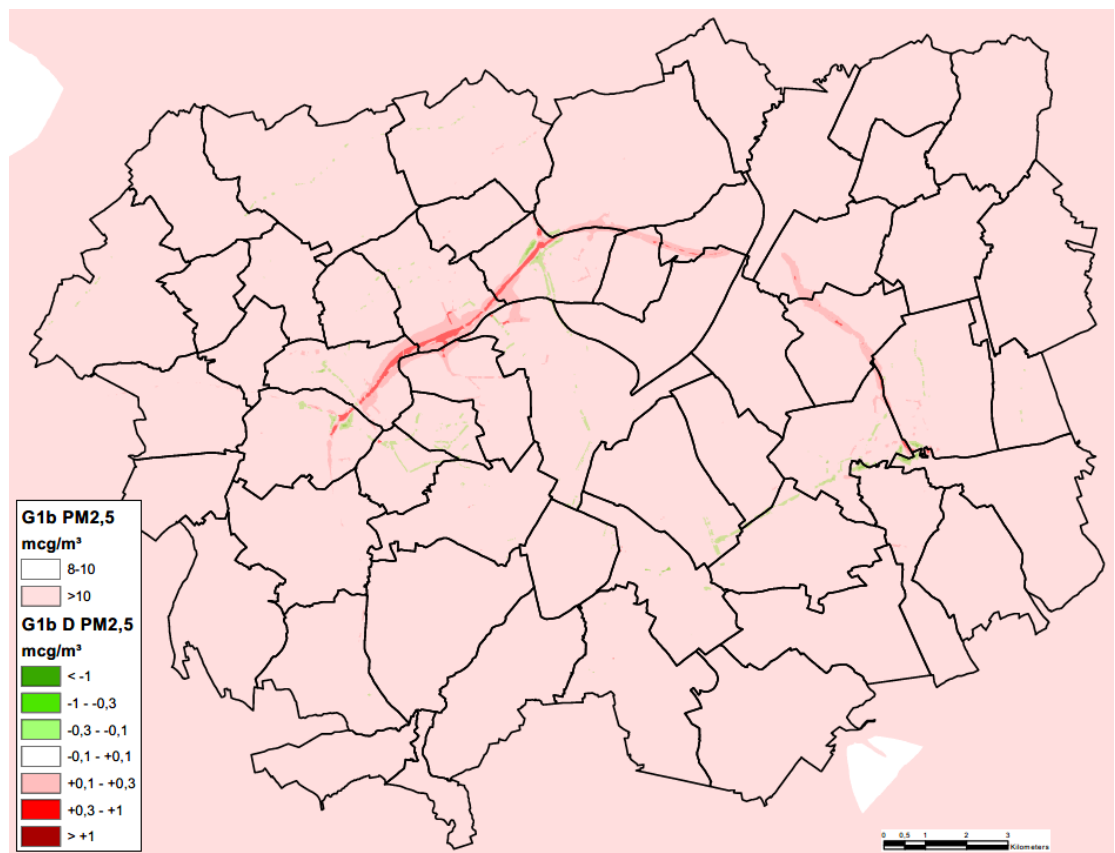
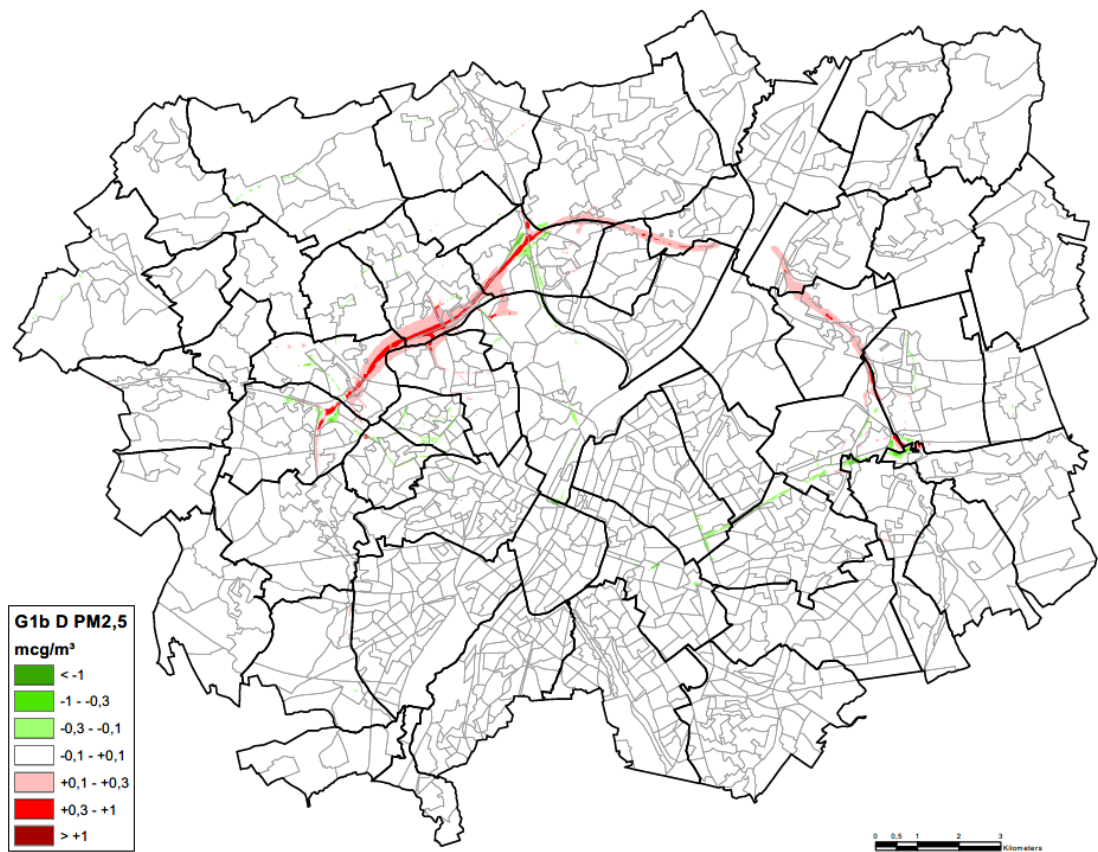
Figuur 7-12: Scenario G1b – zones met negatieve effecten rond de R0 noord (geel = schermen)

Andere luchtindicatoren

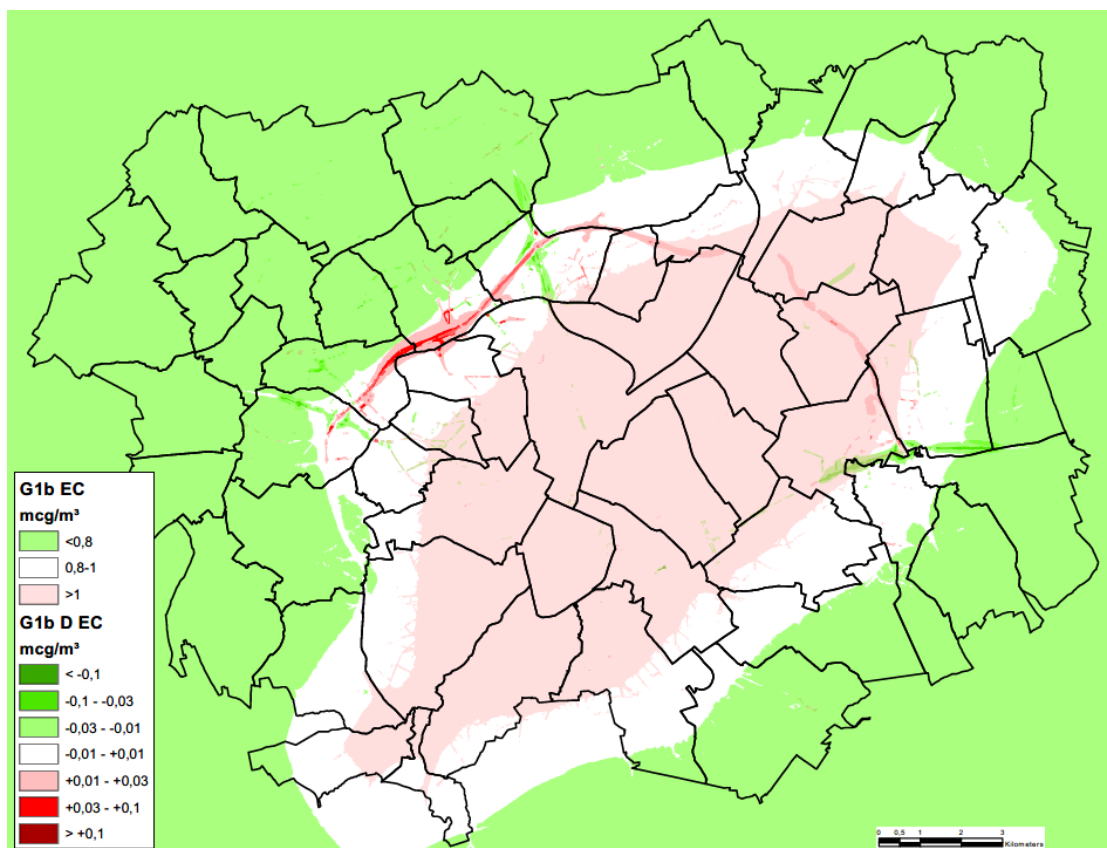
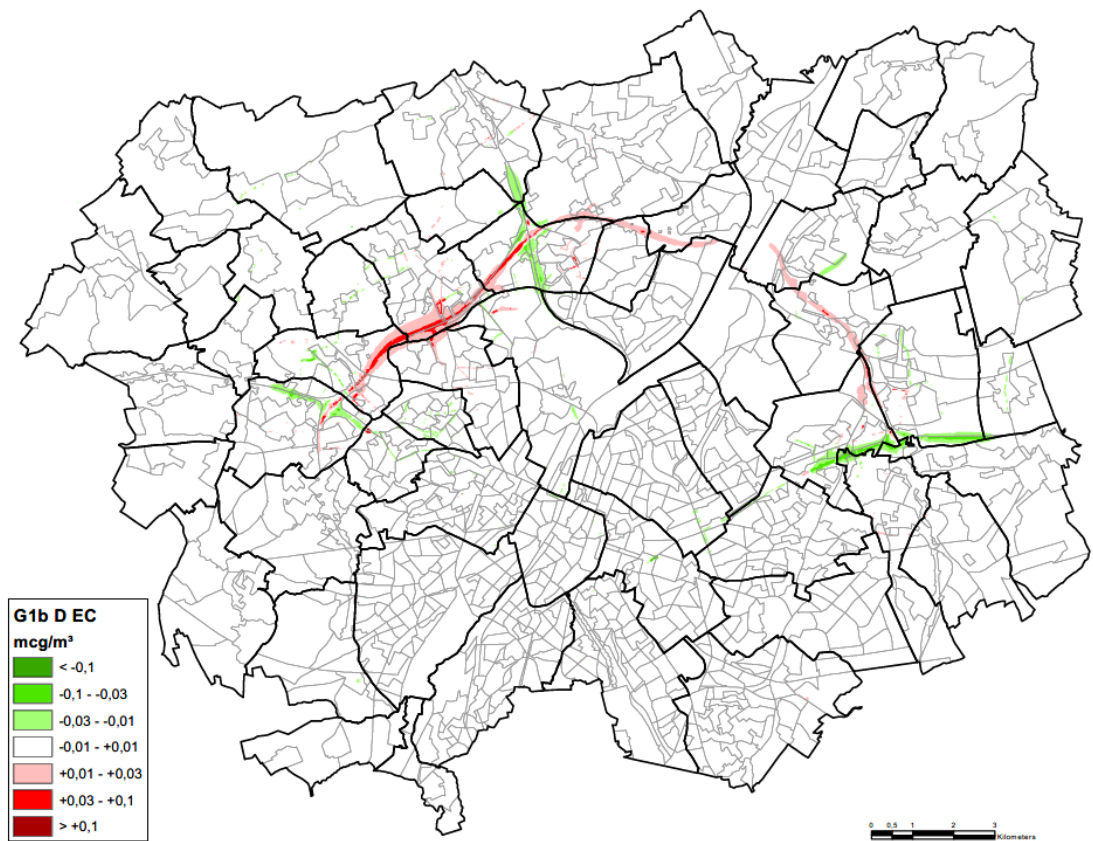
Voor de drie andere pollutanten PM₁₀, PM_{2,5} en EC zijn de effecten van scenario G1b veel beperkter dan voor NO₂. Negatieve tussenscores (-2) komen enkel voor in de zate van de ring en een beperkt aantal “street canyons” en -1-scores beperken zich ook grotendeels tot wegzates en onbewoonde delen van het studiegebied. De eindscores worden eerder bepaald door het al dan niet overschrijden van (80% van) de GAW dan door de tussenscores zelf. Voor PM₁₀ wordt de GAW quasi enkel overschreden op de wegzates, waar niet moet beoordeeld worden, voor PM_{2,5} daarentegen wordt de GAW overschreden in heel het studiegebied, waardoor alle -1-tussenscores een -2-eindscore opleveren. Maar sowieso komen voor fijn stof enkel -2-eindscores voor in zones die voor NO₂ een eindscore -3 hebben, waar dus per definitie moet gemilderd worden.



Figuur 7-13: Scenario G1b – tussenscore en eindscore voor PM10



Figuur 7-14: Scenario G1b – tussenscore en eindscore voor PM2,5



Figuur 7-15: Scenario G1b – tussenscore en eindscore voor EC

Voor PM10 daalt het aandeel mensen boven de GAW van $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ binnen het volledig studiegebied lichtjes (-0,4%), met een grotere daling in Brussel en zone Zaventem. Voor PM2,5 is er op dit vlak nergens een wijziging: 100% in alle deelgebieden in zowel Ref als G1b; qua blootstelling aan waarden boven de $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ is er wel een zeer lichte daling (-0,2%). Voor EC tenslotte is er eveneens marginale daling (-0,1%) van de blootstelling aan waarden boven de indicatieve grenswaarde van $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

7.3.1.1.2 Andere doorgerekende scenario's

De andere scenario's worden zoals gezegd enkel besproken voor de maatgevende pollutant NO₂.

Blootstelling aan immissies onder 20 en boven $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$

In onderstaande tabel wordt voor alle doorgerekende scenario's (inclusief G1b) per deelgebied het verschil in % van de bevolking gegeven t.o.v. het referentiescenario met een NO₂-blootstelling onder de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (GAW), resp. boven de $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (80% Vlaremnorm).

Net als bij scenario G1b is de impact van alle scenario's behalve het "ams"-scenario op deze twee indicatoren voor de totale populatie van het studiegebied zeer beperkt én onderling nauwelijks verschillend (resp. +0,1 à +0,2% en -0,7%). Dit komt vnl. omdat er enkel een potentiële impact is op deze indicatoren in gebieden waar veel inwoners rond de klassegrens zitten. De ringzone, waar de grootste en meest onderscheidende effecten voorkomen, zit quasi volledig in de klasse tussen 20 en $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$, en de immissiewijzigingen zorgen daar niet voor een verandering van klasse.

Het deelgebied met de meest uitgesproken effecten voor beide indicatoren is Wemmel, waar er in alle basisscenario's een duidelijk negatief effect is qua blootstelling (afname % <20, toename % >32), en dit geldt ook voor de sleufvariant ("sl") en opvallend genoeg ook voor de overkappingsvariant ("ov": de positieve effecten van de overkapping worden teniet gedaan door de negatieve effecten rond de tunnelmonden). In de "sn"-variant met verlaagde snelheid op de R0 is er in Wemmel wel een klein positief effect voor de indicator % <20, maar nog altijd een toename, zij het beperkter, van het % >32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Het enige scenario met over het algemeen uitgesproken positieve effecten is logischerwijs het "ams"-scenario (% <20 +0,7% en vooral % >32 -6,7% voor het volledig studiegebied). In de Brusselse deelgebieden met de slechtste luchtkwaliteit zien we de grootste verbetering (daling van het % >32 met meer dan 10% in Brussel, Etterbeek-Sint-Joost, Molenbeek-Koekelberg, Schaarbeek en Vorst-Sint-Gillis). De positieve effecten zijn uiteraard vooral te danken aan de (modelmatig opgelegde) modal shift en slechts in beperkte mate aan de herinrichting van de ring (al scoren alle scenario's ook zonder "ams" binnen het Brussels gewest positief qua blootstelling).

Blootstellingsbalans

Onderstaande tabel geeft per deelgebied en scenario de balans weer tussen het aantal mensen met een significant positief, resp. negatief effect⁹ voor NO₂ (absoluut en procentueel t.o.v. totale bevolking). Deze indicator levert veel meer uitgesproken en onderscheidende resultaten op.

Qua blootstellingsbalans binnen het volledig studiegebied scoren de 3 doorgerekende basisscenario's allemaal duidelijk positief, het meest uitgesproken bij scenario G2a (+32.981 inw), het minst uitgesproken bij G1aG2a' (+22.321 inw). G2a is ook het enige scenario van de 3 met een positieve balans voor zone Wemmel. Op deelgebiedniveau scoort G2a vooral beter dan G1b en G1aG2a' in Wemmel (minder negatief) en Zellik (sterker positief). In de andere deelgebieden zijn de onderlinge verschillen tussen de basisscenario's relatief beperkt, omdat hun verkeerskundige impact, buiten de directe omgeving van enkele knopen, sterk gelijkaardig is. In de meeste andere deelgebieden is de blootstellingsbalans (beperkt) positief, vooral in Ganshoren, Kraainem, Meise, Nossegem, Relegem, Sterrebeek, Zaventem en in extreme mate in Sint-Stevens-Woluwe. Naast Wemmel is er een duidelijk negatieve balans in Diegem, Koningslo en Machelen.

De variant "sl", met R0 in open sleuf t.h.v. Wemmel en Jette/Laken vertoont opvallend genoeg quasi geen verschil qua blootstellingsbalans met haar basisscenario G1aG2a', ook niet in deelgebieden Wemmel, Jette of Laken zelf. Of de ring in open sleuf of op talud ligt (met vergelijkbare afscherming) maakt qua luchtimmissies t.h.v. bewoning dus geen verschil. Variant "ov" daarentegen scoort duidelijk beter dan G1aG2a', zelfs op het niveau van het volledig studiegebied (van +1,6% naar +2,2%), Vlaanderen (+1,9% > +2,5%), Brussel (+1,6% > +2,2%) en zone Wemmel (-2,5% > +1,8%). In deelgebied Wemmel verbetert de balans, maar blijft bij aanzienlijk negatief (-45,6% > -32,7%), in Laken is er een verdere verbetering van +2,3% naar +9,2%.

De variant "sn" levert dankzij de verminderde emissies op de ring globaal een duidelijk positievere blootstellingsbalans op dan haar basisscenario (+1,6% > +3,6% of +48.652 inw), logischerwijs vooral in het Vlaams deel van het studiegebied (+1,9% > +10,5%), aangezien het deel van de R0 waarop de snelheidsvermindering wordt toegepast nagenoeg geheel in Vlaanderen ligt. De grootste winst in blootstellingsbalans wordt geleverd in deelgebieden Strombeek-Bever, Wemmel, Zaventem en Zellik (verbetering van de balans met meer dan 20%). Ondanks de meestal positieve effecten zijn er toch enkele deelgebieden waar de blootstellingsbalans lichtjes verslechtert t.o.v. G1aG2a' (Brussegem, Brussel, Schaarbeek), omdat er door de lagere toegelaten snelheid op de R0 weer (iets) meer verkeer op het onderliggend wegennet rijdt (maar nog altijd minder dan in het referentiescenario).

De variant "inv" scoort qua blootstellingsbalans marginaal slechter dan haar basisscenario G1aG2a' (+1,5% i.p.v. +1,6%). De lichte verslechtering doet zich zowel in het Vlaams als het Brussels deel van het studiegebied voor, evenals in zones Wemmel en Zaventem. Op deelgebiedniveau is het negatief effect veruit het grootst in Sint-Stevens-Woluwe, waar de blootstellingsbalans van +68% naar +50% zakt door het terug aansluiten van de R22 (maar dus nog altijd sterk positief blijft). Daar tegenover staan bescheiden verbeteringen van de balans in de ruimere omgeving van de R0/R22 (deelgebieden Diegem, Kraainem, Machelen, Nossegem, Sterrebeek en Zaventem). De aanpassing aan ASC10 heeft een (beperkt) positief effect in deelgebieden Zellik en Relegem, maar een (beperkt) negatief effect in Groot-Bijgaarden. De aanpassing van ASC9 heeft een negatief effect op de blootstellingsbalans in Jette (cfr. verschuiving van verkeer van de Dikke Beuklaan, die maar aan één zijde bewoond is¹⁰, naar andere "street canyons") en een nuleffect in Wemmel (ondanks de interne verschuivingen van verkeer). De effecten van inspraakvariant "LBB" (2 landschapsbruggen) situeren zich volledig in onbewoond gebied.

⁹ De gebruikte significantiedrempel (+/-0,4 µg/m³) is die van de discipline lucht, en ligt dus halverwege tussen de grenswaarden van een -1- en een -2-tussenscore voor gezondheid.

¹⁰ Aan de overzijde van de weg ligt UZ Jette >> zie effectbeoordeling kwetsbare locaties

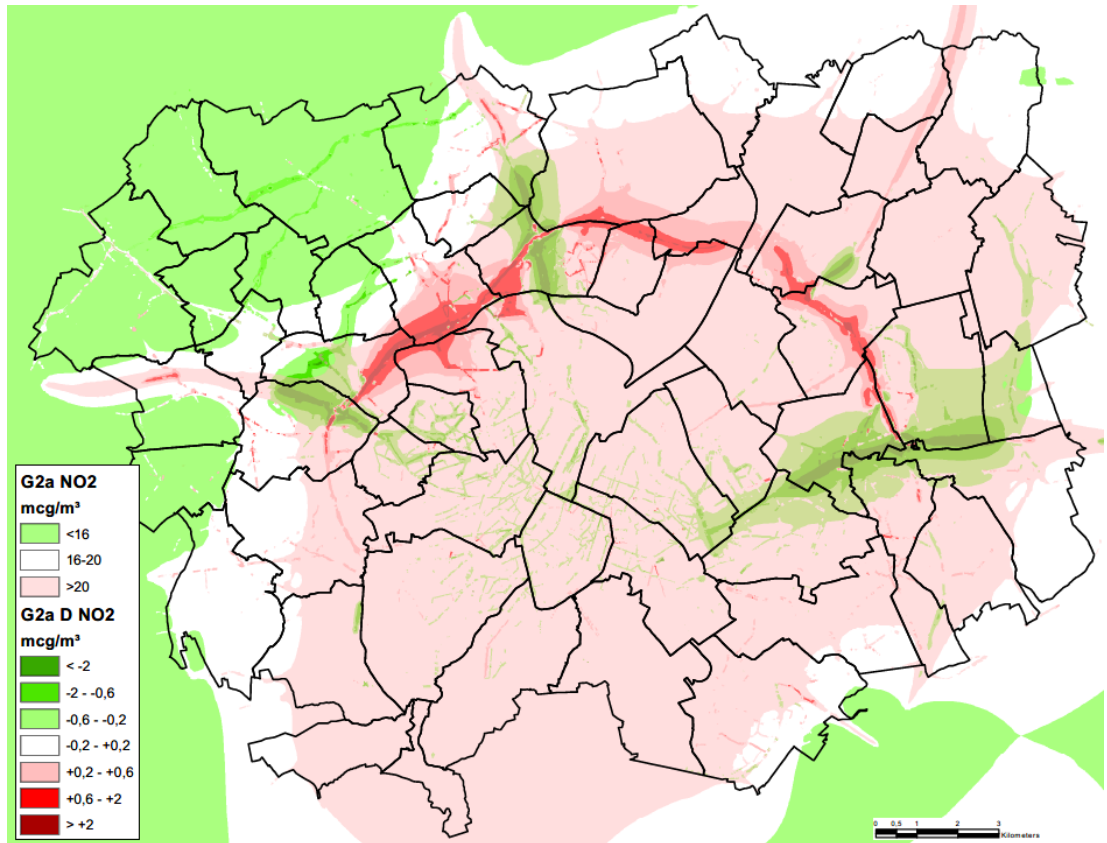
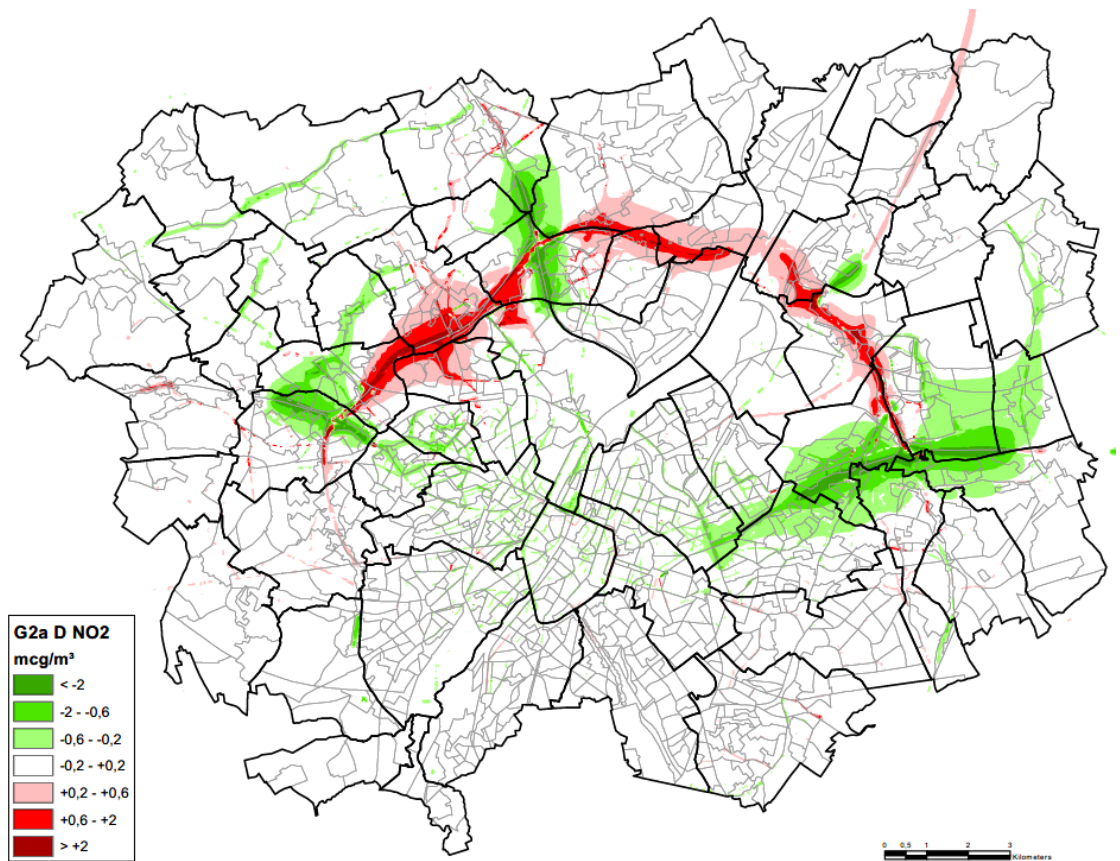
dan 20%. Beperkt negatieve neveneffecten (2 à 3% slechter dan G1aG2a') komen voor in Jette en Kraainem, t.g.v. de ingrepen in Wemmel, resp. Zaventem.

Het "doorkijkscenario" G1aG2a'_ams levert uiteraard de meest uitgesproken positieve effecten op qua blootstellingsbalans. Aangezien de modal shift impact heeft op al het bestemmingsverkeer binnen het studiegebied, neemt de NO₂-immissie quasi overal af en zijn er veel meer positieve dan negatieve effecten. De globale blootstellingsbalans bedraagt dan ook +81%, maar in de deelgebieden in het centrum van Brussel loopt dit op tot bijna 100% (+93% voor het volledig Brussels deel van het studiegebied). In het Vlaams gedeelte is de balans veel minder uitgesproken positief (+29,5%), omdat dit deel veel meer beïnvloed wordt door het verkeer op de ring, waar doorgaand verkeer dominant is. Ondanks de "ams" neemt het verkeer op de ring toch toe t.o.v. het referentiescenario, is er nog één deelgebied met een (beperkt) negatieve blootstellingsbalans, nl. Wemmel (-3,9%).

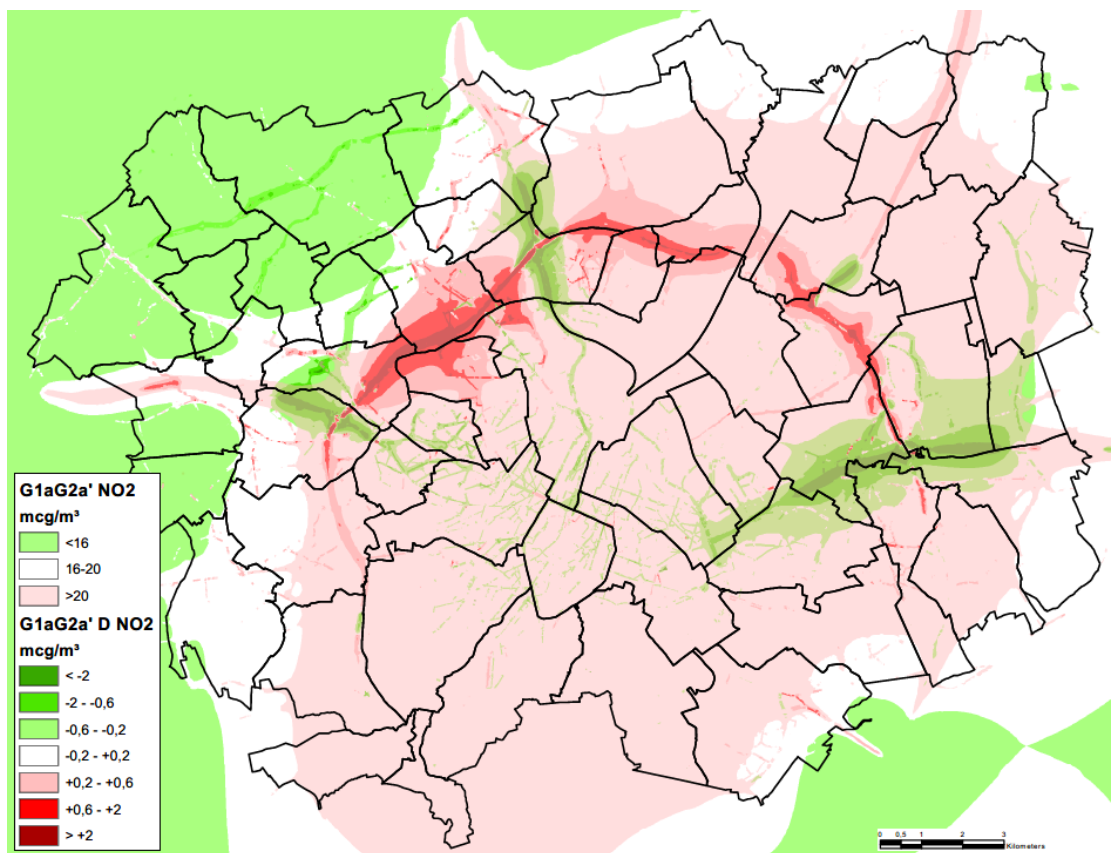
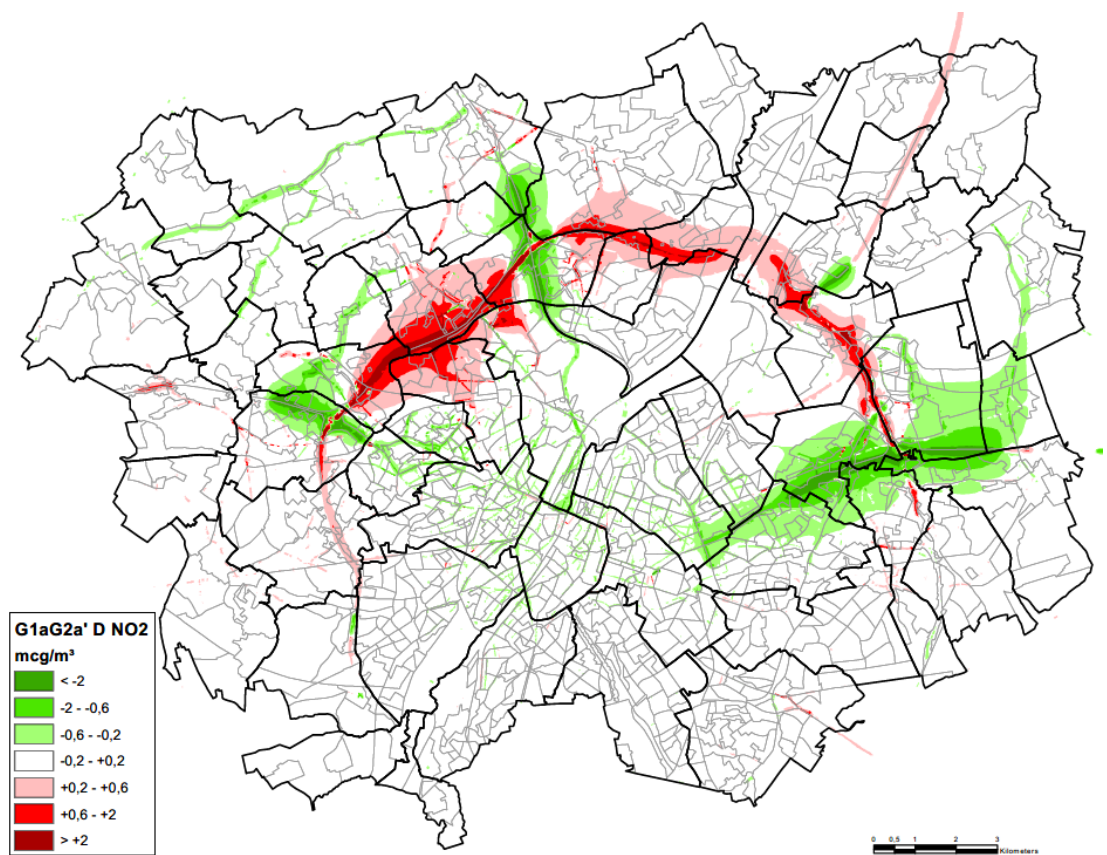
Bepaling zones met negatieve effecten

De figuren op de volgende bladzijden geven per scenario's de tussenscores voor NO₂, evenals de overdruk met de absolute NO₂-niveaus die bepalend is voor de eindscores. Zoals bij scenario G1b ligt de focus op de zones met eindscore -3 (tussenscore -2 of -3) t.h.v. bewoning, waar in elk geval moet gezocht worden naar milderende maatregelen.

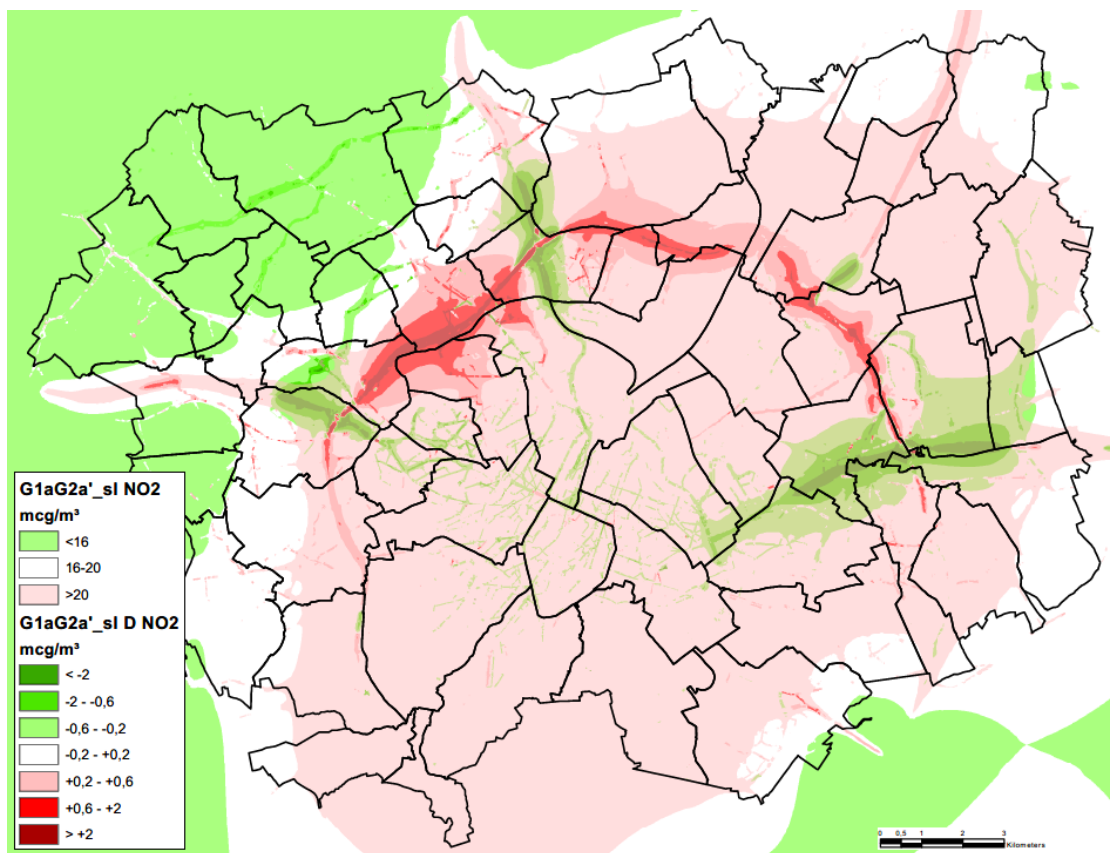
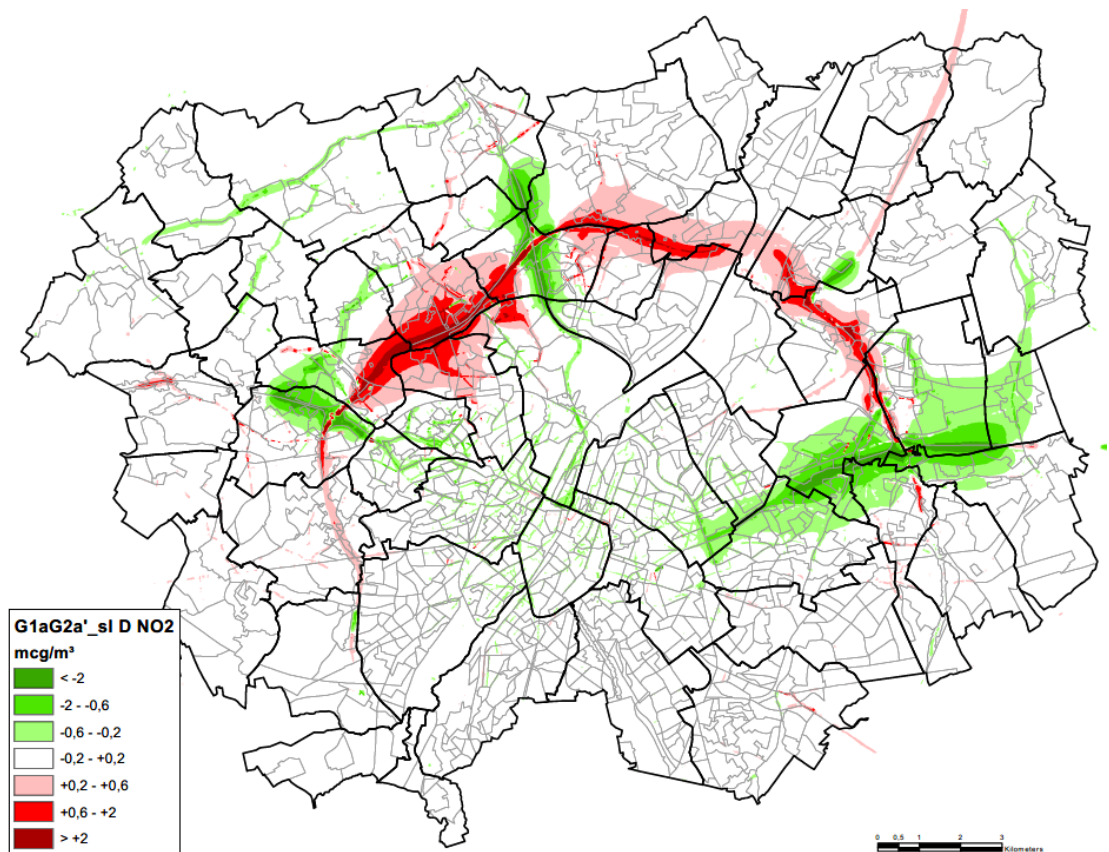
Net als bij G1b is er bij de andere basisscenario's G2a en G1aG2a' een ruime zone rond de R0 noord met tussenscore -1 en eindscore -2 ("roze op roze" op de onderste kaartjes), en dit geldt ook voor de scenario's met varianten "sl", "ov", "inv" en "own". Bij de "sn"-variant en het doorkijkscenario "ams" is dit niet of veel minder het geval, dankzij de sterk verminderde emissies op de ring zelf ("sn") of op het volledig wegennet ("ams").



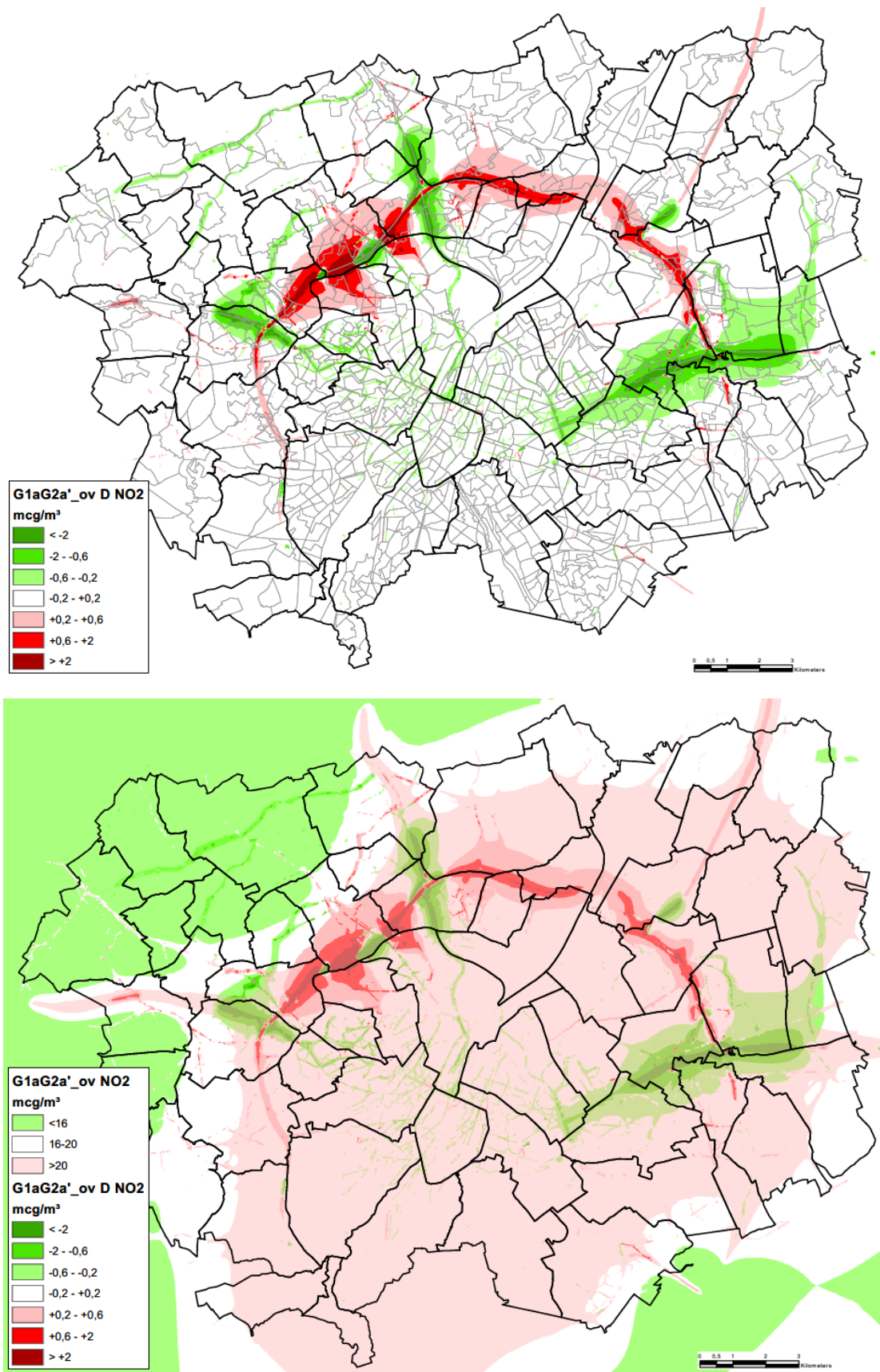
Figuur 7-16: Scenario G2a – tussenscore en eindscore voor NO₂



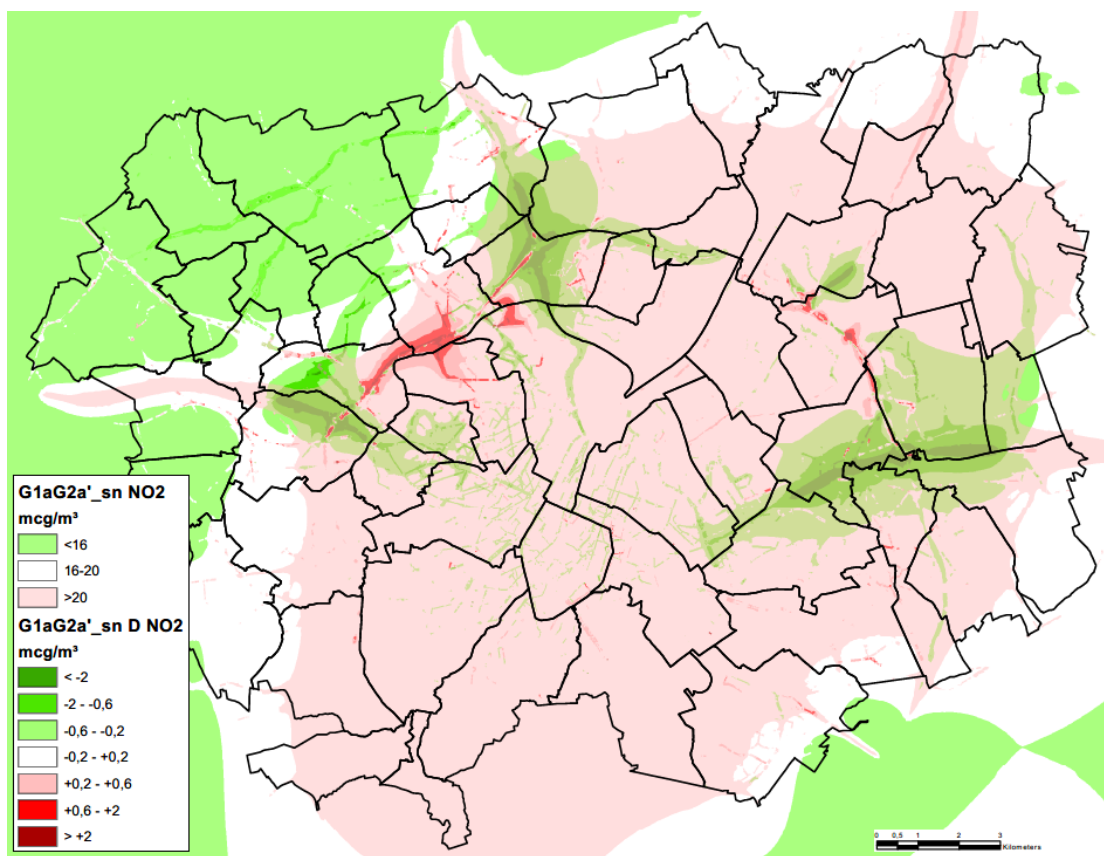
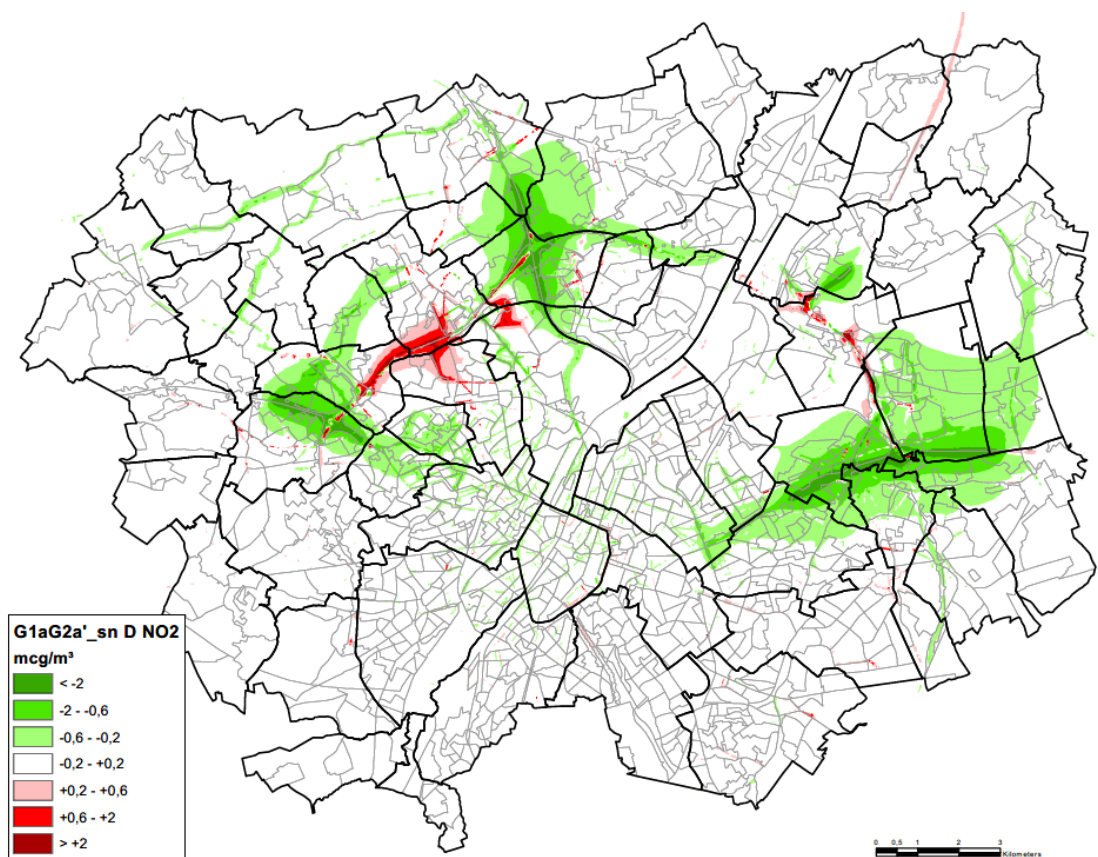
Figuur 7-17: Scenario G1aG2a' – tussenscore en eindscore voor NO2



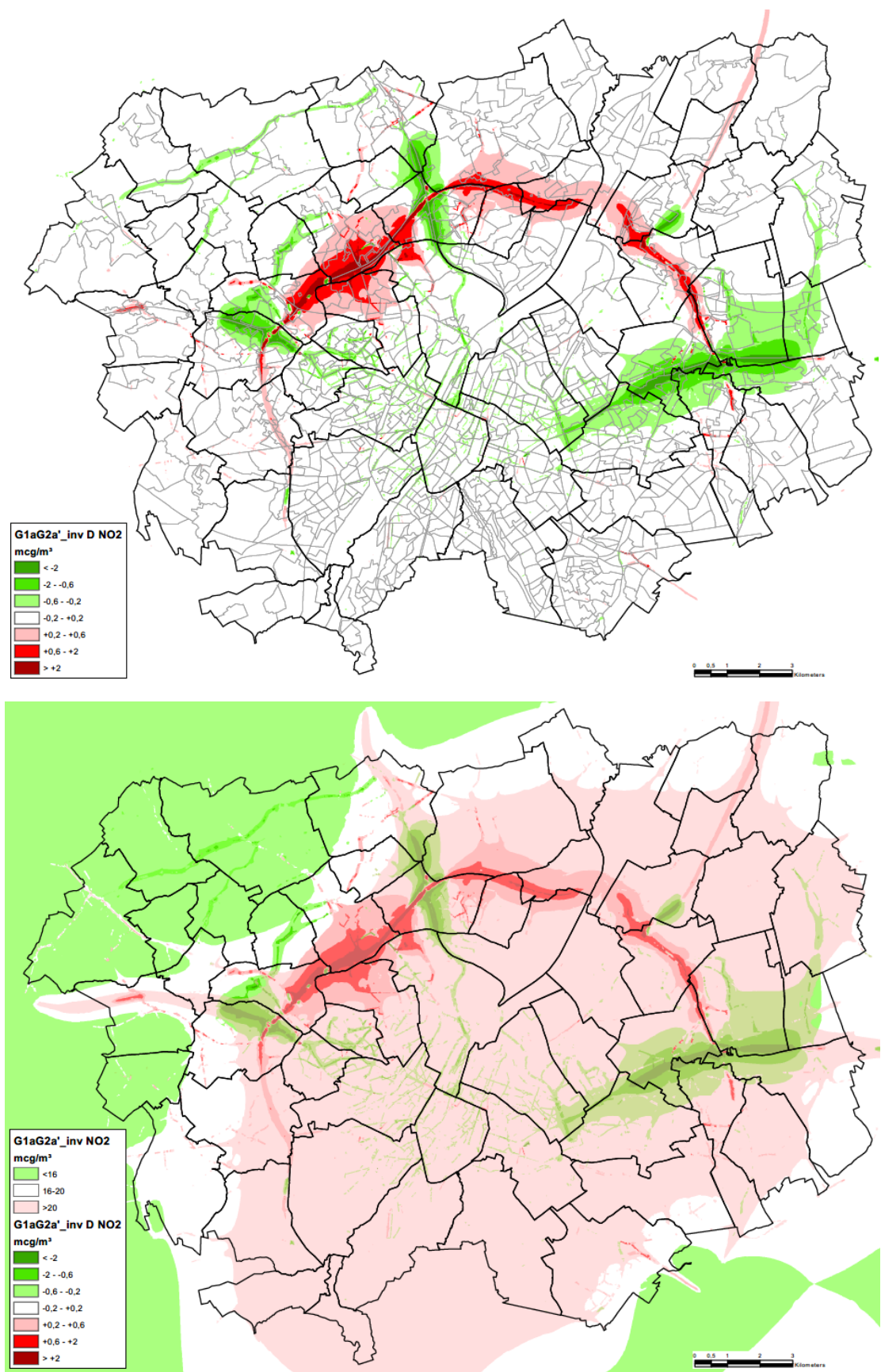
Figuur 7-18: Scenario G1aG2a'_sl – tussenscore en eindscore voor NO2



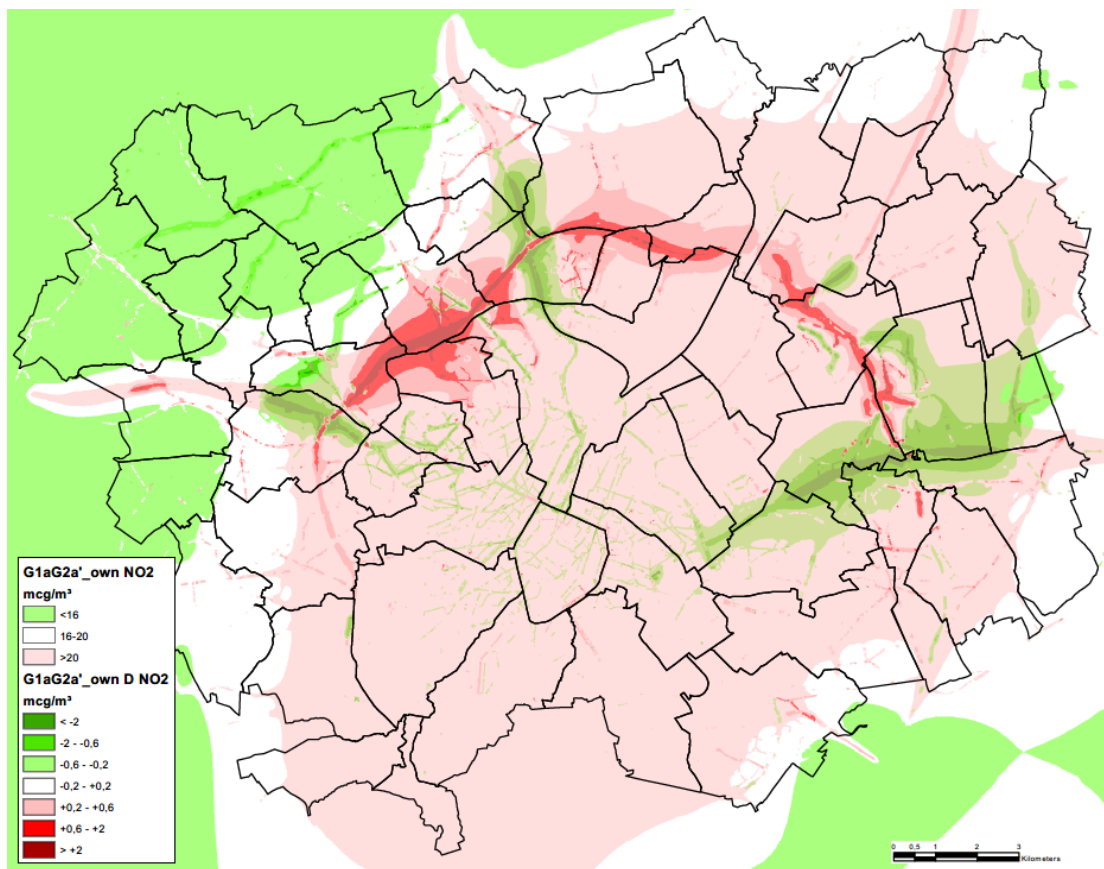
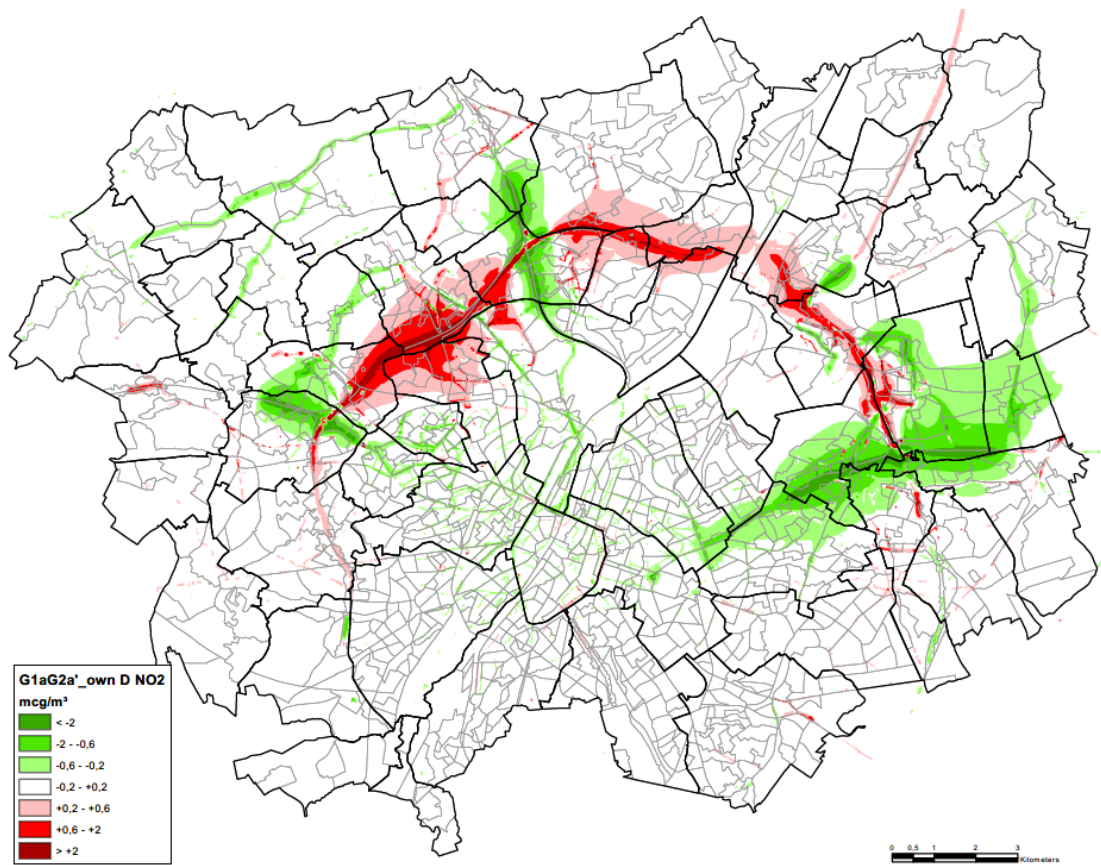
Figuur 7-19: Scenario G1aG2a'_ov – tussenscore en eindscore voor NO2



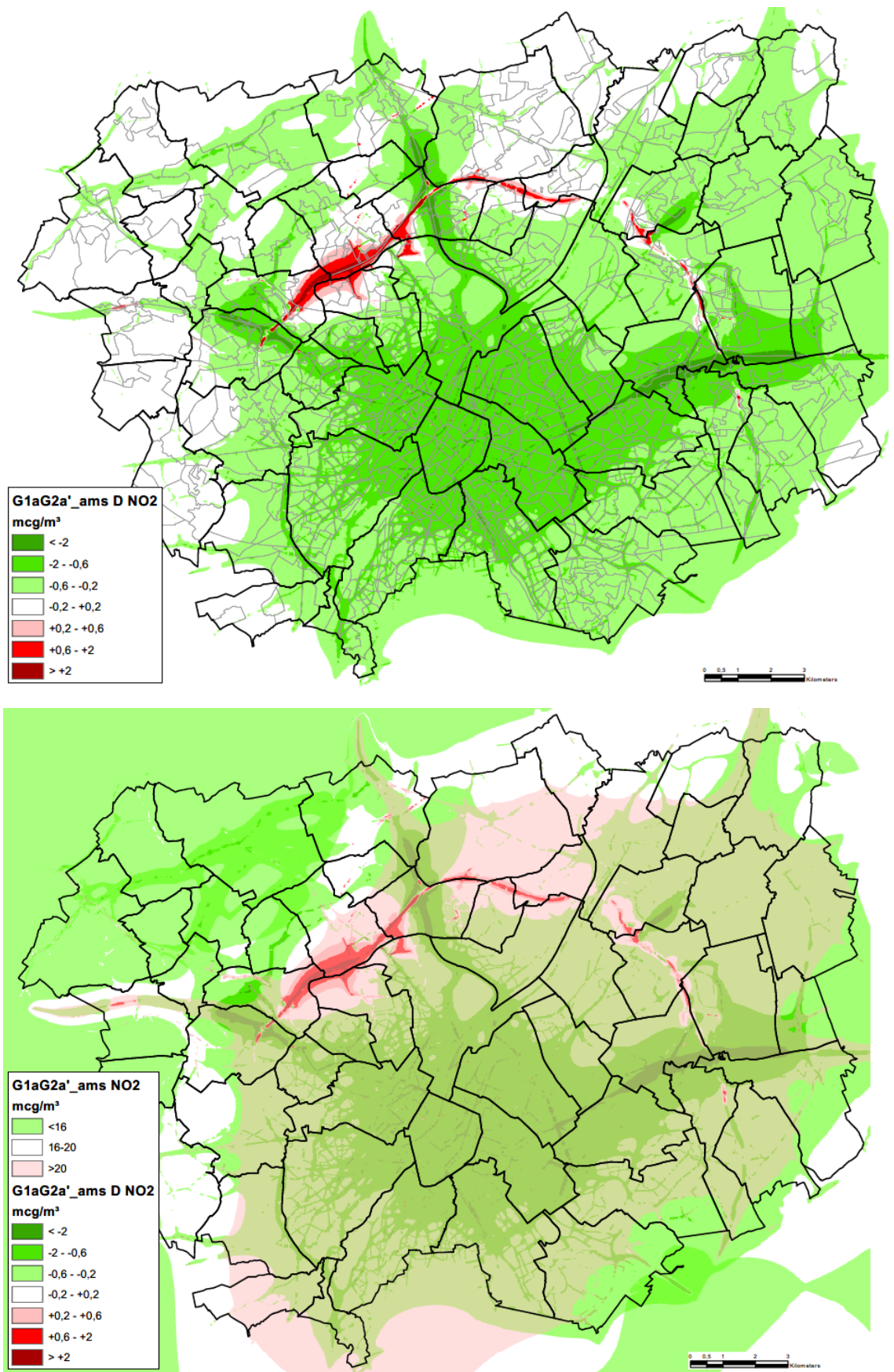
Figuur 7-20: Scenario G1A2_sn – tussenscore en eindscore voor NO2



Figuur 7-21: Scenario G1A2_inv – tussenscore en eindscore voor NO2



Figuur 7-22: Scenario G1aG2a'_own – tussenscore en eindscore voor NO2



Figuur 7-23: Scenario G2A1_ams – tussenscore en eindscore voor NO2

7.3.1.1.3 Effecten op kwetsbare locaties

De tussen- en eindscore per scenario werd voor de maatgevende pollutant NO₂ ook berekend voor de 453 kwetsbare locaties binnen de 2 km van de zone voor weginfrastructuur o.b.v. hun individuele immissiewaarden. Onderstaande tabel geeft per scenario en effectklasse (tussen- en eindscore) het aantal kwetsbare locaties:

Tabel 7-11: Aantal kwetsbare locatie per scenario en effectklasse (tussenscore en eindscore) voor NO₂

Scenario	Aantal kwetsbare locaties met tussenscore							Aantal kwetsbare locaties met eindscore						
	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
G1b	2	11	58	329	41	12	0	13	58	314	56	11	1	0
G2a	2	7	41	343	48	12	0	9	41	329	61	12	1	0
G1aG2a'	2	12	55	329	44	11	0	14	55	315	57	11	1	0
G1aG2a'_sl	2	12	55	331	42	11	0	14	55	317	55	11	1	0
G1aG2a'_ov	2	10	51	335	45	10	0	12	51	321	58	10	1	0
G1aG2a'_sn	2	4	8	331	91	16	1	6	8	317	104	16	2	0
G1aG2a'_inv	2	12	51	331	48	9	0	14	51	316	62	10	0	0
G1aG2a'_own	4	11	62	307	46	23	0	15	62	293	59	23	1	0
G1aG2a'_ams	2	2	7	66	244	127	5	4	4	60	240	135	7	0

Vanwege de nabijheid tot de ring wordt de GAW in amper 15 à 20 van de 453 locaties *niet* overschreden, waardoor de eindscore vrijwel overal één klasse negatiever is dan de tussenscore.

De verdeling over de effectklassen is sterk vergelijkbaar voor alle scenario's behalve de "sn"- en "ams"-scenario's. In alle scenario's behalve "ams" heeft 2/3 tot 3/4 van de kwetsbare locaties tussenscore 0. Als we naar de verhouding tussen positieve en negatieve scores kijken, scoort van de 3 basisscenario's scenario G2a iets beter dan G1a en G1aG2a'.

De uitvoeringsvariant met lange landschapsbruggen t.h.v. Wemmel en Laarbeekbos ("ov") scoort iets beter dan haar basisscenario G1aG2a' en dan de variant "sl" met open sleuf. Variant "inv" scoort lichtjes beter dan haar basisscenario (4 locaties minder met negatief effect, 2 meer met positief effect). Scenario "own" scoort zowel slechter dan haar basisscenario (meer locaties met een negatief effect), als beter (meer locaties met een positief effect), dit als gevolg van soms drastische verkeersverschuivingen binnen dorpskernen met kwetsbare locaties.

De "sn"-variant vertoont een eenduidiger beeld: dankzij de verminderde NO_x-emissies van de ring zelf door de snelheidsverlaging zijn er beduidend minder kwetsbare locaties met een negatieve tussenscore (vooral in de -1-klasse) en meer met een positieve tussenscore (bij de meeste leidt dit wel tot eindscore 0 omdat de GAW nog altijd overschreden wordt). Het "ams"-scenario wijkt sterk af van de rest, met een positieve tussenscore in 83% van de kwetsbare locaties, dankzij de algemene verkeersdaling op het onderliggend wegennet. Merk echter op dat deze modal shift modelmatig werd "afgedwongen" en niet gekoppeld is aan het plan R0 noord.

Behalve bij het "ams"-scenario zijn er slechts 12 à 24 kwetsbare locaties met een positieve eindscore. Deze bevinden zich ofwel dicht bij de snelwegsegmenten met verminderde snelheid ofwel in "street canyons" met sterk verminderde verkeersintensiteit.

In alle scenario's (inclusief "ams") zijn er 2 locaties met tussenscore -3 (in feite 2 scholen op dezelfde locatie aan de Dikke Beuklaan in Jette vlakbij het nieuw aansluitingscomplex UZ Jette). In scenario "own" komen daar nog een school en een kinderopvanglocatie bij in de I. Meyskensstraat in Wemmel. Afhankelijk van het scenario zijn er 4 à 15 kwetsbare locaties met eindscore -3 (dus meestal met tussenscore -2):

Tabel 7-12: Kwetsbare locaties met eindscore -3 voor NO2 per type, deelgebied en scenario

Deelgebied	G1b	G2a	G1aG2a'	G1aG2a' _sl	G1aG2a' _ov	G1aG2a' _sn	G1aG2a' _inv	G1aG2a' _own	G1aG2a' _ams
Jette	4 sch	4 sch	4 sch	4 sch	4 sch	2 sch	2 sch	4 sch	2 sch
Wemmel	1 sch, 2 kin	1 sch, 1 kin	1 sch, 2 kin	1 sch, 2 kin	1 sch, 1 kin	1 sch, 1 kin	3 sch, 2 kin	1 sch, 2 kin	---
Laken	1 sch, 1 kin, 1 bej	1 sch, 1 kin	1 sch, 1 kin, 1 bej	1 sch, 1 kin, 1 bej	1 sch, 1 kin	1 sch, 1 kin	1 sch, 1 kin, 1 bej	1 sch, 1 kin, 2 bej	1 kin
Strombeek	1 kin	---	1 kin	1 kin	1 kin	---	---	---	---
Koningslo	1 kin	---	1 kin	1 kin	1 kin	---	1 kin	1 kin	---
Diegem ¹¹	1 kin	1 kin	1 kin	1 kin	1 kin	---	1 kin	1 kin	---
Kraainem	---	---	1 kin	1 kin	1 kin	---	1 kin	1 kin, 1 bej	1 kin

De tussen- en eindscore van alle kwetsbare functies in alle doorgerekende scenario's zijn terug te vinden in bijlage.

7.3.1.2 Blootstelling aan geluidshinder

7.3.1.2.1 Scenario G1b

Voor scenario G1b, het doorgerekend scenario van alternatief 1, worden alle 3 de geluidshinder-indicatoren besproken: % inwoners <53 dB(A), % inwoners >65 dB(A) en % gehinderden, maar enkel voor deze laatste indicator wordt een effectscore toegekend.

Binnen de totale populatie binnen het rekengebied van het geluidsmodeel zien we voor scenario G1b een kleine positieve evolutie t.o.v. de referentiesituatie: een lichte stijging van het % bewoners met een goed geluidsklimaat (+0,2% <53 dB(A)), een lichte afname van het % bewoners met een slecht geluidsklimaat (-1,0% >65 dB(A)) en een lichte afname van het % gehinderden (-0,3%). Er is daarbij wel een verschil tussen het deel van het modelgebied binnen Vlaanderen (positief effect) en het deel in Brussel (negatief effect). Dit laatste is vnl. het gevolg van de negatieve geluidseffecten langs de Dikke Beuklaan (Jette) en de nieuwe ontsluitingsweg van de Heizel (Laken), maar op het niveau van deze deelgebieden in hun geheel blijft de toename van het % gehinderden onder de drempel van +1%.

Er is maar één deelgebied met een (beperkt) negatieve score (-1), nl. Relegem, en dit betreft slechts enkele tientallen woningen (woonlinten en verspreide bebouwing). Het deelgebied met de meest positieve effectscore (+2) is Sint-Stevens-Woluwe, en dit is vooral te danken aan het knippen van de R22 (Woluwelaan) en de snelheidsvermindering op de E40 binnen de ring. Op het niveau van de drie grote zones zien we een klein (niet significant) effect in zone Wemmel, een nuleffect in zone Vilvoorde en een wel significant positief effect in zone Zaventem. Er is eveneens een positief effect in zone "rest" (delen van het rekengebied ten zuiden van de E40 west en oost).

¹¹ Reeds verworven door DWV, wordt verwijderd

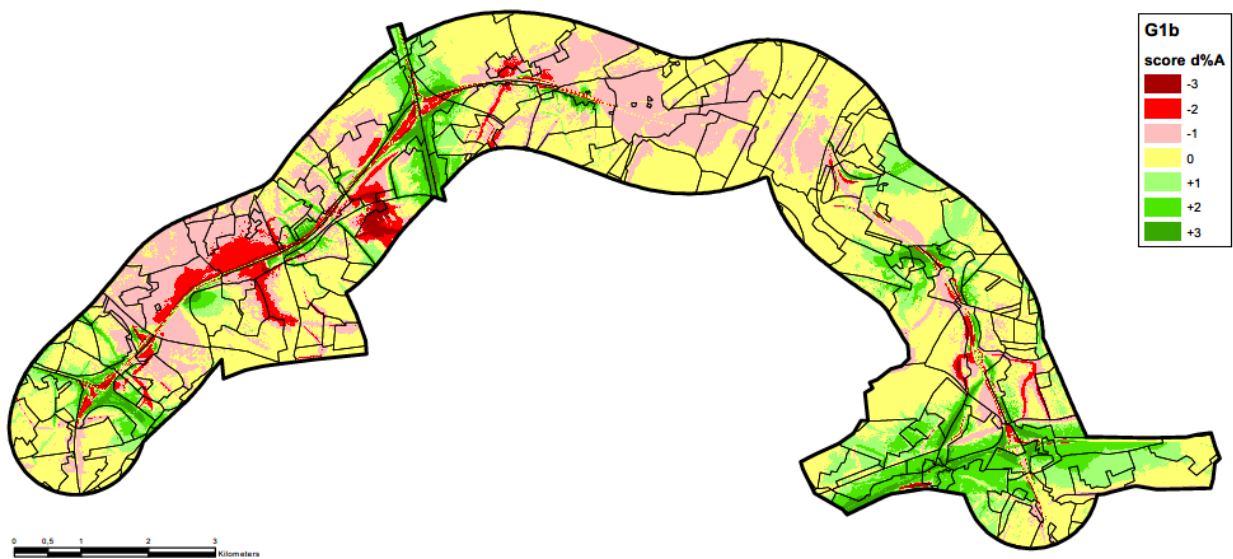
Tabel 7-13: Geluidsindicatoren voor scenario G1b per deelgebied binnen rekengebied geluidsmodel

deelgebied	opp (ha)	bev	bvdh	% <53 dB	Δ Ref	% >65 dB	Δ Ref	# hinder	% hinder	Δ Ref	score
Bouchout	17,36	132	761	4,9	2,5	11,4	-6,8	32	24,2	-2,5	1
Diegem	430,70	4498	1044	21,2	1,7	24,7	-3,0	1237	27,5	-1,1	1
Dilbeek	5,47	39	713	8,5	-2,4	0,5	0,2	8	19,4	0,4	0
Evere	0,46	37	7984	99,7	0,0	0,0	0,0	3	7,5	-1,0	1
Ganshoren	30,18	22	73	35,2	4,8	0,0	0,0	3	15,1	-0,9	0
Grimbergen	322,73	2460	762	33,3	-2,8	5,7	0,3	485	19,7	0,7	0
Groot-Bijgaarden	345,44	4288	1241	12,2	0,0	16,9	-0,1	1062	24,8	0,0	0
Haren	75,90	567	747	25,2	-2,0	3,9	0,0	110	19,4	0,2	0
Jette	293,23	14700	5013	50,2	-2,1	13,0	1,0	2764	18,8	0,7	0
Kassei	246,49	2840	1152	27,3	-3,8	13,8	1,0	642	22,6	0,8	0
Koningslo	151,67	5242	3456	38,5	-2,9	4,7	-2,7	964	18,4	-0,3	0
Kraainem	167,13	3732	2233	23,3	5,6	5,9	-6,8	792	21,2	-2,6	1
Laken	113,25	7929	7001	56,1	-2,7	12,0	0,5	1386	17,5	0,6	0
Machelen	288,53	6143	2129	19,3	-0,5	11,4	0,2	1391	22,6	0,0	0
Meise	11,83	91	769	8,6	4,3	32,3	-7,0	27	29,2	-2,9	1
Nederoverheembeek	163,84	1231	751	36,2	-3,8	9,4	0,8	252	20,5	0,6	0
Nossegem	0,68	3	440	0,0	0,0	100,0	0,0	2	61,0	0,1	0
Relegem	49,16	72	146	34,3	-12,3	0,0	0,0	13	17,5	1,5	-1
Sint-Agatha-Berchem	11,04	461	4175	16,8	2,7	16,2	-2,3	115	24,8	-1,6	1
Sint-Lambrechts-Woluwe	4,54	75	1652	31,3	2,9	41,0	-0,5	23	31,2	-2,4	1
Sint-Stevens-Woluwe	462,91	6403	1383	50,3	12,2	8,9	-7,3	1161	18,1	-3,5	2
Sterrebeek	203,83	2142	1051	37,4	2,6	12,6	-2,0	447	20,8	-0,9	0
Strombeek-Bever	444,87	8479	1906	44,1	3,6	4,9	-0,7	1544	18,2	-0,5	0
Vilvoorde	89,42	1017	1137	14,4	-2,0	20,7	0,2	273	26,9	0,3	0
Wemmel	282,01	7468	2648	36,4	-4,8	14,9	-0,3	1609	21,6	0,4	0
Wezembeek-Oppem	10,75	199	1851	12,5	2,0	0,0	0,0	37	18,5	-0,4	0
Zaventem	300,76	8821	2933	45,1	0,0	8,4	-0,7	1673	19,0	-0,3	0
Zellik	312,92	7372	2356	18,5	1,0	12,7	-0,7	1742	23,6	-0,1	0
modelgebied geluid	4837,09	96463	1994	37,1	0,2	11,3	-1,0	19795	20,5	-0,3	0
Vlaanderen	4144,65	71441	1724	32,5	1,1	11,0	-1,7	15140	21,2	-0,6	0
Brussel	692,44	25022	3614	50,2	-2,2	12,4	0,8	4656	18,6	0,6	0
zone Wemmel	1109,93	37786	3404	42,2	-2,1	13,1	0,3	7575	20,0	0,4	0
zone Vilvoorde	1707,55	27412	1605	33,3	-0,5	8,1	-0,5	5552	20,3	0,0	0
zone Zaventem	1271,41	20329	1599	41,0	4,2	12,0	-3,2	4185	20,6	-1,4	1
rest	748,19	10936	1462	21,3	2,6	12,1	-2,9	2483	22,7	-1,1	1

Op het laagste schaalniveau (individuele woningen en woningclusters) komen wel -2-scores voor de indicator % gehinderden voor (per deelgebied van west naar oost, buiten de wegzates zelf):

- Zellik: doortocht N9 door Neerzellik
- Jette: Dikke Beuklaan, H. Liebrechtlaan
- Wemmel: Steenweg op Brussel, Panoramastraat
- Laken: wijk Verregat
- Strombeek-Bever: Grimbergsesteenweg, Rodepoortstraat
- Grimbergen: Grimbergsesteenweg (incl. psychiatrisch centrum Sint-Alexius)
- Zaventem: H. Henneulaan, Grote Daalstraat, J.B. Devlemincklaan

Merk op dat het negatief geluidseffect t.h.v. de Panoramastraat wordt veroorzaakt door een onderbreking in de voorziene geluidsschermen langs de R0. Indien deze opening wordt gesloten, valt de -2-score t.h.v. de bebouwing normaliter weg. Ook t.h.v. de Grimbergsesteenweg in Strombeek wordt de impact van de R0 zelf veroorzaakt door een onderbreking in de geluidsschermen, maar daar blijft wel een -2-score t.g.v. het verkeer op de weg zelf.



Figuur 7-24: Scenario G1b – score % gehinderden binnen rekengebied

Buiten het rekengebied wordt de impact van scenario G1b inzake geluidshinder ingeschat op basis van de verhouding in verkeersintensiteit (pae/etmaal) tussen G1b en Ref. De klassegrenzen 0,5, 0,8, 1,25 en 2 op onderstaande figuur komen overeen met een wijziging in geluidsniveau met resp. -3, -1, +1 en +3 dB(A).



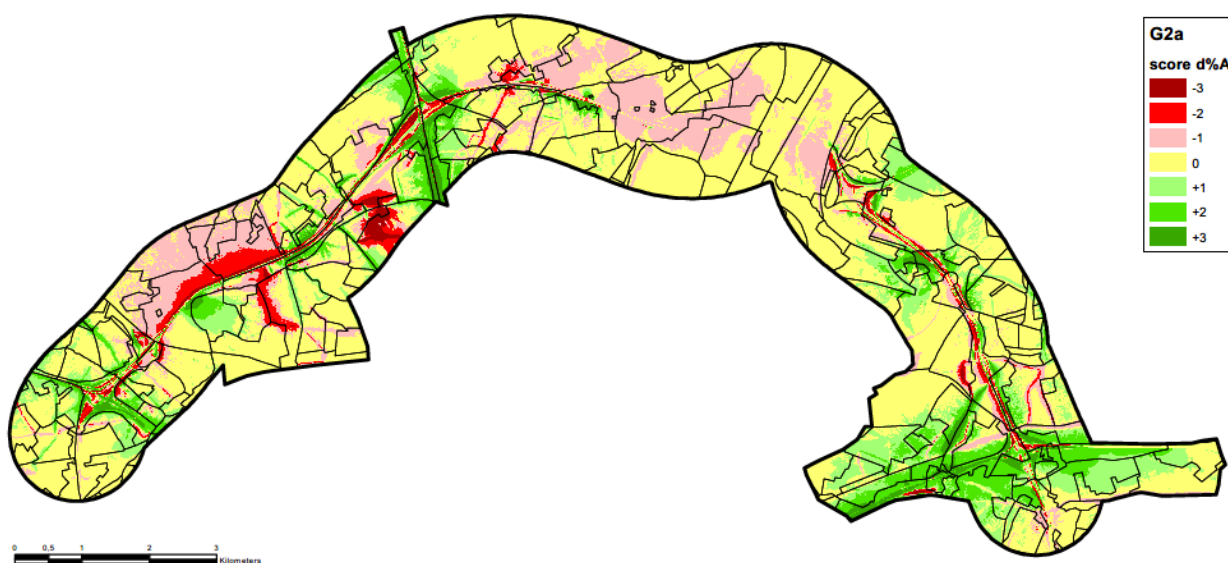
Figuur 7-25: Verhouding in verkeersintensiteit tussen G1b en Ref buiten het rekengebied (grijs)

Uit de kaart blijft dat het geluidseffect op het overgrote deel van het netwerk zoals verwacht niet significant is (verhouding 0,8-1,25 ~ -1 tot +1 dB(A)). Indien er wel significante effecten optreden, gaat het vrijwel steeds om een positief effect (verkeers- en dus geluidsafname)¹². Dit komt vooral voor in het kwadrant tussen N9 en A12, en dit zowel binnen als buiten de ring. Ditzelfde patroon komt voor bij alle scenario's behalve "sn" en "ams" (zie aldaar).

7.3.1.2.2 Andere doorgerekende scenario's

Voor de andere scenario's beperken we ons ook binnen het rekengebied tot een bespreking van de indicator % gehinderden. De waarden van de andere indicatoren zijn per scenario wel terug te vinden in bijlage. Onderstaande tabel geeft de verschilwaarden en effectscores per deelgebied en scenario (waarbij ter vergelijking ook nog eens scenario G1b).

Scenario **G2a** scoort qua % gehinderden over het volledig rekengebied een klein beetje beter dan G1b (-0,4% t.o.v. -0,3%), met vooral een iets kleinere toename in het Brussels deel van het rekengebied en in zone Wemmel. Op niveau deelgebied zijn er echter slechts beperkte verschillen in effectscores: Bouchout gaat van +1 naar +2, Ganshoren van 0 naar +1 en Diegem van +1 naar 0. Op het niveau van de individuele woonclusters zien we ook dezelfde gebieden met score -2 als bij G1b, met uitzondering van de N9 in Neerzellig (geen negatief effect meer dankzij betere verkeersafwikkeling op knoop E40 west) en de H. Henneaulaan in Zaventem (enkel nog -2 op de weg zelf).



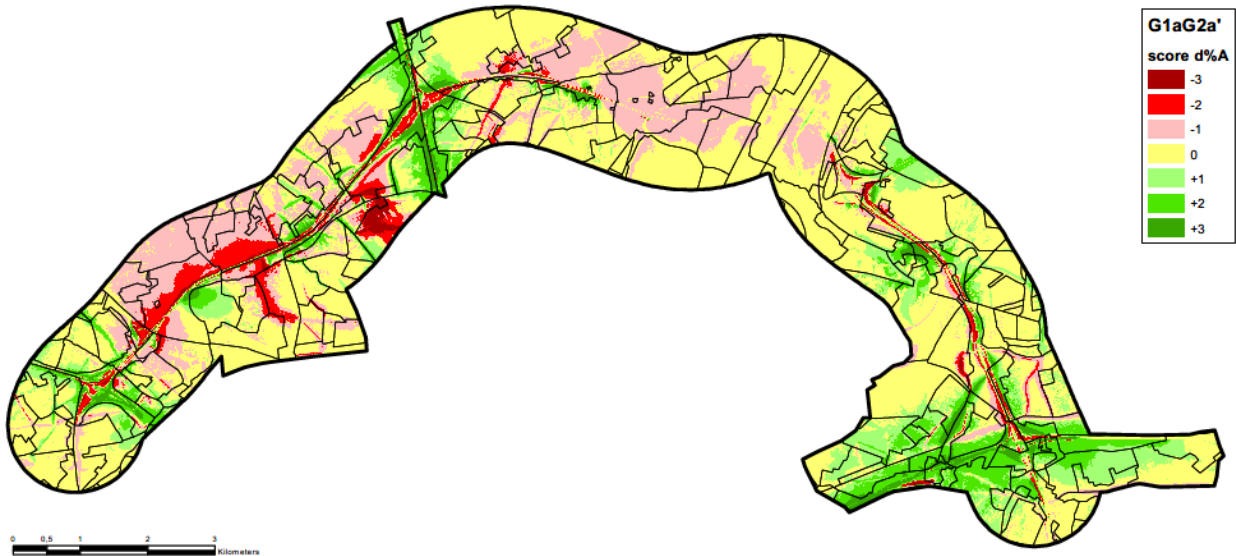
Figuur 7-26: Scenario G2a – score % gehinderden binnen rekengebied

¹² Er is één rood segment, maar dit bevindt zich op de Heizel t.h.v. het Atomium en is niet relevant naar bewoning toe.

Tabel 7-14: % gehinderden en score per deelgebied en scenario binnen rekengebied geluidsmodel

deelgebied	bev	G1b	score	G2a	score	G1aG2a'	score	_sl	score	_ov	score	_sn	score	_inv	score	_own	score	_ams	score
Bouchout	132	-2,5	1	-3,4	2	-3,4	2	-3,4	2	-3,4	2	-3,6	2	-3,4	2	-2,9	1	-3,9	2
Diegem	4498	-1,1	1	-0,9	0	-0,9	0	-0,9	0	-0,9	0	-1,5	1	-0,9	0	-2,7	1	-1,4	1
Dilbeek	39	0,4	0	0,3	0	0,4	0	0,4	0	0,4	0	0,1	0	0,4	0	0,4	0	0,1	0
Evere	37	-1,0	1	-1,0	0	-1,0	1	-1,0	1	-1,0	1	-1,1	1	-1,0	0	-1,0	1	-1,6	1
Ganshoren	22	-0,9	0	-1,3	1	-1,2	1	-1,2	1	-1,3	1	-2,0	1	-1,4	1	-1,1	1	-1,8	1
Grimbergen	2460	0,7	0	0,6	0	0,6	0	0,6	0	0,6	0	-1,3	1	0,7	0	0,6	0	0,4	0
Groot-Bijgaarden	4288	0,0	0	-0,2	0	-0,1	0	-0,1	0	-0,1	0	-0,6	0	-0,1	0	-0,1	0	-0,5	0
Haren	567	0,2	0	0,3	0	0,3	0	0,3	0	0,3	0	-0,5	0	0,3	0	0,3	0	-0,3	0
Jette	14700	0,7	0	0,4	0	0,7	0	0,7	0	0,2	0	0,4	0	0,8	0	1,0	-1	-0,1	0
Kassei	2840	0,8	0	0,7	0	0,8	0	0,8	0	0,8	0	-0,7	0	0,8	0	0,8	0	0,5	0
Koningslo	5242	-0,3	0	-0,4	0	-0,3	0	-0,3	0	-0,3	0	-2,2	1	-0,3	0	-0,3	0	-0,7	0
Kraainem	3732	-2,6	1	-2,2	1	-2,4	1	-2,4	1	-2,4	1	-2,7	1	-2,5	1	-2,2	1	-3,0	2
Laken	7929	0,6	0	0,1	0	0,5	0	-0,3	0	-2,0	1	-0,3	0	0,5	0	0,0	0	-0,1	0
Machelen	6143	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	-1,1	1	0,0	0	0,0	0	-0,4	0
Meise	91	-2,9	1	-2,2	1	-2,9	1	-2,9	1	-2,9	1	-3,3	2	-2,9	1	-3,0	1	-3,0	2
Nederoverheembeek	1231	0,6	0	0,5	0	0,6	0	0,6	0	0,6	0	-0,5	0	0,6	0	0,6	0	0,0	0
Nossegem	3	0,1	0	0,1	0	0,2	0	0,2	0	0,2	0	0,0	0	0,3	0	-0,9	0	-0,4	0
Relegem	72	1,5	-1	1,4	-1	1,7	-1	1,3	-1	1,0	-1	-1,1	1	1,3	-1	1,6	-1	1,5	-1
Sint-Agatha-Berchem	461	-1,6	1	-1,4	1	-1,4	1	-1,4	1	-1,4	1	-1,5	1	-1,3	1	-1,5	1	-2,1	1
Sint-Lambrechts-Woluwe	75	-2,4	1	-2,2	1	-2,3	1	-2,3	1	-2,3	1	-2,2	1	-1,9	1	-2,6	1	-3,6	2
Sint-Stevens-Woluwe	6403	-3,5	2	-3,4	2	-3,5	2	-3,5	2	-3,5	2	-3,9	2	-2,7	1	-3,5	2	-4,1	2
Sterrebeek	2142	-0,9	0	-0,8	0	-0,8	0	-0,8	0	-0,8	0	-1,1	1	-0,8	0	-0,7	0	-1,3	1
Strombeek-Bever	8479	-0,5	0	-0,5	0	-0,4	0	-0,4	0	-0,5	0	-1,6	1	-0,4	0	-0,4	0	-0,9	0
Vilvoorde	1017	0,3	0	0,3	0	0,3	0	0,3	0	0,3	0	-0,5	0	0,3	0	-0,6	0	-0,2	0
Wemmel	7468	0,4	0	0,1	0	0,5	0	-0,7	0	-2,5	1	-1,3	1	0,7	0	0,0	0	0,1	0
Wezembeek-Oppem	199	-0,4	0	-0,2	0	-0,3	0	-0,3	0	-0,3	0	-0,7	0	-0,3	0	-0,3	0	-0,6	0
Zaventem	8821	-0,3	0	-0,5	0	-0,6	0	-0,6	0	-0,6	0	-1,3	1	-0,6	0	-1,7	1	-0,9	0
Zellik	7372	-0,1	0	-0,5	0	-0,1	0	-0,1	0	-0,1	0	-1,8	1	-0,3	0	-0,1	0	-0,4	0
modelgebied geluid	96463	-0,3	0	-0,4	0	-0,3	0	-0,4	0	-0,8	0	-1,2	1	-0,2	0	-0,5	0	-0,8	0
Vlaanderen	71441	-0,6	0	-0,7	0	-0,6	0	-0,7	0	-0,9	0	-1,7	1	-0,5	0	-0,9	0	-1,0	0
Brussel	25022	0,6	0	0,3	0	0,6	0	0,3	0	-0,5	0	0,1	0	0,6	0	0,6	0	-0,2	0
zone Wemmel	37786	0,4	0	0,1	0	0,5	0	0,0	0	-0,9	0	-0,5	0	0,5	0	0,3	0	-0,1	0
zone Vilvoorde	27412	0,0	0	-0,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	-1,4	1	0,0	0	-0,1	0	-0,4	0
zone Zaventem	20329	-1,4	1	-1,5	1	-1,6	1	-1,6	1	-1,6	1	-2,1	1	-1,3	1	-2,4	1	-2,0	1
rest	10936	-1,1	1	-1,1	1	-1,1	1	-1,1	1	-1,1	1	-1,5	1	-1,1	1	-1,0	1	-1,6	1

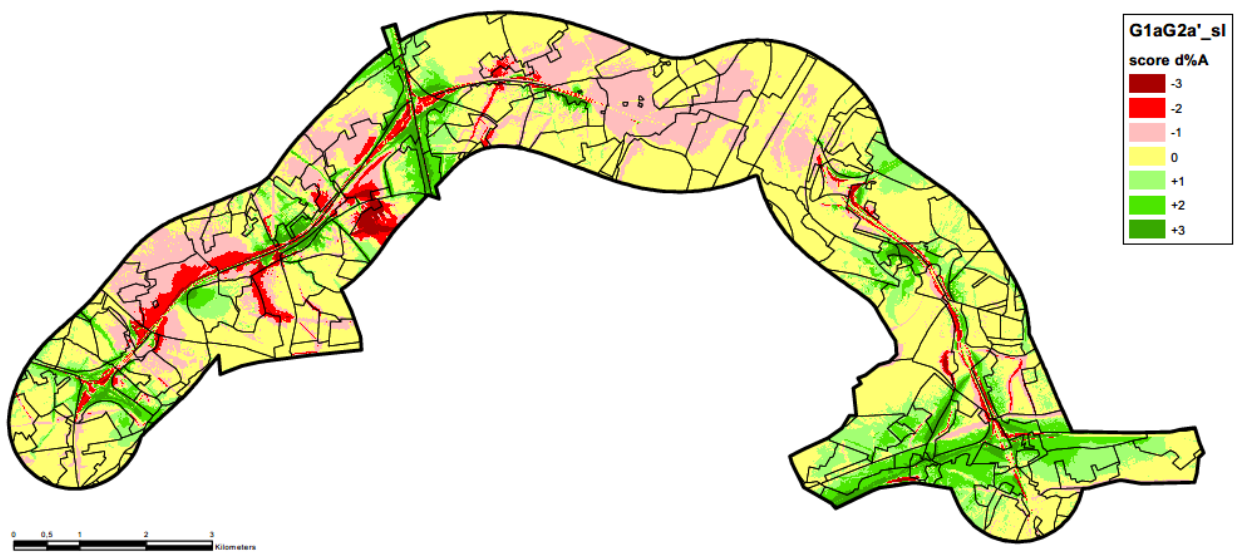
Scenario **G1aG2a'** vormt qua ringprofiel een combinatie van G1b in zones Wemmel en Vilvoorde en G2a in zone Zaventem. Voor het volledig rekengebied en in de grote zones sluit G1aG2a' qua globale geluidshindereffecten meer aan bij G1b dan bij G2a. Op deelgebiedniveau zijn de effectscores echter identiek aan die van G2a, behalve in Evere (dat slechts met ca. 0,5 ha binnen het rekengebied valt). Ook qua gebieden met -2-scores komt G1aG2a' overeen met G2a. In deelgebied Zellik is er dus geen negatief effect langs de N9 in Neerzellik, maar omdat de geluidseffecten van de R0 groter zijn dan bij G2a, ligt het gemiddeld hinderniveau van het combiscenario wel dichterbij dat van G1b (evenwel zonder impact op de effectscore, die voor alle drie de scenario's 0 is).



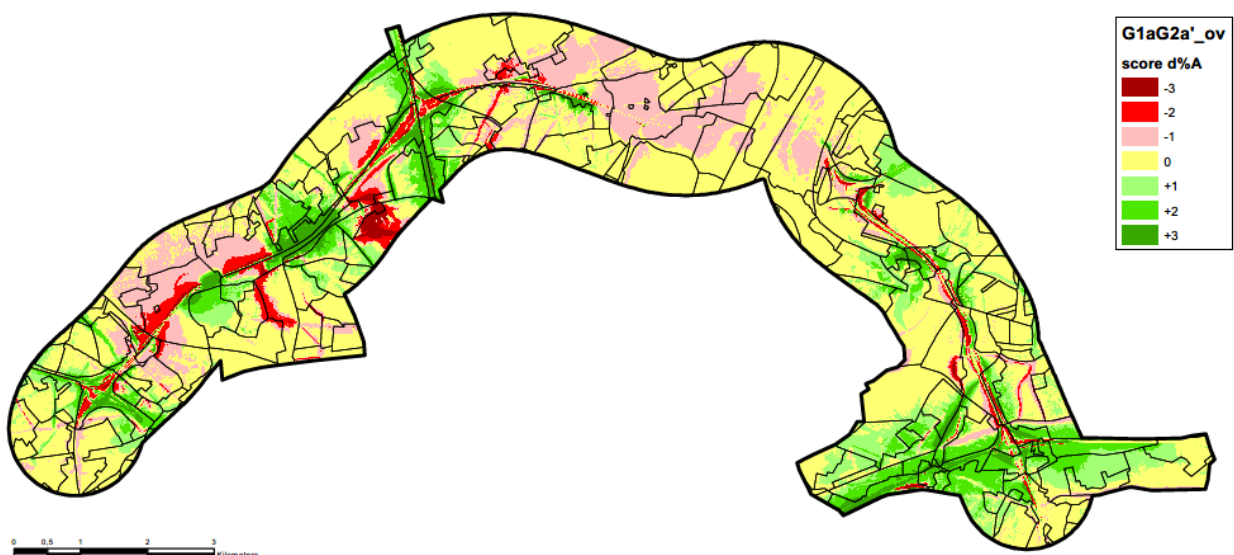
Figuur 7-27: Scenario G1aG2a' – score % gehinderden binnen rekengebied

De uitvoeringsvarianten “sl” en “ov” zijn qua verkeerscijfers identiek aan hun basisscenario G1aG2a' en verschillen er fysiek enkel van t.h.v. Wemmel/Jette/Laarbeekbos. De insleuving van de ring t.h.v. Wemmel in scenario **G1aG2a'_sl** heeft een positief geluidseffect, dat verder reikt dan de directe omgeving van de sleuf (b.v. in Relegem daalt de toename van het % gehinderden van +1,7 naar +1,3%) en merkbaar is in het hinderpercentage van het volledig rekengebied (zowel het Vlaams als Brussels gedeelte) en zone Wemmel. Op niveau deelgebied is er echter nergens een wijziging in effectscore; de sterkst betrokken deelgebieden Wemmel en Laken gaan allebei van een klein negatief naar een klein positief effect, maar de effectscore blijft in beide gevallen 0. De zones met te mildere effecten (-2-scores) blijven ook dezelfde als in G1aG2a', omdat deze vooral gekoppeld zijn aan verkeerstoenames op het lokaal wegennet en niet of slechts beperkt aan de effecten van de ring zelf.

Scenario **G1aG2a'_ov**, met niet alleen een insleuving maar ook overkapping van de R0 t.h.v. Wemmel, vertoont zoals verwacht een groter positief verschil met het basisscenario. De daling t.o.v. de Ref van het % gehinderden stijgt in het volledig rekengebied van -0,3% naar -0,8%, en in zone Wemmel van +0,5% naar -0,9%), en de effectscore van deelgebieden Wemmel en Jette gaat van 0 naar +1. De effecten van de lange landschapsbrug t.h.v. Laarbeekbos heeft geen merkbaar effect qua blootstelling aan geluidshinder omdat er in de omgeving van deze landschapsbrug weinig of geen bewoning is. De overkappingen hebben ook geen invloed op de gebieden met -2-scores.

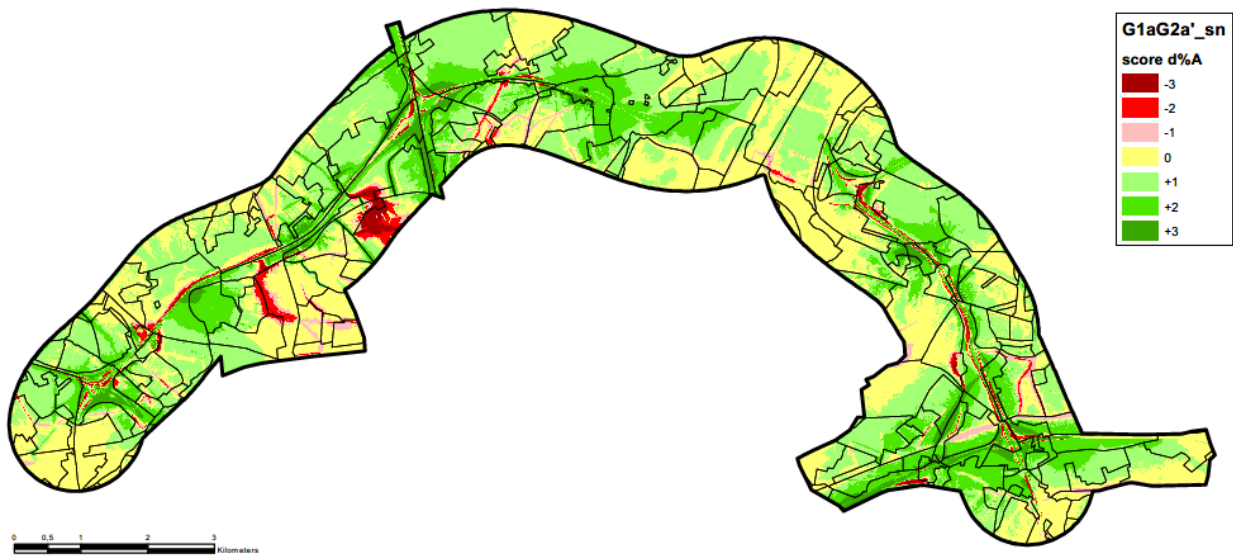


Figuur 7-28: Scenario G1aG2a'_sl – score % gehinderden binnen rekengebied



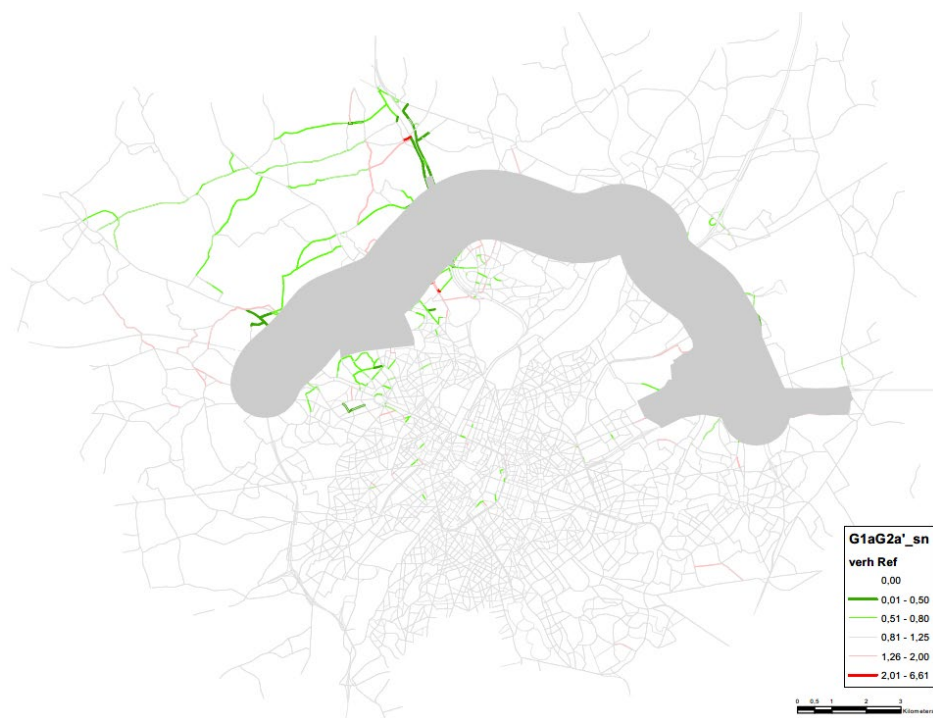
Figuur 7-29: Scenario G1aG2a'_ov – score % gehinderden binnen rekengebied

Scenario **G1aG2a'_sn** met exploitatievariant verlaagde snelheid op de R0 noord (van 100 naar 70 km/u) heeft logischerwijs vrij sterk positieve effecten t.a.v. geluidshinder. T.o.v. de Ref daalt het % gehinderden met 1,2% (score +1, -0,9% t.o.v. G1aG2a'), en dit scenario scoort beter dan haar basis-scenario in alle deelgebieden, met in heel wat deelgebieden ook een positievere effectscore tot gevolg (Meise gaat van +1 naar +2, Relegem van -1 naar +1 en Diegem, Grimbergen, Koningslo, Machelen, Sterrebeek, Strombeek-Bever, Wommel, Zaventem en Zellik van 0 naar +1). Qua zones met -2-scores vallen t.o.v. G1aG2a' echter enkel de Grimbergsesteenweg in Grimbergen en de J.B. Devlemincklaan in Zaventem weg (daar wordt het negatief effect van de lokale verkeerstoename voldoende getemperd door de positieve impact van de snelheidsverlaging op de nabije autoweg(en) om t.h.v. de bebouwing tot een -1-score te komen). In de andere zones wordt het negatief effect (quasi) volledig bepaald door de lokale verkeerstoename, die door de snelheidsverlaging op de R0 vaak nog lichtjes toeneemt (cfr. verdringingseffect).



Figuur 7-30: Scenario G1aG2a'_sn – score % gehinderden binnen rekengebied

Voor deze variant werden ook de effecten buiten het rekengebied nader bekeken. Net als bij scenario G1b zijn de geluidseffecten op het grootste deel van het netwerk niet significant. Wel stellen we vast dat de positieve effecten in het kwadrant tussen N9 en A12 iets kleiner zijn dan bij G1b (en de andere scenario's zonder snelheidsbeperking). Dit komt omdat de R0 vanwege de lagere toegelaten snelheid relatief minder verkeer wegtrekt van het onderliggend wegennet.

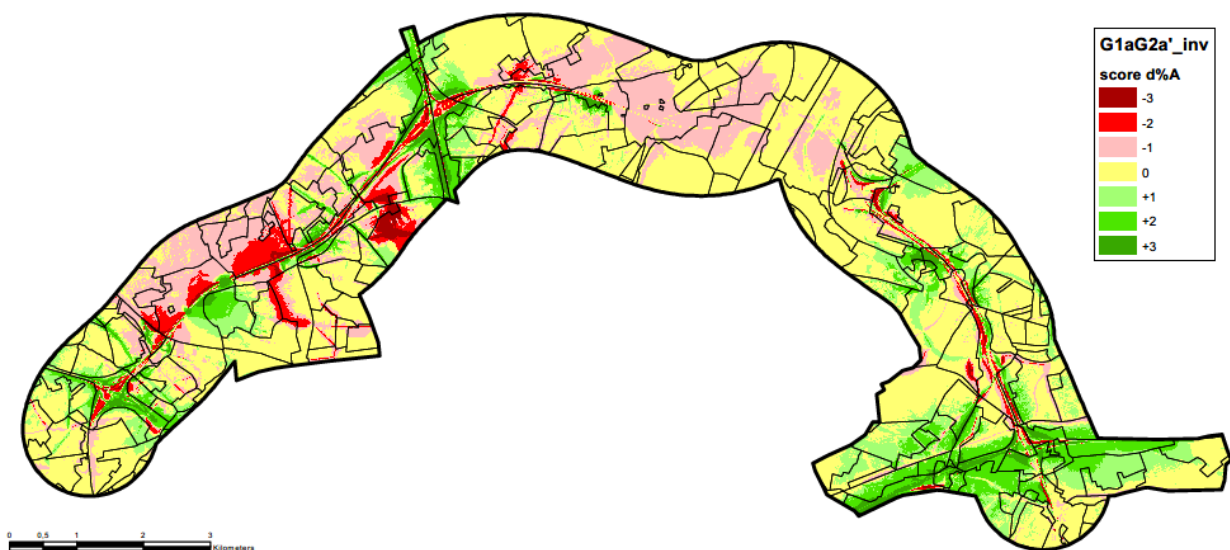


Figuur 7-31: Verhouding in verkeersintensiteit tussen G1aG2a'_sn en Ref buiten het rekengebied (grijs)

In scenario **G1aG2a'_inv** worden 4 inspraakvarianten toegepast op het basisscenario G1aG2a':

- ASC10: omvorming van aansluitingscomplex Asse van een half klaverblad tot een Hollands complex, verschoven richting spoorweg, met een bijkomende ontsluitingsweg naar de N9 langs de spoorweg;
- LBB: variant met twee tunnels t.h.v. Laarbeekbos met resp. 90 en 180m lengte;
- ASC9: toevoeging aan aansluitingscomplex UZ Jette van een verbindingsweg aan de noordzijde naar de Steenweg op Brussel;
- R22: het (terug) aansluiting van de R22 in Sint-Stevens-Woluwe op de R0 richting noorden (maar niet op de Henneulaan)

Op niveau van het volledig modelgebied zorgen deze ingrepen voor een iets kleinere afname van het % gehinderden in vergelijking met het basisscenario (van -0,3% naar -0,2% t.o.v. Ref). Op deelgebied-niveau is het effect van de inspraakvarianten logischerwijs het grootst in Sint-Stevens-Woluwe door het bijkomend verkeer op de R22 t.h.v. de dorpskern, maar t.o.v. de referentiesituatie blijft het effect duidelijk positief (van -3,5% naar -2,7%, score gaat wel van +2 naar +1). Verder zijn er geen (relevante) wijzigingen in effectscore, vnl. omdat de bijkomende wegenis van ASC10 en ASC9 in onbebouwd gebied gelegen is. Qua zones met te mildere negatieve effecten komt er (dankzij de aansluiting van de R22 op de R0) geen -2-score meer voor in de Grote Daalstraat en J.B. De Vlemincklaan in Zaventem, maar komt er een -2-score bij in de I. Meyskensstraat in Wemmel. De andere zones met te mildere effecten zijn dezelfde als in het basisscenario.



Figuur 7-32: Scenario G1aG2a'_inv – score % gehinderden binnen rekengebied

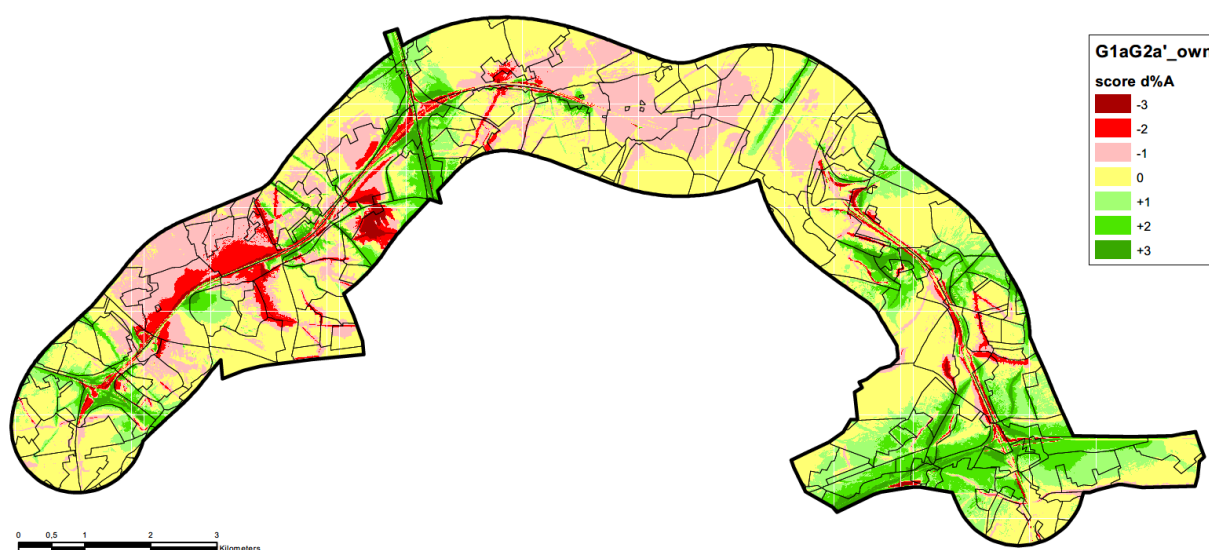
Scenario G1aG2a'_own verschilt qua geluidseffecten enkel van haar basisscenario G1aG2a' in de directe omgeving van de voorziene ingrepen op het onderliggend wegennet, omdat deze enkel lokale mobiliteitseffecten hebben. Deze lokale effecten kunnen echter wel wezenlijk zijn:

- In Wemmel zorgt het knippen van de Limburg Stirumlaan t.h.v. de R0 voor een aanzienlijke verschuiving van verkeer en dus van verkeersgeluid van deze as naar de Steenweg op Brussel, maar omdat deze verschuivingen binnen dezelfde kern blijven, is er geen wijziging in score

voor het deelgebied Wemmel (blijft 0), al neemt het % gehinderden t.o.v. G1aG2a' wel met 0,5% af. In de nabije deelgebieden Bouchout en Jette is er wel een scorewijziging in negatieve zin (resp. van +2 naar +1 en van 0 naar -1), al neemt het % gehinderden maar met 0,5, resp. 0,3% toe.

- In Diegem wordt de doortocht van de R22 door de dorpskern geknipt, waardoor verkeer van deze as verschuift naar de parallelle routes (Zaventemsesteenweg, Vander Astraat,...). De netto balans qua geluidshinder voor het deelgebied is wel positief: -1,8% gehinderden en van score 0 naar +1.
- In Zaventem voorziet ontwikkelingsscenario "own" zachte knippen op de Vilvoordelaan t.h.v. de A201 en op de Grote Daalstraat en de J.B. Devlemincklaan. Net is in Diegem is de netto hinderbalans van de daaraan gekoppelde verkeersverschuivingen binnen de kern positief (-1,1% gehinderden t.o.v. G1aG1a' en van score 0 naar +1).

Qua zones met te milderen effecten komt er t.o.v. G1aG2a' een -2-score bij in de I. Meyskensstraat in Wemmel, in de Zaventemsesteenweg, Sint-Katarinastraat en Van der Astraat in Diegem en in de Brugstraat, Fabriekstraat en Diegemstraat in Zaventem, maar vallen de negatieve effecten in de Grote Daalstraat en J.B. Devleminckstraat in Zaventem weg.

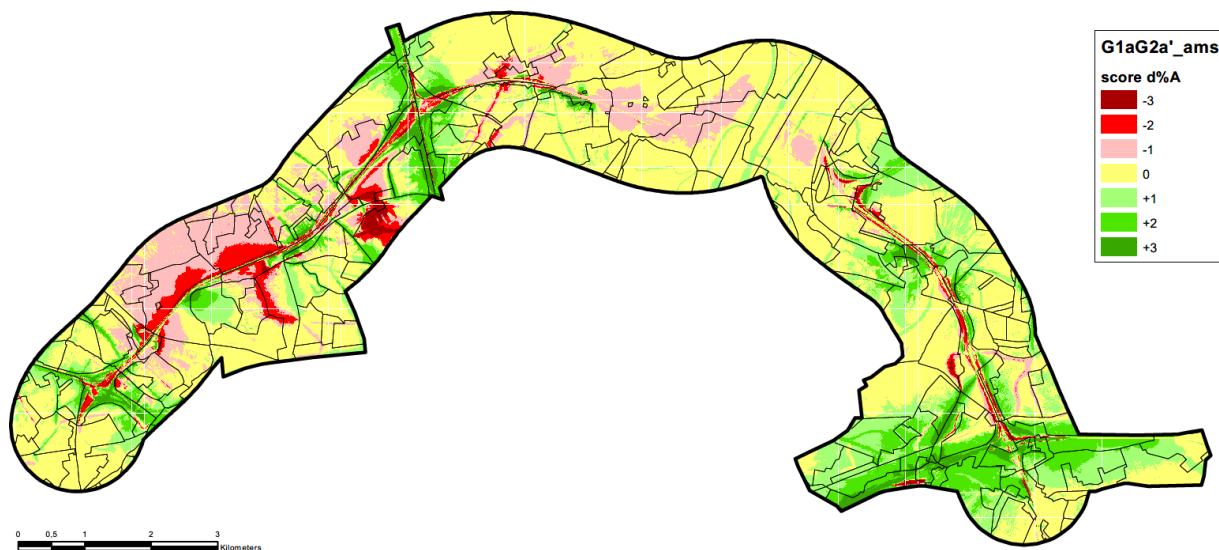


Figuur 7-33: Scenario G1aG2a'_own – score % gehinderden binnen rekengebied

Scenario G1aG2a'_ams voorziet in een aanzienlijke daling van het bestemmingsverkeer van, naar en binnen de Brusselse regio. Het effect hiervan op het gemiddeld geluidshinderniveau binnen het modelgebied is evenwel bescheiden: in alle deelgebieden neemt het % gehinderden af t.o.v. het basis-scenario G1aG2a' (gemiddeld met 0,5%), maar in geen enkel deelgebied met meer dan 1% (behalve in Sint-Lambrechts-Woluwe, dat echter maar met een klein hoekje binnen het modelgebied valt).

De bescheiden impact van de ambitieuze modal shift is te wijten aan het feit dat het geluidsniveau in het modelgebied gedomineerd wordt door de ring, waarvan de verkeersintensiteit slechts in beperkte mate beïnvloed wordt door de "ams" (het grootste deel van het verkeer op de R0 is immers doorgaand verkeer), waarbij de meest geluidsgevoelige woonzones bovendien worden afgeschermd van de ring door geluidsschermen. De impact van de "ams" is logischerwijs iets groter in het Brussels gedeelte van

het modelgebied (-0,8% gehinderden t.o.v. G1aG2a') dan in het Vlaams gedeelte (-0,4%). Qua zones met te mildere effecten vallen t.o.v. het basisscenario G1aG2a' de H Liebrechtstraat in Jette, de Panoramastraat in Wemmel en de Grote Daalstraat en J.B. Devlemincklaan in Zaventem weg.



Figuur 7-34: Scenario G1aG2a'_ams – score % gehinderden binnen rekengebied



Figuur 7-35: Verhouding in verkeersintensiteit tussen G1aG2a'_sn en Ref buiten het rekengebied (grijs)

Buiten het rekengebied heeft het “ams”-scenario echter logischerwijs veruit het meest positief effect qua geluidshinder. Door de (modelmatig opgelegde) modal shift neemt het verkeer op grote delen van het netwerk, met name in Brussel, met meer dan 20% af, wat een significante geluidsafname (meer dan -1 dB(A)) oplevert. Op heel wat wegsegmenten is de verkeersafname zelfs groter dan 50%.

7.3.1.2.3 Effecten op kwetsbare locaties

Van de 453 onderzochte kwetsbare locaties zijn er 127 die binnen het rekengebied voor geluid vallen. In onderstaande tabel wordt het aantal locaties gegeven per effectklasse voor indicator % gehinderden per scenario.

Tabel 7-15: Aantal kwetsbare locatie per scenario en effectklasse voor % gehinderden

Scenario	Aantal kwetsbare locaties met effectscore						
	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
G1b	1	6	28	81	6	4	1
G2a	1	6	16	92	5	6	1
G1aG2a'	1	6	25	83	8	3	1
G1aG2'_sl	1	6	24	81	10	4	1
G1aG2a'_ov	1	4	23	80	13	5	1
G1aG2a'_sn	1	6	10	69	33	7	1
G1aG2a'_inv	1	8	22	83	9	3	1
G1aG2a'_own	1	8	24	70	16	7	1
G1aG2a'_ams	1	6	10	91	13	5	1

In alle scenario's is er één kwetsbare locatie met score -3 (kinderopvanglocatie in deelgebied Laken) en één met score +3 (bejaardenzorglocatie in Sint-Stevens-Woluwe). De locaties met score -2 zijn ook dezelfde voor alle scenario's behalve varianten "ov", "inv" en "own": 4 scholen in Jette, 1 school in Laken en 1 kinder-opvanglocatie in Strombeek. In scenario "ov" hebben de 2 scholen aan de Dikke Beuklaan in Jette een -1-score. In scenario's "inv" en "own" zijn er, naast de 6 gemeenschappelijke locaties, nog een school en een kinderopvanglocatie in Wemmel (I. Meyskensstraat) met score -2.

Van de 3 basisscenario's scoort G2a het best (minst slecht) inzake geluidshinder en G1b het slechtst. Wat de varianten en ontwikkelingsscenario's betreft:

- Uitvoeringsvariant "sl" verschilt nauwelijks van zijn basisscenario G1aG2a', maar variant "ov" scoort wel iets beter (m.b. in de (ruime) zone rond de twee lange landschapsbruggen, o.a. t.h.v. de 2 scholen aan de Dikke Beuklaan).
- Het scenario "sn" met lagere snelheid op de R0 noord scoort beduidend beter dan alle andere scenario's, althans in de range van -1 tot +1 (de "extreme" scores worden veroorzaakt door sterke wijzigingen in verkeersintensiteit op de lokale wegen en niet of minder door de impact van de R0 zelf).
- Scenario "inv" ligt zeer dicht bij haar basisscenario (iets slechter in Wemmel (zie hierboven), iets beter in Jette, als gevolg van de aanpassingen aan ASC9).
- Scenario "own" scoort het meest uiteenlopend van alle scenario's (33 locaties met een negatieve score maar ook 24 locaties met een positieve score). Dit komt omdat de voorziene circulatiemaatregelen zowel de positieve als de negatieve effecten vaak nog versterken.
- Scenario "ams" scoort vanwege de afname van het verkeer op het onderliggend wegennet ook beter dan de meeste scenario's, maar ook quasi enkel in de range van -1 tot +1 (met vooral meer 0-scores).

7.3.1.3 *Beoordeling blootstelling niet doorgerekende scenario's*

Niet doorgerekende basisscenario's

Uit een vergelijking van de verkeerscijfers op de R0 tussen de scenario's van de 8 basisscenario's blijkt dat de verschillen in totale verkeersintensiteit beperkt zijn, en de onderlinge effectverschillen inzake blootstelling vooral bepaald worden door het snelwegprofiel (breedte wegzate, ligging wegas).

In zone Wemmel (vooral deelzone Laarbeekbos) zullen alle scenario's van alternatief 1 (G1a, G1bG2a' en G1bG2b) analoge effecten hebben als G1b en G1aG2a'. In zone Vilvoorde heeft de R0 een profiel met gemengd verkeer in alle scenario's en zullen de effectverschillen verwaarloosbaar zijn. In zone Zaventem tot slot zullen de effecten van G1a vergelijkbaar zijn met die van G1b en die van alle andere scenario's met die van G2a en G1aG2a'. De relatieve verschillen in verkeersintensiteit zijn het grootst op de A12 richting Brussel, maar ze zijn in alle scenario's positief én worden versterkt door de voorziene snelheidsvermindering tot 70 km/u.

Rond knoop E40 west is er een duidelijk effectverschil tussen scenario's G1b (negatief effect op de N9 in Neerzellig) en G2a en G1aG2a' (geen negatief effect). Scenario's G2b, G1bG2a' en G1bG2b hebben zoals G1b een gedowngrade knoop E40 west met verkeerslichten en een Hollands complex aan de N9, waardoor er net als bij G1b een negatief lucht- en geluidseffect te verwachten is in Neerzellig; bij scenario's G1a en G2a', met een knoop met enkel ongelijkvloerse aansluitingen, is dit, zoals bij G2a en G1aG2a', niet het geval (de verkeersintensiteiten op de N9 in Neerzellig bevestigen dit).

Niet doorgerekende andere scenario's

De effectverschillen tussen de variant van G1aG2a' met sleuf t.h.v. Wemmel en haar basisscenario zijn verwaarloosbaar buiten de zate van de R0 zelf. Aangezien de insleuving geen invloed heeft op de verkeersintensiteiten, zal dit ook het geval zijn bij de sleufvarianten van alle andere basisscenario's.

Ook de lange landschapsbruggen t.h.v. Wemmel en Laarbeekbos hebben geen invloed op de verkeerscijfers, waardoor de impact van de "ov"-variant t.o.v. alle basisscenario's vergelijkbaar zal zijn die van G1aG2a'_ov t.o.v. G1aG2a'.

Exploitatievarianten snelheidsvermindering op de R0 ("sn") en circulatiemaatregelen op het onderliggend wegennet ("own") hebben wel impact op de verkeersintensiteiten op de R0. De snelheidsvermindering zorgt echter in alle "sn"-varianten voor een vergelijkbare verkeersafname op de ring. Er kan dus verondersteld worden dat de blootstellingseffecten van de ring zelf in alle scenario's in quasi gelijke mate verminderen t.g.v. de snelheidsvermindering, en dat er ook steeds een ongeveer even grote, doch naar blootstelling toe niet significante verkeerstoename zal zijn op het onderliggend wegennet.

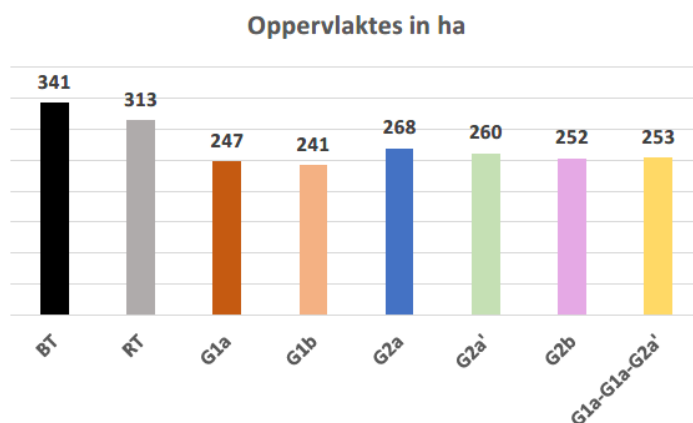
De inspraakvarianten ("inv") en de lokale circulatiemaatregelen ("own") werden enkel doorgerekend in combinatie met basisscenario G1aG2a', maar hun effecten beperken zich tot de (directe) omgeving van deze ingrepen en zullen in dezelfde grootte-orde liggen indien ze gecombineerd worden met de andere basisscenario's. In sommige woonkernen leidt dit t.o.v. het basisscenario dus tot een betere blootstellingsbalans (b.v. in Wemmel bij "own"), in andere tot een iets minder gunstige balans (b.v. in Sint-Stevens-Woluwe bij "inv").

Net als bij scenario's "sn", "inv" en "own" is de impact van de ambitieuze modal split op de verkeersintensiteit op de R0 sterk vergelijkbaar bij alle scenario's, waardoor de globale blootstellingseffecten van de "ams" t.o.v. hun basisscenario zonder "ams" vergelijkbaar zullen zijn voor alle "ams"-scenario's.

7.3.1.4 *Nabijheid van groene ruimte*

In het kader van het plan wordt de autoweginfrastructuur globaal genomen compacter gemaakt in alle scenario's, waarbij aan de buitenzijde van de **weginfrastructuur** bijkomende toegankelijke groene ruimte kan gecreëerd worden. De ontwerpers hebben een inschatting gemaakt van het ruimtebeslag

van de autoweginfrastructuur (effectieve wegenis + ingesloten, niet toegankelijk groen) voor 6 van de 8 basisscenario's en vergeleken met de bestaande toestand (vóór de "quick wins" van de complexen A201 en Henneulaan) en de referentiesituatie (na "quick wins"). Daaruit blijkt dat het ruimtebeslag van de autoweginfrastructuur in alle scenario's duidelijk afneemt (t.o.v. de referentiesituatie variërend tussen -45 ha in scenario G2a en -72 ha in scenario G1b). De ligging van dit bijkomend groen vlakbij autoweginfrastructuur beperkt echter de verblijfskwaliteit, waardoor dit t.a.v. gezondheid slechts als een beperkt positief effect wordt beoordeeld (+1) voor alle scenario's.



Figuur 7-36: Ruimtebeslag autoweginfrastructuur (effectieve wegenis + ingesloten groen) per scenario

7.3.1.5 Blootstelling aan lichthinder

Lichthinder door wegverlichting en verkeer hangt sterk samen met de mate waarin de weginfrastructuur visueel zichtbaar is vanuit de omgeving. De potentiële lichthinder is het grootst in zones waar de R0 en/of aanhorige infrastructuur (op- en afritten) dicht(er) bij bewoning komt te liggen. Echter, in alle zones waar dit het geval is worden in functie van het beperken van de lucht- en geluidseffecten van de ring in elk van de basisscenario's reeds geluids- of groenschermen voorzien. Er kan dus vanuit gegaan worden dat er geen significant negatieve effecten inzake lichthinder zullen voorkomen. Een duidelijke verbetering inzake lichthinder is te verwachten in zones waar de R0 diep wordt ingesleufd en uiteraard nog meer waar hij ingetunneld wordt, dus in casu t.h.v. Wemmel in de varianten "sl" en "ov" met verdiepte R0.

7.3.2 Effecten van de andere herbestemmingen

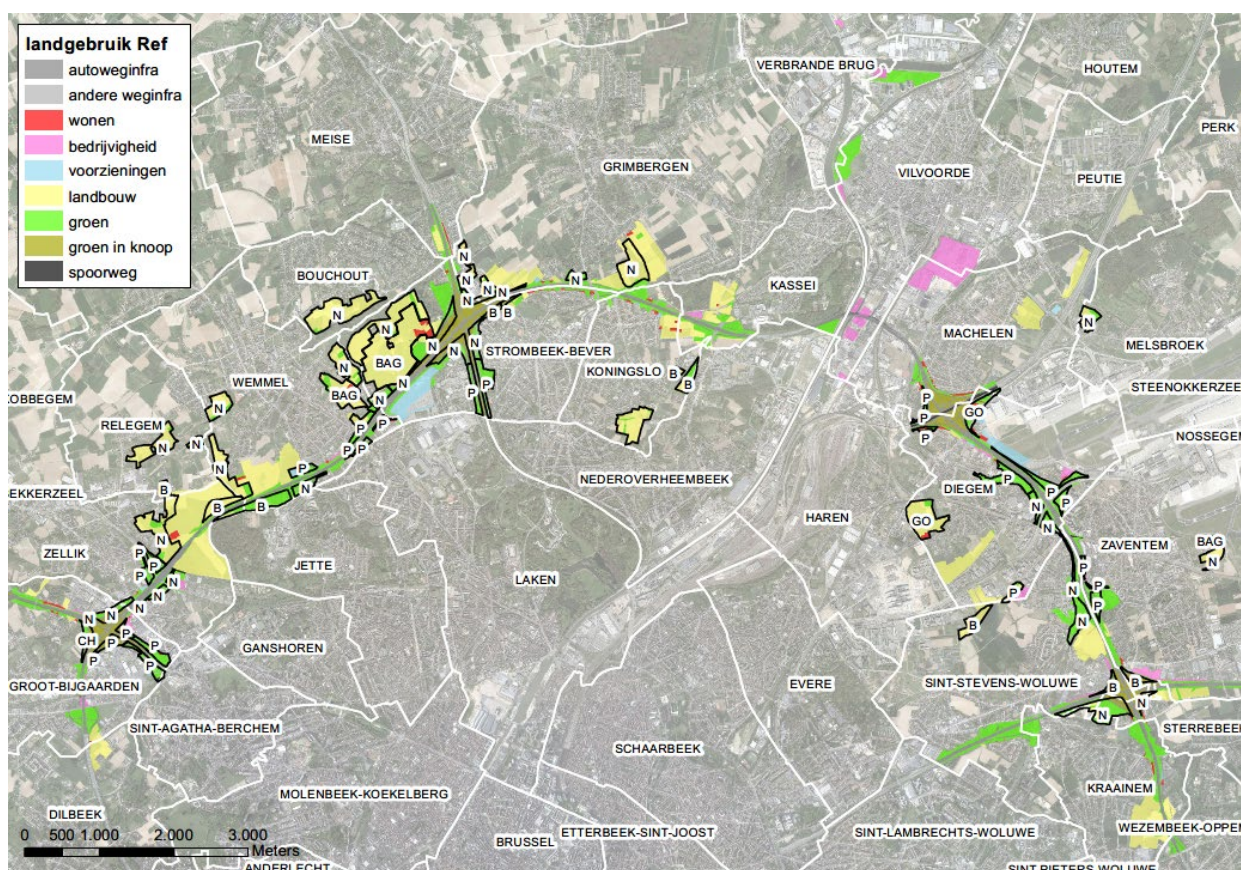
Naast de (zone voor) weginfrastructuur en de bijhorende voorzieningen, waarvan de effecten hierna worden besproken, voorziet het plan ook herbestemmingen i.f.v. het versterken van de openruimte-structuur. Het merendeel van deze herbestemmingen komt neer op een bestendiging van het actueel landgebruik en voorziet geen fysieke ingrepen op het terrein. Waar dit (op termijn) wel het geval is, gaat het om de omzetting van vnl. landbouwgrond naar natuur of bos. Het plan laat in de openruimtebestemmingen geen nieuwe bebouwing toe en supprimeert ook geen bestaande bebouwing. De openruimtebestemmingen genereren geen relevante verkeersstromen en deze wijzigen t.g.v. het plan ook nauwelijks t.o.v. de referentiesituatie, waardoor de gezondheidseffecten van de herbestemmingen buiten de zone voor weginfrastructuur verwaarloosbaar zijn.

De openruimtebestemmingen hebben wel een belangrijke impact op de indicator "**nabijheid van groene ruimte**". Al deze bestemmingen kunnen vanuit gezondheid als "groene ruimte" beschouwd worden, maar de bestemmingen bosgebied, natuurgebied en parkgebied worden positiever beoordeeld vanwege hun grotere potentie voor zachte recreatie binnen het gebied zelf ten opzichte van b.v. agrarisch gebied.

De permanente openruimtebestemmingen genereren geen relevante verkeersstromen, waardoor hun lucht-, geluids- en lichteffecten als verwaarloosbaar kunnen beschouwd worden.

Onderstaande tabel en figuur geven voor basisscenario G1b het huidige landgebruik weer per nieuwe bestemming (feitelijke ruimtebalans). Het grootste deel van de oppervlakte aan nieuwe openruimtebestemmingen heeft actueel reeds een “groen” landgebruik. Bovendien worden de “harde” landgebruiksfuncties wonen, bedrijvigheid, spoorweg en (meestal) andere weginfrastructuur behouden binnen de nieuwe bestemming. Enkel de autoweginfrastructuur wordt effectief gesupprimeerd.

“Echte” nieuwe open ruimte na supprimeren van weginfrastructuur beperkt zich grotendeels tot de verkeerswisselaars E40 west, A12 en E40 oost, en komt dus vooral tegen goede aan de bewoners van resp. Zellik/Groot-Bijgaarden, Strombeek-Bever en Sint-Stevens-Woluwe/Kraainem. Omzetting van (vnl.) landbouwgebied in natuur-, bos- of parkgebied (in totaal ca. 171 ha bij scenario G1b) komt vooral voor in het NW deel van het studiegebied (deelgebieden Zellik, Relegem, Wemmel, Bouchout en Strombeek-Bever).



Figuur 7-37: Overlay van geplande open ruimtebestemmingen met huidig landgebruik voor basisscenario G1b (B = bosgebied, N = natuurgebied, P = parkgebied, GO = gemengd openruimtegebied, CH = GO met cultuurhistorische waarde, BAG = bouwvrij agrarisch gebied, geen label = agrarisch gebied)

Tabel 7-16: Feitelijke ruimtebalans (huidig landgebruik per nieuwe bestemming) voor basisscenario G1b

G1b	totaal plangebied	autoweg-infra	andere weginfra	wonen	bedrijvigheid	voorzieningen	landbouw	groen	groen in knoop	spoorweg
zone voor weginfra	346,45	165,54	15,49	0,78	1,27	0,62	5,52	95,23	57,58	4,43
bosgebied	40,36	2,69	0,01	0,00	0,03	0,00	18,38	15,51	3,74	0,00
natuurgebied	251,64	11,20	5,58	2,87	1,65	0,45	146,16	71,35	11,47	0,92
parkgebied	80,49	6,88	7,08	1,09	0,22	2,58	6,09	51,83	3,54	1,17
CH-gebied	4,30	0,82	0,24	0,00	0,00	0,00	0,05	2,57	0,62	0,00
gemengd OR-gebied	25,57	0,00	2,12	1,46	0,00	0,59	16,82	4,56	0,00	0,00
bouwwrij agr gebied	70,84	0,01	0,09	3,58	0,00	0,00	65,10	2,05	0,00	0,00
agrarisch gebied	13,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,93	0,98	0,00	0,00
tot herbestemd	833,54	187,12	30,62	9,78	3,16	4,25	271,05	244,08	76,96	6,52

Onderstaande tabellen geven per basisscenario de feitelijke ruimtebalans voor resp. de totale nieuwe open ruimtebestemmingen en de bestemmingen bos-, natuur- en parkgebied. De totale oppervlakte nieuwe openruimtebestemmingen varieert tussen 465 ha bij scenario G2a en 487 ha bij G1b, en de oppervlakte gesupprimeerde autoweginfrastructuur tussen 15,3 ha bij G2a en 21,6 ha bij G1b. De onderlinge verschillen tussen de basisscenario's zitten daarbij quasi volledig in de "echte" groene bestemmingen bos, natuur en park (totaal 351 v 372 ha, gesupprimeerde autoweg 14,4 v 20,8 ha).

Globaal wordt het effect van scenario's G2a en G2a' t.a.v. de indicator "nabijheid van groene ruimte" als beperkt positief tot positief (+1/+2) beoordeeld en dat van de 6 andere basisscenario's als positief (+2).

Tabel 7-17: Feitelijke ruimtebalans per basisscenario voor alle openruimtebestemmingen (boven) en bos-, natuur- en parkgebied

alle openruimtebestemmingen	totaal	autoweg-infra	andere weginfra	wonen	bedrijvigheid	voorzieningen	landbouw	groen	groen in knoop	spoorweg
G1a	480,14	19,04	14,96	9,01	1,78	3,64	265,41	146,12	18,12	2,05
G1b	487,09	21,59	15,12	9,01	1,89	3,62	265,53	148,86	19,38	2,09
G2a	465,35	15,30	14,55	8,90	1,76	3,43	264,93	142,32	12,10	2,07
G2a'	471,57	17,83	14,63	8,90	1,77	3,43	264,93	143,55	14,46	2,07
G2b	479,43	20,40	14,81	8,90	1,90	3,41	264,62	146,27	17,04	2,07
G1aG2a'	476,50	18,34	14,69	8,92	1,77	3,64	265,35	144,96	16,77	2,05
G1bG2a'	484,16	21,08	14,86	8,92	1,89	3,62	265,47	147,72	18,51	2,09
G1bG2b	484,83	21,25	14,86	8,92	1,89	3,62	265,47	147,73	19,00	2,09
bos-, natuur- en parkgebied	totaal	autoweg-infra	andere weginfra	wonen	bedrijvigheid	voorzieningen	landbouw	groen	groen in knoop	spoorweg
G1a	365,53	18,22	12,50	3,96	1,78	3,05	170,51	135,96	17,51	2,05
G1b	372,48	20,76	12,66	3,96	1,89	3,03	170,63	138,70	18,76	2,09
G2a	350,95	14,35	12,30	3,94	1,76	2,84	170,08	132,24	11,39	2,07
G2a'	357,18	16,88	12,38	3,94	1,77	2,84	170,08	133,47	13,75	2,07
G2b	365,03	19,44	12,56	3,94	1,90	2,82	169,78	136,19	16,32	2,07
G1aG2a'	362,10	17,38	12,44	3,96	1,77	3,05	170,51	134,88	16,06	2,05
G1bG2a'	369,77	20,12	12,61	3,96	1,89	3,03	170,63	137,64	17,80	2,09
G1bG2b	370,44	20,29	12,61	3,96	1,89	3,03	170,63	137,65	18,29	2,09

7.3.3 Effecten tijdens de aanlegfase

In de aannames m.b.t. de aanlegfase, zoals aangegeven in het inleidend hoofdrapport, wordt ervan uitgegaan dat eventuele tijdelijke omleidingswegen bij de varianten van alternatief 2 (en de secties met parallelsysteem van de varianten van alternatief 3) volledig binnen de zone voor weginfrastructuur kunnen voorzien worden, en in grote mate binnen de zone van de bestaande of geplande

wegenis zelf. Bij de secties met gemengd verkeer is dit normaliter niet mogelijk, maar de tijdelijke wegenis zal vrijwel zeker wel ingepast kunnen worden binnen de strook die voorzien is voor de landschappelijke inpassing van de nieuwe ringinfrastructuur, waar het ontwerp dus sowieso ook fysieke ingrepen voorziet. Het *totaal* ruimtebeslag van de secties met gemengd verkeer, inclusief tijdelijke omleidingswegen, zal normaliter ook nog altijd kleiner zijn dan van de secties met parallel-systeem.

Dit betekent dus dat de *ligging van de bron* van de lucht- en geluidsemissies niet wezenlijk verschilt van die in de exploitatiefase, en waar dit toch het geval zou zijn, b.v. bij een tijdelijke omleidingsweg buiten de zone voor weginfrastructuur in de varianten van alternatief 1), wordt de tijdelijke wegenis normaliter aan de kant van de open ruimte gelegd en niet aan de kant van de bewoning. In de deelzone Wemmel-Jette, waar de werkzone ingeklemd zit tussen de bebouwing van Wemmel en Jette/Laken, wordt de tijdelijke omleidingsweg (in de eerste fase) best aan de kant van Wemmel ingeplant, omdat aan deze zijde de eerstelijnsbebouwing uit bedrijvigheid bestaat, terwijl zich aan de zuidzijde de bewoning van de Romeinsesteenweg bevindt. Dit principe geldt ook voor andere zones waar zich aan één zijde van de ring bewoning en aan de andere zijde bedrijvigheid bevindt.

Inzake *omvang* van de lucht- en geluidsemissies kunnen de effecten tijdens de aanlegfase wel significant verschillen en potentieel groter zijn dan tijdens de exploitatiefase. Dit in de veronderstelling dat de bestaande verkeersemissies tijdens de aanlegfase grotendeels behouden blijven – aangezien ervan uitgegaan wordt dat de capaciteit van de ring op minimaal 2x3 rijstroken, al dan niet via tijdelijke omleidings/parallelwegen, gehouden wordt om voldoende doorstroming te kunnen garanderen en sluipverkeer door woonkernen maximaal te vermijden – en bovenop deze emissies de lucht- en geluidsemissies komen van de aanlegwerken zelf (graafmachines, bemalingspompen, werfverkeer,...).

De omvang van deze emissies kan zeker op planniveau niet exact ingeschat worden, maar vanuit het voorzorgsprincipe wordt aanbevolen om afscherming te voorzien tussen de werfzone en aanpalende bewoning of andere gevoelige functies. In de scenario's, waar vanuit de effecten tijdens de exploitatiefase sowieso permanente afschermingsmaatregelen moeten voorzien worden in de betreffende zones, komt dit dus neer op het vervroegd implementeren van de afschermingsmaatregelen (al dan niet in een voorlopige configuratie). In de scenario's waar voor de exploitatiefase geen afschermingsmaatregelen worden opgelegd, gaat het in principe om tijdelijke maatregelen, al kan ervoor geopteerd worden om deze permanent te maken om tot een verbetering te komen t.o.v. de referentiesituatie.

Wurfverkeer moet maximaal afgewikkeld worden via de R0 zelf en de grote verkeersassen; werfverkeer door woonstraten moet maximaal vermeden worden. Verder verwijzen we naar de aanbevelingen vanuit de disciplines lucht en geluid.

7.4 Conclusies

7.4.1 Synthese van de effecten

De gezondheidseffecten van de **exploitatiefase** worden globaal als volgt beoordeeld:

- NO₂-blootstelling is de maatgevende indicator voor de luchtgerelateerde gezondheidseffecten en % gehinderden is dat voor de geluidsgelateerde effecten, omdat deze indicatoren voor alle scenario's de grootste en meest gedifferentieerde blootstellingsverschillen (zowel positieve als negatieve) vertonen t.o.v. de referentiesituatie.
- De effectscores gekoppeld aan luchtverontreiniging (eindscores voor blootstelling aan NO₂) zijn in alle scenario's meestal beduidend groter dan de effectscores gekoppeld aan geluidshinder. In zones waar te mildere effecten voorkomen voor geluidshinder moet vrijwel steeds

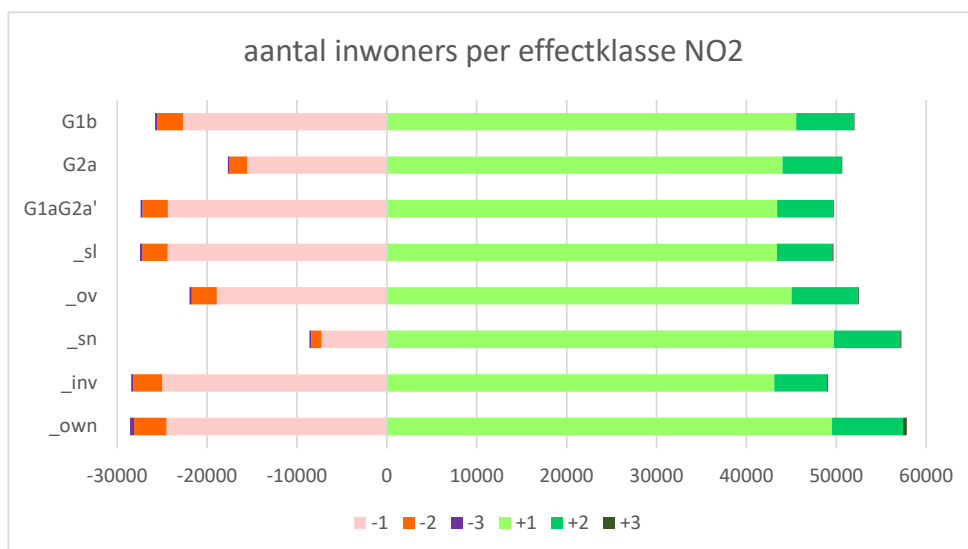
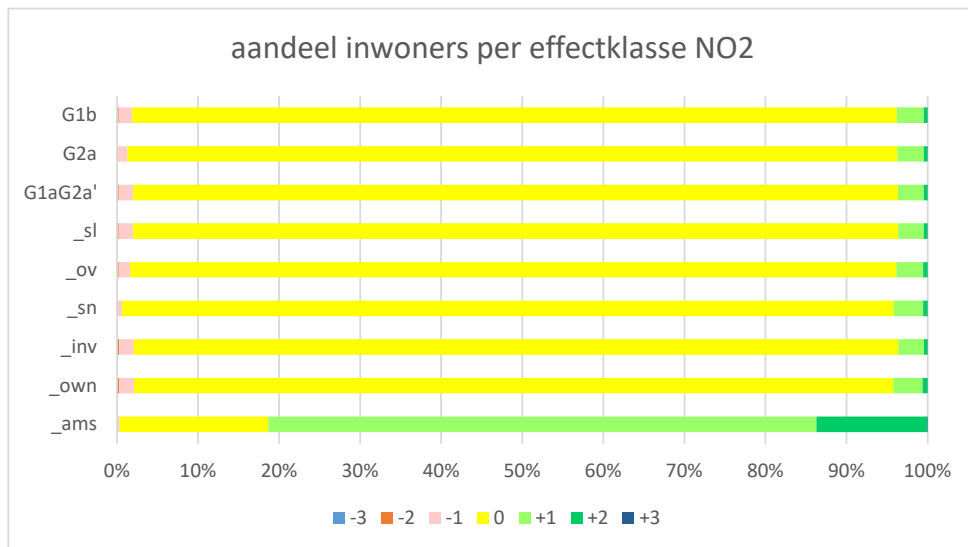
ook gemilderd worden t.g.v. blootstelling aan NO₂-immissie; omgekeerd is dit veel minder het geval.

- De effectscores (eindscores) voor de maatgevende indicator NO₂ die aanleiding geven tot (het zoeken naar) mildering (eindscore -2 of -3) worden niet alleen door de effectieve bijdrage van het plan bepaald (“tussenscore”), maar ook en vooral door de correctie als gevolg van het overschrijden van de GAW voor NO₂, conform het significantiekader, in het grootste deel van het studiegebied.
- T.a.v. het gezondheidsaspect “nabijheid tot groene ruimte” zijn vooral de openruimtebestemmingen bepalend (vooral omzetting van landbouwgrond naar bos, natuur en park). Op dit vlak wordt het effect van scenario’s G2a en G2a’ als beperkt positief tot positief (+1/+2) beoordeeld en dat van de 6 andere basisscenario’s als positief (+2). De effecten van deze herbestemmingen inzake blootstelling aan luchtverontreiniging en geluidshinder zijn verwaarloosbaar.
- Er worden geen significant negatieve effecten verwacht inzake lichthinder omdat in alle zones waar de autoweginfrastructuur dicht(er) bij bewoning ligt/komt reeds visuele afscherming (geluids- of groenschermen) voorzien wordt.

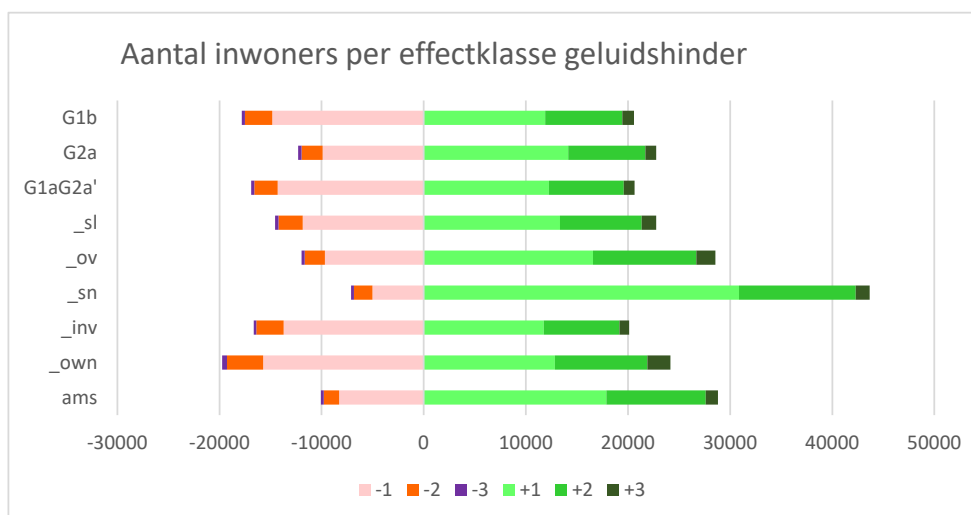
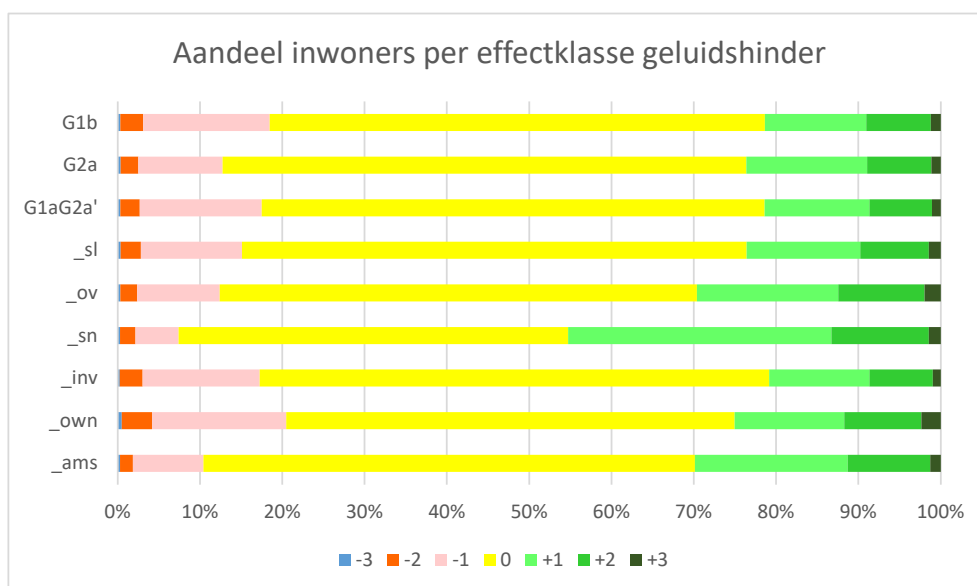
Onderstaande figuren geven per doorgerekend scenario het aantal/aandeel inwoners weer per effectklasse voor NO₂ (tussenscore) en % gehinderden binnen de resp. rekengebieden van het lucht- en geluidsmodel. Op de tweede grafiek worden de 0-scores telkens weggelaten en wordt voor NO₂ het “ams”-scenario buiten beschouwing gelaten, omdat dit voor lucht een totaal ander patroon heeft dan de scenario’s zonder “ams”.

Qua blootstelling scoort “ams” voor lucht veruit het best, maar deze modal shift werd modelmatig “afgedwongen” en staat los van de herinrichting van de R0. Voor geluid (met een veel kleiner modelgebied) is het “ams”-scenario wel meegenomen, maar daarvoor is niet “ams” maar “sn” veruit het best scorend scenario.

Uit de grafieken kan afgeleid worden dat alle scenario’s qua blootstellingsbalans een verbetering inhouden t.o.v. de referentiesituatie (er zijn meer inwoners met positieve dan negatieve effecten). Binnen de 3 basisscenario’s scoort scenario G2a zowel voor NO₂ als geluidshinder het best. Bij de varianten scoort variant “sn” met verlaagde snelheid op de R0 duidelijk het best (na de “ams”) en scoort variant “ov” beter dan de “sl”-variant en haar basisscenario G1aG2a’. Variant “inv” scoort zowel voor NO₂-blootstelling als geluidshinder lichtjes minder goed dan haar basisscenario G1aG2a’. Variant “own” heeft zowel meer positieve als meer negatieve effecten dan G1aG2a’, en dit zowel voor lucht als geluid.



Figuur 7-38: Aandeel/aantal inwoners per effectklasse voor NO2 (conform discipline lucht)



Figuur 7-39: Aandeel/aantal inwoners per effectklasse voor geluidshinder (% gehinderden)

De gezondheidseffecten tijdens de **aanlegfase** kunnen nog niet betrouwbaar ingeschat worden, maar zijn mogelijk beperkt negatiever dan tijdens de exploitatiefase (cfr. effect van tijdelijke omleidingswegen buiten de zone voor weginfrastructuur, meer congestie, werfverkeer en –machines).

7.4.2 Milderende maatregelen, aanbevelingen en aandachtspunten

7.4.2.1 Milderende maatregelen en aanbevelingen

Milderende maatregelen

In onderstaande tabellen worden per deelgebied de zones/wegen aangegeven met resp. een -3-eindscore voor NO₂ en een -2-score voor geluidshinder. Deze effecten worden ofwel veroorzaakt door de verkeers emissies op de R0 zelf of haar (nieuwe) ontsluitingscomplexen en -wegen, ofwel door die van het verkeer op de betreffende weg zelf. Dit onderscheid is van belang voor de mogelijkheden om de effecten te milderen.

Tabel 7-18: Overzicht te milderereffecten voor NO₂ t.h.v. per doorgerekend scenario en deelgebied

Deelgebied	Bewoonde zone met eindscore -3	G1b	G2a	G1aG2 a'	G1aG2 a' _sl	G1aG2 a' _ov	G1aG2 a' _sn	G1aG2 a' _inv	G1aG2 a' _own	G1aG2 a' _ams
Zellik	<i>Doortocht N9 en omg Hoeve Hooghof</i>	X	X	X	X	X		X	X	X
Jette	<i>Dikke Beuklaan en omg</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Laken	<i>Romeinsestwg/Diepestr Z+O rand wijk Verregat</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Wemmel	Z deel centrum ZW deel centrum Z rand wijk Dorekensveld Romeinsesteenweg-R0 <i>Andere "street canyons"</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Strombeek-Bever	<i>"street canyons" centrum Sint-Annalaan</i> N rand wijk Hellebeek	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Koningslo	<i>Sint-Annalaan</i> N rand wijk Het Voor	X	X	X	X	X	X	X	X	
Grimbergen	<i>Grimbergsestwg en omg</i>	X	X	X	X	X		X	X	X
Machelen	ZW rand centrum O rand wijk Beaulieu	X	X	X	X	X		X	X	
Diegem	N rand centrum Wijk F Timmermansstraat W rand wijk Diegem-Lo <i>"street canyons" centrum</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	
Zaventem	<i>H Henneaulaan/G Daalstr</i> W rand Bloemekenswijk <i>"street canyons" centrum</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X

(schuin gedrukt = effect van verkeerstoename op weg zelf)

Tabel 7-19: Overzicht te milderereffecten voor geluidshinder t.h.v. per doorgerekend scenario en deelgebied

Deelgebied	Bewoonde zone met effectscore -2	G1b	G2a	G1aG2a'	G1aG2a' _sl	G1aG2a' _ov	G1aG2a' _sn	G1aG2a' _inv	G1aG2a' _own	G1aG2a' _ams
Zellik	<i>Doortocht N9 Neerzellig</i>	X								
Jette	<i>Dikke Beuklaan</i> <i>H Liebrechtlaan</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Laken	Wijk Verregat <i>Romeinsesteenweg</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Wemmel	<i>Steenweg op Brussel</i> Panoramastraat <i>I Meyskensstraat</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Strombeek-Bever	<i>Grimbergsesteenweg</i> <i>Rodepoortstraat</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Grimbergen	<i>Grimbergsesteenweg</i>	X	X	X	X	X		X	X	X
Diegem	<i>Zaventemsesteenweg</i>								X	

Deelgebied	Bewoonde zone met effectscore -2	G1b	G2a	G1aG2a'	G1aG2a' _sl	G1aG2a' _ov	G1aG2a' _sn	G1aG2a' _inv	G1aG2a' _own	G1aG2a' _ams
	<i>Sint-Katarinastraat</i> <i>Van der Aastraat</i>								X X	
Zaventem	<i>H Henneaulaan</i> <i>Grote Daalstraat</i> <i>JB Devlemincklaan</i> <i>Brugstraat/Fabriekstraat</i> <i>Diegemstraat</i>	X X X	X X	X X	X X	X X	X		X X	

(schuin gedrukt = effect van verkeerstoename op weg zelf)

Voor NO₂ domineren eerder de negatieve effecten van de ring zelf, voor geluidshinder gaat het quasi uitsluitend over effecten van het verkeer op bovenstaande wegen zelf (enkel in de Panoramastraat en een deel van de Grimbergsesteenweg betreft het effecten van de ring zelf, in wijk Verregat van de ontsluitingsweg van de Heizel). Merk op dat in alle scenario's van loop 2 reeds de geluidsschermen (standaardhoogte 4m) vervat zitten die preventief opgelegd werden vanuit loop 1. Er kan dus vastgesteld worden dat deze schermen voor geluidshinder een voldoende milderend effect hadden¹³, maar voor NO₂ klaarblijkelijk niet.

Als mogelijke milderende maatregel voor de reduceren van de (lucht)impact van de ring, werd een scenario doorgerekend met hogere schermen (8m i.p.v. 4m) in de bovenstaande zones met negatieve effecten (buiten "street canyons")¹⁴. Voor geluid versterken deze hogere schermen het milderend effect (zie deelrapport geluid), maar voor lucht bleek er enkel een positief effect vlak achter het scherm; enkele tientallen meters verder is het effect al "uitgewerkt" (zie deelrapport lucht). Daarom en vanwege hun negatieve visuele impact en vanuit de verwachting dat de luchteffecten met de tijd kleiner zullen worden (cfr. verschoning wagenpark), werd een verhoging van de reeds voorziene schermen tot 8m niet weerhouden als milderende maatregel.

Een tweede mogelijke milderende maatregel is het verlagen van de snelheid op de betreffende delen van de ring. Scenario G1aG2a'_sn toont aan dat een dergelijke ingreep wel een duidelijk milderend effect heeft op de omgeving van de ring. In dit scenario wordt uitgegaan van een verlaging tot 70 km/u maar mogelijks is een verlaging tot 80 of 90 km/u reeds afdoende.

T.h.v. de Panoramastraat en de Grimbergsesteenweg moet de voorziene afscherming langs de R0 aaneensluitend gemaakt worden, waarmee de geluidsimpact van de R0 zelf voldoende gemilderd zal zijn. De negatieve lucht- en geluidseffecten t.h.v. wijk Verregat kunnen gemilderd worden door het voorzien van geluidsschermen of -bermen langs de ontsluitingsweg van de Heizel, hetgeen overigens reeds voorzien is in de stedenbouwkundige vergunning afgeleverd door het Brussels gewest (maar niet doorgerekend in het lucht- en geluidsmiddel).

De meeste negatieve lucht- en/of geluidseffecten doen zich echter voor in "street canyons", waar maatregelen t.h.v. de ring zelf weinig of geen impact op hebben. Deze negatieve effecten – en de positieve effecten in andere "street canyons" (b.v. de Limburg Styrumlaan in Wemmel) – zijn een direct gevolg van de gekozen ontsluitingsconcepten, en kunnen niet of nauwelijks gemilderd worden zonder deze ontsluitingsconcepten zelf in vraag te stellen. Echter, het niet herinrichten van de ring is geen

¹³ Het negatief geluidseffect t.h.v. de Panoramastraat wordt veroorzaakt door een onderbreking in de voorziene geluidsschermen langs de R0. Indien deze opening wordt gesloten, valt de -2-score t.h.v. de bebouwing normaliter weg.

¹⁴ In dit scenario werden daarnaast ook schermen toegevoegd op plaatsen waar vanuit loop 1 geen milderend werd opgelegd omdat er geen te milderen negatief effect optrad, maar waar het Lden-niveau t.h.v. bebouwing in de geplande situatie nog altijd boven de 65 dB(A) ligt.

optie, omdat dan niet aan de plandoelstellingen wordt voldaan: de bestaande ring en zijn aansluitingscomplexen voldoen immers totaal niet aan de huidige ontwerpnormen voor autowegen.

Vanuit gezondheidsoogpunt moet bovendien niet alleen gekeken worden naar negatieve effecten t.h.v. individuele woningen of straten, maar naar de totale blootstellingsbalans. Zoals gezegd is deze t.o.v. de referentiesituatie duidelijk positief voor alle scenario's. Mogelijke milderende maatregelen om lokale negatieve effecten te milderen door het ontsluitingsconcept te wijzigen, dreigen deze positieve balans negatief te beïnvloeden. Een aantal negatieve (rest)effecten in "street canyons" zijn dus onvermijdelijk om de doelstellingen van het plan niet te hypothekeren. Ter mildering van de negatieve effecten in de Steenweg of Brussel en de I. Meyskensstraat zijn in principe wel enkele mogelijke oplossingen, maar deze zouden een belangrijke ruimtelijke impact hebben (zie disciplines lucht, landschap en mens-ruimte).

Wat ontwikkelingsscenario G1aG2a'_own betreft: de bijkomende negatieve effecten t.o.v. haar basis-scenario G1aG2a' zijn het direct gevolg van de circulatie-ingrepen die in dit scenario vervat zitten. Deze ingrepen maken evenwel geen deel uit van het plan voor de R0 noord, maar zijn een eventuele keuze van het betreffend gemeentebestuur. Het al dan niet implementeren van deze ingrepen heeft geen invloed op het verkeerskundig functioneren van de ring en dus ook niet op de globale gezondheidseffecten van het plan (enkel lokale effecten t.h.v. de wegen die direct beïnvloed worden door de circulatie-ingrepen).

7.4.2.2 Aandachtspunten

Lichthinder

Lichthinder door wegverlichting kan beperkt worden door te kiezen voor lichtarmaturen die enkel de weg en niet de omgeving verlichten, LED-verlichting ingewerkt in het wegdek (dit laatste lijkt vooral aangewezen voor op- en afritten),... De reeds voorziene en eventueel bijkomende afschermingsmaatregelen (zie hiervoor) dragen ook bij aan het beperken van de lichthinder door wegverkeer t.h.v. de bewoning.

Aandachtspunten tijdens de aanlegfase

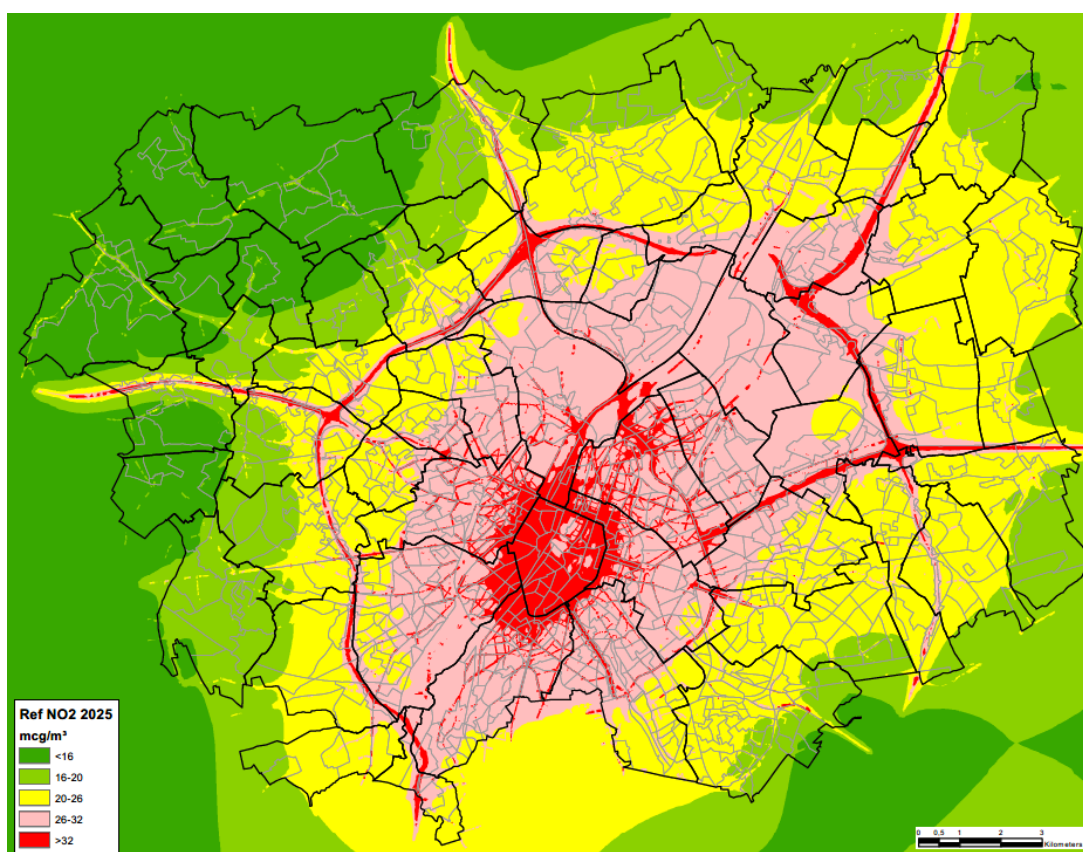
- Tijdelijke omleidingswegen vermijden aan de kant van bewoning
- Waar mogelijk de voor de exploitatiefase opgelegde afscherming (bermen/schermen) reeds voorzien in de aanlegfase
- Werfroutes door woonzones en stofhinder van grondopslag maximaal vermijden

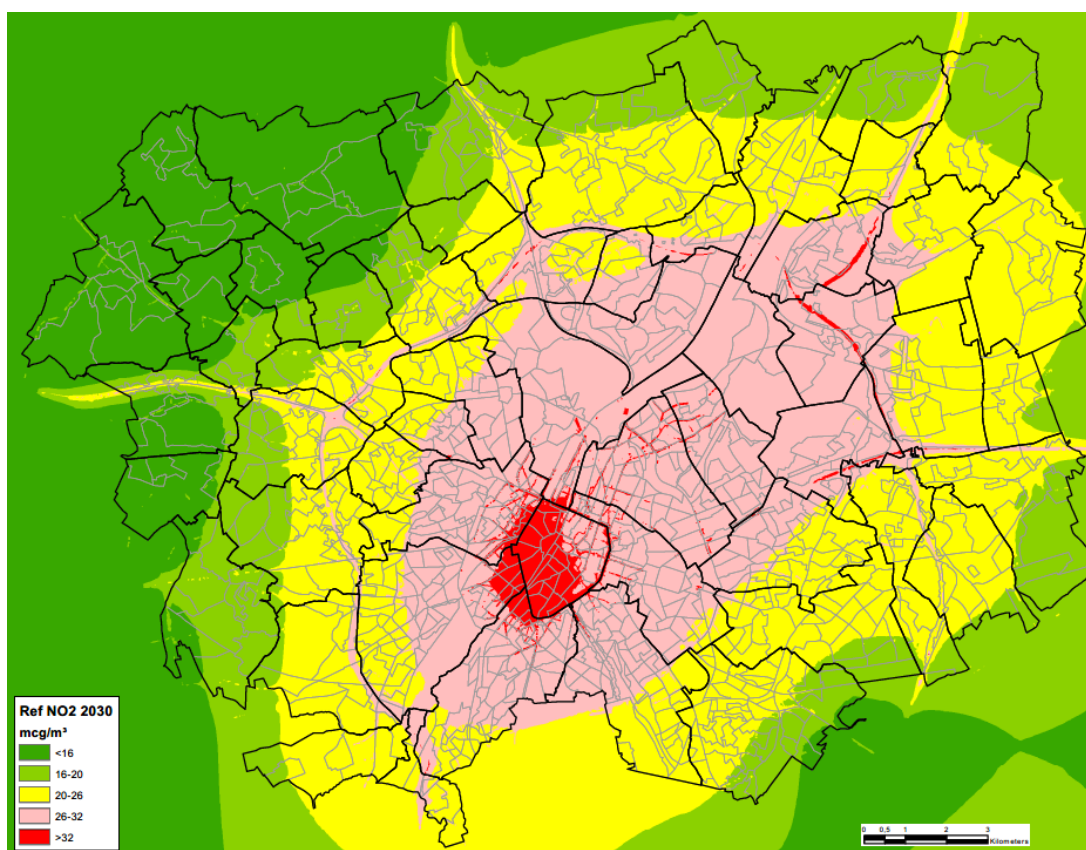
7.4.3 Doorkijkscenario's 2030

Zoals aangegeven in §7.1.4 werden twee van de doorgerekende scenario's, nl. het referentiescenario "Ref" en scenario G1aG2a'_ov niet alleen doorgerekend met de achtergrondconcentraties en emissieparameters voor 2025 maar ook met die voor 2030, ervan uitgaand dat de berekeningen voor 2025 overdreven "worst case" resultaten opleveren. Voor 2030 wordt niet enkel rekening gehouden met de verlaging van de achtergrondconcentraties en de verjonging en verschoning van het wagenpark, maar ook met de verstrenging van de LEZ in Brussel in 2030 (waarbij o.a. geen diesels meer worden toegelaten binnen het Brussels gewest). Variant "ov" werd hierbij uitgekozen omdat deze de meest negatieve bijdrage levert qua stikstofdepositie t.h.v. het habitatrictlijngebied Laarbeekbos (zie discipline biodiversiteit) en qua NO₂-blootstelling in deelgebieden Wemmel, Jette en Laken. Op basis van de verhouding tussen de immissiebijdrages voor 2030 en 2025 van dit scenario kunnen echter ook de luchteffecten van alle andere scenario's in 2030 vrij nauwkeurig ingeschat worden.

7.4.3.1 Referentiesituatie

Onderstaande figuur geven de absolute immissies voor **NO₂** (jaargemiddelde) in het referentiescenario voor 2025 en 2030. In de delen van het modelgebied lage immissies is de bijdrage van het lokaal verkeer zeer beperkt en is er slechts een beperkt verschil (tot $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$) tussen 2025 en 2030 omdat de achtergrondconcentratie nauwelijks daalt. In de delen met veel lokale verkeersemissies daarentegen daalt de totale NO₂-immissie fors (tot $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ of meer in de autowegzates en de drukke "street canyons en nog veel meer in de tunnelmonden van de kleine ring in Brussel). Daardoor verschuift de contour van $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (GAW) slechts zeer beperkt, maar wordt het gebied met meer dan $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (80% van de Vlaremnorm) fors kleiner in oppervlakte.





Figuur 7-40 Vergelijking NO₂-concentratie 2025 vs 2030 – referentiesituatie

Voor **fijn stof** (PM₁₀ en PM_{2,5}) is het patroon van de immissieverschillen tussen 2025 en 2030 volledig omgekeerd als bij NO₂: er is in heel het modelgebied een bescheiden maar gelijkmatige daling van het immissieniveau (met 0,5 à 1 µg/m³), omdat de achtergrondconcentraties lager liggen in 2030 maar de voertuigemissies van fijn stof quasi niet beïnvloed worden door de verschoning van het wagenpark of de LEZ. **EC** neemt een tussenpositie in tussen NO₂ en fijn stof.

Deze verschilpatronen uiten zich in onderstaande blootstellingstabel. Voor het studiegebied als geheel neemt het % inwoners onder de GAW voor NO₂ van 20 µg/m³ slechts marginaal toe, omdat deze GAW nauwelijks boven de achtergrondconcentratie ligt en deze ook quasi niet wijzigt. Plaatselijk neemt de achtergrondconcentratie zelfs toe, waardoor het aantal inwoners onder de 20 µg/m³ in enkele deelgebieden zelfs zou *afnemen*. Het % inwoners boven de 32 µg/m³ daarentegen neemt sterk af, van 20,8% in 2025 naar 8,2% in 2030, en het effect is het grootst in de deelgebieden met de slechtste luchtkwaliteit, omdat daar de bijdrage van de lokale verkeersemissies het grootst is en dus het sterkst daalt. Voor PM₁₀ en PM_{2,5} blijft er in 2030 maar een klein % inwoners boven de GAW over (veel inwoners die in 2025 net boven de GAW zitten, zakken er in 2030 net onder). Voor EC is de daling van het % inwoners boven de grenswaarde tussen 2025 en 2030 relatief beperkter, omdat een groot deel van de bevolking, ondanks de globale immissiedaling, daar ook in 2030 nog boven blijft.

Tabel 7-20: Aantal inwoners boven/onder grenswaarden voor NO₂, PM₁₀, PM_{2,5} en EC per deelgebied in Referentiescenario 2025 vs 2030

deelgebied	inw	NO ₂ % <20 2025	NO ₂ % <20 2030	NO ₂ % >32 2025	NO ₂ % >32 2030	PM ₁₀ % >20 2025	PM ₁₀ % >20 2030	PM _{2,5} % >15 2025	PM _{2,5} % >15 2030	EC % >1 2025	EC % >1 2030
Anderlecht	113141	0,0	0,0	22,0	13,2	6,9	1,0	9,3	0,7	67,6	55,5
Asse	9326	96,0	99,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bekkerzeel	1203	88,3	97,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bouchout	2203	70,5	60,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Brussegem	2966	98,6	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Brussel	53462	0,0	0,0	96,0	91,1	40,3	12,0	68,4	8,0	100,0	100,0
Diegem	5729	0,0	0,0	5,0	0,8	6,7	1,9	0,0	0,0	100,0	100,0
Dilbeek	15603	35,9	27,1	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Drogenbos	3386	0,0	0,0	0,7	0,0	0,4	0,1	0,0	0,0	1,8	0,0
Elsene	95940	0,0	0,0	13,1	1,1	5,4	1,7	3,4	0,4	68,9	59,7
Etterbeek-Sint-Joost	91743	0,0	0,0	28,6	3,7	17,7	4,1	6,5	0,7	79,6	68,9
Evere	39540	0,0	0,0	14,5	3,0	33,1	2,1	1,0	0,0	100,0	100,0
Ganshoren	24258	0,0	0,0	13,2	0,5	8,9	4,0	1,1	0,5	66,8	35,5
Grimbergen	14585	15,2	14,9	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
Groot-Bijgaarden	9072	58,0	55,6	0,2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0
Haren	5751	0,0	0,0	2,9	0,0	3,2	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0
Houtem	3017	94,1	94,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Itterbeek	6940	96,9	98,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Jette	51422	0,0	0,0	7,4	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0	72,0	60,1
Kassei	6256	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	11,8	0,2
Kobbelegem	586	99,1	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Koningslo	8908	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	56,7	32,1
Kraainem	13713	2,2	4,0	1,5	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	2,6	1,3
Laken	62080	0,0	0,0	24,9	5,2	15,9	3,7	5,0	1,0	85,0	77,2
Machelen	9034	0,0	0,0	3,4	0,5	3,8	0,7	0,0	0,0	100,0	99,6
Meise	8337	61,9	73,3	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Melsbroek	2547	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	58,5	40,5
Molenbeek-Koekelberg	118115	0,0	0,0	34,4	13,6	13,6	1,8	8,0	0,1	93,4	86,4
Mollem	2244	100,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nederoverheembeek	29516	0,0	0,0	2,1	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	100,0	90,9
Neerpede	4687	3,9	2,2	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	3,0	0,3
Negenmanneke	8135	9,2	7,5	1,0	0,0	3,1	1,0	0,0	0,0	58,5	36,5
Nossegem	3021	13,6	8,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Oudergem-Watermaal-Bosvoorde	55456	20,3	25,8	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Perk	2808	34,6	36,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Peutie	2551	0,3	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,7	1,4
Relegem	1537	95,3	97,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Schaarbeek	132555	0,0	0,0	41,1	7,3	36,5	5,7	7,2	0,2	100,0	100,0
Sint-Agatha-Berchem	24215	0,0	0,0	6,0	0,2	4,3	1,2	0,6	0,3	21,8	3,7
Sint-Lambrechts-Woluwe	54309	0,0	0,0	3,3	0,1	2,7	1,0	1,0	0,1	42,4	22,5
Sint-Martens-Bodegem	1758	100,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sint-Pieters-Woluwe	41200	10,7	10,5	2,1	0,0	1,9	1,0	0,9	0,0	2,0	0,0
Sint-Stevens-Woluwe	8709	0,0	0,0	4,6	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	80,3	73,1
Sint-Ulriks-Kapelle	2388	96,0	99,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Steenokkerzeel	6568	5,9	2,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0
Sterrebeek	8041	24,7	28,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strombeek-Bever	13953	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,8	1,2
Verbrande Brug	1550	92,1	95,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vilvoorde	22217	1,1	0,8	1,8	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	10,7	3,0
Vorst-Sint-Gillis	105744	0,0	0,0	36,3	12,4	15,0	2,6	12,3	1,0	91,7	82,9
Walfergem	2297	99,5	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Wemmel	13855	28,2	28,8	1,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0
Wezembeek-Oppem	13695	5,3	5,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Zaventem	13261	0,0	0,0	1,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	36,7	18,8
Zellik	10227	17,3	22,1	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0
TOTAAL	1365360	6,0	6,2	20,8	8,2	11,9	2,3	6,8	0,6	63,3	55,9
Vlaanderen	262226	25,1	25,3	0,9	0,0	0,6	0,1	0,0	0,0	17,1	12,0
Brussel	1103134	1,4	1,7	25,6	10,1	14,6	2,8	8,4	0,8	74,2	66,3
zone Wemmel	192541	16,6	17,5	11,8	1,7	7,0	1,7	1,7	0,4	55,1	45,4
zone Vilvoorde	111587	6,0	6,0	1,2	0,0	0,9	0,1	0,0	0,0	44,6	35,4
zone Zaventem	220489	0,8	0,6	27,7	5,0	28,3	3,8	4,5	0,1	89,3	87,7

7.4.3.2 Scenario G1aG2a'_ov

We beperken ons voor de bespreking van de modelresultaten van G1aG2a'_ov voor 2030 tot de maatgevende pollutant NO₂. Uit §7.3.1 weten we dat de effecten van de andere pollutanten PM₁₀, PM_{2,5} en EC in verhouding tot de GAW veel kleiner zijn dan voor NO₂. En uit voorgaande paragraaf weten

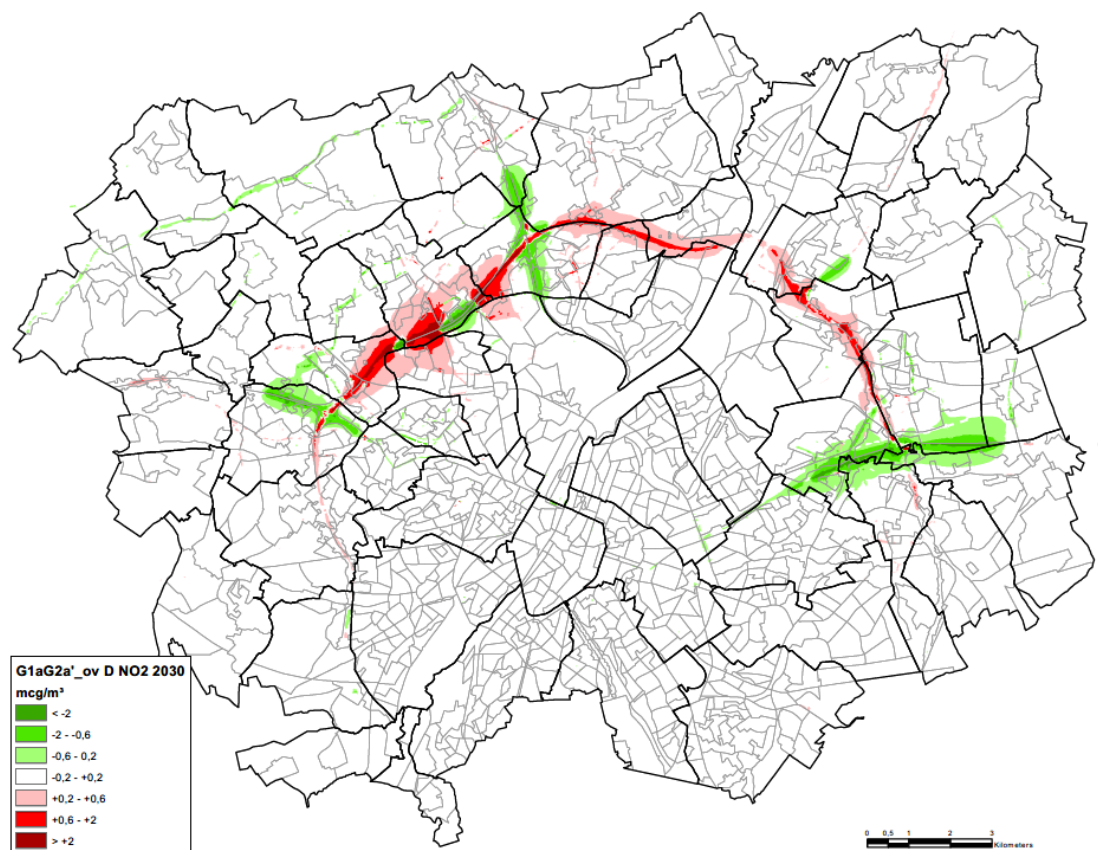
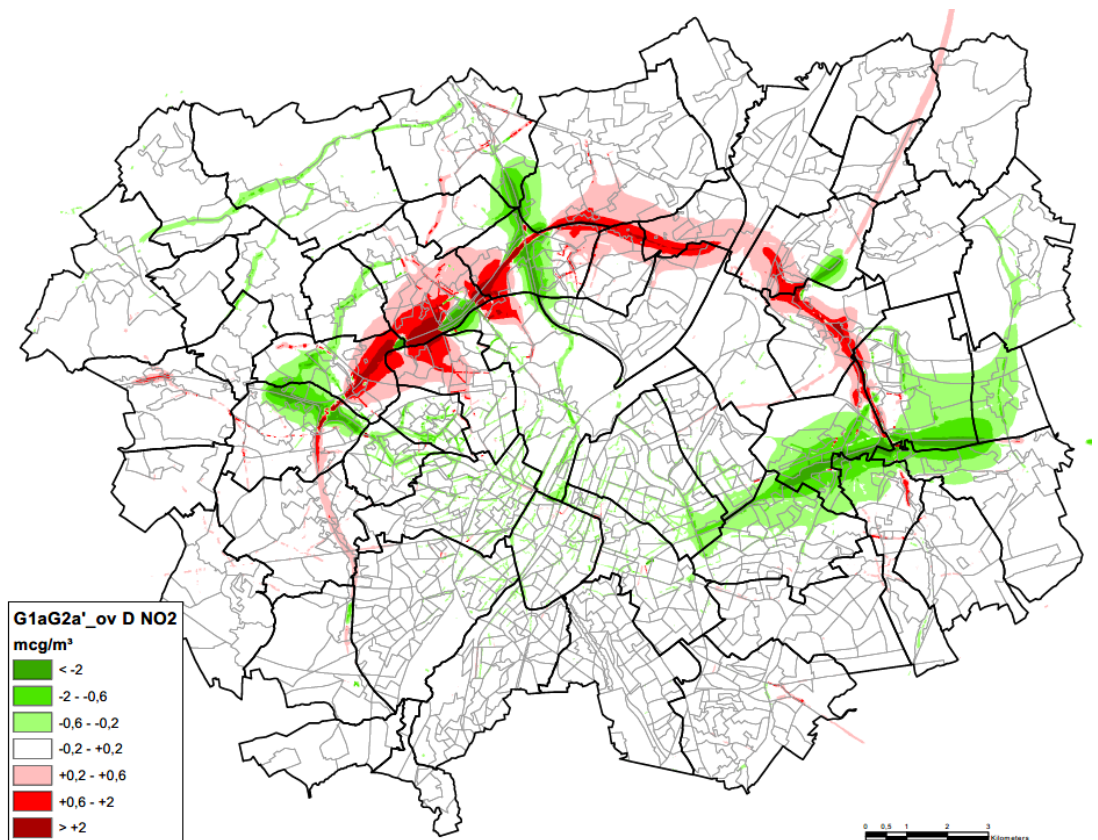
we dat de impact van de verschoning van het wagenpark en de LEZ op de immissieverschillen tussen 2025 en 2030 ook veel kleiner zijn dan voor NO₂. M.a.w.: bij deze polluenten zijn de effecten in 2030 veel kleiner én veel minder verschillend van die in 2025 dan bij NO₂.

Onderstaande figuren geeft de NO₂-bijdrage weer van scenario G1aG2a'_ov voor 2025 en 2030 (verschil t.o.v. de resp. referentiesituatie), met klassegrenzen conform de tussenscores (van +3 tot -3). Omdat zowel in 2025 als 2030 ca. 94% van de bevolking binnen het studiegebied boven de GAW van 20 µg/m³ zit, zal de eindscore vrijwel overal t.h.v. bewoning één klasse negatiever zijn dan de tussenscore.

Het verlagen van de bijdrage van de verkeersemissies in de totale NO₂-immissie zorgt ervoor dat de effecten van het plan – in dit geval de variant “ov”, maar dit geldt voor alle scenario's – beduidend kleiner worden, zowel in negatieve als in positieve zin. Enerzijds worden de zones met significant negatieve tussenscore rond de R0 noord kleiner in 2030 (grosso modo halveert de immissietoename) en daalt de immissietoename in de “street canyons” nog sterker. Maar anderzijds worden ook de “groene” zones met significant positieve effecten rond de toekomstige snelwegen (E40 west en oost, A12, E19) en op de talrijke lokale wegen binnen en buiten de ring een stuk kleiner.

Dat uit zich duidelijk in de tabel met de wijziging in % inwoners onder de GAW en boven 80% van de Vlaremnorm in 2025 vs 2030. De toename van het % inwoners onder de GAW was voor “ov” in 2025 reeds marginaal (+0,1%) en wordt nog iets kleiner (+0,0%). In de perifere zones van het studiegebied waar voldaan wordt aan de GAW, heeft de herinrichting van de ring zowel in 2025 als 2030 immers slechts beperkte invloed op de totale verkeersemissies waar bewoners aan blootgesteld worden. Dit is in feite ook het geval voor de zone boven 32 µg/m³ die in 2030 overblijft: ofwel gaat het om “street canyons” in het centrum van Brussel die slechts beperkt worden beïnvloed door het plan, ofwel om de onbewoonde zones op en rond de ring zelf en de toekomstige snelwegen. In 2025 is de bewoonde zone boven 32 µg/m³ die significant beïnvloed wordt door de herinrichting van de ring nog beduidend groter, en daalt het % inwoners boven die grenswaarde nog relatief sterk (-0,7% t.o.v. -0,1% in 2030).

De kleiner wordende effecten van het plan in 2030 uiten zich echter vooral in de balans tussen het aantal inwoners met significant positieve en negatieve effecten in 2025 vs 2030. In 2025 is de balans van scenario “ov” +30.529 inwoners (52.491 positief – 21.961 negatief, +2,2% t.o.v. totale bevolking), in 2030 zakt dit naar +2.717 of slechts +0,2% (7.805 positief – 5.088 negatief). Dit komt dus omdat het overgrote deel van de inwoners die in 2025 nog een beperkt positief of negatief effect ondervinden, in 2030 onder de significantiedrempel van +/-0,2 µg/m³ zakken. Dat uit zich vooral in Brussel, waar de balans in 2025 nog +24.020 inwoners bedraagt en in 2030 maar +463 meer. In het Vlaams deel van het studiegebied, waar de impact van de herinrichting van de ring groter is (zowel in positieve als negatieve zin), daalt de balans “slechts” van +6.509 naar +2.254 inwoners.



Figuur 7-41 NO₂-bijdrage (tussenscore) voor scenario G1aG2a'_ov voor 2025 en 2030

Tabel 7-21: Wijziging aantal inwoners per luchtmissieklasse en balans tussen positieve en negatieve effecten voor NO2 per deelgebied in scenario G1aG2a'_ov in 2025 vs 2030

deelgebied	inw	NO2 % <20 2025	NO2 D% <20 2025	NO2 % <20 2030	NO2 D% <20 2030	NO2 % >32 2025	NO2 D% >32 2025	NO2 % >32 2030	NO2 D% >32 2030	balans +/- 2025	balans % bev 2025	balans +/- 2030	balans % bev 2030
Anderlecht	113141	0,0	0,0	0,0	0,0	21,4	-0,5	13,1	-0,1	565	0,5	13	0,0
Asse	9326	96,1	0,1	99,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	58	0,6	16	0,2
Bekkerzeel	1203	88,1	-0,2	97,2	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	10	0,8	3	0,3
Bouchout	2203	71,4	1,0	59,7	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	125	5,7	4	0,2
Brussegem	2966	99,1	0,5	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	178	6,0	65	2,2
Brussel	53462	0,0	0,0	0,0	0,0	95,3	-0,7	90,7	-0,5	1525	2,9	124	0,2
Diegem	5729	0,0	0,0	0,0	0,0	5,8	0,8	1,2	0,4	-821	-14,3	-221	-3,9
Dilbeek	15603	34,5	-1,4	26,5	-0,6	0,6	0,0	0,0	0,0	-14	-0,1	0	0,0
Drogenbos	3386	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0
Elsene	95940	0,0	0,0	0,0	0,0	12,9	-0,2	1,1	0,0	90	0,1	15	0,0
Etterbeek-Sint-Joost	91743	0,0	0,0	0,0	0,0	27,6	-1,0	3,5	-0,2	1017	1,1	-1	0,0
Evere	39540	0,0	0,0	0,0	0,0	14,0	-0,5	2,9	0,0	163	0,4	1	0,0
Ganshoren	24258	0,0	0,0	0,0	0,0	12,2	-1,0	0,5	0,0	3776	15,6	743	3,1
Grimbergen	14585	15,1	-0,1	14,7	-0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	-266	-1,8	19	0,1
Groot-Bijgaarden	9072	58,0	0,0	55,0	-0,5	0,3	0,1	0,0	0,0	111	1,2	34	0,4
Haren	5751	0,0	0,0	0,0	0,0	2,9	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0
Houtem	3017	93,9	-0,2	94,0	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0
Itterbeek	6940	96,6	-0,2	98,7	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	-1	0,0	0	0,0
Jette	51422	0,0	0,0	0,0	0,0	7,0	-0,4	0,0	0,0	-4557	-8,9	-1105	-2,1
Kassei	6256	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	-128	-2,0	-3	0,0
Kobbegeem	586	99,4	0,3	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16	2,8	7	1,1
Koningslo	8908	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	-1414	-15,9	-194	-2,2
Kraainem	13713	2,2	0,0	4,0	0,0	0,7	-0,8	0,0	0,0	1614	11,8	616	4,5
Laken	62080	0,0	0,0	0,0	0,0	23,8	-1,2	4,8	-0,4	6051	9,7	459	0,7
Machelen	9034	0,0	0,0	0,0	0,0	4,3	0,9	0,3	-0,2	-990	-11,0	-14	-0,2
Meise	8337	61,7	-0,1	72,8	-0,5	0,1	-0,7	0,0	0,0	846	10,2	425	5,1
Melsbroek	2547	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0
Molenbeek-Koekelberg	118115	0,0	0,0	0,0	0,0	32,6	-1,8	12,8	-0,8	6726	5,7	-64	-0,1
Mollem	2244	100,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3	0,1	1	0,0
Nederoeverbeek	29516	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	-0,1	0,0	0,0	170	0,6	1	0,0
Neerpede	4687	3,8	-0,1	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	69	1,5	30	0,6
Negenmanneke	8135	9,1	-0,1	7,5	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0
Nossegem	3021	18,4	4,7	9,8	1,7	0,1	-0,1	0,0	0,0	663	22,0	128	4,2
Oudergem-Watermaal-Bosvoorde	55456	20,4	0,1	25,9	0,1	0,8	0,0	0,0	0,0	-233	-0,4	-18	0,0
Perk	2808	34,5	-0,1	36,2	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0
Peutie	2551	0,2	-0,1	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0
Relegem	1537	97,0	1,8	97,8	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	236	15,4	65	4,2
Schaarbeek	132555	0,0	0,0	0,0	0,0	38,6	-2,4	7,2	-0,1	3545	2,7	4	0,0
Sint-Agatha-Berchem	24215	0,0	0,0	0,0	0,0	5,6	-0,4	0,2	0,0	1494	6,2	197	0,8
Sint-Lambrechts-Woluwe	54309	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	-0,2	0,1	0,0	3419	6,3	66	0,1
Sint-Martens-Bodegem	1758	100,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0
Sint-Pieters-Woluwe	41200	10,8	0,1	10,5	0,1	2,2	0,1	0,0	0,0	-123	-0,3	-1	0,0
Sint-Stevens-Woluwe	8709	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	-2,8	0,0	0,0	5938	68,2	1525	17,5
Sint-Ulriks-Kapelle	2388	95,8	-0,3	99,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-13	-0,5	0	0,0
Steenokkerzeel	6568	6,2	0,3	2,1	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	99	1,5	4	0,1
Sterrebeek	8041	26,8	2,1	29,0	1,0	0,1	0,0	0,0	0,0	938	11,7	187	2,3
Strombeek-Bever	13953	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,3	0,0	0,0	1069	7,7	57	0,4
Verbrande Brug	1550	91,6	-0,6	94,9	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0
Vilvoorde	22217	1,0	-0,1	0,7	0,0	1,8	0,0	0,0	0,0	-11	-0,1	0	0,0
Vorst-Sint-Gillis	105744	0,0	0,0	0,0	0,0	35,9	-0,4	12,3	-0,1	322	0,3	0	0,0
Walfergem	2297	99,5	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1	0,0	0	0,0
Wemmel	13855	26,1	-2,0	27,9	-0,9	3,1	2,1	0,0	0,0	-4531	-32,7	-895	-6,5
Wezembeek-Oppem	13695	5,9	0,6	5,8	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	-23	-0,2	0	0,0
Zaventem	13261	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	-0,3	0,0	0,0	1616	12,2	234	1,8
Zellik	10227	24,7	7,4	25,7	3,7	0,2	0,0	0,0	0,0	1199	11,7	191	1,9
TOTAAL	1365360	6,0	0,1	6,2	0,0	20,1	-0,7	8,0	-0,1	30529	2,2	2717	0,2
Vlaanderen	262226	25,3	0,2	25,3	0,1	0,9	0,0	0,0	0,0	6509	2,5	2254	0,9
Brussel	1103134	1,4	0,0	1,7	0,0	24,7	-0,9	9,9	-0,2	24020	2,2	463	0,0
zone Wemmel	192541	16,8	0,3	17,6	0,1	11,3	-0,5	1,6	-0,1	3411	1,8	-22	0,0
zone Vilvoorde	111587	6,0	-0,1	5,9	0,0	1,3	0,1	0,0	0,0	-1569	-1,4	-134	-0,1
zone Zaventem	220489	0,9	0,1	0,7	0,0	26,1	-1,6	4,9	-0,1	11203	5,1	1675	0,8

Maar i.f.v. het plan-MER is de forse afname van het aantal inwoners met significant negatieve effecten in 2030 t.o.v. 2025 belangrijker dan de (nog sterkere) afname van het aantal inwoners met positieve effecten. Het belangrijkste doel van de doorkijkscenario's 2030 was immers om na te gaan of de negatieve effectscores voor NO2 die in 2025 aanleiding geven tot het zoeken naar milderende maatregelen (zie §7.4.1) ook voorkomen in 2030.

Volgens het model met referentiejaar 2025 kwamen -3-eindscores t.h.v. bewoning (tussenscore -2 of -3) bij scenario G1aG2a'_ov voor in onderstaande zones (per deelgebied van west naar oost). Op basis van de achtergrondconcentraties en voertuigemissies van 2030 zou een -3-score enkel nog voorkomen in de vet gemarkeerde zones:

- Zellik: doortocht N9 en omgeving, **hoeve Hooghof**
- Jette: **Dikke Beuklaan en omgeving >> enkel noordelijk deel t.h.v. ASC 9**
- Laken: **Romeinsesteenweg (tussen Tentoonstellingslaan en Diepestraat)**, oost- en zuidrand wijk Verregat
- Wemmel: **zuidwestelijk deel centrum (Steenweg op Brussel, I. Meyskensstraat)**, zuidrand wijk Dorekensveld, meerdere andere "street canyons"
- Strombeek-Bever: "street canyons" in centrum, Sint-Annalaan, noordrand wijk Hellebeek
- Koningslo: Sint-Annalaan, noordrand wijk Het Voor
- Grimbergen: Grimbergsesteenweg en omgeving
- Machelen: ZW rand centrum, oostrand wijk Beaulieu
- Diegem: noordrand centrum, wijk Timmermansstraat, westrand wijk Diegem-Lo
- Zaventem: H. Henneaulaan en Grote Daalstraat, westrand Bloemenwijk

Op alle andere locaties zakt de tussenscore van -2 naar -1 in 2030 (toename NO₂ < +0,6 µg/m³) en de overeenkomstige eindscore van -3 naar -2.

7.4.3.3 *Andere scenario's*

De andere scenario's zijn niet doorgerekend voor 2030, maar via extrapolatie van de resultaten van G1aG2a'_ov kan ook voor deze scenario's ingeschat worden of de te mildere effecten zoals berekend voor 2025 ook in 2030 nog voorkomen, gelet op de sterke gelijkenissen in effectscores tussen de scenario's. In onderstaande tabel worden per scenario de zones met te mildere effecten hernomen uit tabel 7-18. De effecten die ook in 2030 nog aanleiding geven tot het zoeken naar mildering worden in het rood aangeduid.

Uit de tabel blijkt dat er in alle scenario's ook in 2030 te mildere aanzienlijk negatieve effecten blijven optreden in het noordelijk deel van de Dikke Beuklaan (t.h.v. ASC 9) en in de "street canyons" van de Romeinse Steenweg (tussen Tentoonstellingslaan en Diepestraat) en de Steenweg op Brussel en omgeving. Zoals aangegeven in deelrapport lucht kunnen deze effecten niet ten gronde gemilderd kunnen worden (althans binnen de huidige bebouwingscontext) zonder de plandoelstellingen te hypothekeren.

In meerdere scenario's zijn er ook nog te mildere effecten rond de R0 zelf (hoeve Hooghof, zuidrand Wemmel-centrum en/of bewoning tussen Romeinsesteenweg en R0). Omdat het maar om nipte -2-eindscores gaat, kunnen deze resteffecten als aanvaardbaar beschouwd worden. Te mildere rest-effecten op andere plaatsen komen enkel voor in scenario's G1b ("street canyons" N9 Neerzellik en Grimbergsesteenweg, ZW rand Machelen) en G1aG2a'_own ("street canyons" in Strombeek/Koningslo, Diegem en Zaventem). De "street canyon"-effecten kunnen enkel vermeden worden door te kiezen voor een ander inrichtingsconcept (G1b) of door de lokale circulatiemaatregelen niet te implementeren ("own"). Aan de ZW rand van Machelen kan een beperkte verhoging van het scherm langs de R0 een oplossing bieden.

Tabel 7-22: Overzicht te milderende effecten voor NO2 t.h.v. per doorgerekend scenario en deelgebied in 2025 en (rood) ook in 2030 (eventueel slechts in een deel van de betreffende zone)

Deelgebied	Bewoonde zone met eindscore -3	G1b	G2a	G1aG2 a'	G1aG2 a' _sl	G1aG2 a' _ov	G1aG2 a' _sn	G1aG2 a' _inv	G1aG2 a' _own	G1aG2 a' _ams
Zellik	<i>Doortocht N9 en omg Hoeve Hooghof</i>	X	X	X	X	X		X	X	X
Jette	<i>Dikke Beuklaan en omg</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Laken	<i>Romeinsestwg/Diepestr Z+O rand wijk Verregat</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Wemmel	Z deel centrum ZW deel centrum Z rand wijk Dorekensveld Romeinsesteenweg-R0 <i>Andere "street canyons"</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Strombeek-Bever	<i>"street canyons" centrum Sint-Annalaan</i> N rand wijk Hellebeek	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Koningslo	<i>Sint-Annalaan</i> N rand wijk Het Voor	X	X	X	X	X	X	X	X	
Grimbergen	<i>Grimbergsestwg en omg</i>	X	X	X	X	X		X	X	X
Machelen	ZW rand centrum O rand wijk Beaulieu	X	X	X	X	X		X	X	
Diegem	N rand centrum Wijk F Timmermansstraat W rand wijk Diegem-Lo <i>"street canyons" centrum</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	
Zaventem	<i>H Henneaulaan/G Daalstr</i> W rand Bloemekenswijk <i>"street canyons" centrum</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X

(schuin gedrukt = effect van verkeerstoename op weg zelf)

7.4.4 Grensoverschrijdende effecten

7.4.4.1 Effecten op het Brussels Hoofdstedelijk Gewest

De gezondheidseffecten van de verschillend scenario's op het Brussels gewest kunnen twee vormen aannemen: enerzijds de impact van het verkeer dat binnen het plangebied zelf (volledig op Vlaams grondgebied gelegen) rijdt, anderzijds de effecten van de toe- of afname van (sluip)verkeer op het onderliggend wegennet binnen Brussel.

Een significante impact van de ring zelf binnen Brussel beperkt zich logischerwijs tot de zones waar de R0 dicht bij de grens van het Brussels gewest gelegen is én waar relevante bewoning voorkomt in deze grenszone. De effecten in de grenszone van Nederoverheembeek, waar de R0 nochtans deels op Brussels grondgebied loopt, zijn b.v. niet relevant naar blootstelling toe omdat dit een industriezone betreft. De enige stadsdelen waar de bevolking blootgesteld is aan negatieve lucht- en geluidseffecten vanuit het plangebied zijn Laken en Jette. Op volgende locaties op Brussels grondgebied treden in één of meerdere scenario's negatieve lucht- en/of geluidseffecten op die aanleiding geven tot het zoeken naar milderende maatregelen:

Tabel 7-23: Overzicht te milderen effecten voor NO2 en geluidshinder

Deelgebied	Bewoonde zone met eindscore -3	G1b	G2a	G1aG2a'	G1aG2a' _sl	G1aG2a' _ov	G1aG2a' _sn	G1aG2a' _inv	G1aG2a' _own	G1aG2a' _ams
Lucht (NO2)	Dikke Beuklaan en omg	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Romeinsestwg/Diepestr	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Z+O rand wijk Verregat	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Geluidshinder	Dikke Beuklaan	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	H Liebrechtlaan	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Wijk Verregat	X	X	X	X	X	X	X	X	X

De belangrijkste positieve effecten op Brussels grondgebied zijn gekoppeld aan het downgraden van de A12 binnen de ring en (in variant "sn") het verlagen van de snelheid van 120 naar 70 km/u. Deze ingrepen vinden volledig plaats op Vlaams grondgebied maar hun positieve effecten stralen uit tot binnen het Brussels gewest (deelgebieden Laken en Nederoverheembeek).

Buiten de directe invloedssfeer van de ringzone zijn de effecten van het plan op Brussels grondgebied gekoppeld aan de toe- of afname van verkeer op het Brussels wegennet t.g.v. de herinrichting van de ring. Onderstaande tabel geeft de gezondheidsindicatoren weer gekoppeld aan NO2-immissie en geluidshinder voor het Brussels deel van het resp. modelgebied. Merk op dat voor lucht het overgrote deel van het Brussels gewest binnen het modelgebied ligt (1,1 miljoen inwoners), terwijl dit voor geluid slechts een klein deel betreft (ca. 25.000 inwoners). De resultaten voor geluid worden dus wel in grote mate bepaald door de effecten van de R0 zelf. Buiten het modelgebied zijn de geluidseffecten voor alle scenario's verwaarloosbaar, behalve voor het "ams"-scenario (globaal beperkt positief).

Tabel 7-24: Gezondheidsindicatoren per scenario binnen het Brussels deel van het modelgebied lucht en geluid

scenario	modelgebied lucht (1103134 inw)				modelgebied geluid (25022 inw)		
	D% NO2 <20 µg/m ³	D% NO2 >32 µg/m ³	NO2 balans +/-	balans % bev	D% geluids- hinder	geluids- hinder balans +/-	balans % bev
G1b	0,0	-0,9	21091	1,9	0,6	-2420	-9,7
G2a	0,0	-0,8	21772	2,0	0,3	315	1,3
G1aG2a'	0,0	-0,8	17435	1,6	0,6	-2524	-10,1
_sl	0,0	-0,8	17403	1,6	0,3	-1129	-4,5
_ov	0,0	-0,9	24020	2,2	-0,5	4457	17,8
_sn	0,0	-0,9	21038	1,9	0,1	476	1,9
_inv	0,0	-0,9	16281	1,5	0,6	-2739	-10,9
_own	0,0	-0,9	16706	1,5	0,6	-4531	-18,1
_ams	0,3	-8,2	1028574	93,2	-0,2	3313	13,2

Voor de gezondheidsindicator "% inwoners met NO2 <20 µg/m³" is er (behalve lichtjes bij "ams") geen effect, omdat (quasi) heel de bevolking van Brussel boven deze drempel is en blijft. Voor de indicatoren "% inwoners met NO2 >32 µg/m³" en "balans +/- NO2" is er wel een merkbaar effect, beperkt positief voor alle niet-"ams"-scenario's en aanzienlijk positief voor het "ams"-scenario. Voor geluidshinder scoren de meeste scenario negatief, weliswaar binnen een klein deel van het gewest: de negatieve effecten van vooral de nieuwe op- en afrittencomplexen zijn op Brussels grondgebied groter dan de positieve van de verkeersafname op het lokaal wegennet en/of de bijkomende geluidsschermen langs

de R0. Uitzondering (naast “ams”) is scenario “ov”, waar de overkapping van de R0 t.h.v. Wemmel een aanzienlijk positief effect genereert in deelgebied Laken.

Voor het Brussels gewest als geheel (dus ook de delen buiten de modelgebieden van lucht en geluid) worden de gezondheidseffecten indirect ingeschat o.b.v. de wijziging in aantal voertuigkilometers:

Tabel 7-25: Voertuigkilometers per scenario binnen het Brussels Hoofdstedelijk Gewest

mio vtgkm/jaar	pw	Δ %	vw	Δ %	tot	Δ %
Ref	3191,7		44,3		3236,0	
G1b	3180,7	-0,34	41,4	-6,57	3221,7	-0,44
G2a	3191,3	-0,01	41,4	-6,48	3232,7	-0,10
G1aG2a'	3187,4	-0,14	41,5	-6,14	3228,8	-0,22
G1aG2a'_sn	3202,8	0,35	43,2	-2,31	3246,4	0,32
G1aG2a'_own	3184,6	-0,22	41,5	-6,19	3225,9	-0,31
G1aG2a'_ams	2742,3	-14,08	43,7	-1,22	2771,9	-14,34

Daaruit blijkt dat het aantal voertuigkilometers binnen Brussels in alle scenario's afneemt (in sterke mate in het “ams”-scenario, beperkt in de andere) en er dus globaal positieve gezondheidseffecten te verwachten zijn, behalve in de “sn”-variant. In dit scenario zorgt de lagere toegelaten snelheid op de R0 noord blijkbaar voor een beperkte netto verschuiving van verkeer naar het onderliggend wegennet. Deze verschuivingen zijn echter niet van die omvang dat ze tot te mildere negatieve effecten leiden (zie ook §7.3.1.2).

Scenario G1aG2a'_inv is een scenario samengesteld uit meerdere inspraakvarianten die niet samen werden doorgerekend in het verkeersmodel, maar er kan vanuit gegaan worden dat het totaal aantal voertuigkilometers binnen Brussel zeer dicht bij die van haar basisscenario G1aG2a' zal liggen (wellicht iets lager, dankzij de ontlasting van delen van Jette en Laken door de aanpassing van ASC9).

7.4.4.2 Effecten op het Waals Gewest

Wallonië valt volledig buiten het mesostudiegebied en dus ook buiten het rekengebied van de lucht- en geluidsmodellering. De gezondheidseffecten van de verschillende scenario's kunnen wel indirect ingeschat worden o.b.v. de wijziging in aantal voertuigkilometers binnen het Waals gedeelte van het macrostudiegebied. Uit de tabel blijkt dat het aantal voertuigkilometers in het Waals gedeelte van het macrostudiegebied in alle scenario's afneemt t.o.v. de referentiesituatie, uiteraard het sterkst in het “ams”-scenario. Naast het “ams”-scenario scoort scenario G1aG2a' het best (-1,02%) en de “sn”-variant het minst goed (-0,57%). Behalve bij “ams” zijn de verkeersafnames normaliter echter te klein om globaal significant positieve gezondheidseffecten op te leveren. Het niet in het verkeersmodel doorgerekend scenario G1aG2a'_inv zal qua voertuigkilometers op Waals grondgebied ongetwijfeld quasi gelijk zijn aan haar basisscenario G1aG2a'.

Tabel 7-26: Voertuigkilometers per scenario binnen het deel van het Waals Gewest binnen het macrostudiegebied

mio vtgkm/jaar	pw	Δ %	vw	Δ %	tot	Δ %
Ref	2616,7		170,3		2787,1	
G1b	2594,7	-0,84	168,2	-1,27	2762,1	-0,90
G2a	2596,8	-0,76	168,4	-1,11	2764,5	-0,81
G1aG2a'	2591,3	-0,97	168,3	-1,21	2758,6	-1,02
G1aG2a'_sn	2602,1	-0,56	169,5	-0,47	2771,1	-0,57
G1aG2a'_own	2591,9	-0,95	168,3	-1,17	2759,3	-1,00
G1aG2a'_ams	2426,3	-7,28	170,3	0,00	2589,4	-7,09

7.4.5 Leemten in de kennis

In een MER, zeker in een plan-MER, zijn er altijd bepaalde leemten in de kennis op diverse vlakken:

- Omtrent de (toekomstige) referentiesituatie waartegen de effecten van het plan beoordeeld worden (mede vanwege deze onzekerheid werd vanuit het voorzorgsprincipe gekozen voor 2025 als referentiejaar voor de luchtmodellering i.p.v. 2030, het jaar waarop de verkeerscijfers betrekking hebben);
- Omtrent de gehanteerde gezondheidskundige advieswaarden: door voortschrijdend wetenschappelijk onderzoek wereldwijd kunnen de WHO-richtwaarden en daardoor ook de GAW op termijn wijzigen (meestal strenger worden);
- Omtrent de nauwkeurigheid/foutenmarges van zowel de verkeers- als de lucht- en geluidsmodellering;
- Omtrent de concrete invulling van het plan in zijn diverse alternatieven.

De effectbeoordeling in de discipline mens-gezondheid houdt rekening met deze leemten in de kennis, waarbij dient benadrukt te worden dat de daaraan gekoppelde onzekerheden te beperkt zijn om een invloed te hebben op de (globale) effectbeoordeling (geen relevante wijziging in effectscores), en zeker niet op de onderlinge verhoudingen tussen de scenario's.

GRUP 'Ruimtelijke herinrichting van de R0', deel Noord

Ontwerp plan-MER loop 2 – disciplines bodem en
water

Antea Group

Understanding today.
Improving tomorrow.



Colofon

Opdracht

GRUP 'Ruimtelijke herinrichting van de Ring rond Brussel (R0) - deel Noord'
Ontwerp plan-MER - disciplines bodem en water
Loop 2

Opdrachtgever

De Werkvennootschap nv
Departement Omgeving

Opdrachthouder

Antea Belgium nv
Roderveldlaan 1
2600 Antwerpen
T: +32(0)3 221 55 00
www.anteagroup.be
BTW: BE 414.321.939
RPR Antwerpen 0414.321.939
IBAN: BE81 4062 0904 6124
BIC: KREDBEBB
Antea Group is gecertificeerd volgens ISO9001

Identificatienummer

4213613120

Projectmedewerkers

Marijke Verhasselt, Adviseur

Liesbet Van den Schoor, MER-deskundige biodiversiteit

Gert Pauwels, MER-deskundige bodem en water

Stijn Buytaert, Adviseur

Datum	Auteur	Status/ revisie	Vrijgave
Oktober 2021	Gert Pauwels	Ontwerp – V1	Cedric Vervaet
Februari 2022	Gert Pauwels	Ontwerp – V2	Cedric Vervaet
April 2022	Gert Pauwels	Ontwerp – V3	Cedric Vervaet
Mei 2022	Gert Pauwels	Ontwerp – V4	Cedric Vervaet
Augustus 2022	Gert Pauwels	Ontwerp – V5	Cedric Vervaet

Deskundigen

Deskundige bodem en water

Gert Pauwels



MER-coördinator

Cedric Vervae



Inhoudsopgave

Blz

8	Discipline bodem en grondwater	6
8.1	Methodologie	6
8.1.1	Afbakening van het studiegebied	6
8.1.2	Juridisch en beleidsmatige context	6
8.1.3	Aanpak effectenbeoordeling	7
8.2	Beschrijving van de bestaande situatie en referentiesituatie	10
8.2.1	(Hydro)geologie	10
8.2.2	Bodemgesteldheid	18
8.2.3	Reliëf en helling	26
8.2.4	Bodem- en grondwaterkwaliteit	28
8.2.5	Kenmerken grondwater	30
8.2.6	Grondwaterwinningen	39
8.3	Effectvoorspelling en -beoordeling	42
8.3.1	Effectgroep grondverzet	42
8.3.2	Effectgroep profielvernietiging en structuurwijziging	46
8.3.3	Effectgroep stabiliteit	48
8.3.4	Effectgroep grondwaterkwaliteit	49
8.3.5	Effectgroep invloed op kwelgebied	59
8.3.6	Effectgroep wijziging bodem- en grondwaterkwaliteit	60
8.3.7	Impact op grondwaterlichamen conform de Kaderrichtlijn Water	64
8.4	Milderende maatregelen, aanbevelingen en aandachtspunten	65
8.4.1	Reeds in het plan geïntegreerde maatregelen	65
8.4.2	Milderende maatregelen en aanbevelingen	65
8.4.3	Aandachtspunten in kader van detailontwerp en aanlegfase	65
8.4.4	Effecten mogelijke milderende maatregel vanuit discipline lucht/gezondheid	66
8.5	Leemten in de kennis	67
8.6	Gewestgrensoverschrijdende effecten	67
8.7	Synthese en Conclusies	68
9	Discipline oppervlaktewater	71
9.1	Methodologie	71
9.1.1	Afbakening van het studiegebied	71
9.1.2	Juridisch en beleidsmatige context	71
9.1.3	Aanpak effectbeoordeling	72
9.2	Beschrijving van de bestaande situatie en referentiesituatie	75
9.2.1	Hydrografie en overstromingsgevoeligheid	75
9.2.2	Afwatering	84
9.2.3	Waterkwaliteit – structuurkwaliteit	85
9.2.4	Kaderrichtlijn water	86
9.3	Effectvoorspelling en -beoordeling	88
9.3.1	Effectgroep wijziging in afwateringsstructuur	88
9.3.2	Effectgroep effecten op oppervlaktewaterkwaliteit	92
9.3.3	Effectgroep effecten op oppervlaktewaterkwaliteit en structuurkwaliteit	99

9.3.4	Effectgroep wijziging in capaciteit rioleringsnet en waterzuiveringsinfrastructuur	103
9.3.5	Relatie met Kaderrichtlijn water (i.f.v. het Wezer-arrest)	103
9.4	Milderende maatregelen, aanbevelingen en aandachtspunten	105
9.4.1	Reeds in het plan geïntegreerde milderende maatregelen	105
9.4.2	Milderende maatregelen en aanbevelingen	106
9.4.3	Aandachtspunten in kader van detailontwerp en aanlegfase	106
9.4.4	Effecten mogelijke milderende maatregel vanuit discipline lucht/gezondheid	106
9.5	Leemten in de kennis	107
9.6	Gewestgrensoverschrijdende effecten	107
9.7	Synthese en conclusie	108

Tabellen

Tabel 8-1: Beoordelingscriteria en significantiekader discipline bodem en grondwater	8
Tabel 8-2: Oppervlakte van de verschillende bodemtypes en hun gevoeligheid voor profielvernietiging en bodemverdichting binnen het gecombineerd plangebied loop 2, inclusief werfzones en overslagzones	19
Tabel 8-3: Bodemgebruik en verdichtingsgevoeligheid van de apart aangeduide werf- en overslagzones	24
Tabel 8-4: Overzicht vergunde grondwaterwinningen binnen 200 m rondom het plangebied, incl. werf- en overslagzones (bron: DOV Bodemverkenner en Geodata Leefmilieu Brussel, nazicht oktober 2021)	41
Tabel 8-5: raming grondverzet per alternatief/variant	43
Tabel 8-6: Oppervlakte bodems (ha) gevoelig voor verdichting per alternatief	47
Tabel 8-7 : Tabel met risico-activiteiten voorkomen PFAS-verontreiniging	61
Tabel 8-8 Synthese effectscores per alternatief/variant en effectgroep discipline bodem	70
Tabel 9-1: Beoordelingscriteria en significantiekader discipline oppervlaktewater	73
Tabel 9-2: Significantiekader aspect overstromingsgevoeligheid	74
Tabel 9-3: Lokale structuurkwaliteit waterlopen (referentiesituatie)	85
Tabel 9-4: Berekening buffering voor de verschillende alternatieven, Movero 04/2021)	96
Tabel 9-5: Overzicht structuurkwaliteit	101
Tabel 9-6: Synthese effectscores per alternatief/variant en effectgroep discipline water	109

Figuren

<i>Figuur 8-1: apart aangeduide gebieden in functie van tijdelijke werken</i>	10
Figuur 8-2 Tertiaire geologie (bron: DOV Bodemverkenner)	11
Figuur 8-3: Uittreksel uit het geologisch dwarsprofiel 3a (Noord - Zuid) (bron: DOV Bodemverkenner)	12
Figuur 8-4: Uittreksel uit het geologisch dwarsprofiel 7c (Oost – West) (bron: DOV Bodemverkenner)	13
Figuur 8-5: Hydrogeologie t.h.v. het Laarbeekbos (links = westen Laarbeekbos, rechts = oosten Laarbeekbos)	14
Figuur 8-6: Hydrogeologie t.h.v. mogelijke verdieping in deelzone Wemmel-Jette (links = westen, rechts = oosten)	15
Figuur 8-7: Weergave Hangend Zandig Aquifersysteem (paars en rood), met piëzometrische hoogte	16
Figuur 8-8: Voorkomen HE3 – Klei van Ursel , aquiclude (bruin)	17
Figuur 8-9: Voorkomen HE4 – Zand van Wemmel, Lede, Brussel en Vlierzele Aquifersysteem (oker en oranje kleuren) met piëzometrische hoogte (m TAW)	17
Figuur 8-10: Voorkomen HE5 – Klei van Merelbeke (Aquiclude, roze) en HE6 – Zand en klei van Tielt (Aquitard; lichtpaars)	18

Figuur 8-11: Bodemkaart	19
Figuur 8-12: Situering gevoelige bodems voor verdichting – zones Wemmel en Vilvoorde	22
Figuur 8-13: situering aanwezige veengrond	23
Figuur 8-14: Situering gevoelige bodems voor verdichting – zone Zaventem	24
Figuur 8-15: Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen II (terreinmodel, 1m)	27
Figuur 8-16: Watertoetskaart hellingen (bron Geopunt Vlaanderen)	27
Figuur 8-17: Watertoetskaart erosiegevoeligheid	28
Figuur 8-18: Bodemonderzoeken - zones Wemmel en Vilvoorde (categorie 0: mogelijk verontreinigde percelen, categorie 1: niet-verontreinigde percelen, categorie 2: licht verontreinigde percelen zonder risico, categorie 3: verontreinigde percelen zonder risico, categorie 4: verontreinigde percelen in onderzoek of behandeling) (bron: OVAM en BIM, december 2019)	29
Figuur 8-19: Bodemonderzoeken - zone Zaventem (categorie 0: mogelijk verontreinigde percelen, categorie 1: niet-verontreinigde percelen, categorie 2: licht verontreinigde percelen zonder risico, categorie 3: verontreinigde percelen zonder risico, categorie 4: verontreinigde percelen in onderzoek of behandeling) (bron: OVAM en BIM, december 2019)	30
Figuur 8-20: diepte freatisch vlak cfr. BPSM (bron: BrugeoTool, Leefmilieu Brussel, raadpleging 2021).....	31
Figuur 8-21 : Peilbuizen bijkomende meetcampagne grondwaterpeilen t.h.v. Laarbeekbos (bron: Movero, 2021)	32
Figuur 8-22: situering P2B-005 t.o.v. P2B-010	33
Figuur 8-23: Waterscheidingslijn t.h.v. de deelzone Wemmel-Laarbeekbos en Wemmel-Jette	34
Figuur 8-24: Grondwaterkwetsbaarheid.....	36
Figuur 8-25: Watertoetskaart grondwaterstroming	37
Figuur 8-26: Watertoetskaart infiltratiegevoeligheid	38
Figuur 8-27: Mogelijkheden tot infiltratie op basis van infiltratieproeven (bron: infiltratieonderzoek Abesim, 2018)	38
Figuur 8-28: Bronnen Brussel (blauw = bronnen, rood = verdwenen bronnen, groen = te identificeren bronnen) (bron: Coördinatie Zenne, Google Maps)	39
Figuur 8-29: Grondwaterwinningen – zones Wemmel en Vilvoorde (bron: DOV Bodemverkenner en Geodata Leefmilieu Brussel, december 2019).....	40
Figuur 8-30: Grondwaterwinningen – zone Zaventem (bron: DOV Bodemverkenner en Geodata Leefmilieu Brussel, nazicht december 2019)	41
Figuur 8-31: situering zone 113	48
Figuur 8-32: Langsgrachten/leidingen (G2A1) - zone Wemmel (west) (bron: nota beschrijving waterhuishouding, september 2019).....	52
Figuur 8-33: Langsgrachten/leidingen (G2A1) - zones Wemmel (oost) en Vilvoorde (bron: nota beschrijving waterhuishouding, september 2019)	52
Figuur 8-34: Langsgrachten/leidingen (G2A1) - zone Zaventem (bron: nota beschrijving waterhuishouding, september 2019).....	53
Figuur 8-35: Onderzoek lengteprofiel deelzone Laarbeekbos (lengteprofiel 5 x verschaald tov hoogte-as, bron: Movero, ontwerp onderzoek, van Loop 1 naar Loop 2, bijlage 15, 2021).	54
Figuur 8-36: Varianten inzake geoptimaliseerd lengteprofiel deelzone Laarbeekbos: bovenste figuur = variant LPa_LB, middelste figuur is variant LPA_LB_2, onderste figuur is variant LPb_LB (lengteprofiel 5 x verschaald tov hoogte-as, bron: Movero, ontwerp onderzoek, van Loop 1 naar Loop 2, bijlage 15, 2021).	55
Figuur 8-37 onderzoek lengteprofiel deelzone Wemmel-Jette (lengteprofiel 5 x verschaald tov hoogte-as, bron: Movero, ontwerp onderzoek, van Loop 1 naar Loop 2, bijlage 15, 2021).	56
Figuur 8-38: diepteligging insnijdingsvarianten t.o.v. opgemeten grondwaterstanden – ten westen van Laarbeekbos	57
Figuur 8-39: diepteligging insnijdingsvarianten t.o.v. opgemeten grondwaterstanden – ter hoogte van Laarbeekbos	58
Figuur 8-40: diepteligging insnijdingsvarianten t.o.v. opgemeten grondwaterstanden – ten oosten van Laarbeekbos	58

Figuur 8-41: uittreksel uit de PFAS-verkenner t.h.v. de relevante delen van het plangebied	62
Figuur 9-1: Hydrografisch netwerk en overstromingsgevoelige gebieden (watertoets) - zones Wemmel en Vilvoorde.....	76
Figuur 9-2: Hydrografisch netwerk en overstromingsgevoelige gebieden (watertoets) – zone Zaventem.....	76
Figuur 9-3: Locatie Laarbeek.....	77
Figuur 9-4: Recent overstroomde gebieden en van nature overstroombare gebieden - zones Wemmel en Vilvoorde.....	78
Figuur 9-5: Recent overstroomde gebieden en van nature overstroombare gebieden - zone Zaventem	78
Figuur 9-6: Overstromingsgevaarkaart Brussel (bron: BIM)	79
Figuur 9-7: Pluviale overstromingsgevaarkaart (overstroombaar gebied bij huidig klimaat, bron: waterinfo.be) ...	79
Figuur 9-8: Pluviale overstromingsgevaarkaart (overstroombaar gebied bij huidig klimaat, bron: waterinfo.be) ...	80
Figuur 9-9: Fluviale overstromingsgevaarkaart (overstroombaar gebied bij huidig klimaat, bron: waterinfo.be) ...	80
Figuur 9-10: Fluviale overstromingsgevaarkaart (overstroombaar gebied bij huidig klimaat, bron: waterinfo.be) .	81
Figuur 9-11: Acties bekkenbeheerplan ter hoogte van het plangebied.....	83
Figuur 9-12: afstroming t.h.v. Laarbeekbos bij hevige regenval (bron: BHG, BIM, Afdeling natuur , waters en bossen, 03/2012).	84
Figuur 9-13: Hydrologie - de visie van water en buffering langs de R0.....	90
Figuur 9-14: uitsnede principe afwatering t.h.v. Laarbeekbos	91
Figuur 9-15: visie zone Laarbeekbos (bron: ontwerp onderzoek Loop 2, onderzoek alternatieven de werkvennootschap.....	92
Figuur 9-16: Zonering afwatering – zones Wemmel en Vilvoorde (bron: ontwerp onderzoek Loop 2 – zoneringsplan R0-noord, 04-2021)	93
Figuur 9-17: Zonering afwatering - zone Zaventem ((bron: ontwerp onderzoek Loop 2 – zoneringsplan R0-noord, 04-2021)	94
Figuur 9-18: visie opwaarderen waterlopen (bron: ontwerpnota deel I – mastervisie, Movero, 05-2021)	102
Figuur 9-19 stroomschema toets voor verder onderzoek bij hydromorfologische wijzigingen (bron: CIW, 2019).	104

8 Discipline bodem en grondwater

8.1 Methodologie

8.1.1 Afbakening van het studiegebied

Het studiegebied voor de discipline bodem en grondwater bestaat uit het plangebied¹ (gecombineerd plangebied loop 2) zelf, met aandacht voor die zones waar tijdens de exploitatie nog een invloed op de bodem en/of grondwater te verwachten valt. Algemeen wordt aangenomen dat een studiegebied dat tot op 200 m van de plancontour reikt voldoende ruim zal zijn voor de discipline bodem en grondwater. Indien uit een eventuele kwantitatieve bepaling van de invloedssfeer van een mogelijke bemaling blijkt dat de invloedssfeer verder kan reiken, wordt het studiegebied hiermee uitgebreid.

8.1.2 Juridisch en beleidsmatige context

De juridische en beleidsmatige randvoorwaarden zijn vooral van belang voor het vervolgtraject, nl. bij de effectieve realisatie van het project, maar worden hier volledigheidshalve vermeld.

Bij uitgravingen dient er een technisch verslag en een bodembeheerrapport opgesteld te worden als de uitgegraven bodem afkomstig is van een verdachte grond of als de totale uitgraving op een niet-verdachte grond meer dan 250 m³ bedraagt. Dit dient om te bewijzen dat de grond voldoet aan de voorwaarden voor het beoogde gebruik. Het technisch verslag wordt opgesteld door een erkend bodemsaneringsdeskundige en het bodembeheerrapport wordt afgeleverd door een erkende bodembeheerorganisatie. Op basis van het technisch verslag en een vergelijking van de bodemkwaliteit met de verschillende normen van het Bodemdecreet wordt bepaald of de bodem mag hergebruikt worden binnen de 'kadastrale werkzone' en/of naar welke bodembestemmingstypes deze (buiten de kadastrale werkzone) al dan niet mag afgevoerd worden. Het bodembeheerrapport geeft de volledige transportketen weer van de bodem (oorsprong, transport, bestemming, vervoerder,...).

Verder moet rekening gehouden worden met de volgende standaard aspecten uit de bodemregelgeving:

- Indien er calamiteiten optreden die impact kunnen hebben op de bodem, dienen onverwijld maatregelen ondernomen te worden om de verontreiniging weg te nemen. De nodige controlestalen dienen genomen te worden. Indien de calamiteit valt onder het toepassingsgebied van een schadegeval, dienen deze specifieke bepalingen nageleefd te worden;
- Indien gronden worden overgedragen, dienen de bepalingen van het Bodemdecreet te worden gevolgd;
- Indien gronden dienen onteigend te worden, dienen de bepalingen van het Bodemdecreet te worden gevolgd;
- De nodige aandacht dient te worden geschonken aan de regels van het grondverzet.

Ook het Materialendecreet is van belang, met specifiek art. 38 waarin gesteld wordt dat bodemmaterialen niet beschouwd worden als afvalstoffen, als zij gebruikt worden overeenkomstig de

¹ Met 'plangebied' wordt bedoeld: het gecombineerd plangebied loop 2, zoals beschreven in het inleidend hoofdrapport

bepalingen voor het gebruik en de traceerbaarheid van bodemmaterialen volgens het bodemdecreet van 27/10/2006.

De Europese Kaderrichtlijn Water (2000/60/EG) is van kracht sinds 22/12/2002. Ze vormt het raamwerk voor het integraal waterbeleid van de Europese Unie en haar lidstaten. De Kaderrichtlijn Water vormt het kader voor het beleid inzake waterkwaliteit en waterkwantiteit. Het doel van Kaderrichtlijn Water is het bereiken van een goede toestand van het oppervlakte- en grondwater tegen 2015, dit zowel kwantitatief als kwalitatief. De Kaderrichtlijn Water bepaalt dat er moet voorkomen worden dat de toestand van de (grond)waterlichamen achteruitgaat.

Tevens algemeen van belang is het Decreet van 18 juli 2003 betreffende het integraal waterbeleid, gecoördineerd op 15 juni 2018”, ook het waterwetboek genoemd. De nieuwe coördinatie bevat alle (of toch bijna alle) Vlaamse decretale voorschriften voor drinkwater, zwemwater, afvalwater en grondwater en heeft betrekking op het integraal waterbeleid, beheer van de waterketen en beheer van het watersysteem.

In het Brussels Hoofdstedelijk gewest is volgende wetgeving inzake bodem in algemene zin relevant voor dit plan: ‘De ordonnantie van 5 maart 2009 betreffende het beheer en de sanering van verontreinigde bodems’, gewijzigd door de ordonnantie van 23/06/2017 (BS. 13/07/2017), en bijhorende uitvoeringsbesluiten (o.a. het besluit van 29/03/2018 tot vaststelling van de interventienormen en saneringsnormen (B.S. 02/05/2018)).

Naast de regelgeving inzake verontreinigde bodems, wordt de strategie en visie inzake bodembeheer in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest behandeld in de ‘Good Soil Strategy’, waarbij gefocust wordt op bodem- en ecosysteemdiensten.

8.1.3 Aanpak effectenbeoordeling

Met betrekking tot de discipline bodem en grondwater worden volgende bronnen geraadpleegd om de referentiesituatie (huidige toestand) van het studiegebied (= plangebied en zone van 200m daarrond) te beschrijven:

- Bodemkaart;
- Geologische kaart;
- Grondwaterkwetsbaarheidskaart;
- Infiltratiegevoeligheidskaart;
- Grondwaterstromingsgevoeligheidskaart;
- Erosiegevoeligheidskaart;
- Kaart met grondwaterwinningen;
- Kaart met gekende bodemverontreinigingen (dossiers OVAM en BIM); en
- Databank met gekende boringen en sonderingen.

Voor zover relevant zullen ook de Brusselse equivalente kaarten worden geraadpleegd. Voor enkele kaarten beschikbaar voor Vlaams grondgebied, zijn er geen Brusselse tegenhangers beschikbaar.

De effecten van het plan op bodem en grondwater worden kwalitatief en indien mogelijk kwantitatief beoordeeld. Indien nodig zal een grondwatermodellering uitgevoerd moeten worden. Volgende effectgroepen komen aan bod:

Tabel 8-1: Beoordelingscriteria en significantiekader discipline bodem en grondwater

Effectgroep	Criterium	Methodologie	Basis beoordeling significantie
Grondverzet	Volume grondstromen	Grondbalans	Berekening van het grondverzet; impact stockage grondoverschotten
Profielvernietiging	Afsluiten of afsnijden van diepere profielen	Op basis van de bodem- en geologische opbouw in het gebied wordt de kwetsbaarheid ingeschat	Significant wanneer veenbodems worden doorsneden of grondwaterstromen hinder kunnen ondervinden
Structuurwijziging	Wijziging van bodemstructuur	Op basis van bodemstructuur en mogelijke plan-elementen wordt de mogelijke verdichting ingeschat	Verstoring van antropogene bodems wordt als verwaarloosbaar beschouwd. Effecten zijn significant als verdichtingsgevoelige bodems aangetast worden, de effectscore is afhankelijk van de verdichtingsgevoeligheid (gering, matig, zeer gevoelig), de oppervlakte en het latere landgebruik.
Wijziging bodemkwaliteit	Gedrag en ruimtegebruik	Op basis van lokalisatie van mogelijk verontreinigde bodems, uitgaande van gekend bodemonderzoek	Kwalitatieve bespreking. Effecten zijn significant als verontreiniging ontstaat, verplaatst wordt of wordt gesaneerd of indien terreinen met bestaande verontreiniging een gewijzigde invulling krijgen.
Wijziging stabiliteit	Risico op bodemzetting	Kwetsbaarheidsbenadering o.b.v. samendrukbaarheid van de grond en dikte van de grondlaag.	Uitgaande van een kwalitatieve bespreking wordt het risico op bodemzetting ingeschat. Significantie is dus afhankelijk van de kwetsbaarheid van de grondsoort, de draagkracht van de grond en de aanwezigheid van structuren.
Grondwaterkwantiteit	Impact op grondwatertafel en -stromingen	Kwalitatieve beschrijving op basis van hoogte grondwatertafel en richting en snelheid grondwaterstromingen	Indirecte effecten op grondwaterwinningen, stabiliteit, ...
Grondwaterkwaliteit	Gedrag en ruimtegebruik	Op basis van lokalisatie van gekende en mogelijke verontreinigingen, uitgaande van gekende bodemonderzoeken	Kwalitatieve bespreking. Effecten zijn significant als verontreiniging ontstaat, verplaatst wordt of wordt gesaneerd of indien terreinen met bestaande verontreiniging een gewijzigde invulling krijgen.
Invloed op kwelgebied	Oppervlakte-verstoring kwelgebied	GIS-analyse gebaseerd op aanwezige kwelgevoelige vegetaties o.b.v. BWK-types (indicatief)	Kwalitatieve/kwantitatieve bespreking

Effectgroep	Criterium	Methodologie	Basis beoordeling significantie
			Het effect is significant als de kwelzone beïnvloed wordt

De impact van het plan op het aspect erosie komt aan bod in deelrapport oppervlaktewater, als potentieel neveneffect van wijzigingen in de afwateringsstructuur (zie §9.2.2 en §9.3.1)

Voor elk van de potentiële effecten zal een beoordeling gemaakt worden van de ernst van het effect (significantie). De significantie (effectscore) is afhankelijk van verschillende aspecten zoals:

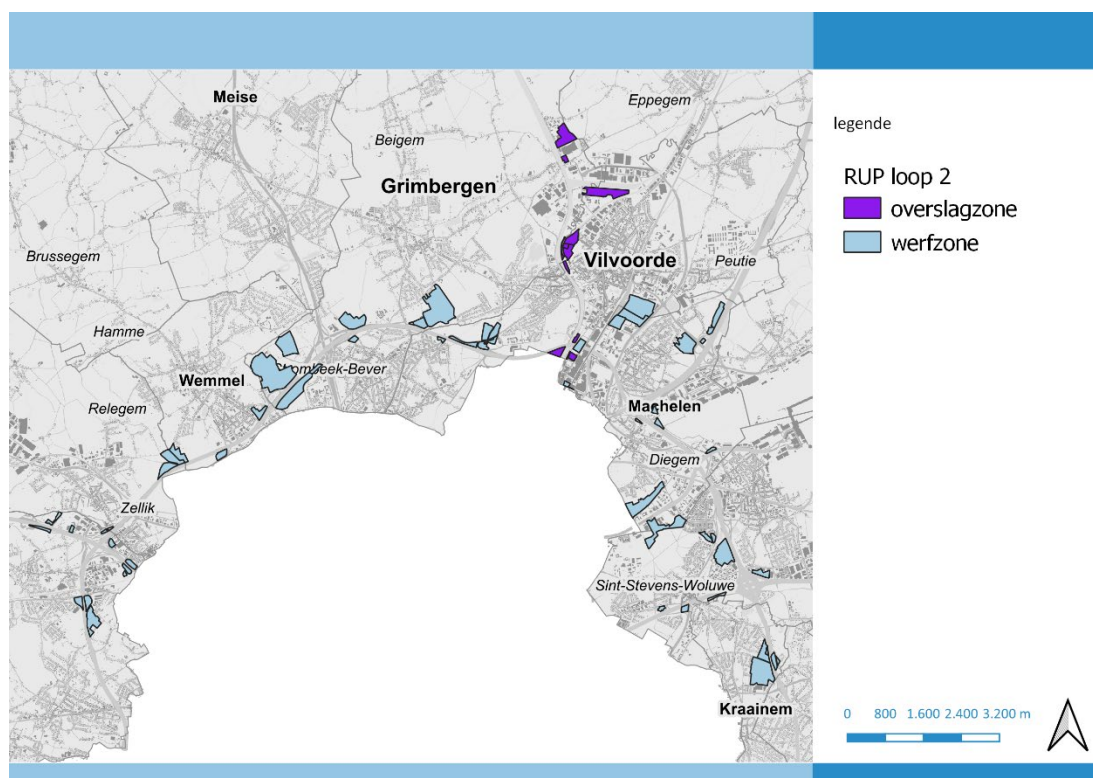
- Duur van het effect (tijdelijk of permanent);
- Oppervlakte van het gebied waarin het effect zich voordoet;
- Het wettelijk kader voor zover van toepassing;
- Het feit of het effect al dan niet een hypotheek legt op het bodemgebruik.

Hiervoor wordt het algemene kader (-3/-2-/1/0/+1/+2/+3) gehanteerd zoals opgenomen in §5.2.1.6 van de scopingnota en §3.1.7 van het inleidend hoofdrapport.

Voorliggend plan-MER omschrijft en beoordeelt de effecten van de exploitatie- en beheerfase van de geplande toestand t.o.v. de referentiesituatie.

De focus van de effectbespreking hierna ligt op de effecten van de herinrichting van de weginfrastructuur en haar ruimtelijke inpassing. Naast de (zone voor) weginfrastructuur en de bijhorende voorzieningen voorziet het plan ook herbestemmingen i.f.v. het versterken van de openruimte-structuur. Het merendeel van deze herbestemmingen komt neer op een bestendiging van het actueel landgebruik en voorziet geen fysieke ingrepen op het terrein. Waar dit (op termijn) wel het geval is, gaat het om de omzetting van vnl. landbouwgrond naar natuur of bos. Het plan laat in de openruimtebestemmingen geen nieuwe bebouwing toe en supprimeert ook geen bestaande bebouwing. Er kan aldus gesteld worden dat de effecten van de herbestemmingen buiten de zone voor weginfrastructuur t.a.v. de discipline bodem en grondwater verwaarloosbaar zijn.

Aangezien het hier om een plan-MER gaat zal de voorbereidings- en aanlegfase enkel behandeld worden voor zover het om permanente of zeer langdurige effecten gaat. Gezien de langdurige periode van de werkzaamheden zullen de ruimtelijke effecten van de werf- en overslagzones in voorliggend MER besproken worden. Voor de herinrichting van de R0-Noord zullen langsheen het tracé van de Ring immers werfzones nodig zijn. Hier horen ook overslagzones bij waar de uitwisseling van goederen in functie van de werken gebeurt tussen de modi weg en water. In heel de zone voor wegenis en in de overdrukzone voor landschappelijke en functionele inpassing van weginfrastructuur in een zone tot 25 m breed gemeten van de grens voor de zone voor weginfrastructuur worden tijdelijke werken toegestaan. Er wordt in navolgende analyse ook rekening gehouden met de open-ruimtebestemmingen in het plan.



Figuur 8-1: apart aangeduide gebieden in functie van tijdelijke werken

De eigenlijke uitvoeringswerken tijdens de voorbereidings- en aanlegfase zullen evenwel later in detail worden onderzocht in het voor de Omgevingsvergunningaanvraag op te maken project-MER, aangezien daar op heden nog niet voldoende informatie over beschikbaar is (bv. welke technieken en machines er zullen worden gebruikt). Waar relevant zullen in het MER wel de genoodzaakte randvoorwaarden om milieueffecten te beperken gedurende de uitvoeringsfase vermeld worden.

8.2 Beschrijving van de bestaande situatie en referentiesituatie

Voor de discipline bodem wordt in navolgende paragrafen de bestaande toestand beschreven. Het is niet relevant om voor de discipline bodem een onderscheid te maken tussen de bestaande toestand en de referentiesituatie (situatie 2030), enkel voor het aspect verharding wordt rekening gehouden met de referentiesituatie (situatie 2030, na uitvoering quick wins).

8.2.1 (Hydro)geologie

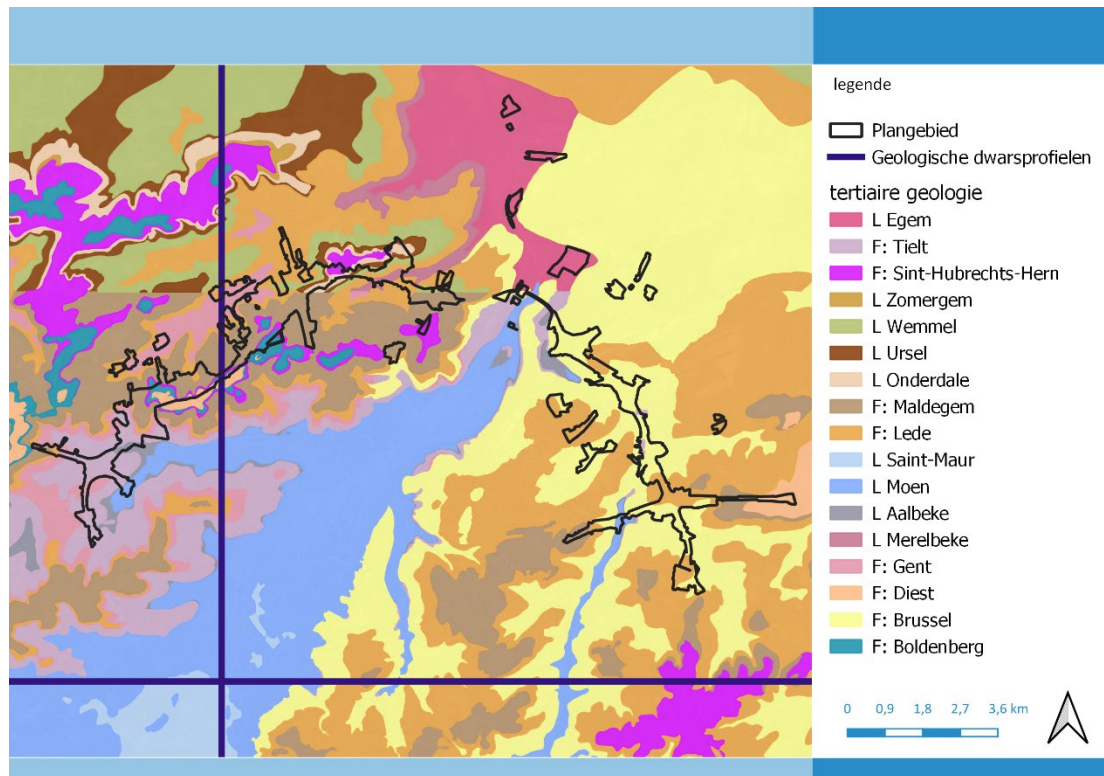
De Tertiaire geologie in het gebied rond de R0 kan opgedeeld worden in drie zones: de oostelijke heuvels, de westelijke heuvels en centraal de vallei van de Zenne. Deze afzettingen liggen onder de Quartaire deklaag die sterk varieert in dikte (vaak meerdere meters, maar op de heuvelruggen zoals t.h.v. de R0 aan Laarbeekbos en Machelen vaak slechts ca. 1 tot enkele m dik).

Ten oosten van de Zenne (zone Zaventem met de Woluwevallei) wordt de geologie voornamelijk bepaald door de formaties van Lede en Brussel. Het zijn zandlagen, die lokaal kalkhoudend zijn.

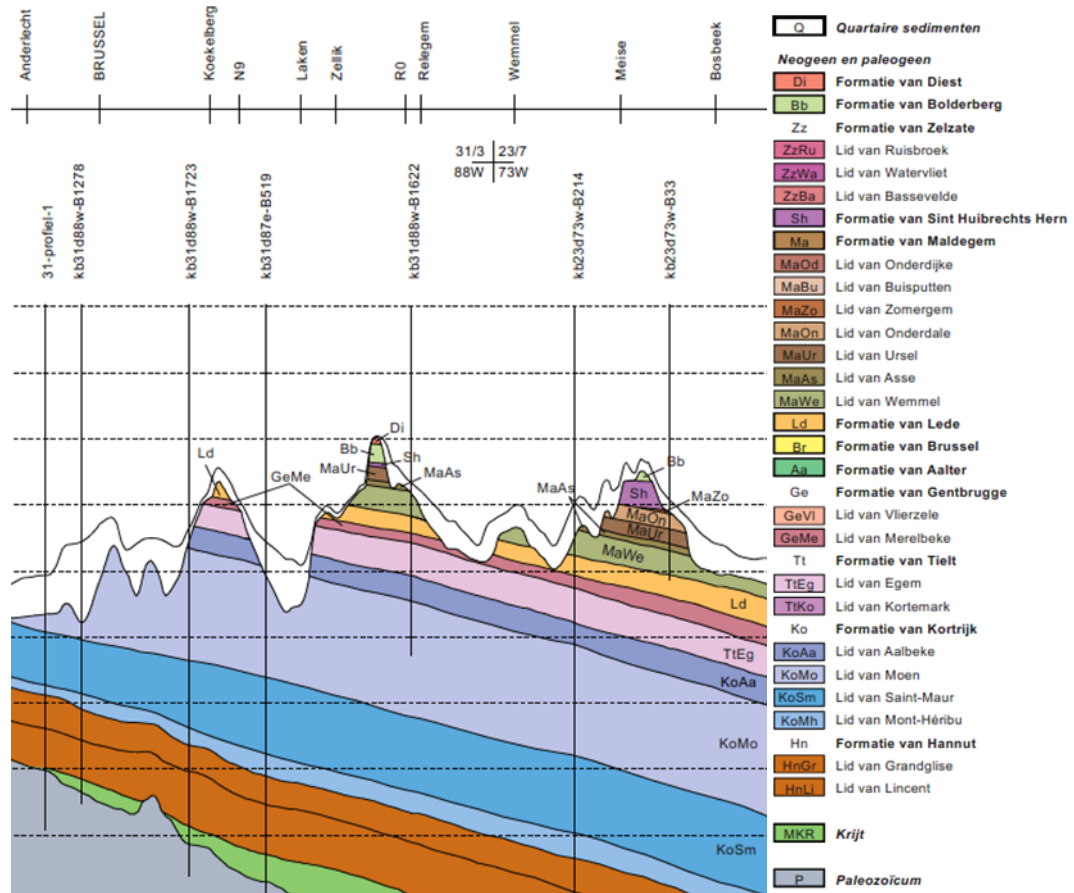
Ten westen van de Zenne (zones Wemmel en Vilvoorde) verschilt de geologie tussen de beekvalleien en de heuvelruggen. In de valleien zitten ondiep de Tertiaire formaties van Maldegem, Lede en Gentbrugge. Die van Maldegem bestaat uit een afwisseling van zanden en kleien. De formatie van Gentbrugge wordt gevormd door fijn zand met een kleilig karakter. De heuvelruggen worden gevormd

door moeilijker erodeerbare zandafzettingen van de formaties van Diest, Bolderberg en Sint-Huibrechts-Hern.

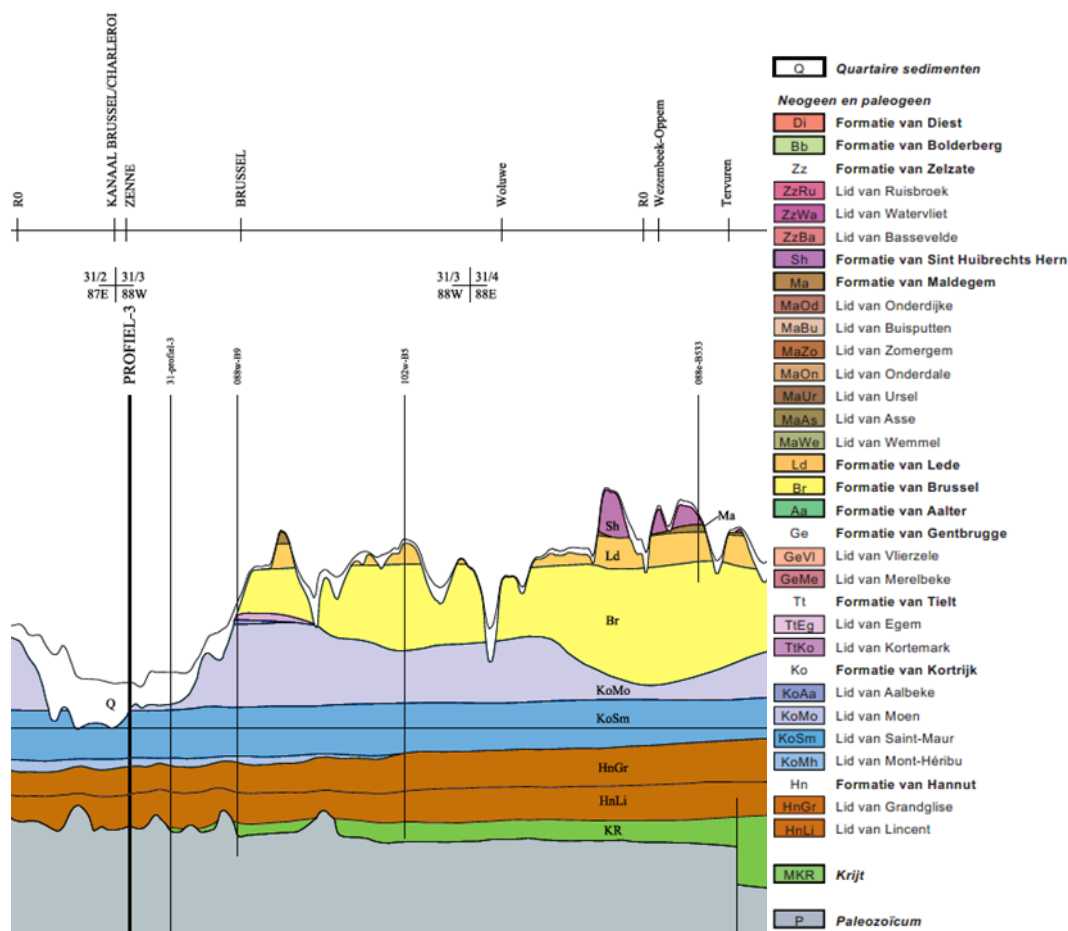
De insnijding van de Zennevallei reikt tot in de Tertiaire formaties van Tielt en Kortrijk. Die omvatten kleihoudend zand en zandhoudende klei en lokaal dan weer zand met kleilaagjes.



Figuur 8-2 Tertiaire geologie (bron: DOV Bodemverkenner)



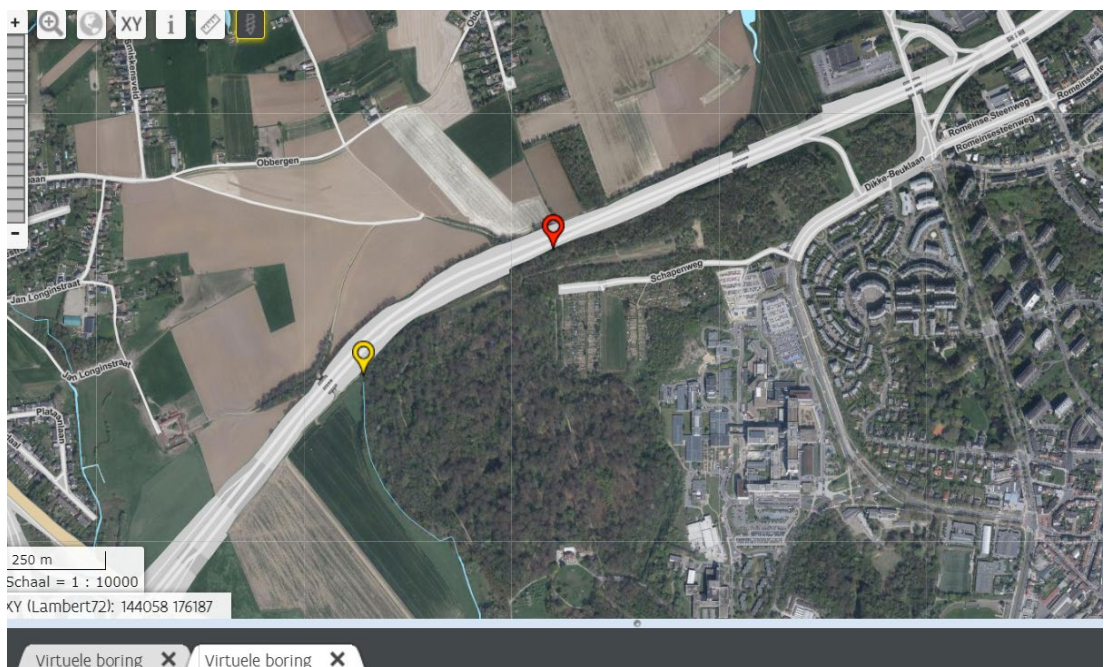
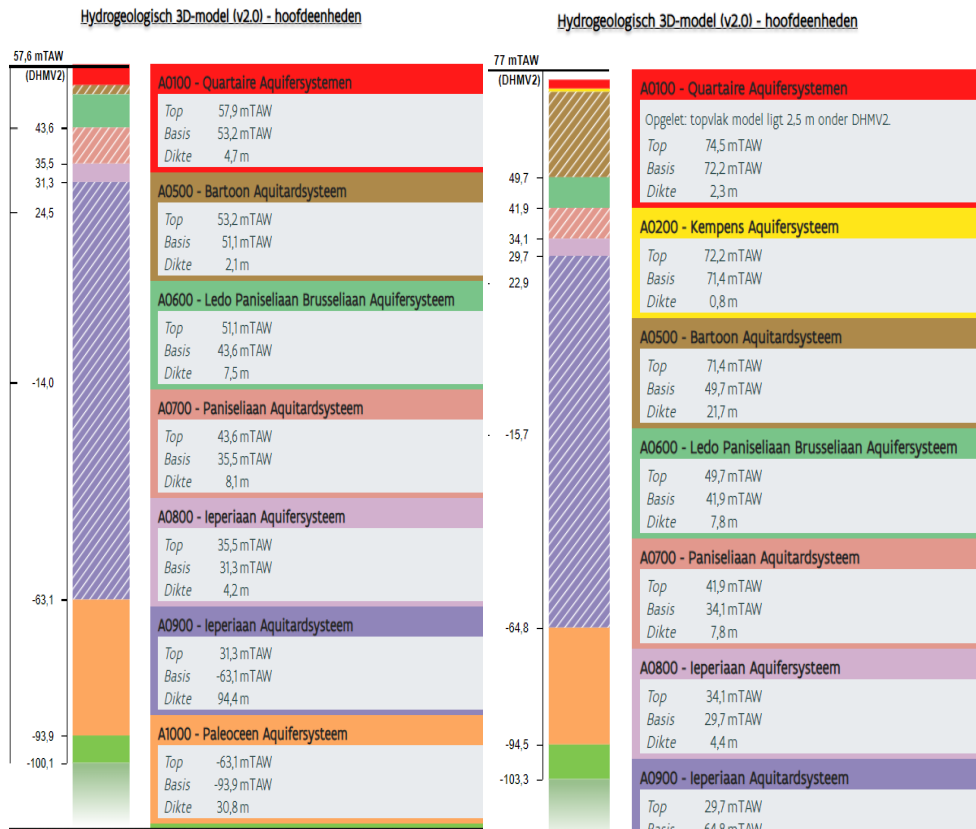
Figuur 8-3: Uittreksel uit het geologisch dwarsprofiel 3a (Noord - Zuid) (bron: DOV Bodemverkenner)



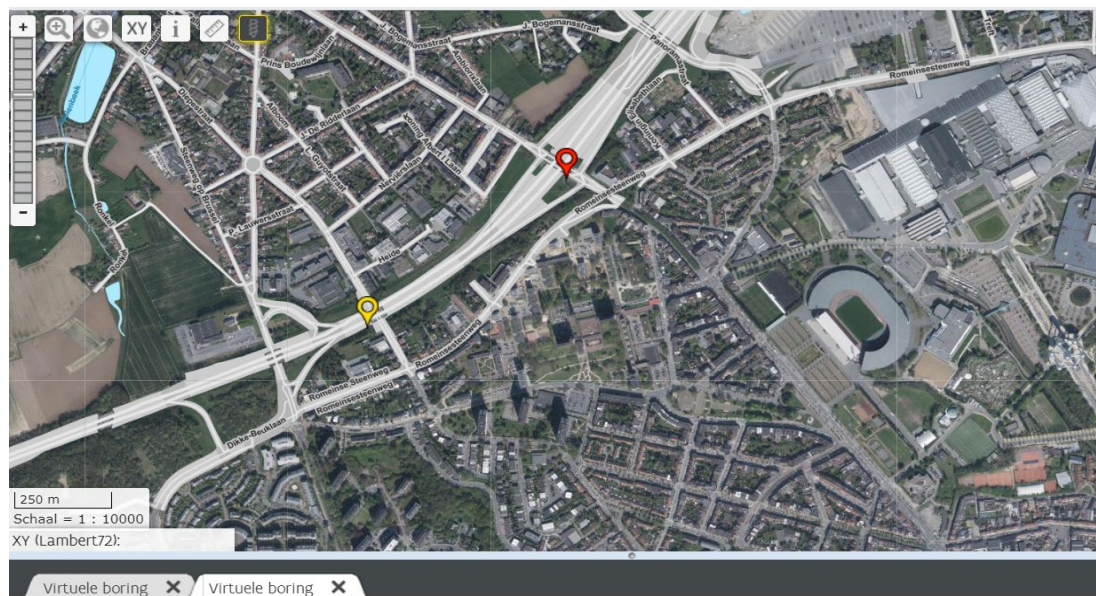
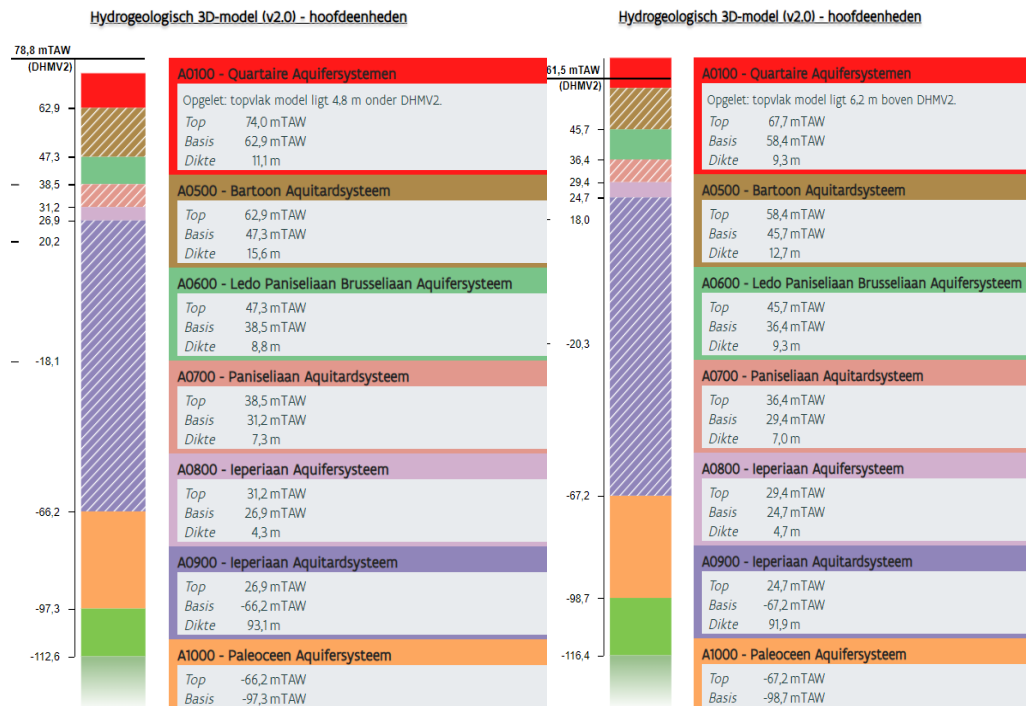
Figuur 8-4: Uittreksel uit het geologisch dwarsprofiel 7c (Oost – West) (bron: DOV Bodemverkenner)

Ter hoogte van het Laarbeekbos (deelzone Wommel-Laarbeekbos, LPa_LB en LPb_LB) is een halfverdiepte ligging van de R0 voorzien (bij al de alternatieven). Mogelijks zal ook ter hoogte van de deelzone Wommel-Jette als een variant de R0 verdiept aangelegd worden, LPb_WM1 en LPb_WM2). Ter hoogte van deze twee deelzones wordt vervolgens ingezoomd op de hydrogeologie (respectievelijk Figuur 8-5 en Figuur 8-6).

Ter hoogte van het Laarbeekbos is er een quartair aquifersysteem aanwezig van ca. 4-5 m aan de west- en oostzijde (centraal maar een dikte van ca. 1m), met daaronder het Bartoon aquitardsysteem. Aan de oostzijde (en centraal) is er nog een heel dunne laag Mioceen aquifersysteem aanwezig. Ter hoogte van de mogelijke verdieping in de deelzone Wommel-Jette is de Quartaire aquifer ca. 9-13 m dik en het Bartoon aquitardsysteem ca. 4-9 m. In beide deelzones wordt onder het Bartoon aquitardsysteem het Ledo Paniseliaan Brusseliaan aquifersysteem teruggevonden (o.b.v. Geologisch 3D-lagenmodel van Vlaanderen versie 3, G3Dv3, DOV).



Figuur 8-5: Hydrogeologie t.h.v. het Laarbeekbos (links = westen Laarbeekbos, rechts = oosten Laarbeekbos)



Figuur 8-6: Hydrogeologie t.h.v. mogelijke verdieping in deelzone Wemmel-Jette (links = westen, rechts = oosten)

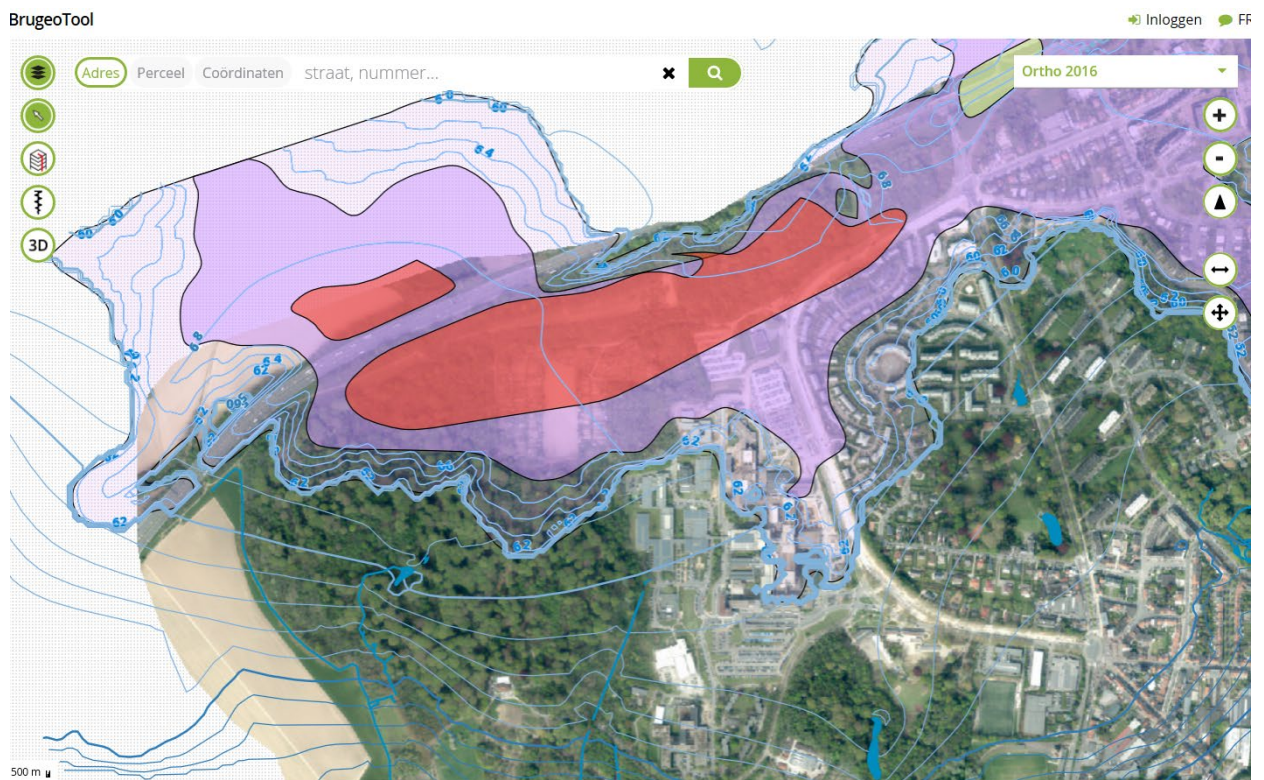
Gelet op het feit dat de zone van het Laarbeekbos een specifieke beschermingsstatus heeft (zie discipline biodiversiteit), wordt de beschrijving van de hydrogeologische toestand nog aangevuld met beschikbare informatie uit het Brussels Hoofdstedelijk Gewest (onderstaande bespreking gaat samen met de bespreking van de kenmerken v/h grondwater in § 8.2.5). Uit overleg met Leefmilieu Brussel blijkt dat er geen specifieke informatie ter beschikking is inzake bodemopbouw en grondwaterbeheer van deze zone. In de tool 'BrugeoTool' van Leefmilieu Brussels wordt alle informatie verzameld met betrekking tot geologie en hydrogeologie, met o.a. informatie en grafische voorstelling van de piëzometrische referentiekaarten (o.b.v. het Brussels grondwatermodel BPSM), de stratigrafische eenheden en de hydrogeologische eenheden. Er zijn in deze zone geen monitoringsstations van de

kwalitatieve en kwantitatieve toestand van de grondwaterlichamen. Er zijn geen relevante geologische veldgegevens beschikbaar in deze zone.

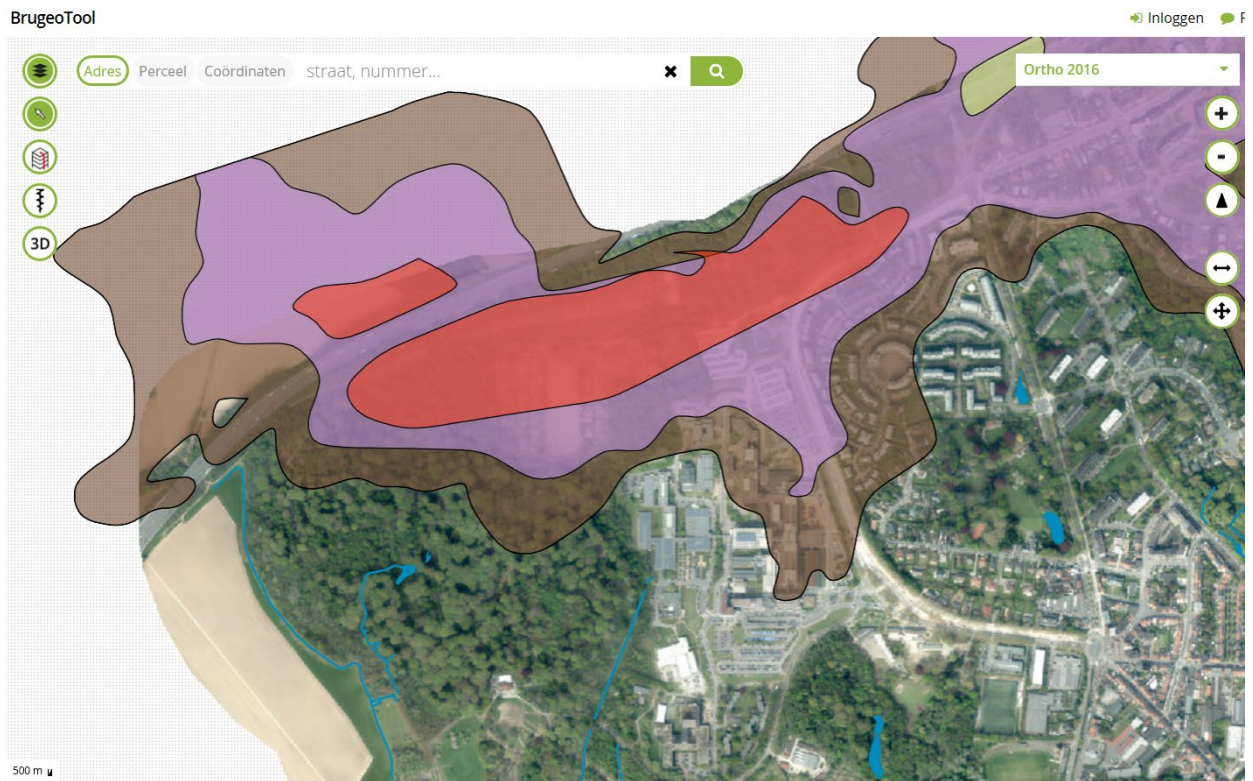
Volgens de informatie in de BrugeoTool komen in deze zone achtereenvolgens volgende hydrogeologische eenheden voor (van boven naar beneden):

- HE2 = Hangend Zandig aquifersysteem
- HE3 – Klei van Ursel en Asse Aquiclude
- HE4 – Zand van Wemmel, Lede, Brussel en Vlierzele Aquifersysteem
- HE5 – Klei van Merelbeke – Aquiclude
- HE6 – Zand en klei van Tielt Aquitard

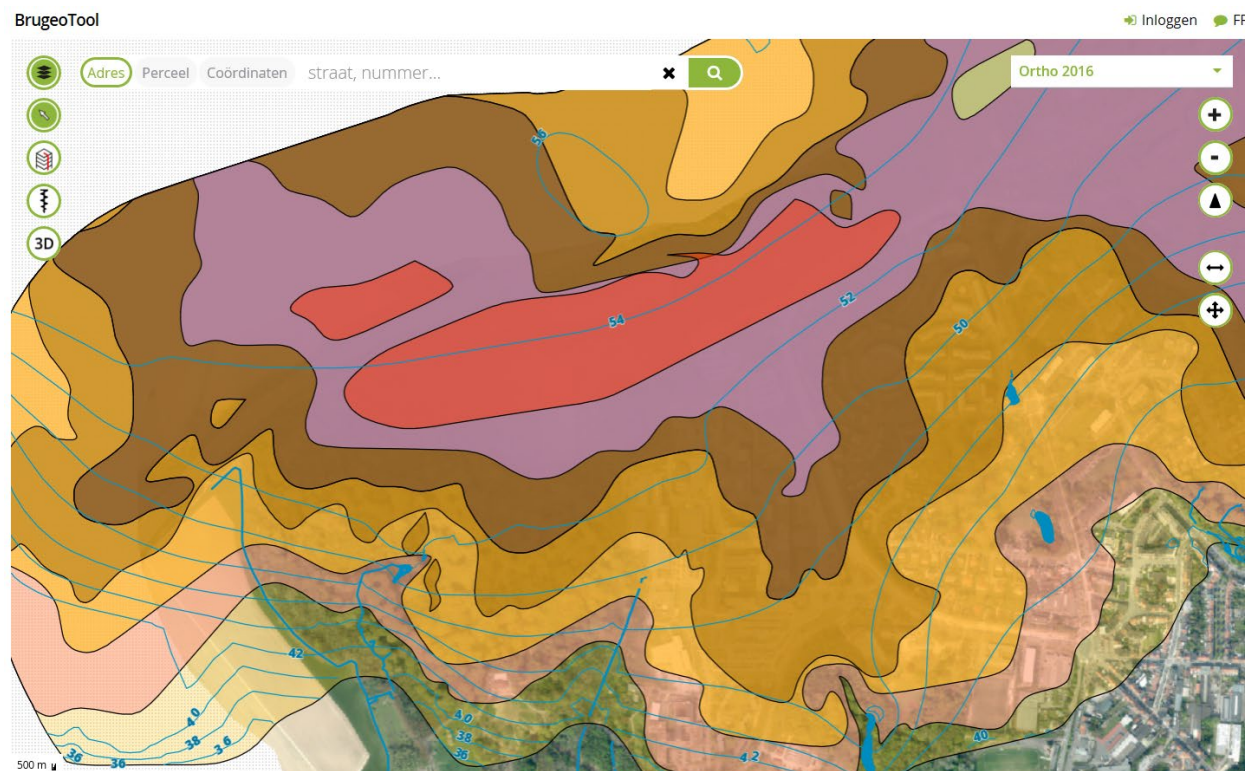
Deze lagen worden achtereenvolgens weergegeven op onderstaande figuren, waarbij ook de piëzometrische hoogte (m TAW) wordt weergegeven.



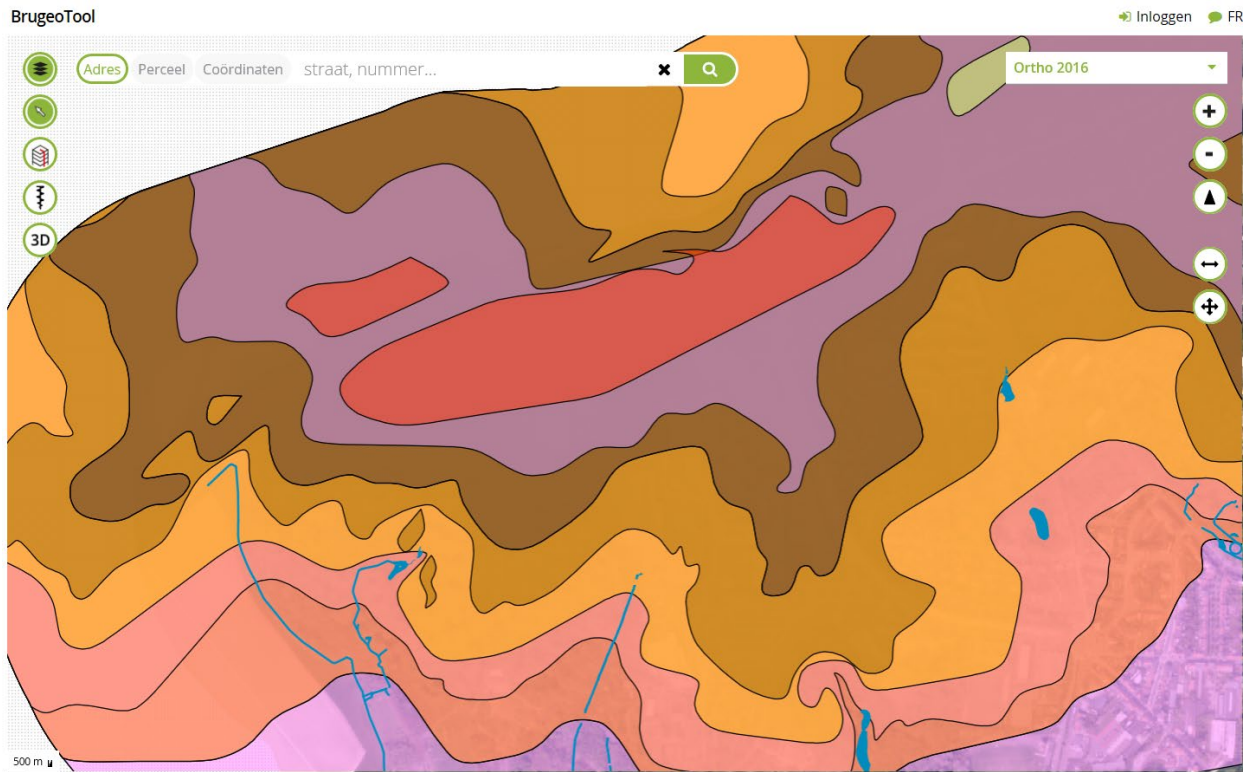
Figuur 8-7: Weergave Hangend Zandig Aquifersysteem (paars en rood), met piëzometrische hoogte.



Figuur 8-8: Voorkomen HE3 – Klei van Ursel, aquiclude (bruin)



Figuur 8-9: Voorkomen HE4 – Zand van Wemmel, Lede, Brussel en Vlierzele Aquifersysteem (oker en oranje kleuren) met piëzometrische hoogte (m TAW)



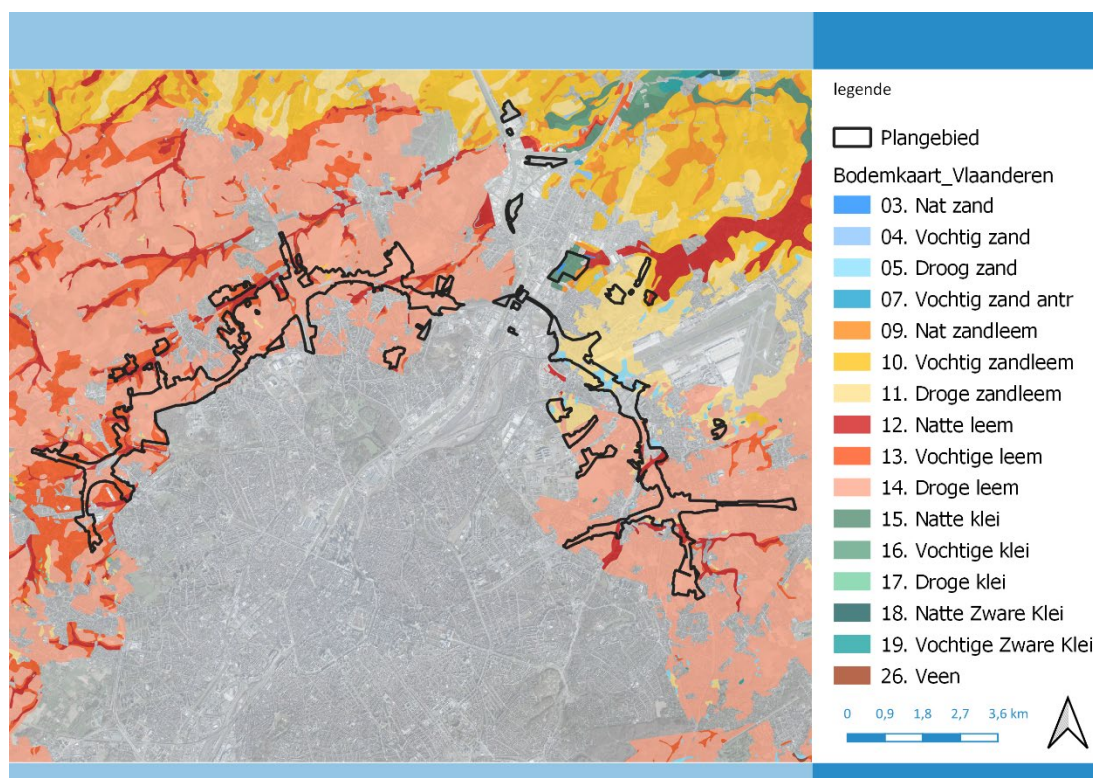
Figuur 8-10: Voorkomen HE5 – Klei van Merelbeke (Aquiclude, roze) en HE6 – Zand en klei van Tielt (Aquitard; lichtpaars)

8.2.2 Bodemgesteldheid

Zoals reeds beschreven in bovenstaande paragraaf bestaat de bovenste deklaag (afgezet in het jongste, Quartaire tijdvak) voornamelijk uit fijne leemafzettingen. In dit zogenaamde löss pakket zijn de bodems van het gebied gevormd. Hier en daar, waar de afdekking dunner is, omvat de bodemopbouw ook onderliggende, oudere Tertiaire lagen.

Figuur 8-11 geeft een uittreksel uit de bodemkaart weer. De bodem bestaat voornamelijk uit leembodems. Het vochtgehalte van de bodems hangt vooral af van de ligging in of buiten de kleinere beekvalleien in de regio, de valleien bevatten nattere leembodems, de heuvelruggen drogere. Ter hoogte van Machelen worden er op de heuvelruggen eerder droge zandleembodems aangetroffen en beperkt droge zandbodems. De bodems in de vallei van de Zenne zijn grotendeels verdwenen onder bebouwing of verharding en zijn meestal ook vergraven. Maar door de insnijding in de onderliggende Tertiaire geologische lagen, worden hier natte lemige tot kleiige bodems verwacht. Binnen het plangebied is ter hoogte van de bestaande weginfrastructuur de bodem eveneens reeds vergraven/verstoord. Gezien de weginfrastructuur echter dateert van na de opmaak van de bodemkaart, is de bodem ter hoogte van de weginfrastructuur op de bodemkaart nog aangeduid als niet verstoord bodem in en niet als antropogene bodem. Ook van de zones die worden aangeduid als werfzone of overslagzone zijn er verschillende terreinen waar kan verwacht worden dat deze reeds verstoord zijn, want voorzien op bvb. parkings of bedrijventerreinen, maar een ander deel wordt voorzien op graslanden of akkerlanden, waar kan verondersteld worden dat de bodemopbouw nog aanwezig is. De bodemopbouw, zoals weergegeven op de bodemkaart, wordt bevestigd door de beschikbare boringen op de bodemverkenner van DOV.

De bodems in of nabij het plangebied zijn niet aangeduid als bodemkundig erfgoed.



Figuur 8-11: Bodemkaart

In onderstaande tabel wordt de oppervlakte van de verschillende bodemtypes binnen het plangebied loop 2, inclusief werf- en overslagzones (volgens de bodemkaart, maximale contour) opgelijst, waarbij aangegeven wordt welke bodemtypes gevoelig zijn voor profielvernietiging of verdichting, o.b.v. de bodemeigenschappen (textuur, profielen en vochttoestand) volgens de bodemkaart.

Tabel 8-2: Oppervlakte van de verschillende bodemtypes en hun gevoeligheid voor profielvernietiging en bodemverdichting binnen het gecombineerd plangebied loop 2, inclusief werfzones en overslagzones

Bodem (code)	Bodem (type)	Oppervlakte (ha)	profielvernietiging	structuurwijziging
(x)Aba	droge leem	22,44	matig gevoelig	matig gevoelig
(x)Aca	vochtige leem	0,30	matig gevoelig	matig gevoelig
Aba(b)	droge leem	8,86	matig gevoelig	matig gevoelig
Aba(o)	droge leem	7,91	matig gevoelig	matig gevoelig
Aba0	droge leem	7,85	matig gevoelig	matig gevoelig
Aba0(b)	droge leem	0,18	matig gevoelig	matig gevoelig
Aba1	droge leem	513,60	matig gevoelig	matig gevoelig
Aba1(b)	droge leem	10,16	matig gevoelig	matig gevoelig
AbB	droge leem	38,50	matig gevoelig	matig gevoelig

Bodem (code)	Bodem (type)	Oppervlakte (ha)	profielvernietiging	structuurwijziging
AbB(o)	droge leem	18,54	matig gevoelig	matig gevoelig
AbB0	droge leem	1,24	matig gevoelig	matig gevoelig
AbB1	droge leem	2,95	matig gevoelig	matig gevoelig
Abp	droge leem	46,24	niet gevoelig	matig gevoelig
Abp(c)	droge leem	89,68	niet gevoelig	matig gevoelig
Abp(o)	droge leem	0,92	niet gevoelig	matig gevoelig
Abp0	droge leem	37,55	niet gevoelig	matig gevoelig
Abp1	droge leem	24,11	niet gevoelig	matig gevoelig
Abpco	droge leem	0,01	niet gevoelig	matig gevoelig
Aca	vochtige leem	6,48	matig gevoelig	matig gevoelig
Aca1	vochtige leem	29,97	matig gevoelig	matig gevoelig
Acp	vochtige leem	26,35	niet gevoelig	matig gevoelig
Acp(c)	vochtige leem	24,15	niet gevoelig	matig gevoelig
Acp0	vochtige leem	11,32	niet gevoelig	matig gevoelig
Acp1	vochtige leem	7,22	niet gevoelig	matig gevoelig
Ada0	vochtige leem	0,03	matig gevoelig	matig gevoelig
Ada1	vochtige leem	1,53	matig gevoelig	matig gevoelig
Adp	vochtige leem	5,02	niet gevoelig	matig gevoelig
ADp	vochtige leem	1,92	niet gevoelig	matig gevoelig
Adp(c)	vochtige leem	3,99	niet gevoelig	matig gevoelig
Adp0	vochtige leem	5,58	niet gevoelig	matig gevoelig
Adp1	vochtig leem	0,12	niet gevoelig	matig gevoelig
Aep	natte leem	17,68	niet gevoelig	gevoelig
Afe	natte leem	3,03	matig gevoelig	gevoelig
Afp	natte leem	11,49	niet gevoelig	gevoelig
AGe	natte leem	1,05	matig gevoelig	gevoelig
Agp	natte leem	0,40	niet gevoelig	gevoelig
AGp	natte leem	25,43	niet gevoelig	gevoelig
Ahp	natte leem	4,74	niet gevoelig	gevoelig
EAx	droge klei	0,28	matig gevoelig	gevoelig
Eep	natte klei	5,49	niet gevoelig	gevoelig
Efp	natte klei	14,99	niet gevoelig	gevoelig
Lbx	droge zandleem	1,75	matig gevoelig	matig gevoelig
Lca	droge zandleem	0,21	matig gevoelig	matig gevoelig
LDa1	droge zandleem	2,86	matig gevoelig	matig gevoelig
Lep	droge zandleem	3,80	niet gevoelig	matig gevoelig
OB	antropogeen	111,60	niet gevoelig	niet gevoelig
OE	antropogeen	12,75	niet gevoelig	niet gevoelig
ON	antropogeen	36,89	niet gevoelig	niet gevoelig
OT	antropogeen	38,93	niet gevoelig	niet gevoelig
PAC	droge zandleem	0,57	matig gevoelig	matig gevoelig
PAC(o)	droge zandleem	41,07	matig gevoelig	matig gevoelig
sAba	droge leem	5,96	matig gevoelig	matig gevoelig
sAbB	droge leem	1,14	matig gevoelig	matig gevoelig

Bodem (code)	Bodem (type)	Oppervlakte (ha)	profielvernietiging	structuurwijziging
SAC(o)	droog zand	20,10	matig gevoelig	matig gevoelig
SACd	droog zand	0,94	matig gevoelig	matig gevoelig
sLAX	droge zandleem	1,46	matig gevoelig	matig gevoelig
sLAX(o)	droge zandleem	51,20	matig gevoelig	matig gevoelig
sLba	droge zandleem	5,32	matig gevoelig	matig gevoelig
sLbx	droge zandleem	1,14	matig gevoelig	matig gevoelig
sLca	droge zandleem	0,12	matig gevoelig	matig gevoelig
sLda	droge zandleem	0,47	matig gevoelig	matig gevoelig
uAba	droge leem	0,60	matig gevoelig	matig gevoelig
V	veen	0,42	gevoelig	Zeer gevoelig
vAfp(v)	natte leem	0,53	niet gevoelig	gevoelig
vEfp	natte klei	5,72	niet gevoelig	gevoelig
vSep	nat zand	2,06	niet gevoelig	niet gevoelig
wAba	droge leem	2,15	matig gevoelig	matig gevoelig
wLDx	vochtige zandleem	1,40	matig gevoelig	matig gevoelig
EINDTOTAAL		1390,46		

OB = bebouwde zone, OE = groeve, ON = opgehoogd terrein, OT = vergraven terrein

Textuur: A = leem, E = klei, L = zandleem, P = licht zandleem, S = lemig zand, V = veen

Drainage: a = zeer droge gronden, b = droge gronden, c = zwak gleyige gronden - matig droge gronden, d = matig gleyige gronden - matig natte gronden, e = sterk gleyige gronden met reductiehorizont - natte gronden, f = zeer sterk gleyige gronden met reductiehorizont - zeer natte gronden, g = gereduceerde gronden - uiterst natte gronden, h = sterk gleyige gronden - natte gronden met relatief hoge ligging, i = zeer sterk gleyige gronden - zeer natte gronden met relatief hoge ligging, A = a+b+c+d, D = c+d, G = e+f+g+h+i

Profielontwikkeling: a = gronden met textuur B horizont (uitgeloogde bodems), b = gronden met structuur (of met weinig duidelijke kleur) B horizont (bruine bodems), c = gronden met sterk gevlekte (of met verbrokkelde) textuur B horizont (uitgeloogde bodems), e = gronden met zwartachtige A horizont (bodems met chernozemachtige bovengrond), f = gronden met weinig duidelijke humus of/en ijzer B horizont (bruine Podzolachtige bodems), p = gronden zonder profielontwikkeling (alluviale en colluviale bodems), x = gronden met niet bepaalde profielontwikkeling (ondiepe leem- of zandleemdekklagen en ontsluitingen van Tertiaire klei), B = a+b, C = c+f

Substraten: s = zandsubstraat (groepeert de texturen, Z, S, P), u = kleisubstraat (groepeert de texturen, E, U), w = klei-zandsubstraat, x = onbepaald substraat, v = veensubstraat

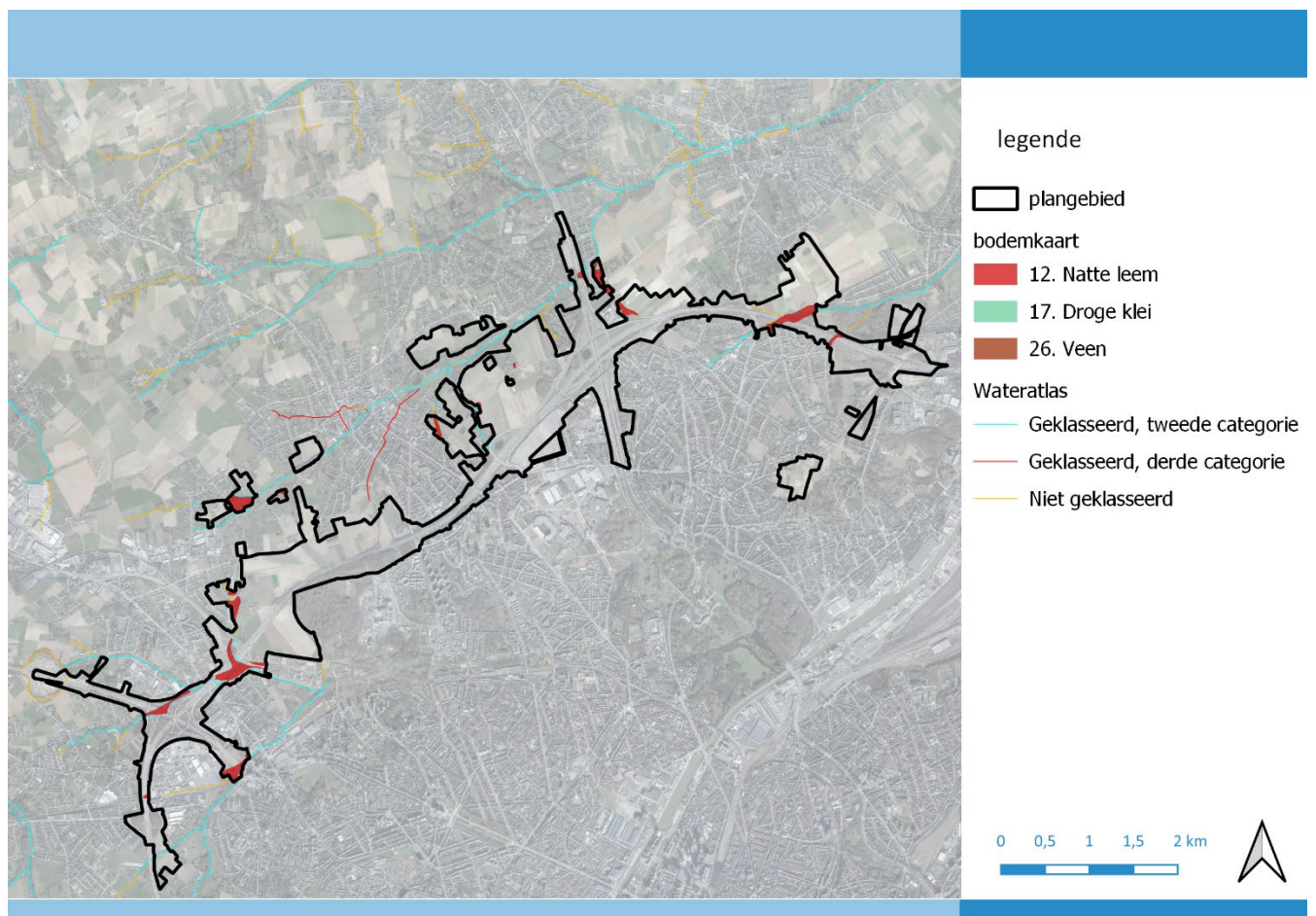
Varianten van het moedermateriaal: d = duidt voor de texturen Z of S aan dat de materialen in de diepte een groenachtige kleur vertonen (glauconiethoudende Tertiaire zanden)

Varianten profielontwikkeling: a(b) = een gevlekte textuur-B horizont, p(c) = een bedolven textuur-B horizont op minder dan 80 cm diepte, (o) = een sterke antropogene invloed

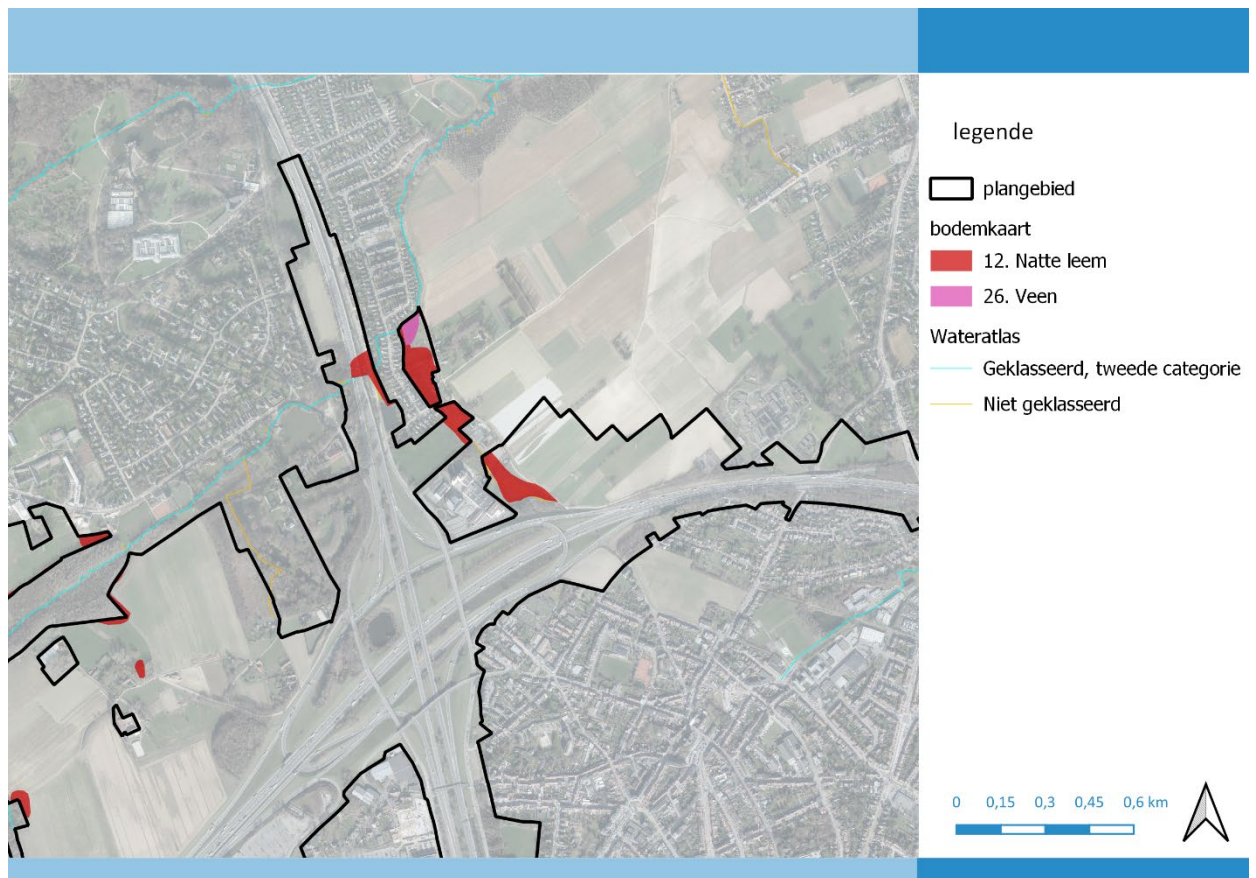
Fasen: 0 = het voorkomen van een dikke A-horizont (> 40 cm dik), 1 = het voorkomen van een dunne A-horizont (< 40 cm dik)

De bodem ter hoogte van het gecombineerd plangebied loop 2, incl. werf- en overslagzones is niet tot matig gevoelig voor profielvernietiging, er zijn geen waardevolle bodemprofielen aanwezig. Met betrekking tot verdichting is de bodem globaal gezien matig gevoelig voor verdichting, enkel de nattere, zwaardere gronden (natte leembodem, kleibodem en veenbodem) zijn gevoelig voor

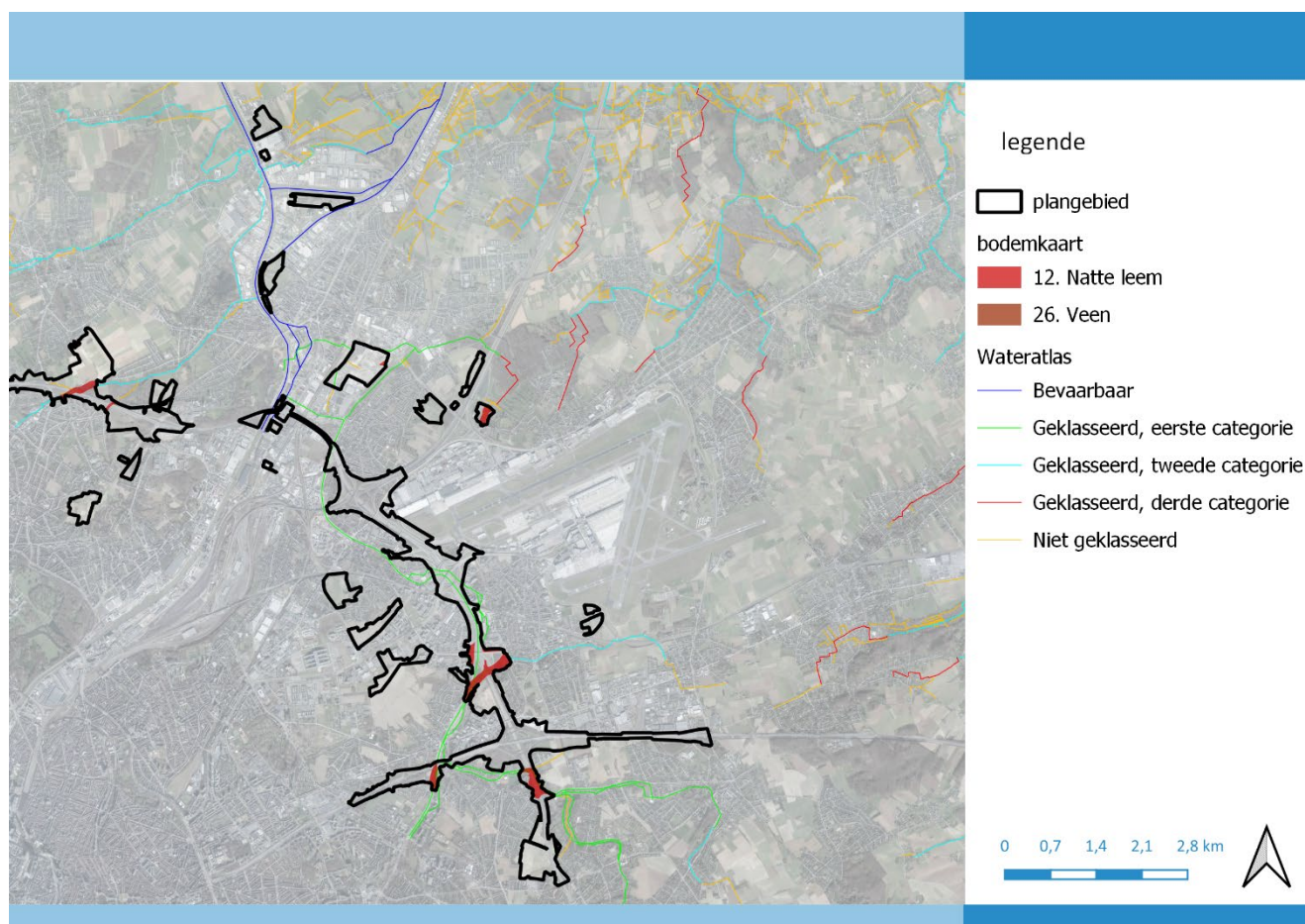
verdichting. Deze gevoelige gronden hebben een oppervlakte van ca. 91 ha (ca. 6,5 % van het plangebied, incl. werf- en overslagzones) en zijn ter hoogte van de waterlopen gesitueerd (zie Figuur 8-12 en Figuur 8-14). Ook hier dient vermeld te worden dat deze bodems, in theorie gevoelig voor verdichting, deels gelegen zijn ter hoogte van bestaande weginfrastructuur en dus reeds grotendeels vergraven/verstoord zijn.



Figuur 8-12: Situering gevoelige bodems voor verdichting – zones Wommel en Vilvoorde



Figuur 8-13: situering aanwezige veengrond



Figuur 8-14: Situering gevoelige bodems voor verdichting – zone Zaventem

In het plangebied Loop 2 worden ook de mogelijke werfzones en overslagzones aangeduid. In onderstaande tabel wordt apart aangegeven of deze zones al dan niet gevoelig zijn voor verdichting, op basis van de bodemeigenschappen volgens de bodemkaart.

Tabel 8-3: Bodemgebruik en verdichtingsgevoeligheid van de apart aangeduide werf- en overslagzones

referentiesituatie				bodem	
nr	deelzone	effectief gebruik (orthofoto)	Werfzone of overslagzone	bodemtype (belangrijkste)	verdichtingsgevoeligheid
77	Zellik	wegberm, grasland, bos	werfzone	Acp	matig gevoelig
78	zellig	wegberm, grasland, bos	werfzone	Acp	matig gevoelig
79	Wemmel - Jette - Strombeek	akkerland	werfzone	Aba	matig gevoelig
80	Strombeek	akkerland	werfzone	Abp	matig gevoelig
81	Vilvoorde	wegberm, grasland, bos	werfzone	Aba	matig gevoelig
82	Machelen	grasland, containergebouw	werfzone	sLAX	beperkt gevoelig
83	Groen hart	wegberm, grasland	werfzone	sLAX	beperkt gevoelig
84	/	park, bos	werfzone	sLAX	beperkt gevoelig
85	/	park, bos	werfzone	sLAX	beperkt gevoelig

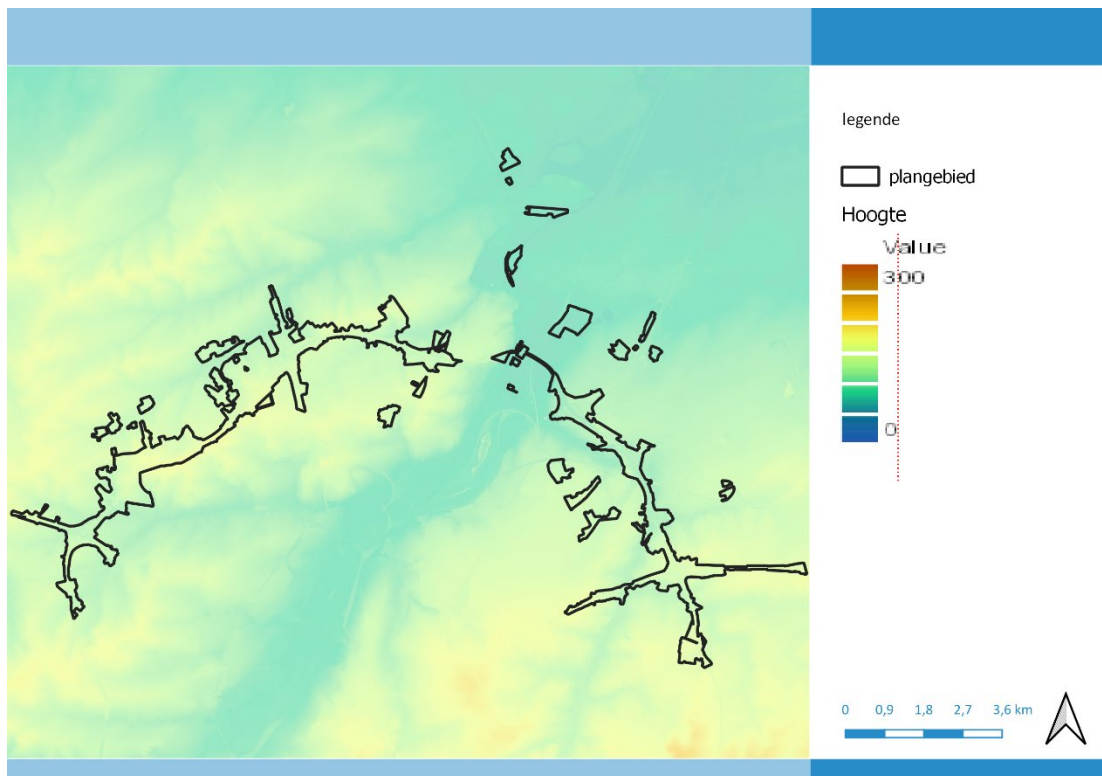
referentiesituatie				bodem	
nr	deelzone	effectief gebruik (orthofoto)	Werfzone of overslagzone	bodemtype (belangrijkste)	verdichtingsgevoeligheid
86	Henneaulaan - Kraainem	akkerland	werfzone	Aba	matig gevoelig
87	Kraainem	bedrijventerrein	werfzone	Aba	matig gevoelig
88	Kraainem	park, bos	werfzone	AbB	matig gevoelig
89	Strombeek	akkerland	werfzone	Aba	matig gevoelig
90	Strombeek	parking	werfzone	Aba	matig gevoelig
91	Wemmel - Jette	grasland, wegberm, afritcomplex	werfzone	AbB	matig gevoelig
92	Zellik	bos	werfzone	Aba	matig gevoelig
93	Zellik	akkerland	werfzone	Aca	matig gevoelig
94	/	akkerland, grasland, bos	werfzone	Aba	matig gevoelig
95	Laarbeekbos	akkerland	werfzone	Aba	matig gevoelig
96	/	akkerland	werfzone	Aba	matig gevoelig
97	Vilvoorde	akkerland, bos	werfzone	Aba	matig gevoelig
98	/	akkerland	werfzone	Aba, Abp	matig gevoelig
99	/	akkerland	werfzone	Aba	matig gevoelig
100	/	akkerland	werfzone	Acp	matig gevoelig
101	/	akkerland	werfzone	Aba	matig gevoelig
102	Vilvoorde	akkerland	werfzone	Aba	matig gevoelig
103	/	parking, industrie	werfzone	Efp	gevoelig
104	/	akkerland	werfzone	sLAX	beperkt gevoelig
105	/	akkerland	werfzone	sLAX	beperkt gevoelig
106	Machelen	braakliggend terrein	werfzone	sLAX	beperkt gevoelig
107	Machelen	woningen, grasland	werfzone	sLAX	beperkt gevoelig
108	/	akkerland, grasland	werfzone	Aba	matig gevoelig
109	Kraainem	grasland	werfzone	AbB	matig gevoelig
110	Kraainem	akkerland	werfzone	Aba	matig gevoelig
111	/	akkerland, woningen	werfzone	Aba	matig gevoelig
112	/	vijver en parking	werfzone	Aep	gevoelig
113	Zellik	grasland, industrieterrein	werfzone	Aep	gevoelig
114	/	weg, wegberm, parking	werfzone	Aba	matig gevoelig
115	Wemmel - Jette	bos, weg, wegberm	werfzone	ON	
116	/	parking, bos, afrittencomplex	werfzone	sLAX	beperkt gevoelig
117	Laarbeekbos	grasland	werfzone	Aba	matig gevoelig
118	Zellik	grasland	werfzone	Acp	matig gevoelig
119	Laarbeekbos	akkerland	werfzone	Aba	matig gevoelig
120	/	parking	werfzone	Efp	gevoelig
121	Strombeek	afrittencomplex, grasland	werfzone	Aba	matig gevoelig
122	Vilvoorde	bos	werfzone	Abp	matig gevoelig
123	/	bos	werfzone	Aba	matig gevoelig
124	/	akkerland, park	werfzone	Aba, Abp	matig gevoelig
125	/	industrie, parking	werfzone	Eep	gevoelig
126	Machelen	industrie	werfzone	OB	
127	Vilvoorde	industrie, wegberm	werfzone	Aba	matig gevoelig

referentiesituatie				bodem	
nr	deelzone	effectief gebruik (orthofoto)	Werfzone of overslagzone	bodemtype (belangrijkste)	verdichtingsgevoeligheid
128	/	akkerland	werfzone	Aba	matig gevoelig
129	/	akkerland	werfzone	Aba	matig gevoelig
130	/	afrittencomplex, bos	werfzone	Aba	matig gevoelig
131	/	afrittencomplex, bos	werfzone	Aba	matig gevoelig
132	Kraainem	grasland, bos akkerland, wegberm, nutsvoorziening	werfzone	Aba, Abp	matig gevoelig
133	/	grasland	overslagzone	OB	
134	/	braakliggend terrein	overslagzone	OB	
135	/	grasland, bos, gebouw	overslagzone	OB	
136	/	bos	overslagzone	OT	
137	/	grasland	overslagzone	OB	
138	/	industrie	overslagzone	OB	
139	/	grasland	overslagzone	OB	
140	/	grasland	overslagzone	OB	
141	/	grasland	overslagzone	OB	
142	/	grasland	overslagzone	OB	
143	/	grasland	overslagzone	OB	
144	/	industriegebouw	overslagzone	OB	
145	/	industrie	werfzone	OB	

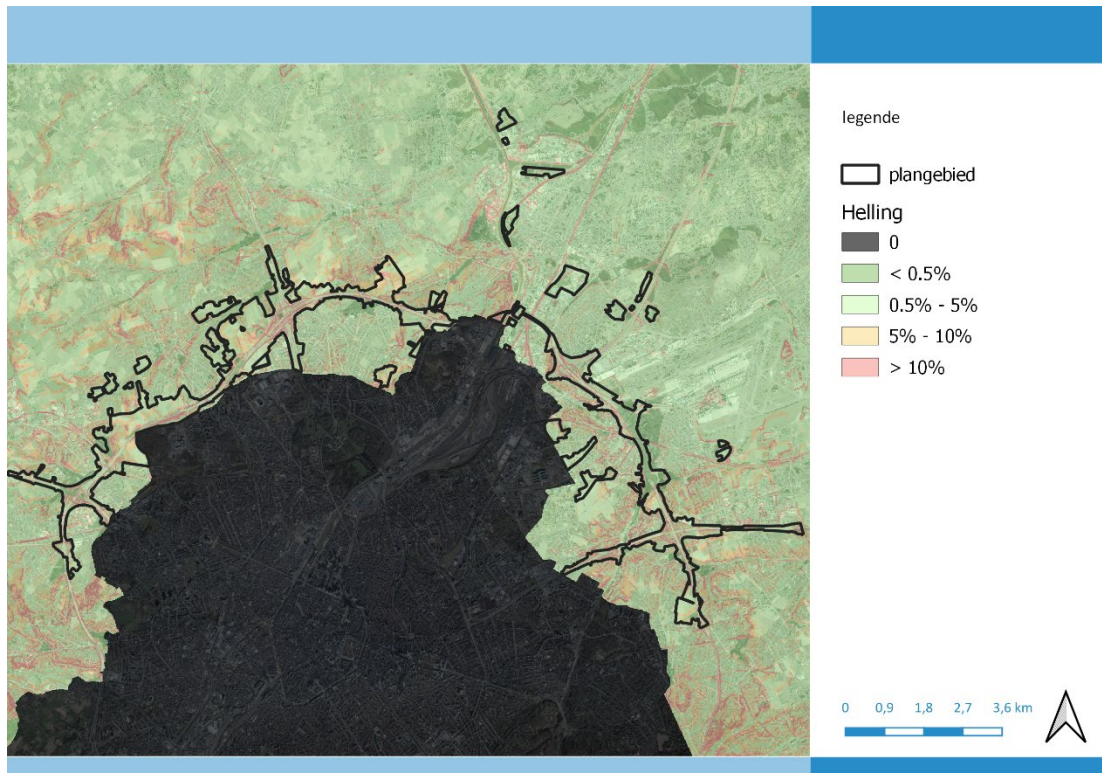
Uit bovenstaande tabel blijkt dat het merendeel van de werfzones voorzien worden in zones die niet tot matig gevoelig zijn voor verdichting. Enkele van deze zones zijn volgens de bodemkaart wel gevoelig (zware, natte bodemtypes), echter zijn deze zones in de huidige situatie reeds verhard (parking, industrieterrein), zodat deze in werkelijkheid niet gevoelig zijn voor verdichting.

8.2.3 Reliëf en helling

Op de hoogtekartaart zijn duidelijk de valleien van de waterlopen zichtbaar als laagste zones met daartussen de verschillende heuvels. In de **zone Wommel** is de R0 asymmetrisch ingeplant ten opzichte van de oostwest georiënteerde heuvelkam. Het zuidelijk deel van de omgeving van de R0 is hoger gelegen dan het noordelijk deel. Het hoogteverschil tussen het knooppunt Groot-Bijgaarden en het aansluitingscomplex 9 t.h.v. UZ Brussel is relatief groot en bedraagt ca. 30 – 35 m. Vanaf het aansluitingscomplex 9 daalt de snelweg opnieuw in noordwaartse richting. In de **zone Vilvoorde** is de R0 gedeeltelijk gelegen op de heuvelkam. Het landschap ten noorden van de R0 ligt hoger dan dat in het zuiden. Het hoogteverschil tussen het knooppunt A12 en de Zennevallei is relatief groot en bedraagt ca. 35 m. Het hoogteverschil wordt opgevangen door het viaduct van Vilvoorde. De **zone Zaventem** bevindt zich op de oostelijke flank van de Zennevallei. Komende vanaf het knooppunt Sint-Stevens-Woluwe in de richting van Zaventem daalt de R0 langzaam af in de Zennevallei. Daarbij volgt de R0 zelf het tracé van twee parallelle beken, de Woluwe en de Moerriool van de Woluwe (Zoutenstraatbeek). Door zijn positie in deze vallei ligt de R0 in de zone Zaventem grotendeels lager dan de omgeving. Tussen het hoogste punt t.h.v. Sint-Stevens-Woluwe en het laagste punt t.h.v. het knooppunt Machelen is er een hoogteverschil van ongeveer 25 m.



Figuur 8-15: Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen II (terreinmodel, 1m)



Figuur 8-16: Watertoetskaart hellingen (bron Geopunt Vlaanderen)

Op de hellingenkaart (enkel beschikbaar voor Vlaanderen) is de R0 zichtbaar als structuur. Zo zijn de bermen alsook de verschillende aansluitingscomplexen en knopen duidelijk zichtbaar als hellingen (> 10 %) in het landschap.

Verschillende gemeenten, die de R0 doorkruist, zijn aangeduid als weinig (Machelen), medium (Wemmel, Vilvoorde, Kraainem), sterk (Dilbeek, Grimbergen, Zaventem) tot zeer sterk (Asse) erosiegevoelig volgens de erosiegevoeligheidskaart van de Vlaamse gemeenten. Dit wordt bevestigd door de watertoetskaart erosiegevoeligheid (enkel voor Vlaanderen beschikbaar), waar het merendeel van het plangebied aangeduid is als erosiegevoelig. Het aantal percelen met hoog tot zeer hoog risico op potentiële erosie, is echter beperkt.

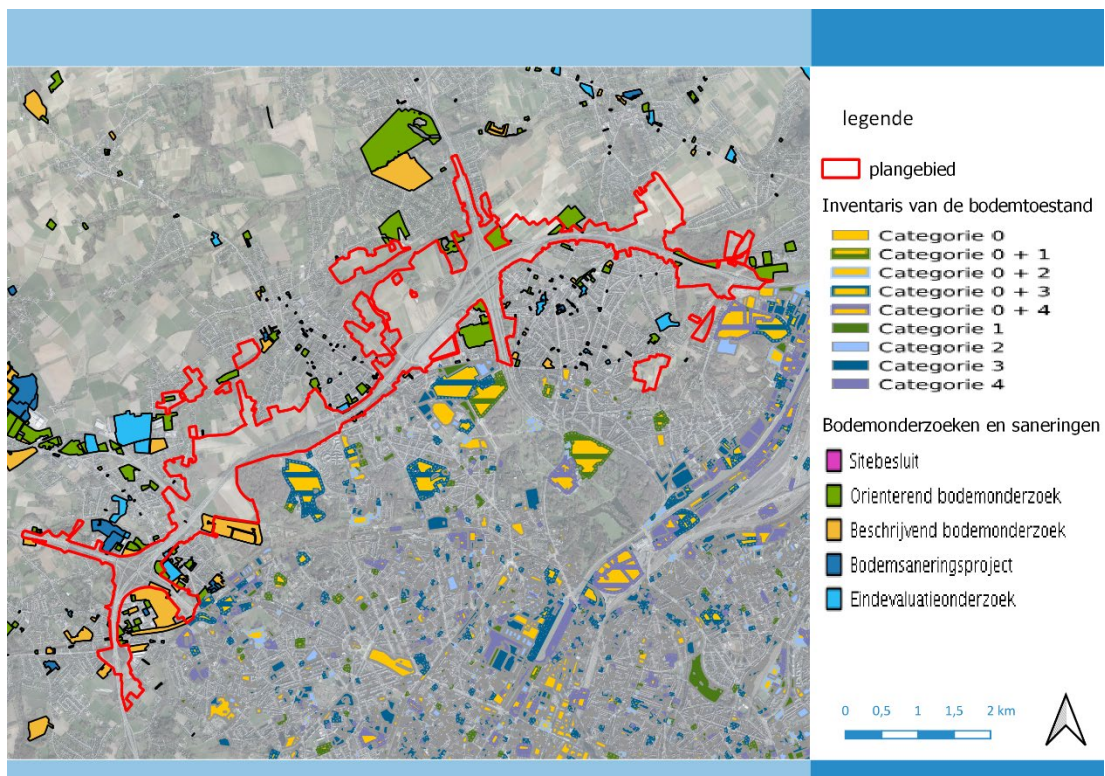


Figuur 8-17: Watertoetskaart erosiegevoeligheid

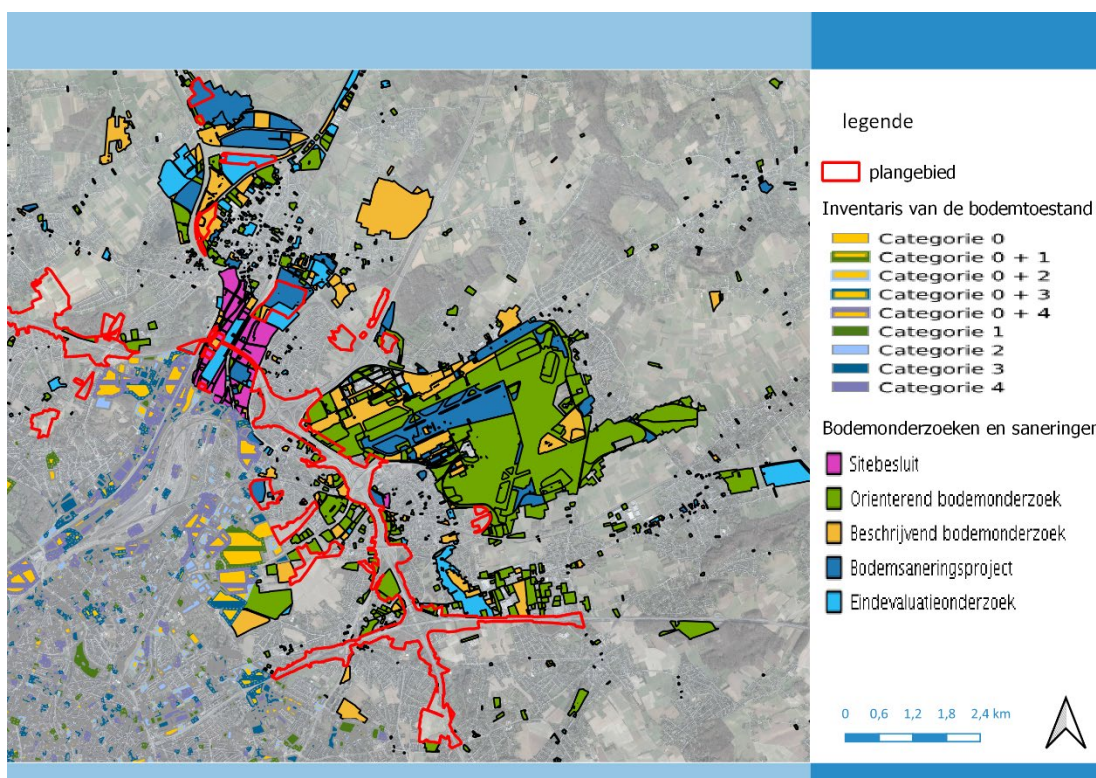
8.2.4 Bodem- en grondwaterkwaliteit

Binnen het plangebied zijn verschillende bodemonderzoeken gekend. Het betreft voornamelijk oriënterende en beschrijvende bodemonderzoeken alsook enkele eidevaluatieonderzoeken en één bodemsaneringsproject. Verder zijn in de ruimere omgeving van het plangebied verschillende bodemonderzoeken gekend bij OVAM en BIM, deze zijn voornamelijk gekoppeld aan bedrijvenzones.

Er werd een oplijsting gemaakt van alle gekende bodemonderzoeken in het plangebied. Deze tabel is opgenomen in bijlage van dit onderdeel van het MER. Er zijn momenteel 52 bodemdossiers geïdentificeerd in het plangebied. In deze oplijsting wordt de eindconclusie weergegeven van het meest recente onderzoek, wordt aangegeven welke de voornaamste parameters zijn, en wordt tevens aangegeven of er in kader van het RUP (en latere uitvoering) aanbevelingen of vervolgonderzoeken zijn (zie verder in deel effectbespreking).



Figuur 8-18: Bodemonderzoeken - zones Wemmel en Vilvoorde (categorie 0: mogelijk verontreinigde percelen, categorie 1: niet-verontreinigde percelen, categorie 2: licht verontreinigde percelen zonder risico, categorie 3: verontreinigde percelen zonder risico, categorie 4: verontreinigde percelen in onderzoek of behandeling) (bron: OVAM en BIM, december 2019)



Figuur 8-19: Bodemonderzoeken - zone Zaventem (categorie 0: mogelijk verontreinigde percelen, categorie 1: niet-verontreinigde percelen, categorie 2: licht verontreinigde percelen zonder risico, categorie 3: verontreinigde percelen zonder risico, categorie 4: verontreinigde percelen in onderzoek of behandeling) (bron: OVAM en BIM, december 2019)

8.2.5 Kenmerken grondwater

Grondwaterstand

Momenteel is de grondwaterstand ter hoogte van de R0 niet in detail gekend. Gezien het reliëfrijke gebied kan er vanuit gegaan worden dat de grondwaterstand doorheen het plangebied sterk verschilt met een diepe grondwaterstand ter hoogte van de heuvelruggen en een ondiepere grondwaterstand in de omgeving van de valleigebieden.

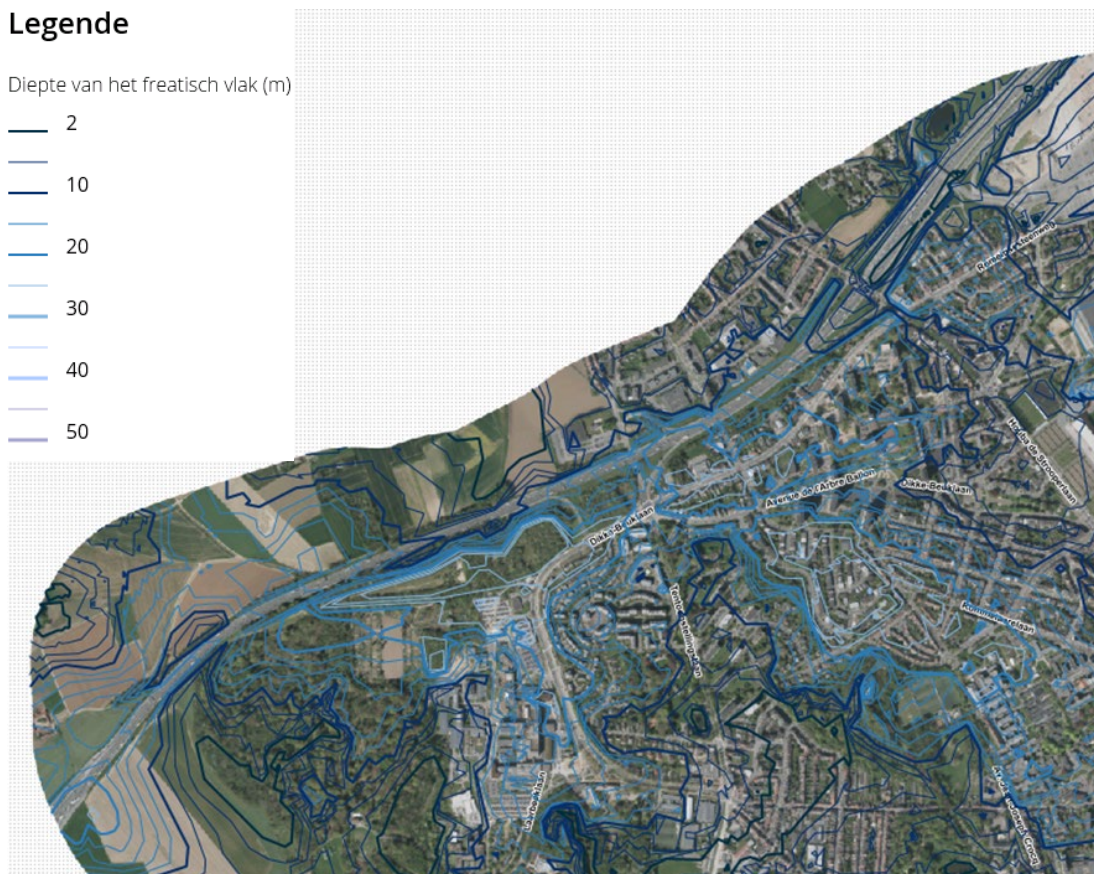
Op basis van gegevens van de boringen (beschikbaar in de bodemverkenner van DOV) kan een ruwe indicatie van de grondwaterstand gegeven worden (meting diepte water bij boring). Ter hoogte van knoop Groot-Bijgaarden en de N9 zit het water ondiep (slechts enkele meters). Ter hoogte van het Laarbeekbos zijn metingen van grondwater tot ca. 10-15 m onder maaiveld beschikbaar, ter hoogte van de mogelijke verdieping in de deelzone Wemmel-Jette ca. 15-20 m onder maaiveld (lokaal wel ondieper) en ter hoogte van parking C en de verkeerswisselaar Strombeek-Bever ca. 10-15 m. In de zone Vilvoorde is de grondwaterstand ca. 5 m onder maaiveld en lokaal ondieper (tot 1-2 m). In de zone Zaventem zijn slechts een beperkt aantal metingen via boringen beschikbaar, deze geven een ondiepe grondwaterstand tot enkele meters aan.

Leefmilieu Brussel heeft een piëzometrische kaart (freatisch systeem) beschikbaar waarop de diepte van het grondwater wordt weergegeven in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest (en deels ook over de gewestgrens). Het betreft gegevens op basis van modellen waardoor ze fouten, onduidelijkheden en lacunes bevatten en bijgevolg voornamelijk een informatieve waarde hebben (bron: Leefmilieu

Brussels). In onderstaande figuur wordt een detail weergegeven van het gebied ter hoogte van de deelzones Wemmel-Laarbeekbos en Wemmel-Jette (delen waar (mogelijk) een verdieping zal plaats vinden). Hierop is te zien dat de grondwaterstand in dit gebied zeer sterk fluctueert met ondiepe grondwaterstanden aan de westzijde van Laarbeekbos, ten noorden van de R0 en aan de oostzijde van dit gebied (5 tot 10 m) en diepe grondwaterstanden aan de oostzijde van Laarbeekbos, grote delen van de R0 zelf en onmiddellijk ten zuiden hiervan (tot 20 m).

Legende

Diepte van het freatisch vlak (m)

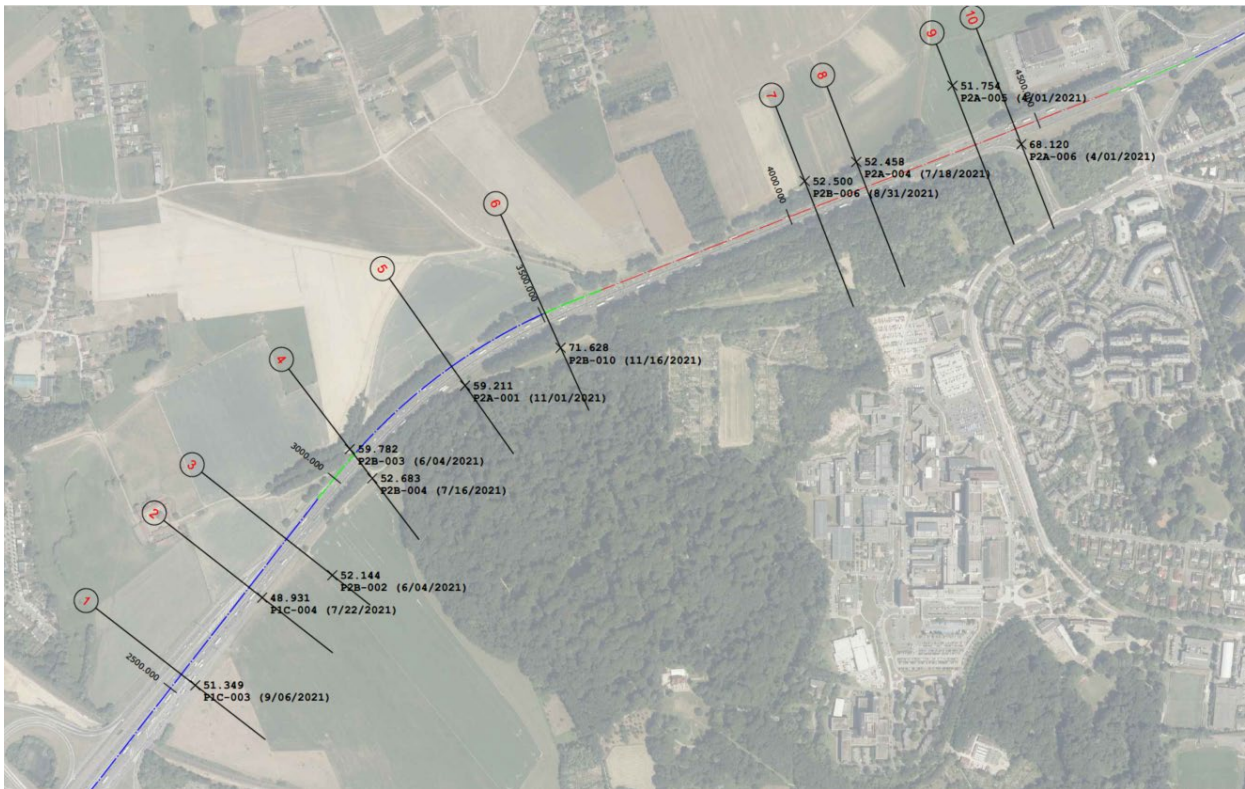


Figuur 8-20: diepte freatisch vlak cfr. BPSM (bron: BrueGeoTool, Leefmilieu Brussel, raadpleging 2021)

Om een gedetailleerder beeld te krijgen van de grondwaterstand en de fluctuaties werd een meetcampagne opgestart.

Er werden ter hoogte van de R0 tussen complex Groot-Bijgaarden en Wemmel verschillende peilbuizen geplaatst. Deze werden opgemeten vanaf begin 2021, middels een automatische logger, die de grondwaterstanden elk kwartier registreert. Niet in alle geplaatste peilbuizen werd water aangetroffen.

In onderstaande tabel en figuur wordt de locatie van de peilbuizen en de hoogst gemeten grondwaterstand in de periode tussen 04-01-2021 en 19-11-2021 weergegeven. Tevens wordt de diepte van de filterstelling weergegeven.



Figuur 8-21 : Peilbuizen bijkomende meetcampagne grondwaterpeilen t.h.v. Laarbeekbos (bron: Movero, 2021)

Peilbuis	Diepte filter (m-mv)	X	Y	Z	hoogste GW-stand (m TAW))	diepte grondwaterstand (m-mv)
P1C-003	18-20	144338.12	174906,78	56,70	51,34	5,36
P1C-004	16-20	144455.26	175077.60	61,05	48,93	12,12
P2B-002	nnb	nnb	nnb	nnb	52,14	
P2B-003	9-11	144615.88	175351.39	60,61	59,78	0,83
P2B-003 - 95%	9 - 11	144615.88	175351.39	60,61	55,50	5,11
P2B-004	8-10	144659.01	175314.36	59,67	52,68	6,99
P2A-001	8-10	144855.78	175489.90	70,38	59,21	11,17
P2B-010	18-20	145036.73	175557.62	81,68	71,62	10,06
P2B-005	13-15	145041.69	175697.66	79,28	geen GW aangetroffen	
P2B-006	13-15	145522.21	175860.34	60,30	52,50	7,80
P2A-004	8-10	145594.36	175893.23	58,77	54,45	4,32
P2A-005	8-10	145689.21	175987.01	57,28	51,75	5,53
P2A-006	8-10	145890.76	175894.48	72,67	68,12	4,55

Gelet op de diepte van de filterstellingen ten opzichte van de (hydro)geologische gelaagdheid van de ondergrond, geven deze gemeten waarden de grondwaterstand weer in de watervoerende laag (Ledo-Paniseliaan aquifer, zand van Lede/zand van Wemmel, HE4) onder de voorkomende aquitard (Bartoon Aquitard, Bartoon Klei/zand, HE3). De opgemeten grondwaterstanden geven dus info over de laag

waarin zich ook de bronnen in het Laarbeekbos bevinden, in plaats van de freatische grondwaterstand. P2A-001 en P2B-010 bevinden zich in de kleilaag, die als een aquiclude wordt aangemerkt in de Brusselse hydrogeologische indeling. Wellicht wordt in deze peilbuizen de grondwaterstand in het hangend zandig aquifersysteem HE2 opgemeten. Voor de peilmetingen in P2B-003 wordt de hoogst opgemeten grondwaterstand opgegeven, alsook de 95 % percentiel-waarde, aangezien er in de meetreeks wordt vastgesteld dat de hoogst opgemeten grondwaterstand slechts bij uitzondering wordt opgemeten. Er kan vermoed worden dat deze hoge waarden het gevolg zijn van instromend oppervlaktewater in de peilbuis, aangezien deze samenvallen met perioden van zware regenval. Voor de overige peilbuizen kan gesteld worden dat er relatief weinig fluctuatie is in de opgemeten waarden.

Er werden peilbuizen aan de noordzijde van de R0 geplaatst. Hierin is P2B-005, ter hoogte van de Oude Jetseweg van belang (zie onderstaande figuur). Gedurende de ganse meetcampagne is deze peilbuis droog gebleven, er kan dan ook verondersteld worden dat het GW-peil hier lager is dan de filterdiepte, dus lager dan 64,3 mTAW. Peilbuis P2B-010 bevindt zich op de dezelfde hoogte aan de zuidzijde van de R0, en vertoont een hoogste opgemeten GW-peil van ca. 71,6 mTAW. Het profiel van de R0 bevindt zich hier op ca. 74 m TAW, dus boven het GW-peil.

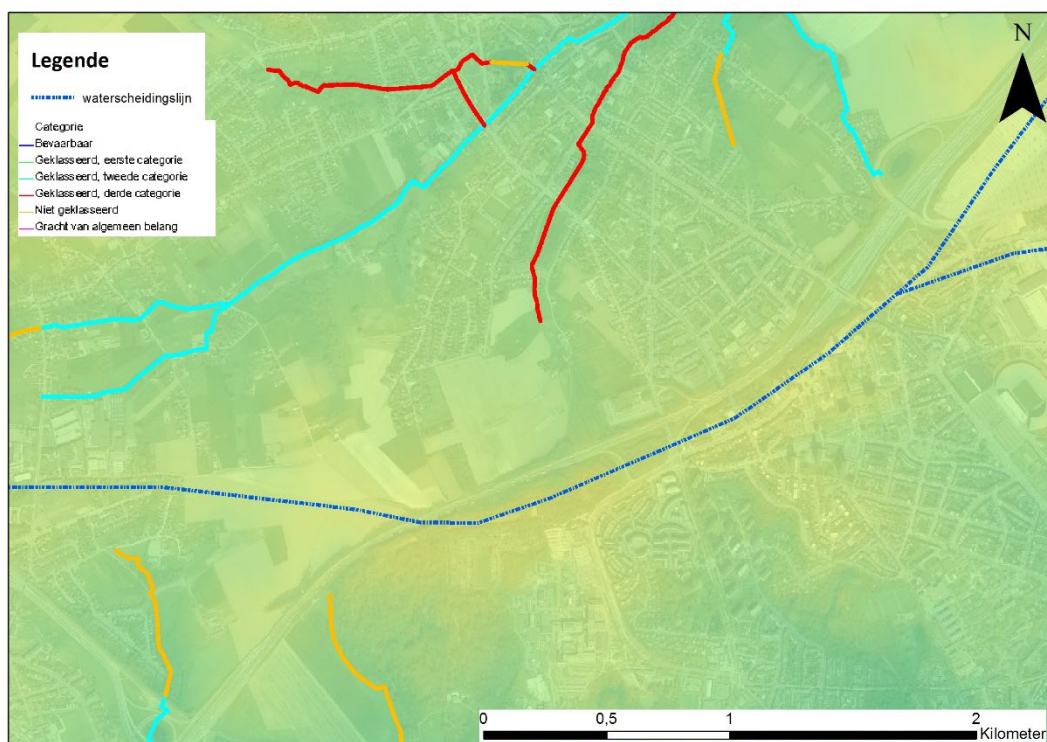


Figuur 8-22: situering P2B-005 t.o.v. P2B-010

In maart 2022 werden de meetresultaten tot en met begin maart 2022 bijkomend opgeleverd en nagekeken. Deze waarden tonen in 2022 beperkt hogere grondwaterpeilen dan in de metingen van 2021, maar blijven wel allen in dezelfde grootteorde.

De freatische grondwaterstroming volgt over het algemeen het reliëf en is bijgevolg in de richting van de beekvalleien georiënteerd, weg van de heuvelruggen. In Figuur 8-23 wordt het digitaal hoogtemodel weergegeven samen met de ligging van de waterscheidingslijn op de heuvelruggen en tevens de waterlopen. Wanneer de grondwaterstroming het reliëf volgt, stroomt ten noorden van de waterscheiding het grondwater richting de Maalbeek (richting noorden), ten zuiden van de R0 richting de Molenbeek (richting zuiden/zuidwesten). De waterscheidingslijn ter hoogte van de deelzone Wemmel-Jette volgt de R0 en is net ten zuiden van de R0 gelegen. Ter hoogte van het Laarbeekbos

buigt de waterscheidingslijn naar het noorden af waardoor de waterscheidingslijn ten noorden van de R0 komt te liggen en een deel van het water ten noorden van de R0 richting zuiden/zuidwesten afwatert. Gezien de ligging van de waterscheidingslijn en diepte van de grondwaterstand wordt er over het algemeen niet veel barrièrewerking van de R0 verwacht aanwezig te zijn. Ter hoogte van de zones waar de grondwaterstand ondiep zit, zoals aan de westzijde van Laarbeekbos, kan de R0 wel mogelijks een beperkte barrière vormen voor de grondwaterstroming.



Figuur 8-23: Waterscheidingslijn t.h.v. de deelzone Wommel-Laarbeekbos en Wommel-Jette

Op basis van de informatie zoals beschikbaar in BrugeoTool (zie bespreking en figuren in 8.2.1) wordt meer inzicht gegeven in de mogelijke grondwaterhuishouding en voeding van de bronnen van de zone van het Laarbeekbos. Deze bespreking is gebaseerd op de (theoretische) geologische en hydrogeologische modellen.

Hemelwater dat op de bodem valt komt terecht in de 1^e quartaire laag, die in de BrugeoTool als HE2 (hangend zandig aquifersysteem) benoemd wordt. Een deel hiervan zal oppervlakkig afstromen en een deel zal de bodem indringen. De topografie van deze laag (zie de figuren in §8.2.1) vertoont ook een heuvel, waarbij de huidige R0 hier momenteel al een insnijding in vormt. Hierdoor zal het grondwater ten noorden van de R0 deels naar het noorden stromen, en een deel zal naar het zuiden stromen. Het hemelwater dat ten zuiden van de R0 stroomt zal wellicht richting zuid, zuidwest stromen. Een klein deel van het grondwater zal echter mogelijk door de onderliggende laag, de klei van Ursel en Asse doordringen, die evenwel als een aquiclude wordt aangeduid volgens de indeling in hydrogeologische eenheden van het BHG. (Dit in de veronderstelling dat deze laag niet volledig

ondoorlatend is, maar als zeer slecht doorlatend beschouwd wordt²). Gelet op topografie van het maaiveld, de topografie (hoogteligging van de top) van de onderliggende lagen, en de lage doorlatendheid van de kleilaag, zal dit wellicht zeer beperkt zijn. Onderliggend bevindt zich een 2^e watervoerende laag (laag HE4), met daaronder een aquitard (HE5 en HE6). Grondwater dat in deze watervoerende laag (HE4) komt, ofwel als doordringend grondwater uit de bovenliggende lagen, of rechtstreeks doordringend vanaf het maaiveld (iets lager op de helling, ten zuiden van de R0 zijn de lagen HE2 en HE3 niet overal aanwezig, en kan water dus via de quaternaire deklaag in deze watervoerende laag doordringen), wordt tegengehouden door de onderliggende kleilagen (aquitards). In deze laag (HE4 – zand, aquifersysteem) bevinden zich de aanwezige bronnen in het gebied. De piëzometrische hoogte zoals in het grondwatermodel BPSM opgenomen, komt hier overeen met de reliëfhoogte, zodat hier geïnterpreteerd kan worden dat het grondwater tot aan het maaiveld kan komen, en dus een bronzone kan vormen. Ook de topografie van deze lagen (top van de lagen HE4, HE5 en HE6, zoals weergegeven in de BrugoTool) wijzen op een helling deels naar het zuiden, zuidwesten (dus richting Laarbeekbos), maar ook richting, noord, noordoost. Grondwater ten noorden van de R0 zal dus wellicht voor een deel ook in noordelijke richting stromen, de zone ten noorden van de R0 die als mogelijke voeding van de zuidelijke zone Laarbeekbos en bronnen kan dienen, wordt als zeer beperkt ingeschat.

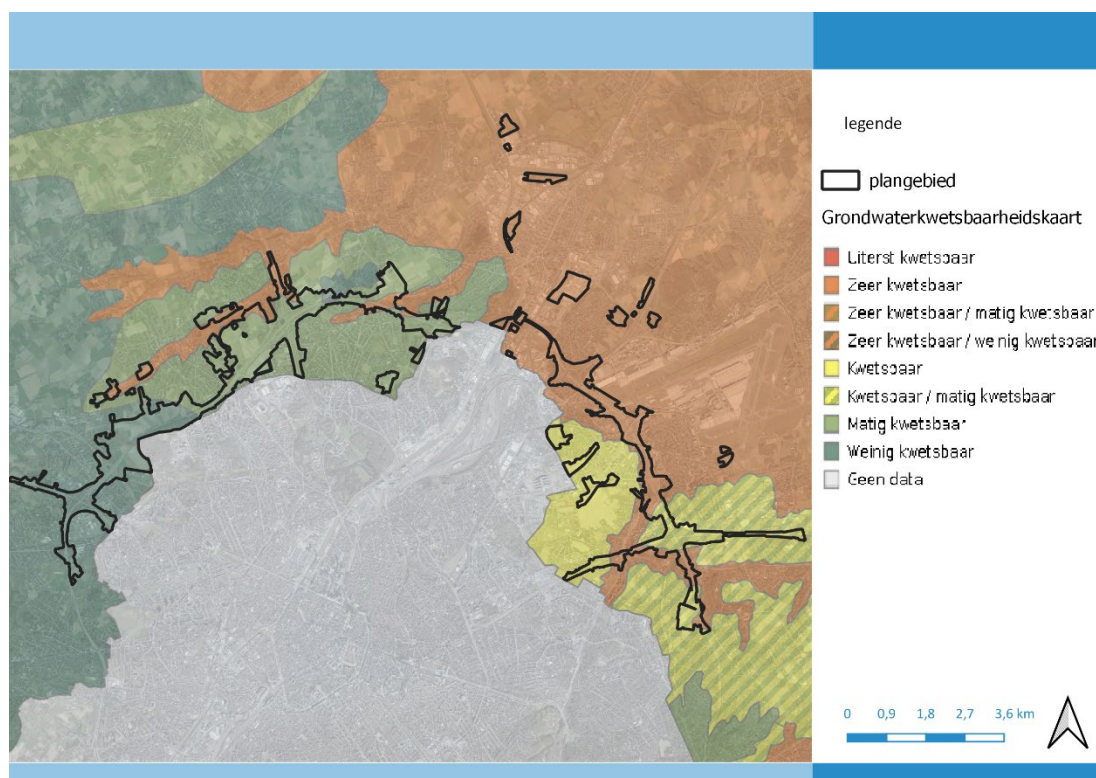
De opgemeten grondwaterpeilen in de peilbuizen in de 2^e watervoerende laag tijdens de meetcampagne gedurende 2021-2022 geven in het algemeen een bevestiging van dit beeld, waarbij de effectieve gemeten hoogste grondwaterstanden wel steeds hoger zijn dan de waarden die uit het Brussels grondwatermodel komen.

Grondwaterkwetsbaarheid

De kwetsbaarheid van het grondwater³ is ruimtelijk sterk verschillend, met een beperktere kwetsbaarheid van het grondwater in het westen (weinig tot matig kwetsbaar) en een hogere kwetsbaarheid in het oosten en ter hoogte van de valleien van de Tangebeek en de Maalbeek ter hoogte van de knoop A12 (kwetsbaar/matig kwetsbaar tot zeer kwetsbaar). Ook verschillende van de werfzones bevinden zich een zone die als kwetsbaar wordt aangeduid.

² In 'MER klei-ontginning Maldegem-Kleit – partim hydrogeologie', UGent, 1990, wordt deze laag in het Bartoon als 'zeer slecht doorlatend' aangeduid. In de Vlaamse HCOV wordt deze laag als een aquitard aangeduid ipv aquiclude.

³ De grondwaterkwetsbaarheidskaart (beschikbaar voor Vlaanderen) geeft de risicograad van verontreiniging van het grondwater in de bovenste waterlaag door stoffen die van op de bodem in de grond dringen, enkel rekening houdend met statische parameters.

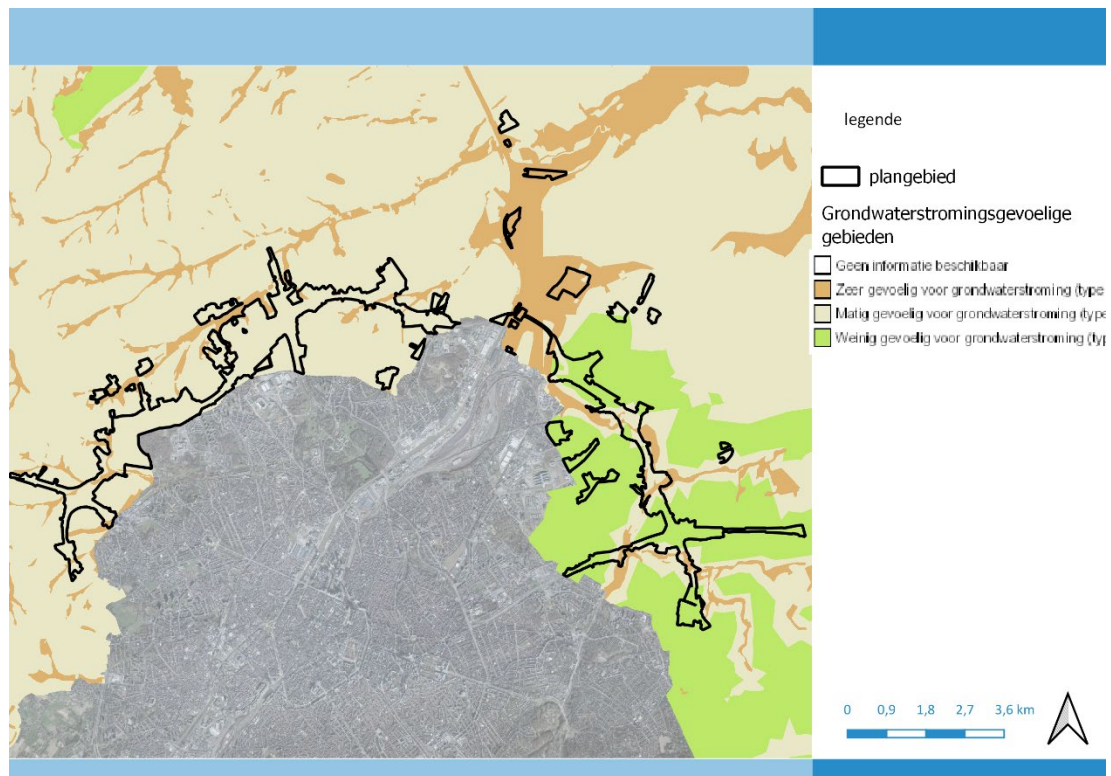


Figuur 8-24: Grondwaterkwetsbaarheid

Grondwaterstromingsgevoeligheid

Dezelfde variatie zoals bij de grondwaterkwetsbaarheid ziet men op de watertoetskaart grondwaterstromingsgevoeligheid⁴ (beschikbaar voor Vlaanderen). Ten westen ligt de R0 veelal in matig gevoelig gebied voor grondwaterstroming en ten oosten liggen grote delen van de R0 in weinig gevoelig gebied. Een aantal locaties, gelinkt aan waterlopen, liggen in zeer gevoelig gebied. De meest opvallende zeer gevoelige zone, is gelegen langsheen de Zenne en het Kanaal Brussel-Rupel in Vilvoorde (waar de R0 op een viaduct gelegen is). Maar ook de valleien van de Woluwe, Tangebeek, Maalbeek en Molenbeek zijn zeer gevoelig voor grondwaterstroming.

⁴ De kaart met de gebieden die gevoelig zijn voor grondwaterstroming ten behoeve van de watertoets werd opgemaakt om te kunnen nagaan in welke gebieden er minder of meer aandacht moet uitgaan naar de effecten van ingrepen op de grondwaterstroming, met name de ondiepe laterale beweging van grondwater en toestroming door kwel.

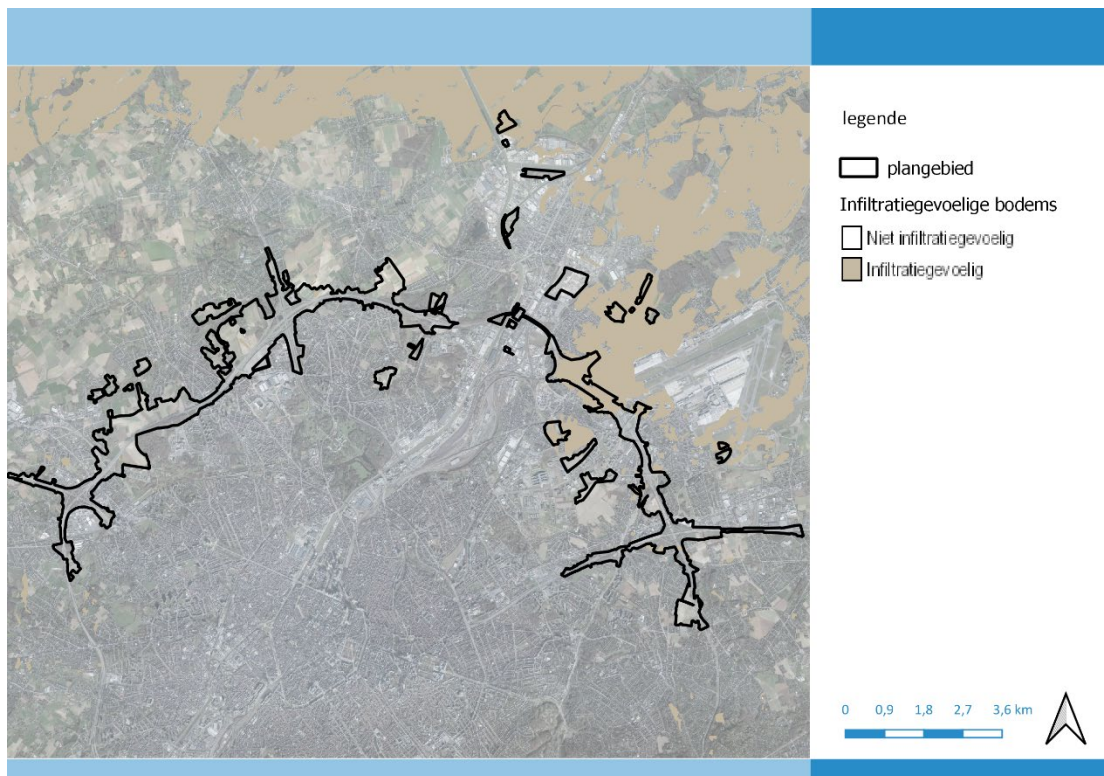


Figuur 8-25: Watertoetskaart grondwaterstroming

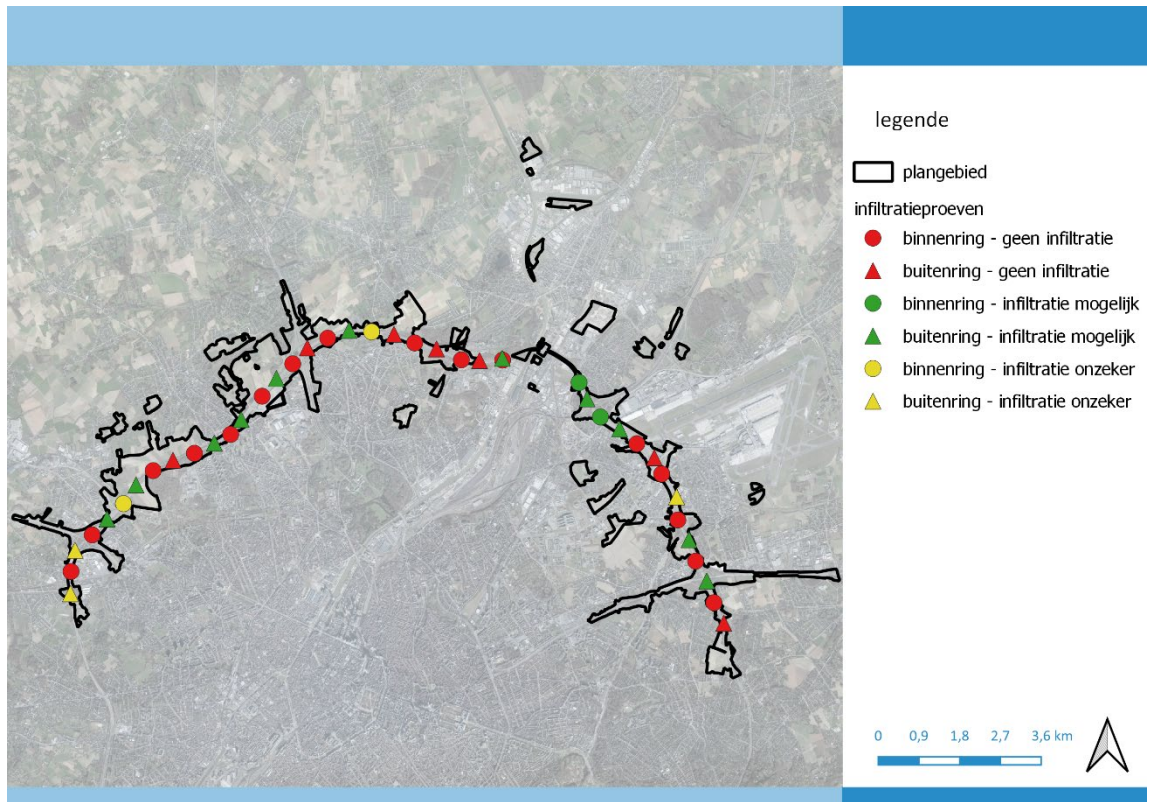
Infiltratiegevoeligheid

Zoals reeds beschreven bestaat de bodem voornamelijk uit leembodems, met uitzondering van de bodem in de zone Zaventem waar ter hoogte van Machelen en Zaventem zandleembodems aanwezig zijn. Een goede infiltratie in het plangebied is bijgevolg niet te verwachten.

Volgens de watertoetskaart infiltratiegevoeligheid zijn in Machelen en zeer beperkt in Zaventem zones aanwezig die infiltratiegevoelig zijn, deze gebieden bevinden zich tussen verkeerwisselaars van de A1/E19 en de A201. Verder is het plangebied over het algemeen aangeduid als niet infiltratiegevoelig.



Figuur 8-26: Watertoetskaart infiltratiegevoeligheid



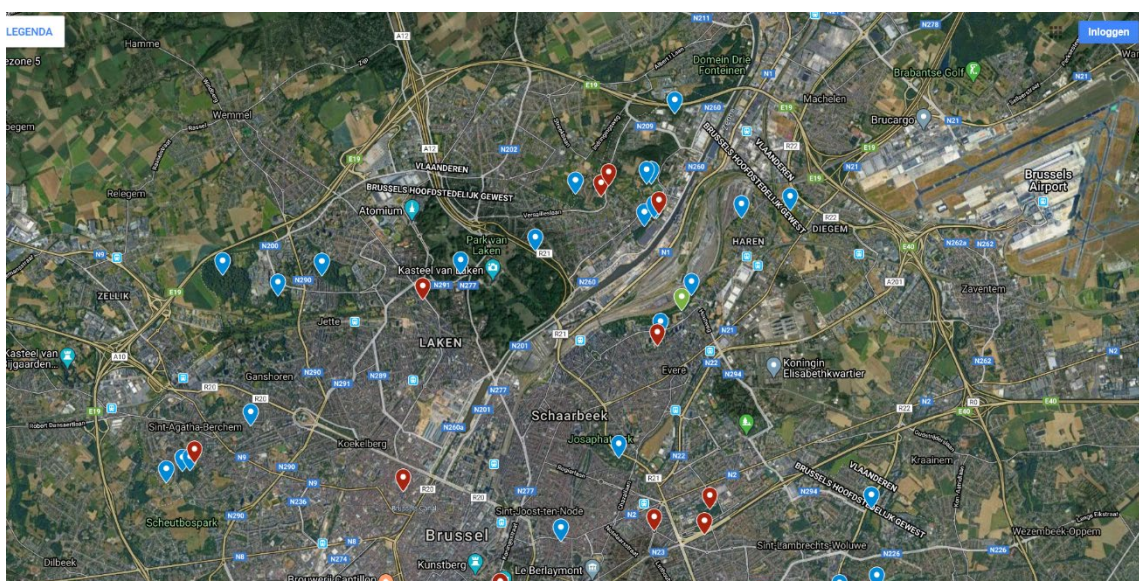
Figuur 8-27: Mogelijkheden tot infiltratie op basis van infiltratieproeven (bron: infiltratieonderzoek Abesim, 2018)

Om een beeld te krijgen van de infiltratie in het plangebied zijn er een 40-tal infiltratieproeven (Bron: Verslag Grondonderzoek in het kader van infiltratiemogelijkheden, Abesim, 2018) uitgevoerd (om de 500m in de berm, afwisselend op de binnen- en buitenring). Het betreft een eerste verkennend onderzoek waarbij slechts een relatief beperkt aantal proeven werden uitgevoerd, maar dit geeft reeds een goede indicatie van de mogelijkheden tot infiltratie in het plangebied. De proeven zijn uitgevoerd op 1m diepte waarbij uitgegaan is van infiltratie in grachten.

Uit deze eerste, indicatieve proeven blijkt dat op weinig plaatsen infiltratie zeker mogelijk is, enkel in de zone Zaventem op grondgebied Machelen waar een zandleembodem aanwezig is, kan men een redelijke infiltratie verwachten. Op enkele andere plaatsen op de buitenring is eveneens infiltratie mogelijk, op de binnenring is er volgens deze eerste metingen nergens infiltratie mogelijk of is dit nog onzeker (lage waarden waarbij een combinatie van bufferen en infiltratie aangewezen is), buiten de zone Machelen.

Bronnen Brussel

Brussel telt verschillende bronnen (zie onderstaande figuur). Nabij de R0 zijn de bronnen 'Laarbeekbos' en 'Sint-Lendrik' gelegen, respectievelijk in het Laarbeekbos en in een bos in het voormalige gehucht van Ransbeek (tussen ASC Mediaalaan en het kanaal/Zenne).

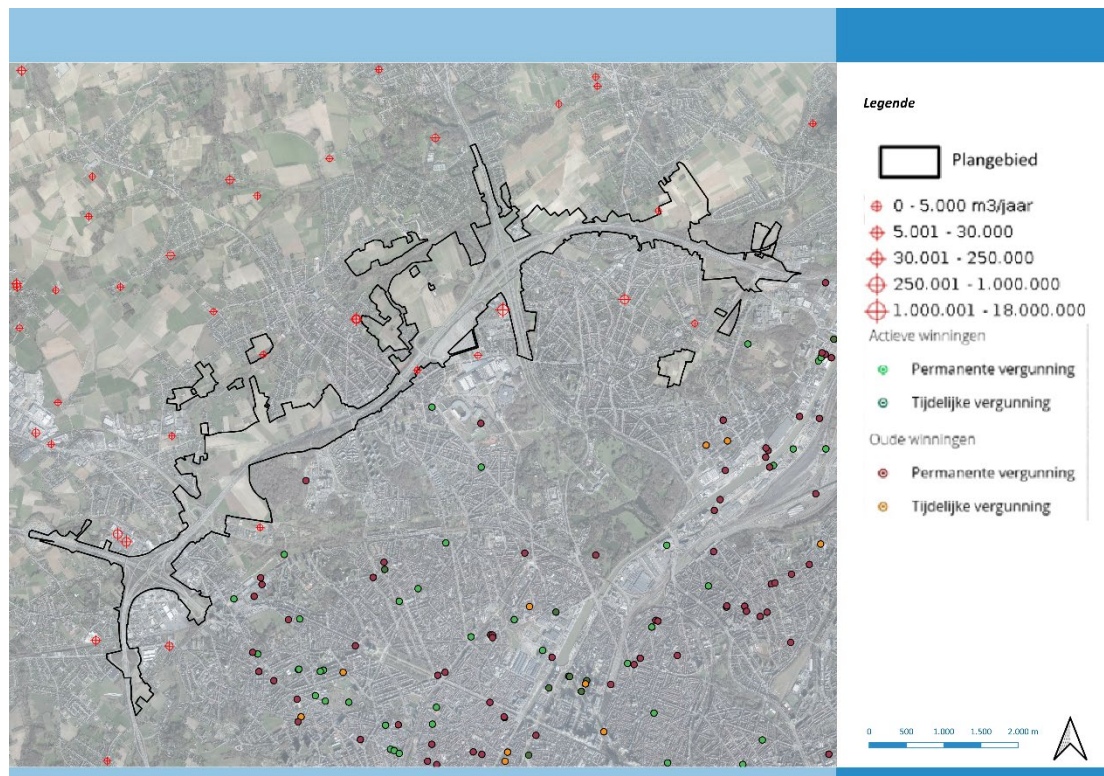


Figuur 8-28: Bronnen Brussel (blauw = bronnen, rood = verdwenen bronnen, groen = te identificeren bronnen) (bron: Coördinatie Zenne, Google Maps)

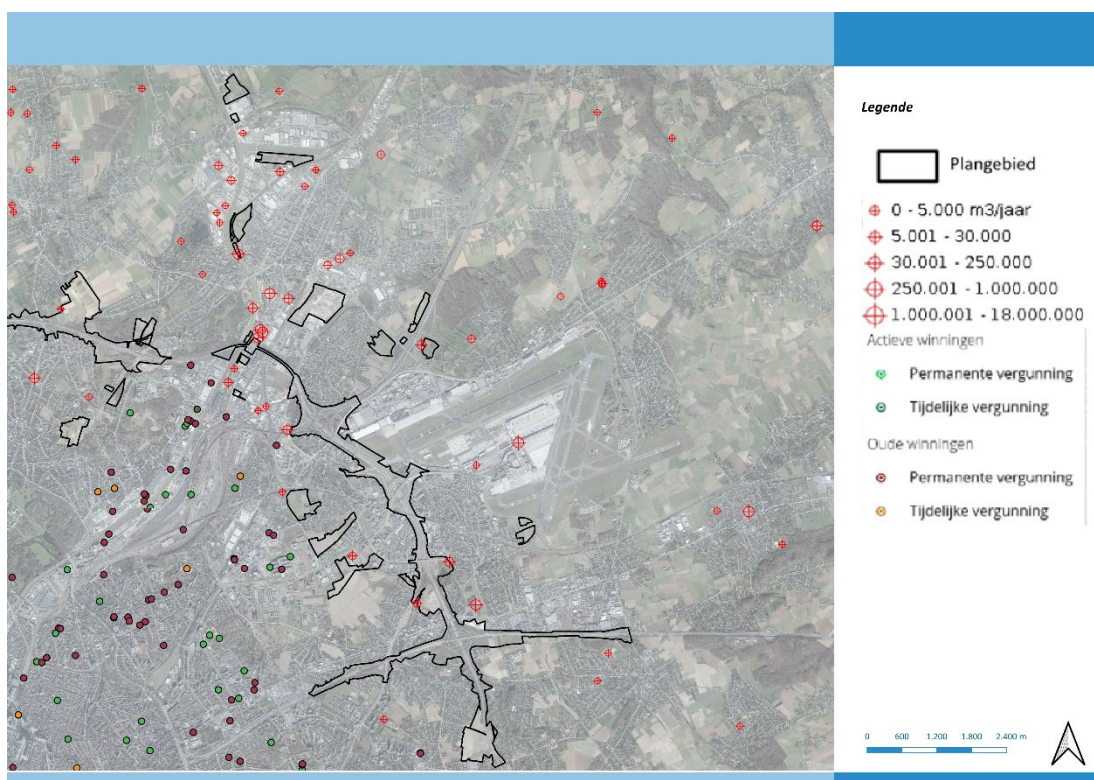
8.2.6 Grondwaterwinningen

Figuur 8-29 en Figuur 8-30 geven de vergunde grondwaterwinningen weer in de omgeving van het plangebied (voor Brussel ook de oude winningen). Binnen het plangebied zijn geen grondwaterwinningen gelegen. Wel zijn in de omgeving een aantal grondwaterwinningen gelegen, zowel op Vlaams grondgebied als in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. De grondwaterwinningen binnen een straal van 200 m rondom het plangebied worden in onderstaande tabel weergegeven (binnen deze perimeter zijn er enkel grondwaterwinningen in Vlaanderen gelegen). Bij geen enkele van de hier beschreven winningen gaat het om winningen bestemd voor openbare drinkwater-

voorziening. Verder zijn binnen het plangebied en in de omgeving geen beschermingszones rondom waterwingebieden gelegen.



Figuur 8-29: Grondwaterwinningen – zones Wemmel en Vilvoorde (bron: DOV Bodemverkenner en Geodata Leefmilieu Brussel, december 2019)



Figuur 8-30: Grondwaterwinningen – zone Zaventem (bron: DOV Bodemverkenner en Geodata Leefmilieu Brussel, nazicht december 2019)

Tabel 8-4: Overzicht vergunde grondwaterwinningen binnen 200 m rondom het plangebied, incl. werf- en overslagzones (bron: DOV Bodemverkenner en Geodata Leefmilieu Brussel, nazicht oktober 2021)

Naam exploitant	Aquifer	Vergunde diepte (m)	Vergund jaardebiet (m ³ /jaar)
Puratos (t.h.v. knoop Groot-Bijgaarden)	Ieperiaan Aquifer (Egem en of Mont-Panisel)	35	87.600
Puratos (t.h.v. knoop Groot-Bijgaarden)	Afzettingen van Kortrijk	80	40.000
Copro (t.h.v. Laarbeekbos)	Quartaire aquifersystemen	100	/
Manege La Motte	Ieperiaan Aquifer (Egem en of Mont-Panisel)	23	870
Aquafin (Wemmel)	Quartaire aquifersystemen	9	80.710
Bouwondernemingen Moors James & zonen	Ieperiaan Aquifer (Egem en of Mont-Panisel)	50	100
Super Speedy Carwash	Ledo Paniseliaan Brusseliaan Aquifersysteem	35	3.000
Immo Blokhuis	Ledo Paniseliaan Brusseliaan Aquifersysteem	12,50	286.500
Stabes Van Lent –	Ieperiaan Aquifer (Egem	45	346

Baetens	en of Mont-Panisel)		
Vleeswarenfabriek Ste Rita (Vilvoorde)	Ieperiaan Aquifer (Egem en of Mont-Panisel)	65	7.000
Vleeswarenfabriek Ste Rita (Vilvoorde)	Cambro-siluur Massief van Brabant	180	4.000
Suez Sita Valomac	Ieperiaan aquitardsysteem	75,3	3500
All Belgian Recycling NV	Pleistocene afzettingen	15	4.000
Visser & Smit HANAB	Quartaire aquifersystemen	4	305.280
De Watergroep (Vilvoorde)	Krijt van Gulpen	154,6	438.000
Postelmans – Frederix (t.h.v. viaduct Vilvoorde)	Quartaire aquifersystemen	9	438.000
CFE bouw Vlaanderen (t.h.v. viaduct Vilvoorde)	onbekend	8,5	262.000
Mepplaplanck (t.h.v. viaduct Vilvoorde)	Ieperiaan Aquifer (Egem en of Mont-Panisel)	40	100
Badfarouj	Landeniaan aquifersysteem	86	27.000
Guina	Zand van Brussel	33	60.000
JDN-AB (t.h.v. knooppunt Machelen)	Quartaire aquifersystemen	17	125.000
Tussengemeentelijke Maatschappij der Vlaanderen voor Watervoorziening (in Brussels Hoofdstedelijk Gewest)	Ieperiaan aquitardsysteem	35	1.790
ExxonMobil Chemical Europe Inc. (Machelen)	Zand van Brussel	36	20.000
De Werkvennootschap (Henneaulaan)	Ieperiaan aquitardsysteem	15	52.000
Project Kloosterstraat (Zaventem)	Ledo Paniseliaan Brusseliaan aquifersysteem	8	10.000

8.3 Effectvoorspelling en -beoordeling

8.3.1 Effectgroep grondverzet

De herinrichting van de R0 gaat gepaard met zowel uitgravingen als ophogingen. Uitgravingen kunnen onder meer gebeuren ter hoogte van de deelzone Wemmel-Laarbeekbos door de half verdiepte ligging van de R0, mogelijks ook ter hoogte van deelzone Wemmel-Jette door de verdiepte ligging van de R0 daar (bij de variant met verdiepte ligging). Ook voor de aanleg van waterbuffers en grachten in functie van de waterbuffercapaciteit en het verwijderen van bestaande bermen zijn uitgravingen nodig. Verder worden door de herinrichting van de verkeerswisselaars en aansluitingscomplexen zowel uitgravingen als ophogingen verwacht ter hoogte van de knopen en door de landschappelijke inpassing (bermen) tevens ook ophogingen en uitgravingen (grachten) langs het tracé van de R0.

De exacte volumes uitgegraven en opgehoogde grond zijn voor de verschillende alternatieven op planniveau niet gekend. Een indicatieve⁵ raming van de omvang van het grondverzet, zoals in onderstaande tabel weergegeven, is gebaseerd op een conceptmatige inschatting die uitgevoerd werd in het kader van en als input voor de MKBA.

De grondwerken die hierin opgenomen zijn, bestaan uit:

- Grondwerken waar de bovenlaag wordt gefreesd om de teelaarde te kunnen verwerken
- Structurele grondwerken:
 - o Af- en uitgraven van gronden
 - o Afvoeren naar tijdelijke opslagplaatsen
 - o Aanvullen vanuit die tijdelijke opslagplaatsen
- Grondverzet in functie van de weggoffer (afvoer naar tijdelijke opslagplaats)
- Grondverzet aan kunstwerken
- Grondverzet in functie van de bermen.

Tabel 8-5: raming grondverzet per alternatief/variant

	Alternatief/variant	Grondverzet (m ³)
Alternatief 1	G1a-LPa-Sna	10.593.736
	G1b-LPa-Sna	9.315.938
	G1a-LPb_LB	10.648.299
	G1a-LPb_WM_1	11.479.708
	G1a-LPb_WM_2	11.406.152
	G1a-LPa-SNb	10.593.736
	G1a-ASC10b	10.896.015
	G1a-LPa_LB_2	10.587.196
	G1a-ASC09b	10.680.185
	G1a-LPa_Con	10.635.570
	G1b-LPa-SNb	9.315.938
	Alternatief 2	

⁵ Deze getallen worden weergegeven als indicatief, om een eerste beeld te kunnen vormen van de grootteorde van het grondverzet. Deze inschatting dient als een realistische inschatting beschouwd te worden, waarbij enige marge is ingerekend. Aangezien deze getallen afhankelijk zijn van het uiteindelijke detailontwerp en uitvoeringsmethodiek, kunnen deze nog wijzigen en mogen dus niet als vaststaande cijfers beschouwd worden.

Alternatief/variant	Grondverzet (m³)
G2a-LPa-Sna	11.170.774
G2a'-LPa-Sna	11.098.491
G2a-LPa-SNb	11.170.774
G2b-LPa-Sna	9.790.423
G2a-LPb_LB	11.227.436
G2a-LPb_WM_1	12.090.540
G2a-LPb_WM_2	12.005.116
G2a-ASC10b	11.470.725
G2a-LPa_LB_2	11.163.514
G2a-ASC09b	11.254.907
G2a-R22b	11.300.761
G2a'-ASC10b	11.398.261
G2a'-ASC09b	11.182.624
G2a'-R22b	11.228.477
G2b-R22b	9.920.409
G2a-LPa_Con	11.069.309
Alternatief 3	
G1aG1aG2a'-LPa-Sna	10.818.367
G1aG1aG2a'-LPa-SNb	10.818.367
G1aG1aG2a'-LPb_LB	10.872.930
G1aG1aG2a'-LPb_WM_1	11.704.339
G1aG1aG2a'-LPb_WM_2	11.630.783
G1bG1bG2a'-LPa-Sna	9.765.181
G1bG1bG2b-LPa-Sna	9.543.111
G1aG1aG2a'-ASC10b	11.120.645
G1aG1aG2a'-LPa_LB_2	10.811.827
G1aG1aG2a'-ASC09b	10.904.816
G1aG1aG2a'-R22b	10.948.353

Alternatief/variant	Grondverzet (m ³)
G1aG1aG2a'-ASC10b-LPa_LB_2-LPb_WM_1-ASC09b	12.086.526
G1aG1aG2a'-ASC10b-LPa_LB_2-LPb_WM_1-ASC09b-R22	12.216.513

Er wordt vanuit gegaan dat 65 - 70 % van de totaal in het project vrijkomende grond hergebruikt kan worden. De overige 30 – 35 % grond zal afgevoerd worden.

Het totale grondverzet wordt geraamd tussen ca. 9.000.000 m³ en 12.000.000 m³. Er is weinig tot geen onderscheid in het grondverzet tussen de groepen alternatieven. De grootteordes bevinden zich in dezelfde range, waarbij de alternatieven van groep 2 telkens een beperkt hoger grondverzet kennen dan deze van groep 1, en de alternatieven van groep 3 zich tussenin bevinden.

De varianten inzake uitvoering van de verschillende knopen leveren wel verschillen inzake grondverzet op. Bij die varianten met een compactere of aangepaste knoop (varianten ..b of ..a') is het grondverzet kleiner, waarbij het verschil een grootteorde van ca. 1.000.000 tot 1.300.000 m³ kan bedragen.

Er is geen onderscheidend verschil tussen de varianten in het geoptimaliseerd lengteprofiel ter hoogte van Laarbeekbos (1 of 2 landschapsbruggen). Bij de variant met 1 landschapsbrug ter hoogte van Laarbeekbos is er ca. 100.000 m³ minder grondverzet dan bij de variant met 2 landschapsbruggen. Het grondverzet bij variant LP_LB_2 is in beperkte mate, maar niet onderscheidend, kleiner dan bij variant LP_LB. De varianten met een verlaagd lengteprofiel ter hoogte van Wemmel (LPb_WM) hebben wel een groter grondverzet tot gevolg, dan deze zonder verlaging in deze zone. De grootteorde van dit verschil bedraagt ca. 1.000.000 m³. Er is geen verder onderscheidend verschil tussen de varianten met verlaagd lengteprofiel te Wemmel met de verschillende overbruggingsvarianten (grootteorde verschil ca. 70.000 m³).

Op basis van de ingeschatte hoeveelheid grondverzet kan geconcludeerd worden dat de grondbalans niet gesloten is en dat er een grote hoeveelheid grondverzet nodig is voor de verschillende alternatieven/varianten. Hierbij dient wel vermeld te worden dat ten minste een deel van de uitgegraven bodem (uitgangspunt 70 %) hergebruikt zal kunnen worden voor de landschappelijke inpassing in de vorm van taluds. Bij alle alternatieven dient in detailontwerp en uitvoeringsfase gestreefd te worden naar maximale aanwending van de uitgegraven grond binnen het plangebied op plaatsen waar ophogingen nodig zijn in functie van het plan/project (indien dit bodemtechnisch en op kwalitatief vlak mogelijk is). Daarnaast is het aangewezen om opportuniteiten te onderzoeken voor hergebruik van uitgegraven bodemmateriaal⁶.

De mogelijkheid om de hoeveelheid grondverzet te beperken bevindt zich dus bij de keuze voor de varianten met compacte of aangepaste knopen, en het niet verlagen van het lengteprofiel ter hoogte van Wemmel. Op deze wijze kan er ca. 2.000.000 m³ grondverzet vermeden worden. (dus ong. 20 %)

⁶ Bodemmateriaal kunnen niet alleen hergebruikt worden als bodem, maar ook als grondstof voor bouwwerken of producten. In dat laatste geval spreken we over het gebruik van bodem voor bouwkundig bodemgebruik of in een vormvast product. Voorbeelden van bouwkundig bodemgebruik zijn het gebruik van zand als funderingszand of het gebruik van zand bij de aanmaak van beton. Bodemmateriaal kunnen ook gebruikt worden als grondstoffen voor bouwproducten. Voorbeelden zijn het gebruik van klei of leem voor de aanmaak van keramische producten of bakstenen.

Anderzijds, is de impactbeoordeling over de verschillende alternatieven/varianten inzake grondverzet globaal gezien niet onderscheidend. Een grondverzet van ca. 10 – 12 milj. m³ is een grote hoeveelheid, de aard en grootteorde van de impact tussen 10 of 12 milj. m³ is gelijkaardig.

Bij het uitgraven en hergebruik van de grond dient aandacht uit te gaan naar de milieuhygiënische en grondmechanische randvoorwaarden. De mogelijkheid bestaat, gezien de ligging van verontreinigingen in het plangebied, dat verontreinigde grond mee zal afgegraven worden. Bij het afvoeren van grond (zowel verontreinigd als niet verontreinigd) dient de van toepassing zijnde reglementering inzake hergebruik van bodem (Vlarebo) gevolgd te worden. Bij afvoer naar/ gebruik in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest dient de geldende Brusselse normering gevolgd te worden. Wanneer de gronden conform de geldende regelgeving worden afgevoerd, wordt hiervan geen negatieve impact verwacht. Verder dient, indien mogelijk, geopteerd te worden voor opslag op niet verdichtingsgevoelige gronden, zie effectgroep 'wijziging profielvernietiging en structuurwijziging.

Naast het grondverzet zal ook de afbraak en afvoer van de bestaande weginfrastructuur plaats vinden, waarbij moet voldaan worden aan de VLAREMA-regelgeving.

8.3.2 Effectgroep profielvernietiging en structuurwijziging

De meeste bodems hebben door eeuwenlange inwerking van bodemvormende factoren zoals het klimaat, de vegetatie, ... een typisch kenmerkende horizontenopeenvolging gevormd. Door het afgraven en verwijderen/vervangen van het bodemprofiel of door het verstoren van de bovenste bodemlagen, kan deze typische horizontenopeenvolging verstoord of verwijderd worden en dus het bodemprofiel gewijzigd/vernietigd worden.

Het profiel ter hoogte van de zone voor weginfrastructuur zal nagenoeg volledig verdwijnen door de geplande werken, voor zover dit nog niet reeds verdwenen is door de aanleg van de huidige R0. Gezien de alternatieven grotendeels hetzelfde tracé volgen als de bestaande R0 zal de bijkomende verstoring/vernietiging beperkt zijn. Zo wordt de oppervlakte van de bestaande verharding (R0 en aansluitingen) ingeschat op 170⁷ ha. De oppervlakte verharding (R0 en aansluitingen) in de referentiesituatie, na uitvoering van de quick wins, wordt ingeschat op ca. 158 ha. terwijl de oppervlakte verharding van de alternatieven ligt tussen ca. 156 ha en 176 ha, waarbij dit voor de alternatieven uit groep 1 aan de onderzijde van dit spectrum ligt, voor de groep-2-alternatieven aan de hoge zijde van het spectrum en voor de alternatieven uit groep 3 tussenin. Naast de verstoring/vernietiging ter hoogte van de verharding waarin de onderscheiden alternatieven (m.i.v. varianten) voorzien, zullen de zones binnen de knopen/aansluitingscomplexen ook reeds verstoord zijn door de werken kaderend in de realisatie van de oorspronkelijke R0-infrastructuur.

Binnen de volledige zone van het plangebied (rondom de zone voor weginfrastructuur, zone voor landschappelijke inpassing) zal lokaal ook profielvernietiging plaats vinden door de aanleg van ondermeer bufferbekkens, geluidsschermen en –bermen,... en het gebruik als werfzone.

Het plangebied van de alternatieven/varianten bestaat voor ca. 40 % uit bodems die niet gevoelig zijn voor profielvernietiging en ca. 60 % uit de bodems die matig gevoelig zijn voor profielvernietiging (volgens de bodemkaart). Er worden geen bodems doorsneden met een bijzondere wetenschappelijke of cultuurhistorische waarde. Het effect inzake profielverstoring wordt gezien de beperkte gevoeligheid inzake profielverstoring niet significant tot beperkt negatief (0/-1) beoordeeld voor de

⁷ in de nota indicatoren van Mover0 verschillen de cijfers en aannames licht t.o.v. in de plan-MER. Echter uit vergelijking blijkt dat de resultaten in globo niet sterk afwijken, de onderlinge verhoudingen dezelfde blijven en er geen aanleiding toe is om tot een andere beoordeling van de alternatieven in het plan-MER te komen bij gebruik van de cijfers uit het plan-MER.

drie zones en voor de alternatieven/varianten. De effectgroep profielvernietiging werkt niet onderscheidend tussen de verschillende alternatieven/varianten.

Structuurwijzigingen in de bodem dienen steeds in relatie gebracht te worden met het bodemgebruik. Deze structuurwijzigingen ontstaan door het berijden van de bodem met zwaar materieel, door tijdelijke opslag van materialen, door ophogingen... . Structuurwijzigingen kunnen optreden tijdens de aanlegfase en houden een verdichting in van de oppervlakkige en/of diepere bodem en een mogelijke korstvorming van de oppervlakkige laag. Als secundair effect van structuurbederf/verdichting kan infiltratie, grondwaterstroming of de ontwikkeling van ecotopen (fauna en flora) verhinderd worden. Zodoende kan verdichting als effect een knelpunt vormen.

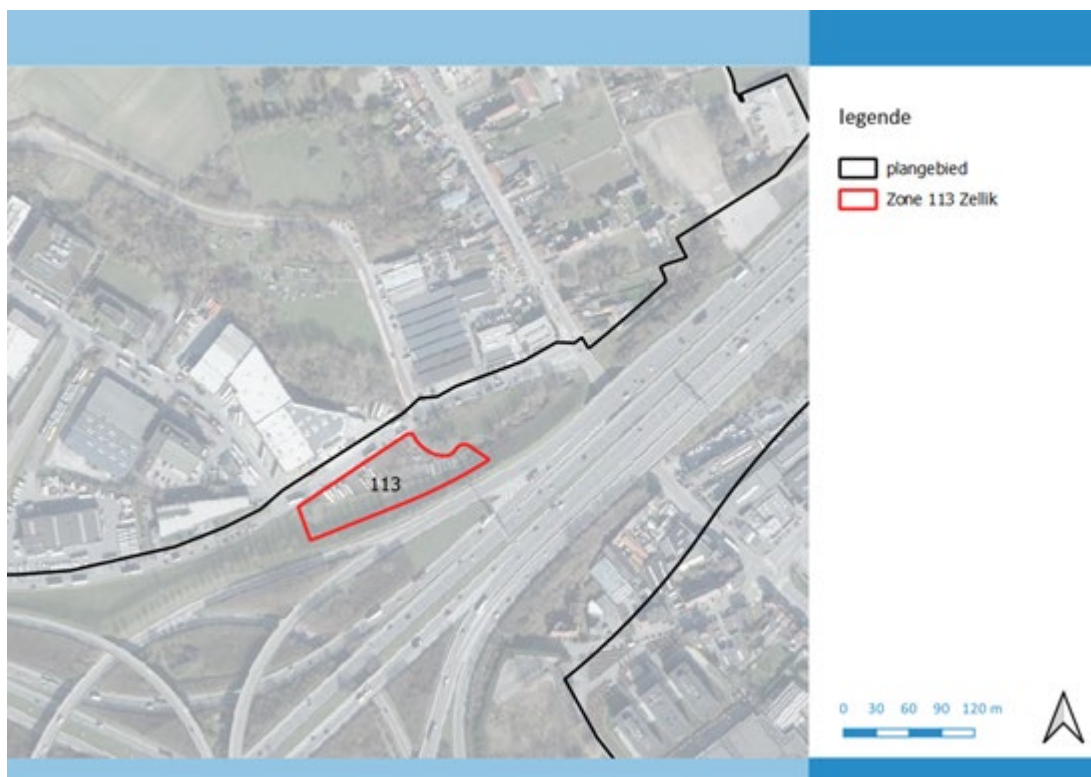
Er kan verdichting plaats vinden ter hoogte van de nieuw geplande wegenis maar ook in de zone naast de verhardingen, ter hoogte van de geplande bufferbekkens, geluidsschermen en -bermen,... en de werfzones, dit ten gevolge van de werfwerkzaamheden. Verdichting ter hoogte van de geplande verharde weginfrastructuur is niet relevant als een effect, aangezien hier sowieso verharding voorzien wordt. Wel relevant is de mogelijke verdichting ter hoogte van werfzones alsook ter hoogte van infiltratie- en buffervoorzieningen, geluidsschermen en – bermen gezien deze zones (deels) als bestemming natuur of landbouw hebben en waar verdichting na de werken een effect kan hebben op deze bestemming. In onderstaande tabel wordt per alternatief de oppervlakte bodem gevoelig voor verdichting in de potentiële werfzone weergegeven. Als potentiële werfzone wordt hier de contour van landschappelijke inpassing genomen, exclusief de zone voor weginfrastructuur en overdruk laterale wegen (breedte 20 m, inclusief de apart aangeduide werf- en overslagzones. Met name de zone waar werfzones in aangelegd kunnen worden en waar bufferbekkens, geluidsschermen en -bermen voorzien zullen worden.

Tabel 8-6: Oppervlakte bodems (ha) gevoelig voor verdichting per alternatief

Alternatief	Oppervlakte potentiële werfzone (ha)	Oppervlakte bodem gevoelig voor verdichting	Percentage
G1a	780.433	59.788	7.66
G1b	787.114	59.832	7.60
G2a	766.296	58.913	7.69
G2a'	772.942	59.534	7.70
G2b	780.126	59.442	7.62

Uit bovenstaande tabel blijkt dat in al de alternatieven ca. 60 ha bodems aanwezig zijn in de potentiële werfzone die gevoelig zijn voor verdichting. De zones zijn gelegen nabij de waterlopen (zie Figuur 8-12 en Figuur 8-14) en liggen verspreid over de drie zones. Ook hier dient vermeld te worden dat deze gevoelige bodems voor verdichting deels gelegen zijn ter hoogte van bestaande infrastructuur/vergraven zones en dus reeds vergraven/verstoord zijn. Van de zones die apart worden aangeduid als werf- of overslagzone (totaal ca. 362 ha) is het merendeel voorzien in gebieden die niet tot matig gevoelig zijn verdichting. Enkele van deze zones zijn volgens de bodemkaart wel gevoelig (zware, natte bodemtypes), en dit voor een oppervlakte van ca. 30 ha (of 8 %) van de apart voorziene werfzones. Echter zijn deze zones in de huidige situatie reeds verhard (parking, industrieterrein, zie tabel in § 8.2.2), zodat deze in werkelijkheid niet gevoelig zijn voor verdichting. Enkel zone 113 (Zellik, knooppunt Groot-Bijgaarden) omvat voor een beperkt deel nog een grasland (tussen snelwegberm en

industrieterrein) op een natte, zware grond. Deze zone krijgt nadien een groene bestemming. Er wordt aanbevolen om in de aanlegfase hierin dus geen stockagezone te voorzien.



Figuur 8-31: situering zone 113

Er wordt geen werfzone voorzien in de zone die als zeer sterk gevoelig (nabij Landbeek-Maalbeek in Grimbergen, aanduiding veen) wordt beschouwd.

Het effect inzake structuurwijziging wordt gezien de beperkte gevoeligheid inzake verdichting niet significant tot beperkt negatief (0/-1) beoordeeld voor de drie zones en voor de alternatieven/varianten. Wel wordt aanbevolen om de bodems gevoelig voor verdichting, dewelke nu nog niet verhard of aangetast zijn, met name de valleien van de waterlopen, te vrijwaren als werfzone (stockage van grondoverschotten, stallen van en manoeuvreren met zware voertuigen). De grondwerken dienen op dusdanige wijze uitgevoerd te worden zodat herstel van de bodemstructuur/opbouw/doorlatendheid mogelijk is, dit in functie van de latere bestemming. Dit kan gerealiseerd worden door bvb. apart uitgraven, stockeren en terugplaatsen van de toplaag, zaadbank en de onderliggende lagen, en het bewerken/loswoelen van de bodem na uitvoering van de werken.

De effectgroep structuurwijziging werkt niet onderscheidend tussen de verschillende alternatieven/varianten.

8.3.3 Effectgroep stabiliteit

Bodemzetting is afhankelijk van de samendrukbaarheid van de grond en de dikte van de grondlaag. Zware gronden (leem, klei) en veenhoudende gronden zijn het meest gevoelig voor bodemzetting. Onder een opgebrachte belasting (o.m. weglichaam of grondmassief in geval van bruggen of bij de tijdelijke opslag van ontgraven grond) zal een zakking van het oorspronkelijk maaiveld optreden door samendrukken van bodemlagen. Bodemzetting is ook mogelijk bij een daling van de grondwaterstand,

waaronder ontwatering (bemaling - op planniveau spreken we enkel over grote bemalingen, niet over lokale (punt)bemalingen). Door het optreden van differentiële zettingen zou de weg ongelijk kunnen verzakken met scheuren in het wegdek tot gevolg. Ook constructies in de omgeving van de R0 kunnen potentieel schade (scheuren) ondervinden.

Ter hoogte van het plangebied komen voornamelijk droge tot natte leembodems voor. In de zone Zaventem (Machelen) zijn ook droge zandleembodems aanwezig. Gezien het om zettingsgevoelige bodems gaat, dient er aandacht besteed te worden aan de constructies van de weginfrastructuur, zoals bruggen, en de locaties voor de tijdelijke opslag van ontgraven grond, evenals aan de mogelijke impact van tijdelijke bemalingen in de aanlegfase. Om dit risico te beheersen dient bij het technisch ontwerp van de geplande werken dit aspect (uitvoeringstechnieken in relatie tot bemaling en stabiliteit) verder bestudeerd te worden. In de stedenbouwkundige voorschriften wordt hierover volgende bepaling opgenomen: “Bij een omgevingsvergunningsaanvraag voor ondergrondse of verdiepte constructies wordt in de omgevingsvergunningsaanvraag aangegeven wat de te verwachten effecten zijn van deze constructies op het grondwater en hoe er mee wordt omgegaan”

Er mag dus worden aangenomen dat de effectieve werken op dusdanige manier uitgevoerd kunnen worden zodat het risico op bodemzetting ten gevolge van bemaling maximaal vermeden wordt. Hierdoor kan bij de toepassing van bemalingen tijdens de constructiefase, bijvoorbeeld voor de aanleg van de insleuvingen bij de verlaging van het lengteprofiel, steeds gewerkt worden binnen een gesloten bouwkuip, zodanig dat de invloedssfeer van de bemalingen beperkt zal blijven. In het geval deze voorschriften niet weerhouden worden, wordt er gesteld dat het risico op zettingen niet onbestaande is. Tijdens de exploitatiefase worden bemalingen ter hoogte van de insleuvingen niet nodig geacht. Tevens wordt niet verwacht dat wijzigingen in grondwaterkwantiteit (bodemvochtregime - grondwaterstand) (zie verder) ten gevolge van de aanwezigheid van weginfrastructuur in de bodem (barrière-effect) van een dergelijke grootteorde zullen zijn dat zij belangrijke zettingen zullen veroorzaken.

Het risico op zettingen is groter ter hoogte van de leemgronden ten opzichte van de zand(leem)-gronden waardoor er het minste risico aanwezig is ter hoogte van Machelen (noorden zone Zaventem). In de zones Wemmel en Vilvoorde en in het zuiden van zone Zaventem zijn leemgronden aanwezig waardoor het risico hier iets groter is. De alternatieven/varianten volgen grotendeels hetzelfde tracé als de bestaande R0, mogelijks hebben er door de huidige infrastructuur reeds zettingen voorgedaan waardoor het risico op nieuwe zettingen beperkt wordt ingeschat. Verder is het risico op differentiële zettingen klein gezien de bodem ter hoogte van de weginfrastructuur gelijkaardig is aan deze in de directe omgeving. Voorafgaand aan de werken op projectniveau zal bovendien de stabiliteit van de bodem onderzocht worden (conform vereisten Standaardbestek) en de wijze van aanleg en opbouw van de weg wordt afgestemd op deze resultaten. Wanneer hiermee rekening gehouden wordt, wordt het effect van wijziging van de bodemstabiliteit in het plangebied als verwaarloosbaar tot beperkt negatief (0/-1) beoordeeld voor de drie zones en voor al de alternatieven/varianten. De effectgroep stabiliteit werkt niet onderscheidend tussen de verschillende alternatieven/varianten.

8.3.4 Effectgroep grondwaterkwantiteit

Aanlegfase

Er kan een wijziging in de grondwaterkwantiteit optreden door bemalingen. Bij de bemaling in functie van de verdiepte ligging van de R0 (deelzones Wemmel-Laarbeekbos en Wemmel-Jette bij variant ‘verlaagd lengteprofiel t.h.v. Wemmel-Jette’) kan het, indien geen rekening wordt gehouden met specifieke uitvoeringstechnieken, voorkomen dat de bemalingsstraal zich ver uitstrekt. Indien er zich binnen die invloedssfeer kwetsbare receptoren bevinden (grondwaterafhankelijke vegetatie, of zones

met grondwaterverontreiniging) kan dit tot een negatief effect leiden. De invloedssfeer van een bemaling is afhankelijk van verschillende factoren, zoals de diepte van de drooglegging, de duur, fasering en periode van de bemaling, de locatie, aantal en diepte van de onttrekkingsfilters, het toepassen van speciale uitvoeringstechniek zoals retourbemaling of waterkerende wanden. Dit zijn echter allemaal zaken die in praktijk pas bekend zijn in de fase van detailontwerp. Algemeen kan er echter gesteld worden dat er in de praktijk dus echter technische middelen ter beschikking (zoals bijvoorbeeld het gebruik van een bouwkuip, de methodiek en/of duurtijd van de bemaling aanpassen) om dit tegen te gaan, zodat er kan aangenomen worden dat, indien nodig, gebruik gemaakt zal worden van deze middelen zodanig dat de invloedssfeer van de bemalingen beperkt zal blijven (zoals opgenomen in de aannames in hoofdstuk 3.3). Tevens wordt in de stedenbouwkundige voorschriften volgende bepaling opgenomen "Bij een omgevingsvergunningsaanvraag voor ondergrondse of verdiepte constructies wordt in de omgevingsvergunningsaanvraag aangegeven wat de te verwachten effecten zijn van deze constructies op het grondwater en hoe er mee wordt omgegaan."

Het effect van de wijziging van de grondwaterkwantiteit ter hoogte van de zone Wemmel wordt bijgevolg voor al de alternatieven/varianten beperkt negatief (-1) beoordeeld. In de zone Vilvoorde en Zaventem worden geen verdiepte constructies voorzien waardoor het effect hier niet significant (0) beoordeeld wordt voor al de alternatieven/varianten.

Exploitatiefase

Wijziging infiltratie

Momenteel wordt het water over het grootste deel van de R0 opgevangen via leidingen en wordt het water afgevoerd naar bufferbekkens en/of waterlopen/rioleringen (zie discipline oppervlaktewater).

In de nieuwe toestand (bron: bijlage 15 'van loop 1 naar loop 2', De Werkvennootschap 2021) wordt uitgegaan van volgend principe "Het hemelwater dat op de ringinfrastructuur R0-Noord valt dient opgevangen te worden en af te vloeien naar bufferbekkens om vervolgens te lozen in waterlopen en/of te infiltreren in de bodem. Bufferbekkens dienen te worden voorzien op diverse plaatsen langs de Ring. Deze kunnen zich in de knopen bevinden (A10, E19, E40), ofwel langsheen de Ring, verbonden met de Maalbeek en de Woluwe".

Dit vertaalt zich in het GRUP naar aparte stedenbouwkundige voorschriften inzake waterbeheersing, die als volgt zijn geformuleerd (bron: aanzet stedenbouwkundige voorschriften, THV Movero, 05/2021).

Artikel 3.3: Specifieke bepalingen betreffende de waterbeheersing

In het gebied, aangeduid met deze overdruk zijn eveneens toegelaten, voor zover de hoofdbestemming niet in het gedrang komt en de technieken van de natuurtechnische milieubouw gehanteerd worden en voor zover in overeenstemming met of aangewezen in de watertoets, alle werken, handelingen en wijzigingen i.f.v. het bereiken van de randvoorwaarden die nodig zijn voor het behoud van de watersystemen en het voorkomen van wateroverlast buiten de natuurlijke overstromingsgebieden.

In functie van de waterbeheersing gelden volgende algemene voorschriften:

- *De afwatering wordt voorzien middels onverharde bermen, open grachten parallel aan het wegtracé of middels een open infiltratie- en/of buffersysteem in zoverre dit ruimtelijk en technisch mogelijk is. Waar dit ruimtelijk en technisch niet mogelijk is, moet een ondergronds infiltratie- of minstens buffersysteem voorzien worden. Deze bepaling houdt in dat het drainerend effect van grachten steeds geminimaliseerd moet worden en dat de aanleg van grachten afgestemd moet worden op eventuele*

opstuwing van hemelwater. Permanente drainage door grachten met lagere grondwaterstanden tot gevolg is niet toegestaan.

- *Afstromend hemelwater van wegenis wordt via onverharde bermen en grachten of bufferbekkens opgevangen. Indien er onvoldoende ruimte is voor dergelijke voorzieningen wordt dit via een koolwaterstofafscheiderinstallatie en een sedimentvanger geleid alvorens te lozen op oppervlaktewater.*
- *Maatregelen moeten genomen worden om infiltratie van vervuild water in natuurgebieden maximaal te vermijden, zowel tijdens de bouw als in exploitatiefase.*

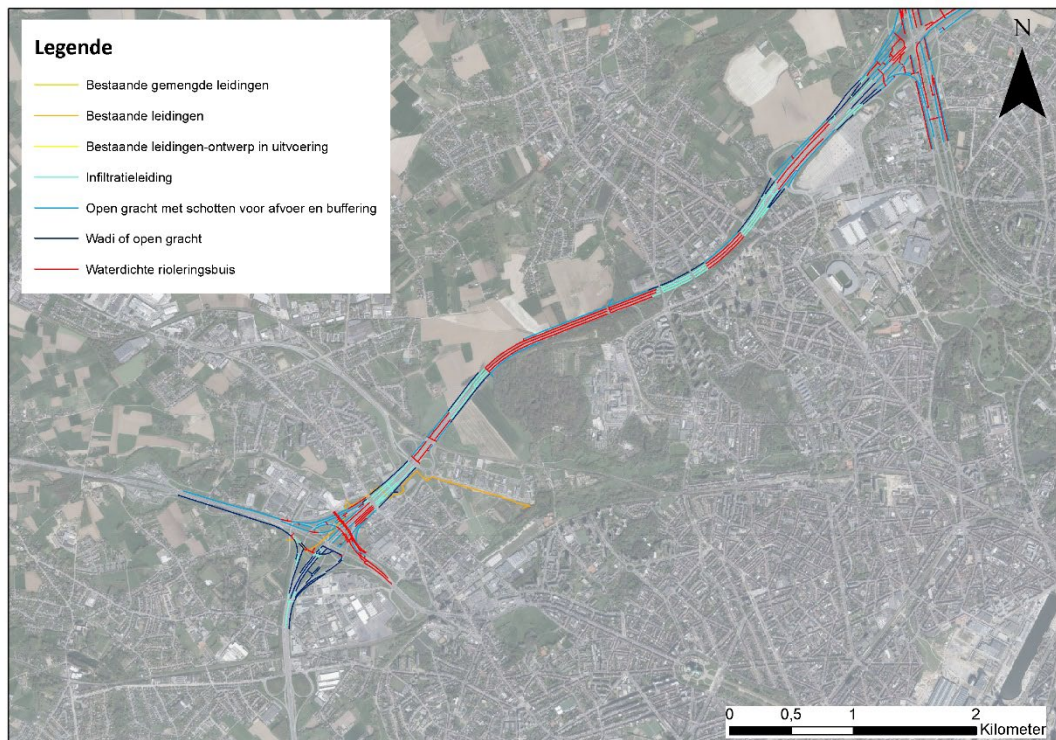
In het ontwerp en de bouwstenen ervan wordt dus voorzien dat het water dat op de Brusselse Ring valt, dient af te vloeien in de omhullende, waar het in bufferbekkens de bodem kan infiltreren. Waar weinig ruimte beschikbaar is, wordt gebruik gemaakt van ondergrondse bufferstructuren. Waar wel de ruimte beschikbaar is, kan gebruik gemaakt worden van open grachten die stromen richting de bekkens, waarbij echter wel rekening moet worden gehouden dat er tussen pechstrook en gracht telkens een zone van minstens 3 meter bestemd voor neveninfrastructuur van de snelweg voorbehouden blijft.

Er wordt dus aangenomen dat er zoveel mogelijk ingezet wordt op een decentrale afwatering waarbij er infiltratie in de bermen wordt voorzien. Bij onvoldoende ruimte voor langsgrachten, zoals ter hoogte van de kunstwerken,... zal dit systeem echter niet toegepast kunnen worden en zal een transportstructuur en een centrale, collectieve buffer- en zuiveringsaanpak voorzien worden.

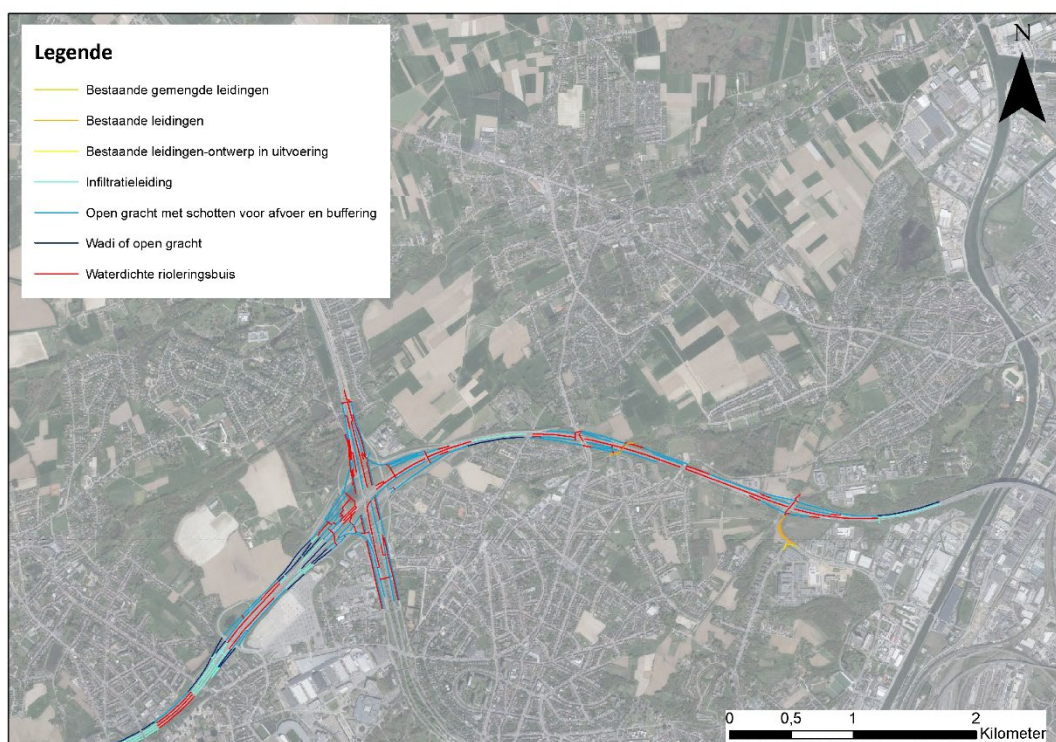
Door dergelijk decentrale afwatering zal het afstromend hemelwater in de bermen infiltreren waardoor er meer infiltratie plaats zal vinden dan bij de bestaande situatie, ondanks het feit dat er bij enkele alternatieven meer verharding aanwezig zal zijn dan bij de bestaande situatie. Bij het merendeel van de alternatieven is er minder verharding dan in de bestaande situatie.

Uit de eerste indicatieve infiltratieproeven (zie paragraaf 8.2.5) blijkt echter dat op weinig plaatsen infiltratie mogelijk is, enkel in de zone Zaventem op grondgebied Machelen waar een zandleembodem aanwezig is, kan men een redelijke infiltratie verwachten. Op enkele plaatsen op de buitenring is eveneens infiltratie mogelijk, op de binnenring is er, buiten deze zone in Machelen, nergens infiltratie mogelijk (o.b.v. de uitgevoerde infiltratieproeven), of dient er ingezet te worden op een combinatie van buffering en infiltratie.

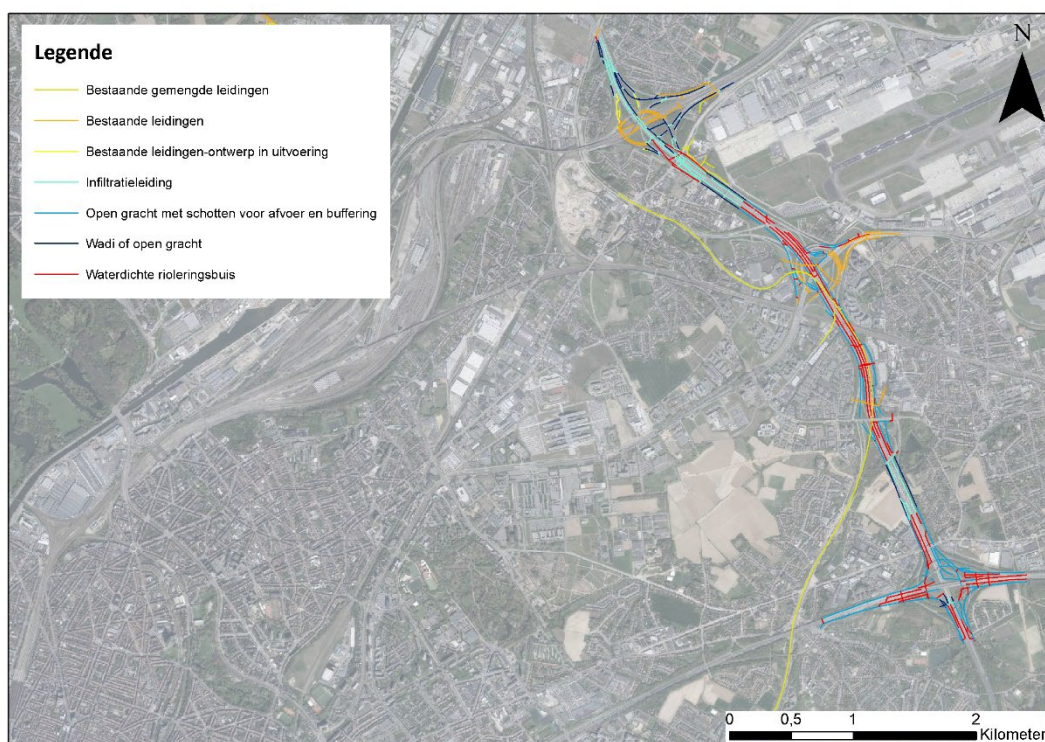
Om na te gaan of er voldoende ruimte is voor langsgrachten, werd een analyse uitgevoerd voor alternatief G2A1. Voor elke leiding (voor alternatief G2A1) werd indicatief bepaald of er ruimte is voor een open gracht of niet. Vervolgens werd er op basis van de uitgevoerde infiltratieproeven voor elke leiding bepaald of infiltratie mogelijk is of niet. Dit heeft zich vertaald in een indicatieve kaart 'mogelijkheid grachten'.



Figuur 8-32: Langsgrachten/leidingen (G2A1) - zone Wommel (west) (bron: nota beschrijving waterhuishouding, september 2019)



Figuur 8-33: Langsgrachten/leidingen (G2A1) - zones Wommel (oost) en Vilvoorde (bron: nota beschrijving waterhuishouding, september 2019)



Figuur 8-34: Langsgrachten/leidingen (G2A1) - zone Zaventem (bron: nota beschrijving waterhuishouding, september 2019)

Uit bovenstaande figuren blijkt dat op heel wat plaatsen langsgrachten voorzien kunnen worden, deels als buffer/infiltratiezone (bvb. als wadi) of open gracht (waar infiltratie mogelijk is) en deels als open gracht met schotten en knijpopeningen voor vertraagde afvoer (waar nagenoeg geen infiltratie mogelijk is). Verder worden in de zones waar infiltratie mogelijk is maar er onvoldoende ruimte voor een langsgracht is, infiltratieleidingen voorzien. Waterdichte transportleidingen zijn verspreid over de drie zones mogelijk.

Bovenstaande analyse werd enkel voor het eerdere alternatief G2A1 uitgevoerd. Voor alle huidige alternatieven kan er echter vanuit gegaan worden dat nagenoeg dezelfde ruimte (varianten op de groep 2 alternatieven) of meer ruimte (groep 1 en groep 3 -alternatieven, incl. varianten) beschikbaar zijn voor langsgrachten. Er wordt echter steeds maximaal ingezet op infiltratie gezien bij een beperkte ruimte infiltratieleidingen voorzien worden.

Gezien maximaal ingezet zal worden op infiltratie, en aangezien dit ook zo in de voorschriften opgenomen wordt, zal er bij al de alternatieven/varianten meer infiltratie plaats vinden dan in de huidige situatie. Wel zullen er meer infiltratievoorzieningen aangelegd moeten worden bij alternatieven/varianten met meer verharding. Het effect wordt voor de drie zones voor al de alternatieven/varianten beperkt positief (+1) beoordeeld.

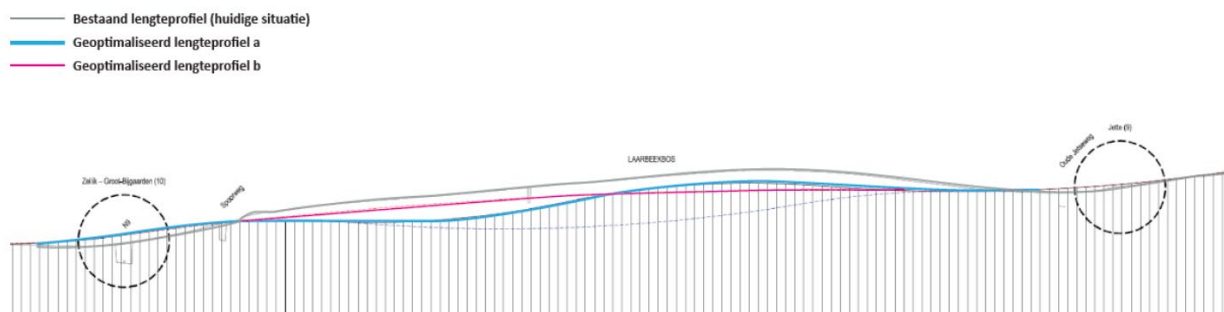
Aangezien er reeds principieel in het plan, en in de voorschriften, ingezet wordt op infiltratie, dienen er hiervoor geen milderende maatregelen voorgesteld te worden. Ook het uitwerken van infrastructuur die een meerwaarde (waterhuishouding, landschap, biodiversiteit) kan betekenen is opgenomen in de voorschriften, door te verwijzen naar de principes van de natuurtechnische milieubouw. Hierbij wordt infiltratie bij voorkeur gerealiseerd in open waterlichamen, bvb. voorzien van bredere, ondiepe wadi's waar mogelijk i.p.v. grachten, aanleggen van zachthellende, onverharde oevers,

Er zullen bij de verdere detailuitwerking van het project en de waterhuishouding, nog verdere gerichte infiltratieproeven uitgevoerd worden om zo de mogelijkheid tot infiltratie nog verder te verhogen, aangezien infiltratie het uitgangsprincipe is.

- er werd momenteel 1 infiltratieproef uitgevoerd per locatie. Er wordt aangeraden om meerdere proeven per locatie (zeker ter hoogte van zones waar de resultaten net op de grens van wel/niet mogelijke infiltratie wijzen, 3 à 4 proeven). Dit wordt in een vervolgtraject dieper uitgewerkt, o.a. met gedetailleerde infiltratieproeven wanneer de voorgedragen combinatie is goedgekeurd. De richtlijn van VMM m.b.t. infiltratie wordt hierbij gevolgd: als de bodem een infiltratiecapaciteit heeft hoger dan 5×10^{-7} m/s wordt 100% ingezet op infiltratie; bij lagere waarden wordt ingezet op een combinatie van buffering, infiltratie en vertraagde doorvoer (= vertraagde doorvoer niet op de bodem maar bvb. halverwege, de ideale hoogte voor vertraagde doorvoer wordt best bepaald aan de hand van een simulatieprogramma zoals het bakkenmodel Sirio). In dit geval zal infiltratie waarschijnlijk dus mogelijk zijn, maar met een vertraagde doorvoer op bepaalde hoogte.

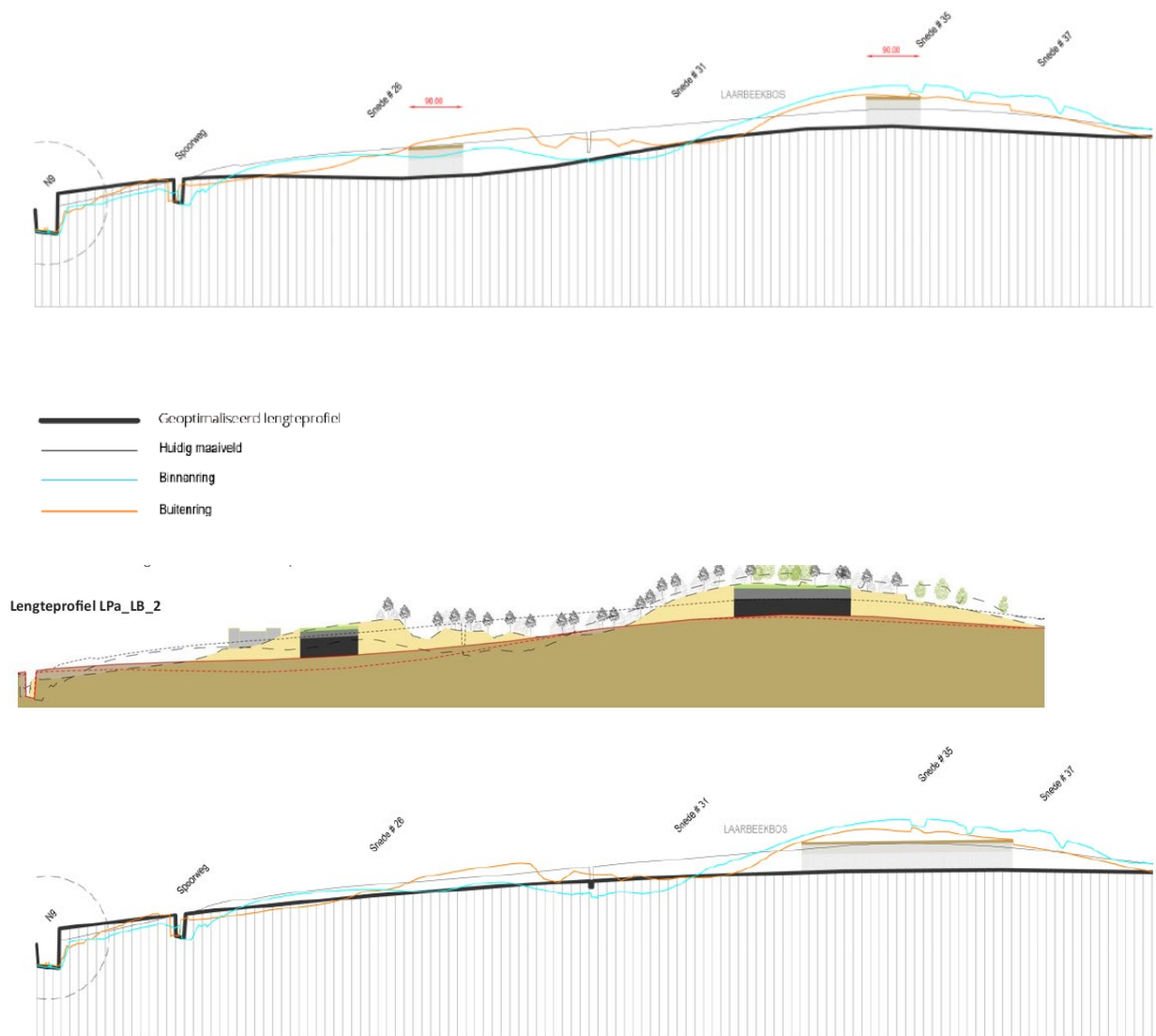
Barrièrewerking

Er kan mogelijk een wijziging van de grondwaterstand ontstaan door de verdiepte ligging van wegdelen van de R0 (barrièrewerking). De R0 ter hoogte van het Laarbeekbos wordt bij al de alternatieven half verdiept aangelegd. Hiervoor zijn er in het ontwerpend onderzoek verdere optimalisaties van het lengteprofiel uitgewerkt in deze 2^e loop. Onderstaande figuren en beschrijvingen zijn het resultaat van het verdere ontwerpend onderzoek en worden als maatgevend beschouwd voor de verdere effectenanalyse. Echter dient ook steeds vermeld te worden dat, zoals voor alle conceptontwerpen van de ringinfrastructuur, ook voor het lengteprofiel en de exacte breedte van de landschapsbrug(gen) er op projectniveau nog verdere verfijningen doorlopen zullen worden.



Figuur 8-35: Onderzoek lengteprofiel deelzone Laarbeekbos (lengteprofiel 5 x verschaald tov hoogte-as, bron: Movero, ontwerpend onderzoek, van Loop 1 naar Loop 2, bijlage 15, 2021).

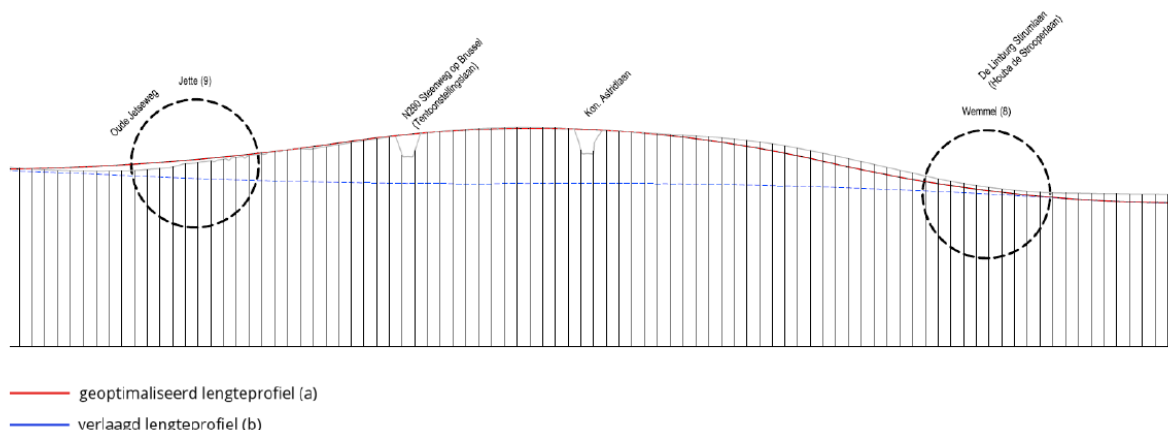
Hierbij zijn 2 varianten uitgetekend, rekening houdend met ofwel 2 landschapsbruggen (2 varianten LPa_LB en LPA_LB_2) of één gemaximaliseerde landschapsbrug (LPb_LB).



Figuur 8-36: Varianten inzake geoptimaliseerd lengteprofiel deelzone Laarbeekbos: bovenste figuur = variant LPa_LB, middelste figuur is variant LPA_LB_2, onderste figuur is variant LPb_LB (lengteprofiel 5 x verschaald tov hoogte-as, bron: Movero, ontwerpend onderzoek, van Loop 1 naar Loop 2, bijlage 15, 2021).

De verdieping van de wegligging ter hoogte van de deelzone Wemmel-Laarbeekbos bedraagt ca. 5-8 m, afhankelijk van de exacte locatie. Ter hoogte van het Laarbeekbos kan de insnijding van het geoptimaliseerd lengteprofiel van ca. 59 m TAW aan de westzijde van het bos, tot ca. 68,68 m TAW aan de oostzijde van het bos reiken, voor de beide varianten met 2 landschapsbruggen. Voor de variant met 1 landschapsbrug reiken de insnijdingen op deze locaties tot respectievelijk ca. 62 m TAW en 65,49 m TAW.

Verder is er een variant waarbij de R0 ter hoogte van de deelzone Wemmel-Jette verdiept wordt uitgevoerd. In de basis wordt er voorzien in een geoptimaliseerd lengteprofiel met onderdoorgangen(LPa_WM). In de varianten wordt voorzien in een verlaagd lengteprofiel, met ofwel basis overbruggingen (LPB_WM1) ofwel een maximale overbrugging (LPB_WM2).



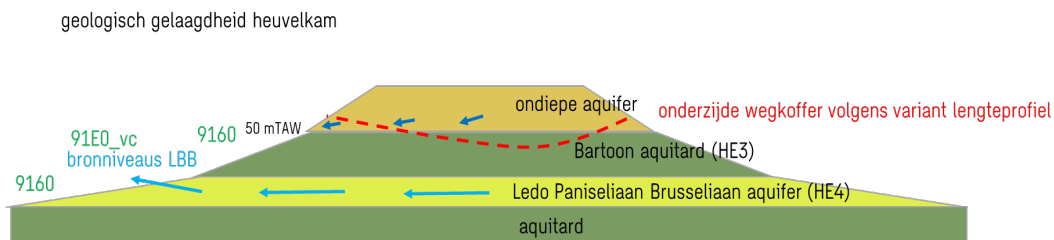
Figuur 8-37 onderzoek lengteprofiel deelzone Wemmel-Jette (lengteprofiel 5 x verschaald tov hoogte-as, bron: Movero, ontwerpend onderzoek, van Loop 1 naar Loop 2, bijlage 15, 2021).

De verdieping in de verlaagde varianten ter hoogte van de deelzone Wemmel-Jette bedraagt ca. 15-20 m.

Op Figuur 8-23 wordt de topografie met waterscheidingslijn en waterlopen weergegeven. (indicatie voor grondwaterstroming). Ten noorden van de waterscheiding stroomt het freatisch grondwater richting de Maalbeek (richting noorden), ten zuiden van de R0 richting de Molenbeek (richting zuiden/zuidwesten).

Ter hoogte van het Laarbeekbos is een verlaging van ca. 3,5 tot 8 m voorzien. De diepte van de insnijding is hierbij afhankelijk van de variant en de ligging. Bij de variant met een maximale landschapsbrug is de insnijding ca. 3 m dieper aan de oostzijde van het Laarbeekbos dan bij de varianten met 2 landschapsbruggen, maar aan de westzijde van het Laarbeekbos is de insnijding bij de varianten met de 2 landschapsbruggen ca. 2,5 m dieper dan bij de variant met de maximale landschapsbrug. Bij elk van de varianten komt de verlaagde weg aan de oostzijde van het Laarbeekbos hierbij tot in het Bartoon aquitardsysteem, dat zich hier tot op een diepte van ca. 50 m TAW bevindt (of laag HE3 – klei van Ursel en Asse, aquiclude, volgens het Brussels indelingssysteem) te liggen waardoor de bovenste aquifer afgesneden wordt (ook wellicht door de bouwkuip voor aanleg van de weg). De insnijding, bij alle varianten, reikt niet tot in de volgende watervoerende laag (met een piëzometrische hoogte in de laag HE4 volgens de Brusselse Classificatie van ca. 55 m TAW). Deze volgende watervoerende laag is dus een grondwaterlaag onder spanning, ingeperst tussen een minder doorlatende aquitard erboven en eronder. Het is ook uit deze grondwaterlaag dat verder naar het zuiden in Laarbeekbos bronniveaus gevoed worden, waar habitatwaardige bronvegetaties aan gebonden zijn. Aan de westelijke zijde van het Laarbeekbos bevindt de verlaagde weg zich in de varianten met 2 landschapsbruggen net boven /net tegen de aquitard. In de variant met één maximale landschapsbrug is de insnijding hier minder diep. Ook halverwege het Laarbeekbos bevindt de onderrand van de insnijding zich in de aquitard. Ten westen van het Laarbeekbos blijft de insnijding gelegen in de aquitard, tot waar de aquitard niet meer aanwezig is.

Dit wordt in een vereenvoudigde schematische profieltekening weergegeven in onderstaande figuur. Deze figuur dient als een indicatieve aanduiding beschouwd te worden, aangezien de werkelijke gelaagdheid minder duidelijk afgeleid zal zijn en wellicht ook iets meer hellend zal zijn.

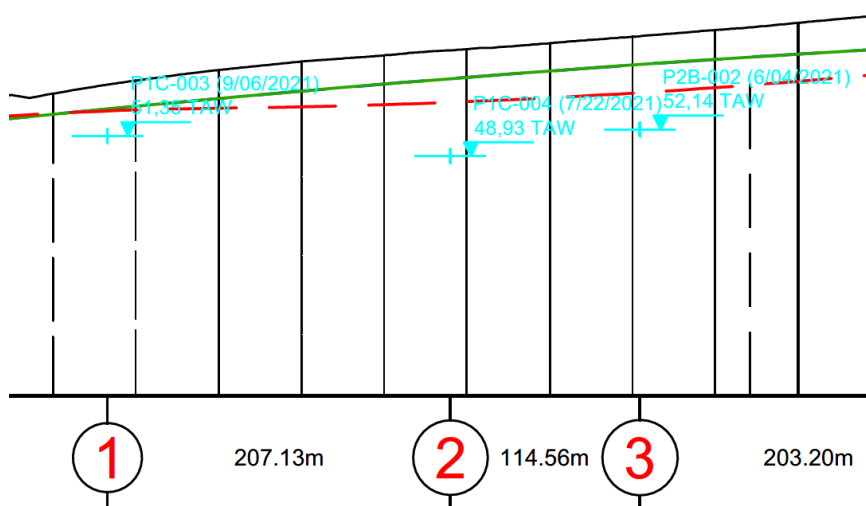


Figuur 10-18: Geologisch profiel nabij het Laarbeekbos (indicatieve, schematische weergave)

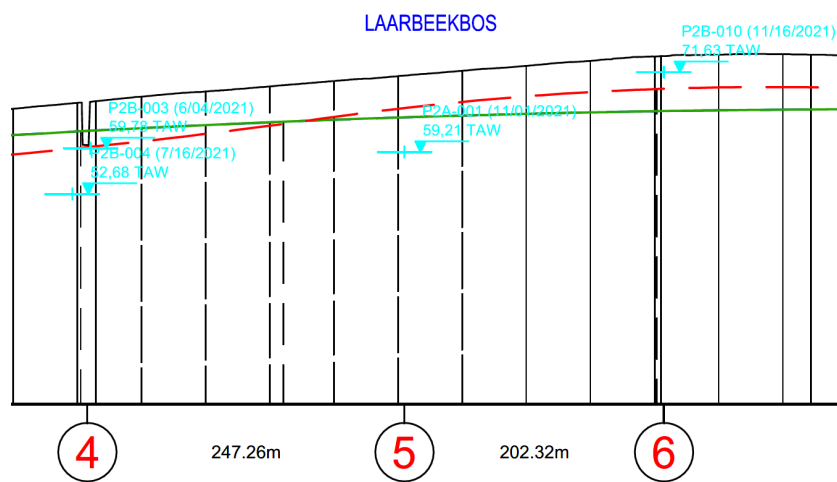
De diepteligging van de verschillende varianten werd uitgezet ten aanzien van de hoogst gemeten grondwaterstand in de bijkomend uitgevoerde meetcampagne van 2021. In onderstaande figuren wordt hiervan een uitsnede weergegeven ter hoogte van het Laarbeekbos (zie Figuur 8-21 : Peilbuizen bijkomende meetcampagne grondwaterpeilen t.h.v. Laarbeekbos (bron: Movero, 2021)Figuur 8-21 voor een situering van de sneden) en de west- en oostzijde hiervan.

Op deze volgende figuren worden volgende elementen weergegeven

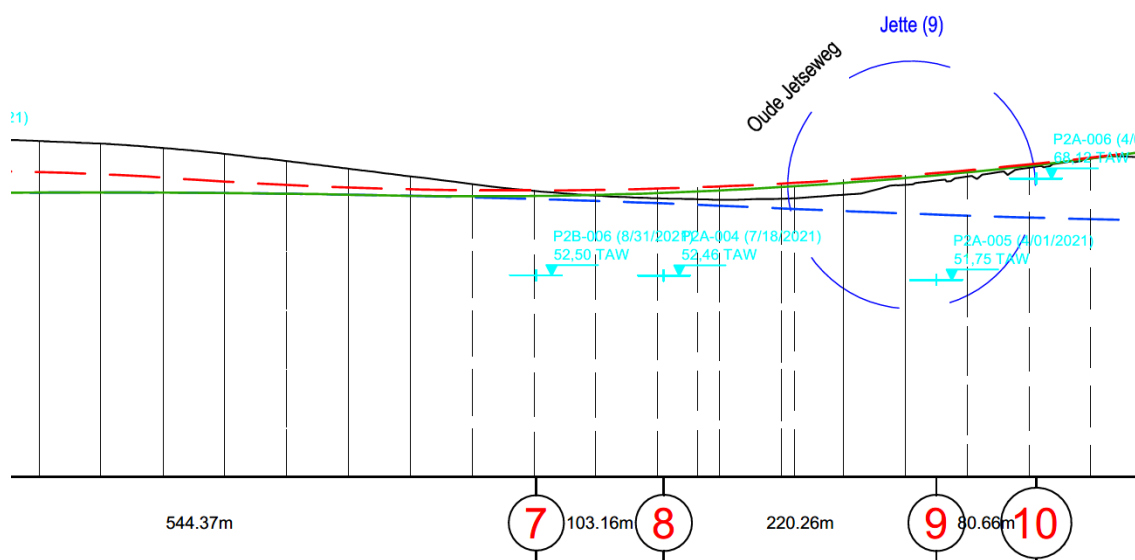
- Huidig terreinprofiel: zwarte lijn
- Toekomstig profiel variant LPa_LB (2 landschapsbruggen) : rode stippellijn
- Het insnijdingsprofiel voor variant LPa_LB_2 is gelijkaardig, enkel de lengte van de 2^e overbrugging wijzigt in deze variant.
- Toekomstig profiel variant LPb_LB (maximale landschapsbrug): groene lijn
- Opgemeten grondwaterstand t.h.v. aangegeven doorsnede: blauwe aanduiding



Figuur 8-38: diepteligging insnijdingsvarianten t.o.v. opgemeten grondwaterstanden – ten westen van Laarbeekbos



Figuur 8-39: diepteligging insnijdingsvarianten t.o.v. opgemeten grondwaterstanden – ter hoogte van Laarbeekbos



Figuur 8-40: diepteligging insnijdingsvarianten t.o.v. opgemeten grondwaterstanden – ten oosten van Laarbeekbos

Op basis hiervan blijkt dat de insnijding ten westen van het Laarbeekbos boven de hoogst opgemeten grondwaterstand blijft, en dit voor beide varianten. Ook ter hoogte van de westzijde van het Laarbeekbos, evenals centraal, bevindt het profiel zich boven de hoogst opgemeten grondwaterstand. Aan de oostzijde van het Laarbeekbos, ter hoogte van snede 6/peilbuis P2B-010, bevindt het nieuwe profiel zich onder de hoogst opgemeten grondwaterstand, zodat er hier mogelijk een beperkte barrièrewerking kan optreden. Aangezien verder naar het westen, het grondwater zich wel onder het wegprofiel bevindt, kan het grondwater hier wel de insnijdingen passeren. De grondwaterstroming zoekt dan spontaan een weg rondom de lokale barrière. De variant met de maximale landschapsbrug bevindt zich hier dieper dan deze met de 2 landschapsbruggen. Er dient opgemerkt te worden dat deze grondwaterstanden allen werden opgemeten aan de zuidzijde van de R0. In P2B-005 werd geen grondwater aangetroffen gedurende de ganse meetcampagne, waarbij dus kan verondersteld worden dat het GW hier lager zit dan aan de zuidzijde. Dit kan ook een indicatie zijn dat de potentiële barrièrewerking van de verdiepte profielen beperkt zal zijn.

Gezien de waterscheidingslijn ten noorden van deze zone gelegen is, zal er grondwater van het noorden van de R0 richting zuiden/zuidwesten stromen waardoor het grondwater in deze laag barrièrewerking zou kunnen ondervinden. De grondwaterstand is hier echter deels diep gelegen gezien de ligging op een heuvelkam waardoor het grondwater onder dit aquitard systeem, via het onderliggende Ledo Paniseliaan Brusseliaan aquifersysteem, onder de R0 kan stromen. Lokaal kan het grondwater ondieper aanwezig zijn, waardoor hier lokaal wel barrièrewerking kan plaats vinden en dus een beperkte opstuwing aan de noordzijde en daling aan de zuidzijde van de R0 in het bovenste aquifersysteem. Gezien de beperkte oppervlakte die afwatert richting R0 (zone tussen waterscheidingslijn en R0) wordt de potentiële impact beperkt beoordeeld. Ook gelet op de beperkte omvang van de mogelijke zone ten noorden van de R0 die als voedingszone van het grondwater (zie beschrijving in §8.2.1 en § 8.2.5) kan dienen van het zuidelijke deel met bronnen, wordt de verstoring van de grondwaterstroming als beperkt beschouwd.

Bij de varianten ‘verlaagd lengteprofiel t.h.v. Wemmel-Jette’ wordt tevens een verlaging voorzien. De insnijding is hierbij voor de varianten WM1 en WM2 gelijk. De verlaagde weg zal tot in het Bartoon aquitardsysteem (met daarbij de bouwkuip mogelijks tot in het onderliggende Ledo Paniseliaan Brusseliaan aquifersysteem) reiken. In beide gevallen wordt de bovenste aquifer afgesneden waardoor het grondwater in deze laag barrièrewerking zou kunnen ondervinden. De grondwaterstand is hier volgens het beschikbare model (BrugGeoTool) diep (tot 20 m) gelegen gezien de ligging op de heuvelkam (met uitzondering de zone nabij de Limburg Stirumlaan, maar hier komt de weg weer reeds aan het maaiveld. De 2 beschikbare peilmeting uit de bijkomend uitgevoerde meetcampagne geven verschillende resultaten, met 1 meting boven de insnijding en 1 meting onder de insnijding. De waterscheidingslijn volgt in deze zone echter de R0 en is net ten zuiden van de R0 gelegen. De barrièrewerking van het grondwater in de ondiepe aquifer wordt bijgevolg beperkt ingeschat. In het Ledo Paniseliaan Brusseliaan aquifersysteem blijft grondwaterstroming mogelijk.

Het effect van de barrièrewerking ter hoogte van de zone Wemmel wordt bijgevolg voor al de alternatieven/varianten beperkt negatief (-1) beoordeeld. In de zone Vilvoorde en Zaventem worden geen verdiepte constructies voorzien waardoor het effect hier niet significant (0) beoordeeld wordt voor al de alternatieven/varianten.

Bovenstaande analyse is gebaseerd op de verwachte grondwaterstanden in het gebied en de eerste resultaten van de extra grondwatermeetcampagne. Er wordt aanbevolen om deze meetcampagne voort te zetten (en bijkomende peilbuizen aan de noordzijde te plaatsen) zodat bij het effectieve detailontwerp nog een duidelijker beeld gevormd zal kunnen worden van de grondwaterstand en het detailontwerp (technische oplossingen zoals drainage en grondwaterafleiding) hierop kan afgestemd worden.

8.3.5 Effectgroep invloed op kwelgebied

Nabij de R0 zijn de bronnen ‘Laarbeekbos’ en ‘Sint-Lendrik’ gelegen, respectievelijk in het Laarbeekbos en in een bos in het voormalige gehucht van Ransbeek (tussen ASC Medialaan en het kanaal/Zenne) (zie Figuur 8-28).

Zoals in bovenstaande paragrafen beschreven wordt er ingezet op infiltratie langs de wegen, waar het afstromend hemelwater het grondwater en mogelijks de aanwezige bronnen verder kunnen voeden. Mogelijks vindt er ter hoogte van Laarbeekbos beperkt barrièrewerking plaats (enkel in het bovenste aquifersysteem) waardoor beperkt minder grondwater kan toestromen (zone ten noorden van R0 wordt tegen gehouden). Zoals in vorige paragraaf reeds gesteld is deze potentiële barrièrewerking als beperkt te beschouwen. Op basis van de verhouding van het afstroomgebied ten noorden en ten zuiden van de R0, als mogelijk brongebied van de bron, wordt de eventuele reductie ingeschat op 5 à 10 %, wat als een beperkt negatief effect wordt beoordeeld (-1). Zie ook verder in de discipline

biodiversiteit voor bespreking van de mogelijke impact hiervan. In loop 2 werden in deze zone middels ontwerp onderzoek 2 varianten uitgewerkt. In de stedenbouwkundige voorschriften wordt volgende voorwaarde expliciet opgelegd.

“Bij een omgevingsvergunningsaanvraag voor ondergrondse of verdiepte constructies wordt in de omgevingsvergunningsaanvraag aangegeven wat de te verwachten effecten zijn van deze constructies op het grondwater en hoe er mee wordt omgegaan”

8.3.6 Effectgroep wijziging bodem- en grondwaterkwaliteit

Aanlegfase

In het plangebied en in de omgeving ervan is een vervuilde (water)bodem aanwezig. Binnen de contour van het plangebied zijn reeds een aantal bodemonderzoeken bij OVAM gekend, voornamelijk in de zones waar momenteel bedrijven aanwezig zijn. Er werd een oplijsting gemaakt van alle huidige gekende bodemonderzoeken in het plangebied. Deze tabel is opgenomen in bijlage van dit onderdeel van het MER. Er zijn momenteel 52 bodemdossiers geïdentificeerd in het plangebied. In deze oplijsting wordt de eindconclusie weergegeven van het meest recente onderzoek, wordt aangegeven welke de voornaamste parameters zijn, en wordt tevens aangegeven of er in kader van het RUP (en latere uitvoering) aanbevelingen of vervolgonderzoeken zijn. Potentieel kan bij de ontgraving, tijdelijke opslag en verplaatsing van (water)bodem een verspreiding van de verontreiniging plaatsvinden. Bij een eventuele bemaling kan er ook een risico ontstaan wanneer bestaande grondwaterverontreinigingen aangetrokken worden. In de deelzone Laarbeekbos bevinden er zich aan de noordzijde enkele percelen met een oriënterend onderzoek nabij de plancontour, maar deze zijn op ruime afstand (> 300 m) van de R0 gelegen. Aan zuidelijke zijde wordt de site van het UZ Brussel (op ca. 100 m van de R0) als mogelijk verontreinigd perceel beschouwd. In de deelzone Wemmel-Jette bevinden er zich zowel aan noordelijke als zuidelijke zijde percelen die als mogelijk verontreinigd beschouwd worden. Er wordt verder verwezen naar het deel grondwaterkwantiteit (zie § 8.3.4) inzake de technische middelen die voorhanden zijn om de eventuele impact te beperken.

Uit de analyse in de lijst in bijlage met gekende bodemdossiers, blijkt dat in ca. 65% van de dossiers het aan te raden is om, in geval er in of nabij deze dossier gegraven of bemaald zal worden, verder gericht onderzoek of bijkomende informatie nodig is om verder na te gaan of er risico's zijn op het uitgraven of aantrekken van verontreiniging. De aangetroffen verontreinigingsparameters omvatten verschillende stoffen, met o.a. minerale olie, BTEX en zware metalen, maar ook VOCL en asbest.

In de nagekeken bodemdossiers is nog geen onderzoek uitgevoerd naar het eventueel voorkomen van PFAS-verontreiniging. Volgens de huidige informatie (bron: [PFAS-vervuiling | Vlaanderen.be](https://www.vlaanderen.be/pfas-vervuiling)) zijn er geen gekende risico-sites (productie en/of gebruik van PFAS of gebruik blusmiddelen bij bedrijfsbranden) in het plangebied aanwezig. Dit betekent echter niet dat dergelijke stoffen niet kunnen voorkomen.

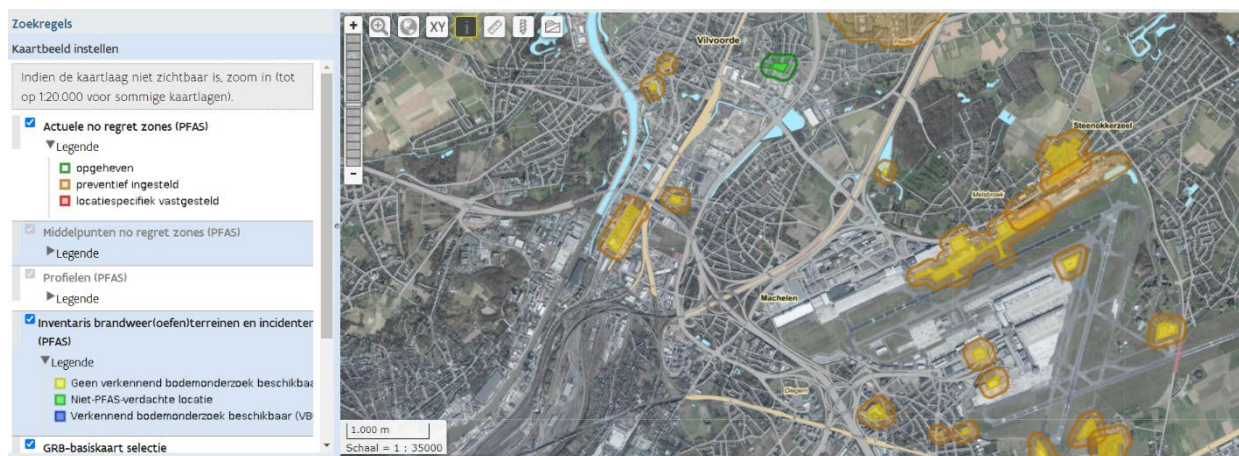
De kans op het voorkomen van PFAS kan worden ingeschat op basis van de activiteiten die op een site plaatsvinden, volgens onderstaande tabel. Op basis van de lijst in bijlage met de gekende bodemdossiers zijn er, op basis van de huidige bekende informatie, geen productiesites of sites met industrieel verbruik van PFAS gekend. Wel zijn er 2 sites waar de kans op het voorkomen van PFAS groot is, namelijk de terreinen van de luchthaven en een site waar brandblusapparaten werden geproduceerd en gevuld. Voor verschillende van de opgelijste onderzoeken is er echter geen volledige detailinformatie voorhanden om hierover nu een uitspraak te kunnen doen. Algemeen kan ook gesteld worden dat bij het blussen van auto-ongevallen/autobranden op de R0 ook PFAS-houdend blusschuim gebruikt kan zijn.

Tabel 8-7 : Tabel met risico-activiteiten voorkomen PFAS-verontreiniging

Type locatie	Subcategorie	Activiteit	Kans op vrijkomen PFAS in milieu (grond, grondwater, waterbodembodem, lucht)
PFAS producerende industrie	Producenten	Productie PFOS/PFOA, telomeren	Groot
Verwerkende industrie	Productie Teflon	PFOA gebruikt tijdens productie	Groot
	Galvanische industrie	Mist surpressant (vernevelen, chroom-baden), vooral in chroomverwerkende industrie (maar ook andere metalen)	Groot
	Textielindustrie	Behandelen textiel, leer, waterafstotend maken, vernevelen. Bijvoorbeeld tapijten, meubel-stoffering, outdoor-kleding, schoenen	Beperkt
	Halfgeleider industrie	Gebruik van PFAS in printplaatproductie (verdachte producten/chemicaliën: fotozuur, antireflectiecoating, fotolak en ontwikkelvloeistof).	Beperkt
	Fotoindustrie	In de foto industrie werden ook producten als oplosmiddel, pigmenten, ontwikkelvloeistof gebruikt.	Beperkt
	Papier- en verpakkingindustrie	PFAS werd/wordt toegevoegd aan de samenstelling van het papier om het water en vetafstotend te maken (zoals ook bij levensmiddelenverpakkingen, bakpapier etc.)	Beperkt
	Lak- en verfindustrie	Productie van lak en verf met gebruik van PFAS	Beperkt
	Hydraulische vloeistoffen	PFAS als toevoeging aan hydraulische vloeistoffen gebruikt bij het vullen en navullen van de vloeistof minstens sinds 1970. Voornaamste gebruik bij vliegtuigbouw en onderhoud.	Beperkt
	Fabricage van cosmetica en reinigingsmiddelen	Voornamelijk gebruikt om de oppervlaktespanning te verlagen of de levensduur van voornamelijk cosmetische producten te verlengen	Beperkt
Inzet Brandblusschuim (AFFF) (1970-2011/heden)	Brandblussen	Calamiteit	Groot
	Brandweeroefenplaatsen	Regelmatig, langdurig gebruik van oa PFAS houdend schuim	Groot
	Brandweervoorzieningen (industrie)	Tijdens calamiteiten en/of testen. Chemische industrie, op- en overslaglocaties, autoindustrie, kunststofindustrie, afval- en schrootverwerkingsbedrijven, chemicaliëngroothandel	Groot
	Militaire oefenplaatsen en vliegvelden	Tijdens calamiteiten en/of brandweeroefeningen	Groot
	Vliegvelden (burgerluchtvaart)	Tijdens calamiteiten en/of brandweeroefeningen	Groot
Stortplaatsen		Afbraak materiaal in stort (bv. behandeld textiel, papier), uitloging uit stort	Beperkt
Waterzuiveringsinstallaties		Vnl. waterzuivering van industrie	Beperkt
Afvalverbrandingsinstallaties		PFAS worden afgebroken maar vermoedelijk niet volledig- niet uit te sluiten als potentiële bron	Beperkt

Tabel 1: Overzicht verdachte risicolocaties

Raadpleging van de PFAS-verkenner (databank Ondergrond Vlaanderen) leert dat er aan de oostzijde van het projectgebied enkele preventief ingestelde no-regret-zones aanwezig zijn (zie onderstaande figuur).



Figuur 8-41: uittreksel uit de PFAS-verkenner t.h.v. de relevante delen van het plangebied

Op niveau van het later uit te voeren project en de vergunningsprocedure, dient sowieso de geldende regelgeving (Vlarebo) en richtlijnen gevolgd te worden waardoor de impact op bodem- en grondwaterverontreiniging beperkt zal zijn. Volgend uit de eerste screening van de bodemonderzoek zullen de nodige bijkomende onderzoeksrapporten van de (water)bodems worden opgesteld en bij de uitvoering van het project zal rekening gehouden worden met de resultaten van deze onderzoeken. Er wordt bijkomend aanbevolen om voor deze sites met een risico op het voorkomen van PFAS, hiervoor bijkomend gericht onderzoek uit te voeren wanneer op deze sites gegraven of bemaald wordt. Op uitvoeringsniveau zijn er technische middelen ter beschikking om het risico op vergraven, aantrekken of verspreiden van verontreiniging te beperken.

Aantasting van de bodem- en grondwaterkwaliteit tijdens de aanlegfase wordt bijgevolg als beperkt (-1) beoordeeld voor de drie zones en voor al de alternatieven/varianten. De effectgroep wijziging bodem- en grondwaterkwaliteit bij de aanlegfase werkt niet onderscheidend tussen de verschillende alternatieven/varianten. Het volgen van de wettelijke bepalingen met betrekking tot het optreden bij calamiteiten en bij het grondverzet is vanzelfsprekend een geldende randvoorwaarde die van toepassing is bij alle alternatieven en varianten.

Exploitatiefase - Afstroming verontreinigd hemelwater

Afstromend hemelwater van wegverharding bevat vervuiling van motorisch verkeer (minerale oliën en microverontreinigingen door verbranding van brandstoffen en smering van de motoren, metaal uit autobanden, remschaafsel van remblokken) en van infrastructurele objecten (metalen van vangrails door corrosie). Dit afstromend hemelwater komt in de berm (bodem en grondwater) terecht. Het type wegverharding is bepalend voor de manier waarop hemelwater afstroomt, bij ZOAB (zeer open asfaltbeton) zal het grootste deel van het hemelwater via run off afgevoerd worden, bij DAB (zeer dicht asfaltbeton) wordt het grootste deel via verwaaiing in de berm verspreid. Uit meerdere onderzoeken blijkt dat de verontreinigingen van wegwater voornamelijk bestaan uit de volgende stoffen: zware metalen, PAK's, minerale oliën en chloriden (strooizout), de laatstgenoemde is

uiteraard sterk seizoensgebonden. Een belangrijk aandeel van de verontreinigingen is gebonden aan zwevende stoffen (bron: Sanering Wegwater – verkenning technische mogelijkheden, VMM, 2019).

In hoofdlijnen kunnen twee technieken toegepast worden om het wegwater af te voeren. Er kan decentraal gewerkt worden waarbij het wegwater langs de berm afgevoerd wordt. Er kan ook water afgevoerd worden via een collector naar één lozingspunt in bijvoorbeeld een gracht of beek. Bij decentrale afstroming van hemelwater in de berm langs de weg concentreert de verontreiniging zich vooral dicht bij de weg tot circa 40 cm onder het maaiveld en is de zone waar verontreiniging optreedt beperkt tot ongeveer 10 meter. Uit onderzoek uit Nederland (verwerkt en beschreven in de studie “Sanering wegwater” van de VMM, 2019) blijkt dat de richtwaarden voor de bodemverontreiniging overschreden worden maar niet tot op het niveau dat sanering nodig is. In deze studie werd tevens de mogelijke doorslag van de verontreinigingen (metalen) naar het grondwater onderzocht. Deze mogelijke doorslag is afhankelijk van de volgende factoren: hydraulische belasting, vuilvracht, het absorberend vermogen van de bodem, de microbiële activiteit (afbraak) en de grondwaterstand. Uit de studie bleek dat de doorslagtermijn voor koper, lood en zink naar het niveau van streefwaardes voor grondwater respectievelijk 13, 70 en 6 jaar zijn en dus relatief kort. Als men de doorslagtermijn toetst aan de interventiewaarde, worden deze respectievelijk 45, 310 en oneindige jaren. Accumulatie tot op het niveau van de streefwaardes trad op alle locaties op, de interventiewaarde werd maar éénmalig overschreden. Gezien het grondwater in het plangebied vaak diep gelegen is en gezien de infiltratiesnelheden in een groot deel van het gebied beperkt zijn, wordt het risico op doorslag van de verontreiniging naar het grondwater beperkt beoordeeld. De volgende ontwerpcriteria worden geadviseerd: top laag tot 3 - 5 meter vanaf de weg, met een dikte van 0,2 - 0,3 meter, een lutumgehalte van 3 - 5 % en een organisch stof gehalte van 2 - 4 %. De oppervlakte van de infiltratieberm ten opzichte van het verharde oppervlak dient 5-10% te zijn. Wat betreft onderhoud dient het infiltratiebed periodiek vervangen te worden. Dit kan worden geïntegreerd in het reguliere bermbeheer. Hierbij wordt regelmatig de top laag (eerste 3-5 m) afgeschraapt om het aangroeien van bermgrond (door afspoeling van zand e.d.) te voorkomen (bron: Sanering Wegwater – verkenning technische mogelijkheden, VMM, 2019).

In de bovengenoemde studie wordt aanbevolen om eerst in te zetten op de decentrale verwerking van afstromend hemelwater door middel van afstroming en infiltratie in de naastgelegen berm. Momenteel wordt het water over het grootste deel van de R0 opgevangen via leidingen en wordt het water afgevoerd naar bufferbekkens en/of waterlopen/rioleringen (zie discipline oppervlaktewater). Bij de heraanleg van de R0 zal echter zoveel mogelijk ingezet worden op een decentrale verwerking en wordt het advies uit bovenstaande studie gevolgd. Bij onvoldoende ruimte voor langsrachten, ter hoogte van de kunstwerken,... zal dit systeem echter niet toegepast kunnen worden en zal riolering en een centrale aanpak met zuiveringsmechanisme voorzien worden. Door het toepassen van deze decentrale aanpak worden tevens geen KWS-afscheiders aangelegd.

Andere bijzondere omstandigheden die kunnen leiden tot een verhoogde concentratie aan verontreinigingen zijn verkeersongelukken. Bij verkeersongelukken kan eenmalig veel brandstof, olie en grondstoffen van het verongelukte voertuig en/of infrastructuur in het afstromend water terecht komen. In een Nederlands CIW-rapport (Commissie Integraal Waterbeheer, “Afstromend wegwater.” April 2001) wordt geadviseerd hier geen permanente maatregelen tegen te nemen. Er wordt hierbij evenwel opgemerkt dat nuancering van deze visie nodig is in het geval van bepaalde hotspots waar heel frequent ongevallen gebeuren (Sanering Wegwater – verkenning technische mogelijkheden, VMM, 2019). Ter hoogte van de R0 wordt hiervoor geen bijkomende infrastructuur geïnstalleerd. Er worden, conform het advies van de VMM, geen ADR-bekkens aangelegd.

In de visie omtrent de bouwstenen van het plan wordt volgende bepaling opgenomen omtrent de waterafvoer: *“Het water dat op de Brusselse Ring valt dient af te vloeien in de omhullende, waar het in bufferbekkens de bodem kan infiltreren. Waar weinig ruimte beschikbaar is wordt gebruik gemaakt*

van ondergrondse waterkokers. Waar wel de ruimte beschikbaar is, kan gebruik gemaakt worden van grachten die open stromen richting de bekkens, tussen pechstrook en gracht wordt telkens een zone van 3 meter behouden bestemd voor neveninfrastructuur van de snelweg”.

Door het toepassen van dergelijk decentraal systeem zal er verontreiniging in de bodem terecht komen, dit in tegenstelling tot de huidige situatie waarbij het verontreinigde water op de meeste locaties wordt afgevoerd. Het verontreinigde hemelwater komt grotendeels in de berm terecht waar het merendeel van de verontreiniging blijft zitten, de doorslag naar het grondwater is beperkt. Het effect wordt beperkt negatief (-1) beoordeeld voor de drie zones en voor al de alternatieven/varianten. De effectgroep wijziging bodem- en grondwaterkwaliteit bij de exploitatiefase werkt niet onderscheidend tussen de verschillende alternatieven/varianten.

8.3.7 Impact op grondwaterlichamen conform de Kaderrichtlijn Water

De Europese Kaderrichtlijn Water (2000/60/EG) is van kracht sinds 22/12/2002. Ze vormt het raamwerk voor het integraal waterbeleid van de Europese Unie en haar lidstaten. De Kaderrichtlijn Water vormt het kader voor het beleid inzake waterkwaliteit en waterkwantiteit. Het doel van Kaderrichtlijn Water is het bereiken van een goede toestand van het oppervlakte- en grondwater tegen 2015, dit zowel kwantitatief als kwalitatief. De Kaderrichtlijn Water bepaalt dat er moet voorkomen worden dat de toestand van de waterlichamen achteruitgaat.

Hierbij is termijnverlenging mogelijk tot 2021 en 2027. In Vlaanderen gebeurde de omzetting van deze richtlijn via het Decreet Integraal Waterbeleid.

Een recent arrest van het Europees hof van justitie (het ‘Wezer-arrest’), heeft tot gevolg dat er voor projecten dient beoordeeld te worden of:

- Het project een dermate impact heeft dat de toestand van het waterlichaam achteruitgaat ?
- Het project verhindert dat het waterlichaam een goede toestand kan bereiken.

Hieromtrent is er beschikbaar: ‘Tussentijdse Richtlijnen voor de beoordeling van de effecten op de toestand van Waterlichamen, Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid’ (CIW, 2019). Deze richtlijnen vermelden dat “Enkel blijvende effecten worden als achteruitgang of een belemmering voor het bereiken van de doelstellingen voor oppervlaktewater- en grondwaterlichamen beschouwd”. Hierin wordt ook gesteld dat het aangewezen is om ook voor plannen en programma’s, die later de basis kunnen vormen voor vergunningen, op hun effecten i.r.t. de Kaderrichtlijn Water te onderzoeken. Echter wordt hierin ook gesteld dat wat directe effecten betreft er enkel bij de exploitatie van ingedeelde inrichtingen of activiteiten van eerste of tweede klasse een mogelijk gevaar kan ontstaan voor een achteruitgang of het belemmeren van het bereiken van de doelstellingen van de waterlichamen. Voor éénmalige, tijdelijke of lokale activiteiten wordt een verwaarloosbare impact verwacht. Voorliggend plan kan aanleiding geven tot tijdelijke ingrepen (bemaling tijdens aanlegfase) of lokale impact, maar uit voorgaande bespreking wordt de impact op het grondwatersysteem niet als aanzienlijk beschouwd. Er worden geen tijdelijke ingrepen met een permanent effect verwacht. Mogelijke tijdelijke ingrepen kunnen in tijdsduur wel langere periode in beslag nemen (bvb. bemaling tijdens aanlegfase), maar na de werkfase kan de toestand zich terug herstellen. Er worden geen permanente, directe ingrepen (onttrekking, lozing) op het grondwatersysteem verwacht. Er worden geen acties/ingrepen verwacht (bvb. infiltratie verontreinigd hemelwater), die een permanente impact hebben op het volledige grondwaterlichaam. Er kan dan ook gesteld worden dat er geen permanente achteruitgang van de toestand van de waterlichamen verwacht wordt en/of dat het bereiken van het goed ecologisch potentieel in gevaar wordt gebracht.

8.4 Milderende maatregelen, aanbevelingen en aandachtspunten

8.4.1 Reeds in het plan geïntegreerde maatregelen

De risico's op een omvangrijke grondwaterstandswijziging en eventueel hieraan gerelateerde zettingen en andere effecten dienen beperkt en beheerst te worden, bij de verdere detailuitwerking op projectniveau. Dit is zeker van belang voor die tracédelen die verdiept aangelegd worden. In de stedenbouwkundige voorschriften wordt reeds volgende bepaling opgenomen: "Bij een omgevingsvergunningaanvraag voor ondergrondse of verdiepte constructies wordt in de omgevingsvergunningaanvraag aangegeven wat de te verwachten effecten zijn van deze constructies op het grondwater en hoe er mee wordt omgegaan"

8.4.2 Milderende maatregelen en aanbevelingen

Er treden geen aanzienlijke milieueffecten (score -2 of -3) op, waardoor er geen noodzaak is tot (het zoeken naar) oplossingen voor knelpunten.

8.4.3 Aandachtspunten in kader van detailontwerp en aanlegfase

Er worden doorheen voorgaande effectenanalyse wel enkele aandachtspunten geformuleerd. Gezien het feit dat de mogelijke impact ten aanzien van de discipline Bodem en Grondwater veelal samenhangt met de technische details van het effectieve project en de uitvoeringstechnieken, hebben deze aandachtspunten eerder betrekking op de fase na de huidige planfase (en behoeven dus geen vertaling in de stedenbouwkundige voorschriften).

- Bij alle alternatieven dient in detailontwerp en uitvoering gestreefd te worden naar maximale aanwending van de uitgegraven grond binnen het plangebied op plaatsen waar ophogingen nodig zijn in functie van het project (indien dit bodemtechnisch en op kwalitatief vlak mogelijk is, evenals juridisch mogelijk). Daarnaast is het aangewezen om opportuniteiten te onderzoeken voor hergebruik van uitgegraven bodemmateriaal⁸.
- Bij uitvoering van het project is het niet wenselijk om grondstockages voor langere tijd te voorzien in de verdichtingsgevoelige zones. De grondwerken dienen op dusdanige wijze uitgevoerd te worden zodat herstel van de bodemstructuur/opbouw/doorlatendheid mogelijk is, dit in functie van de latere bestemming. Dit kan gerealiseerd worden door bvb. apart uitgraven, stockeren en terugplaatsen van teelaardelaag, zaadbank en de onderliggende lagen, en het bewerken/loswoelen van de bodem na uitvoering van de werken. Specifiek wordt voor zone 113 (Zellik, knooppunt Groot-Bijgaarden), in het deel dat nog als grasland aanwezig is (tussen snelwegberm en industrieterrein) op een natte, zware grond, en nadien een groene bestemming krijgt, aanbevolen om in de aanlegfase hierin dus geen stockagezone te voorzien.
- Een aandachtspunt is ook om de grondwatermeetcampagne voort te zetten (en bijkomende peilbuizen aan de noordzijde te plaatsen) zodat bij het effectieve detailontwerp van het project nog een duidelijker beeld gevormd zal kunnen worden van de grondwaterstand en het detailontwerp (er technische oplossingen voorhanden zoals drainage en afleiding grondwater) hierop kan afgestemd worden.

⁸ Bodemmateriaal kunnen niet alleen hergebruikt worden als bodem, maar ook als grondstof voor bouwwerken of producten. In dat laatste geval spreken we over het gebruik van bodem voor bouwkundig bodemgebruik of in een vormvast product. Voorbeelden van bouwkundig bodemgebruik zijn het gebruik van zand als funderingszand of het gebruik van zand bij de aanmaak van beton. Bodemmateriaal kunnen ook gebruikt worden als grondstoffen voor bouwproducten. Voorbeelden zijn het gebruik van klei of leem voor de aanmaak van keramische producten of bakstenen.

- Een aandachtspunt is om bij de verdere uitwerking van de infiltratie, in te zetten op infrastructuur die een meerwaarde (waterhuishouding, landschap, biodiversiteit) kan betekenen. Dit kan door infiltratie bij voorkeur te realiseren in open waterlichamen, en dit bij voorkeur gebruik makend van de technieken van de natuurtechnische milieubouw (waar technisch en ruimtelijke mogelijk kan in het detailontwerp voorzien worden in open waterlichamen, in brede, ondiepe wadi's i.p.v. grachten, in het aanleggen van zacht hellende, onverharde oevers,...).

Een aandachtspunt bij de verdere detailuitwerking van het project en de waterhuishouding, is om nog verdere gerichte infiltratieproeven uit te voeren en kritisch te bekijken, om zo de mogelijkheid tot infiltratie nog verder te verhogen, aangezien infiltratie het uitgangsprincipe is.

- Er werd momenteel 1 infiltratieproef uitgevoerd per locatie. Er wordt aangeraden om meerdere proeven per locatie (zeker ter hoogte van zones waar de resultaten net op de grens van wel/niet mogelijke infiltratie wijzen, 3 à 4 proeven). Dit wordt in een vervolgotraject dieper uitgewerkt, o.a. met gedetailleerde infiltratieproeven wanneer het gekozen alternatief is bepaald. De richtlijn van VMM m.b.t. infiltratie wordt hierbij gevolgd: als de bodem een infiltratiecapaciteit heeft hoger dan 5×10^{-7} m/s wordt 100% ingezet op infiltratie; bij lagere waarden wordt ingezet op een combinatie van buffering, infiltratie en vertraagde doorvoer.
- Er wordt bijkomend de aandacht gevestigd op deze sites met een risico op het voorkomen van PFAS, om hiervoor bijkomend gericht onderzoek uit te voeren wanneer op deze sites gegraven of bemaald wordt.

8.4.4 Effecten mogelijke milderende maatregel vanuit discipline lucht/gezondheid

In discipline lucht (overgenomen in discipline gezondheid) werd in alle scenario's een negatief effect voor NO₂ vastgesteld in de "street canyons" Steenweg op Brussel en Isidoor Meyskensstraat in Wemmel, dat niet gemilderd kan worden binnen de huidige bebouwingscontext zonder de plandoelstellingen te hypothekeren (zie deelrapport lucht). Er zijn wel enkele mogelijke oplossingen die echter gepaard gaan met belangrijke ruimtelijke ingrepen en effecten:

- Het verwijderen van alle bebouwing aan de westzijde van de Steenweg op Brussel (grenzend aan open ruimte), met verschuiving van de weg, weg van de bebouwing aan de oostzijde. Hiermee wordt het "street canyon"-effect op deze as weggenomen en, door tweerichtingsverkeer in te voeren op de nieuwe weg, kan ook de Isidoor Meyskensstraat (die actueel het verkeer richting Wemmel-centrum opvangt) sterk ontlast worden.
- Het voorzien van een omleidingsweg aan de westzijde van de bebouwing van de Steenweg op Brussel (op de grens van de open ruimte rond het Ronkelhof), rechtstreeks aangesloten op ASC9, waardoor de Steenweg op Brussel en de I. Meyskensstraat eveneens sterk ontlast zouden worden (de directe arm van ASC9 naar de Steenweg op Brussel valt hierbij normaliter weg).

Ten aanzien van de discipline bodem en grondwater heeft de eerste optie zeer beperkte effecten. De verharde oppervlakte zal normaliter ongeveer status quo blijven: de verharde oppervlakte van de bestaande bebouwing zal vervangen worden door de bijkomende verharding van de nieuwe, bredere weg. Bij de tweede optie verhoogt de verharde oppervlakte omdat de nieuwe omleidingsweg bovenop de bestaande, te behouden wegenis komt en slechts een beperkt aantal gebouwen zouden moeten verdwijnen. De impact van beide opties op grondwater is marginaal.

8.5 Leemten in de kennis

De technische details met betrekking tot het effectieve project, inclusief de aanlegmethodieken zijn nog niet bekend. Zo is bijvoorbeeld de invloedzone van een bemaling afhankelijk van verschillende factoren, zoals de diepte van de drooglegging, de duur, fasering en periode van de bemaling, de locatie, aantal en diepte van de onttrekkingsfilters, het toepassen van speciale uitvoeringstechniek zoals retourbemaling of waterkerende wanden. Dit zijn echter allemaal zaken die in praktijk pas bekend zijn in de fase van detailontwerp. Algemeen kan er echter gesteld worden dat er in de praktijk dus technische middelen ter beschikking zijn (zoals bijvoorbeeld het gebruik van een bouwkuip, de methodiek en/of duurtijd van de bemaling aanpassen) om eventuele negatieve impact tegen te gaan, dewelke ook zo in de aannames geformuleerd zijn.

Dit wordt daarom niet aanzien als een lacune in de effectenanalyse op voorliggend planniveau, maar er wordt in de aanbevelingen wel opgenomen op projectniveau verder inzicht te verschaffen in de eigenlijke technische uitwerking van het project en de geplande werken, om het mogelijk te maken de eventuele impact te beperken.

De beschrijving van de toestand inzake hydrogeologie en grondwaterstroming is in eerste instantie gebaseerd op de huidige beschikbare informatie. Er zijn geen veldgegevens ter beschikking in de zone van het Laarbeekbos, hiervoor werd beroep gedaan op de tool 'BrugeoTool', dewelke een synthese geeft van de beschikbare ondergrondinfo en (hydro)geologische modellen. Dit zijn bijvoorbeeld bijgevolg berekende piëzometrische hoogten, waarbij een zekere foutenmarge⁹ aanwezig is. Er werd bijkomend een specifieke meetcampagne georganiseerd, waarbij de resultaten van 1 jaar meten reeds werden verwerkt in de voorgaande analyse.

Er is geen detailinformatie ter beschikking aangaande de huidige opdeling van de verharde oppervlakten in relatie tot de aansluitingen van de waterafvoer.

De beschrijving van het mogelijk voorkomen van bodem- en grondwaterverontreiniging is gebaseerd op basis van een analyse van de gekende bodemdossiers in het plangebied. Deze bodemdossiers werden opgemaakt in kader van de geldende bodemregelgeving m.b.t. de activiteiten op deze site, niet vanuit het oogpunt van de uitvoering van infrastructuurwerken op deze sites. Uit deze screening komt naar voren dat in het merendeel van deze dossiers, verder gerichte analyse nodig is indien hier ontgraven of bemaald wordt. Tevens is in deze onderzoeken geen gericht onderzoek naar het voorkomen van PFAS uitgevoerd.

8.6 Gewestgrensoverschrijdende effecten

De werken voor de uitvoering van het plan brengen grondverzet met zich mee, waarbij er grond afgevoerd kan worden over de gewestgrenzen heen. Gezien er hierbij steeds de geldende regelgeving dient gevolgd te worden, worden er hier geen aanzienlijke grensoverschrijdende effecten verwacht.

Het verdiepte lengteprofiel ter hoogte van de zone Wemmel-Laarbeekbos en in de variant ter hoogte van de deelzone Wemmel-Jette kan een beperkte invloed uitoefenen op het aspect grondwaterkwantiteit, en dit zowel bij de eventuele bemaling in de aanlegfase, als omwille van de barrièrewerking. Afhankelijk van exacte aard en omvang van de ingrepen kan de effectzone zich hierbij over de gewestgrens uitstrekken. Echter wordt er aanbevolen om bij het technisch ontwerp van het effectieve project en de aanlegwerken, dit aspect verder in detail uit te werken, waarbij er technische

⁹ <https://leefmilieu.brussels/content/bronnen-van-de-ondergrondgegevens-van-de-brugeotool-applicatie>: De resolutie van de stratigrafische en piëzometrische gegevens bedraagt 10 x 10 m, de gemiddelde foutmarge op het Brussels Freatisch Systeem model bedraagt 0,45 m.

mogelijkheden voorhanden zijn om deze impact te beheersen en te beperken. Er worden hierdoor dus geen aanzienlijke impact over de gewestgrens heen verwacht.

8.7 Synthese en Conclusies

Op basis van de ingeschatte hoeveelheid grondverzet kan geconcludeerd worden dat de groundbalans niet gesloten is en dat er een grote hoeveelheid grondverzet nodig is voor de verschillende alternatieven/varianten. De mogelijkheid om de hoeveelheid grondverzet te beperken bevindt zich dus bij de keuze voor de varianten met compacte of aangepaste knopen, en het niet verlagen van het lengteprofiel ter hoogte van Wommel. Op deze wijze kan er ca. 2.000.000 m³ grondverzet vermeden worden (dus ong. 20 %).

Anderzijds, is de impactbeoordeling over de verschillende alternatieven/varianten inzake grondverzet globaal gezien niet onderscheidend. Een grondverzet van ca. 10 – 12 milj. m³ is een grote hoeveelheid, de aard en grootteorde van de impact tussen 10 of 12 milj. m³ is gelijkaardig.

Het effect inzake profielverstoring wordt gezien de beperkte gevoeligheid inzake profielverstoring verwaarloosbaar tot beperkt negatief (0/-1) beoordeeld voor de drie zones en voor de alternatieven/varianten. De effectgroep profielvernietiging werkt niet onderscheidend tussen de verschillende alternatieven/varianten.

Het effect inzake structuurwijziging wordt gezien de beperkte gevoeligheid inzake verdichting niet significant tot beperkt negatief (0/-1) beoordeeld voor de drie zones en voor de alternatieven/varianten. Wel wordt aanbevolen om de bodems gevoelig voor verdichting, met name de valleien van de waterlopen, te vrijwaren als werfzone (stockage van grondoverschotten). Specifiek wordt aanbevolen om in zone 113 (Zellik, knooppunt Groot-Bijgaarden) geen stockagezone te voorzien. De grondwerken dienen op dusdanige wijze uitgevoerd te worden zodat herstel van de bodemstructuur/opbouw/ doorlatendheid mogelijk is, dit in functie van de latere bestemming. Dit kan gerealiseerd worden door bvb. apart uitgraven, stockeren en terugplaatsen van top laag, zaadbank en de onderliggende lagen, en het bewerken/loswoelen van de bodem na uitvoering van de werken. De effectgroep structuurwijziging werkt niet onderscheidend tussen de verschillende alternatieven/varianten.

Het effect van wijziging van de bodemstabiliteit in het plangebied wordt als verwaarloosbaar tot beperkt negatief (0/-1) beoordeeld voor de drie zones en voor al de alternatieven/varianten. De effectgroep stabiliteit werkt niet onderscheidend tussen de verschillende alternatieven/varianten. Er wordt wel aanbevolen dit aspect verder te bestuderen bij de technische detailuitwerking van het project en de geplande werken.

Het effect van de wijziging van de grondwaterkwantiteit ten gevolge van eventuele bemaling in de aanlegfase ter hoogte van de zone Wommel wordt voor al de alternatieven/varianten beperkt negatief (-1) beoordeeld. In de zone Vilvoorde en Zaventem worden geen verdiepte constructies voorzien waardoor het effect hier niet significant (0) beoordeeld wordt voor al de alternatieven/varianten. Tevens wordt in de stedenbouwkundige voorschriften volgende bepaling opgenomen “Bij een omgevingsvergunningsaanvraag voor ondergrondse of verdiepte constructies wordt in de omgevingsvergunningsaanvraag aangegeven wat de te verwachten effecten zijn van deze constructies op het grondwater en hoe er mee wordt omgegaan.”

Gezien maximaal ingezet zal worden op infiltratie zal er bij al de alternatieven/varianten meer infiltratie plaats vinden dan in de huidige situatie. Wel zullen er meer infiltratievoorzieningen aangelegd moeten worden bij alternatieven/varianten met meer verharding. Het effect wordt voor de drie zones voor al de alternatieven/varianten beperkt positief (+1) beoordeeld. Er wordt aanbevolen om bij de verdere uitwerking van de infiltratie, in te zetten op infrastructuur die een meerwaarde (waterhuishouding, landschap, biodiversiteit) kan betekenen. Dit kan door infiltratie bij voorkeur te

realiseren in open waterlichamen, en dit bij voorkeur gebruik makend van de technieken van de natuurtechnische milieubouw (bvb. voorzien van bredere, ondiepe wadi's waar mogelijk i.p.v. grachten, aanleggen van zacht hellende, onverharde oevers, ...). Dit vertaalt zich in het GRUP naar aparte stedenbouwkundige voorschriften inzake waterbeheersing, die hiermee rekening houden.

Het effect van de barrièrewerking ter hoogte van de zone Wemmel wordt voor al de alternatieven/varianten beperkt negatief (-1) beoordeeld. In de zone Vilvoorde en Zaventem worden geen verdiepte constructies voorzien waardoor het effect hier niet significant (0) beoordeeld wordt voor al de alternatieven/varianten.

Aantasting van de bodem- en grondwaterkwaliteit tijdens de aanlegfase wordt als verwaarloosbaar (0) beoordeeld voor de drie zones en voor al de alternatieven/varianten. De effectgroep wijziging bodem- en grondwaterkwaliteit bij de aanlegfase werkt niet onderscheidend tussen de verschillende alternatieven/varianten. Het volgen van de wettelijke bepalingen met betrekking tot het optreden bij calamiteiten en bij het grondverzet is vanzelfsprekend een geldende randvoorwaarde die van toepassing is bij alle alternatieven en varianten. Er wordt bijkomend aanbevolen om voor deze sites met een risico op het voorkomen van PFAS, hiervoor bijkomend gericht onderzoek uit te voeren wanneer op deze sites gegraven of bemaald wordt. Op uitvoeringsniveau zijn er technische middelen ter beschikking om het risico op vergraven, aantrekken of verspreiden van verontreiniging te beperken.

Door het toepassen van het decentrale systeem zal er verontreiniging in de bodem terecht komen, dit in tegenstelling tot de huidige situatie waarbij het verontreinigde water op de meeste locaties wordt afgevoerd. Het verontreinigde hemelwater komt grotendeels in de bermen terecht waar het merendeel van de verontreiniging blijft zitten, de doorslag naar het grondwater is beperkt. Het effect wordt beperkt negatief (-1) beoordeeld voor de drie zones en voor al de alternatieven/varianten. De effectgroep wijziging bodem- en grondwaterkwaliteit bij de exploitatiefase werkt niet onderscheidend tussen de verschillende alternatieven/varianten.

De effecten van de herbestemmingen ter versterking van de open ruimte zijn verwaarloosbaar.

Tabel 8-8 Synthese effectscores per alternatief/variant en effectgroep discipline bodem

Effectgroep / functie	G1a	G1b	G2a	G2a'	G2b	G1aG2a'	G1bG2a'	G1bG2b	LPa_LB LPa_LB_2	LPb_LB	LPa_WM	LPb_WM
Grondverzet	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Profielvernietiging en structuurwijziging	0/-1	0/-1	0/-1	0/-1	0/-1	0/-1	0/-1	0/-1	0/-1	0/-1	0/-1	0/-1
Stabiliteit	0/-1	0/-1	0/-1	0/-1	0/-1	0/-1	0/-1	0/-1	0/-1	0/-1	0/-1	0/-1
Grondwaterkwantiteit - bemaling	0 / -1 (zone Wemmel)	0 / -1 (zone Wemmel)	0 / -1 (zone Wemmel)	0 / -1 (zone Wemmel)	0 / -1 (zone Wemmel)	0 / -1 (zone Wemmel)	0 / -1 (zone Wemmel)	0/-1 (zone Wemmel)	0 / -1 (zone Wemmel)	0 / -1 (zone Wemmel)	0 / -1 (zone Wemmel)	0 / -1 (zone Wemmel)
Grondwaterkwantiteit - infiltratie	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
Grondwaterkwantiteit - barrièrewerking	0 / -1 (zone Wemmel)	0 / -1 (zone Wemmel)	0 / -1 (zone Wemmel)	0 / -1 (zone Wemmel)	0 / -1 (zone Wemmel)	0 / -1 (zone Wemmel)	0 / -1 (zone Wemmel)	0/-1 (zone Wemmel)	0 / -1 (zone Wemmel)	0 / -1 (zone Wemmel)	0 / -1 (zone Wemmel)	0 / -1 (zone Wemmel)
Invloed op kwelgebied	0	0	0	0	0	0	0	0 / -1	0 / -1	0	0	0
Wijziging bodem- en grondwaterkwaliteit	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

9 Discipline oppervlaktewater

9.1 Methodologie

9.1.1 Afbakening van het studiegebied

Het studiegebied omvat het plangebied (gecombineerd plangebied loop 2, inclusies de werf- en overslagzones) en directe omgeving (tot op 200m afstand), te verruimen met de waterlopen en overstromingsgevoelige gebieden die negatief kunnen beïnvloed worden door de uitvoering van het plan.

9.1.2 Juridisch en beleidsmatige context

De doelstellingen en beginselen van het decreet integraal waterbeleid vormen een belangrijk toetsingskader bij de uitvoering van de watertoets.

De kaart van de overstromingsgevoelige gebieden die vanaf 1 maart 2012 verplicht geraadpleegd moet worden bij het toepassen van de watertoets, werd geactualiseerd in 2017. De overstromingsgevoelige gebieden worden samen met de risicozones voor overstromingen aangeboden op het Geoloket van de watertoets (<http://www.geopunt.be>).

De Vlaamse overheid stelt volgende doelstelling/richtlijn voorop voor haar waterbeleid:

“Maximale retentie (infiltratie, berging en vertraagde afvoer) van hemelwater aan de bron”:

- Zo min mogelijk wordt hemelwater versneld afgevoerd naar de waterloop. Het hemelwater wordt zo veel mogelijk aan de bron opgevangen en gebruikt, geïnfiltreerd en zo nodig vertraagd afgevoerd, gescheiden van het rioleringsstelsel. Dit alles om piekafvoeren te voorkomen in de strijd tegen wateroverlast en erosie, infiltratie te bevorderen in de strijd tegen verdroging, en verdunning van het afvalwater tegen te gaan in de strijd tegen waterverontreiniging.

Vlarem II bepaalt in art. 4.2.1.3. en art. 6.2.2. dat het verboden is het hemelwater te lozen in de openbare rioleringen wanneer het technisch mogelijk of noodzakelijk is dit niet-verontreinigd hemelwater gescheiden van het afvalwater te lozen in een oppervlaktewater of een kunstmatige afvoerweg voor hemelwater. Nieuwe rioleringsstelsels en uitbreidingen van bestaande stelsels moeten overeenkomstig deze bepalingen, indien technisch mogelijk, uitgevoerd worden als een (verbeterde) gescheiden riolering. Bestaande gemengde rioolstelsels kunnen niet altijd tot een (verbeterde) gescheiden rioolstelsel omgebouwd worden, tenzij tegen een zeer hoge kostprijs. Wel moet men altijd maximaal de verharde oppervlakte afkoppelen.

De gewestelijke stedenbouwkundige¹⁰ verordening (15.07.2016; B.S. 19.09.2016) inzake hemelwaterputten, infiltratievoorzieningen, buffervoorzieningen en gescheiden lozing van afvalwater en hemelwater vormt een cruciaal kader voor het waterbeheer.

Vlarem II, evenals de verordening bevat minimale voorschriften voor de lozing van niet-verontreinigd hemelwater, afkomstig van verharde oppervlakken. Het algemeen uitgangsprincipe hierbij is dat hemelwater in eerste instantie zo veel mogelijk gebruikt wordt. In tweede instantie moet het resterende gedeelte van het hemelwater worden geïnfiltreerd of gebufferd, zodat in laatste instantie slechts een beperkt debiet vertraagd wordt afgevoerd. Ook de plaatsing van de overloop van de

¹⁰ De gewestelijke stedenbouwkundige verordening hemelwater, evenals de provinciale verordening zijn niet van toepassing op openbaar wegdomrein.

hemelwaterput en de infiltratievoorziening dient aan dit principe te beantwoorden. Vlaams Brabant beschikt over een bijkomende en strengere stedenbouwkundige verordening met betrekking tot verhardingen, dewelke echter niet geldt voor verharding die behoort tot het openbaar wegdomin.

Het bekkenspecifieke deel voor het Dijle-Zennebekken maakt deel uit van het stroomgebiedbeheerplan Schelde voor de periode 2016-2021. Het stroomgebiedbeheerplan bepaalt de hoofdlijnen van het integraal waterbeleid voor het desbetreffende stroomgebiedsdistrict en bevat maatregelen en acties om de waterkwaliteit te beschermen en te herstellen, om het duurzame gebruik van water op langere termijn te garanderen en om de negatieve impact van overstromingen op mens, milieu, cultureel erfgoed en economie te beperken. Het bekkenspecifieke deel focust op het waterbeleid in het Dijle-Zennebekken en bevat acties voor de oppervlaktewaterlichamen in het bekken. De stroomgebiedbeheerplannen en bekkenspecifieke delen voor de periode 2022-2027 zijn momenteel in procedure. Er werd verwacht dat deze tegen einde 2021 vastgesteld zouden worden, maar zijn momenteel nog niet beschikbaar.

De Europese Kaderrichtlijn Water (2000/60/EG) is van kracht sinds 22/12/2002. Ze vormt het raamwerk voor het integraal waterbeleid van de Europese Unie en haar lidstaten. De Kaderrichtlijn Water vormt het kader voor het beleid inzake waterkwaliteit en waterkwantiteit. Het doel van Kaderrichtlijn Water is het bereiken van een goede toestand van het oppervlakte- en grondwater tegen 2015, dit zowel kwantitatief als kwalitatief. De Kaderrichtlijn Water bepaalt dat er moet voorkomen worden dat de toestand van de (grond)waterlichamen achteruitgaat.

Tevens algemeen van belang is het Decreet van 18 juli 2003 betreffende het integraal waterbeleid, gecoördineerd op 15 juni 2018¹¹, ook het waterwetboek genoemd. De nieuwe coördinatie bevat alle (of toch bijna alle) Vlaamse decretale voorschriften voor drinkwater, zwemwater, afvalwater en grondwater en heeft betrekking op het integraal waterbeleid, beheer van de waterketen en beheer van het watersysteem.

In het Brussels Hoofdstedelijk Gewest werd de KRLW omgezet door de ordonnantie van 20 oktober 2006 tot opstelling van een kader voor het waterbeleid (Kaderordonnantie Water - KOW2). Hiervan is het (momenteel tweede) 'Waterbeheerplan 2016-2021 van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest' het resultaat, wat momenteel van toepassing is voor het waterbeleid in het BHG. Het waterbeheerplan 2022-2027 is momenteel nog in opmaak.

9.1.3 Aanpak effectbeoordeling

Met betrekking tot de discipline oppervlaktewater werden volgende (Vlaamse) bronnen geraadpleegd om de referentiesituatie (huidige toestand) van het studiegebied:

- Hydrografische kaart (loop en categorisering van waterlopen, afbakening van hydrografische bekkens en deelbekkens);
- Overstromingsgevoeligheidskaart (Watertoetskaart);
- Overstromingsgevaarkaarten (pluviale en fluviale overstromingskaarten huidig klimaat¹¹)
- Signaalgebieden
- Reliëfkaart (Digitaal Terrein Model);
- Infiltratiegevoeligheidskaart;

¹¹ De kaarten met betrekking tot toekomstige klimaatscenario's worden behandeld in de discipline klimaat.

- Databank m.b.t. fysicochemische en biologische kwaliteit van de waterlopen (VMM, BIM);
- Databank m.b.t. structuurkwaliteit van de waterlopen;
- Locatie waterzuiveringsstations en afbakening zuiveringsgebieden.

Voor zover relevant werden ook de Brusselse equivalente kaarten geraadpleegd, zoals bijvoorbeeld de informatie met betrekking tot het hydrografisch netwerk in het BHG en de overstromingsgevaarkaart.

De effecten van het plan op oppervlaktewater worden overwegend kwalitatief beoordeeld. Waar mogelijk zal de effectenbeoordeling (benaderd) kwantitatief worden uitgevoerd.

Volgende effect-groepen komen aan bod:

Tabel 9-1: Beoordelingscriteria en significantiekader discipline oppervlaktewater

Effectgroep	Criterium	Methodiek	Significantie
Wijzigingen in afwateringsstructuur	Verstoring bestaande afwatering	Kwalitatieve beschrijving effecten op afwatering. Richtlijnen m.b.t. gewenste afwateringsstructuur	Mate van verstoring van bestaande afwatering
Effecten op waterkwantiteit	Wijziging piekdebieten t.g.v. afstroom hemelwater en kleinere infiltratie-oppervlakte	Schatting op basis van verharde oppervlakte (verhardingsgraad). Toetsing aan verstrengde buffervoorwaarden voor hemelwater ¹² .	Mate van overschrijding van de capaciteit met al dan niet overstromings-risico (benaderend).
	Verstoring overstromingsgebieden	Inname overstromingsgebied	Mate van verstoring van overstromingsgebied
Effecten op waterkwaliteit	Verwachte wijziging waterkwaliteit	Kwalitatieve bespreking, aannames m.b.t. voorkomen calamiteiten, huidige oppervlaktewaterkwaliteit Impact van afstroming van PAK's, zware metalen en zouten en wijze van opvang/zuivering ¹³	Kwalitatieve bespreking, effecten zijn significant als de waterkwaliteit van de waterloop wijzigt, als verontreiniging ontstaat, verplaatst wordt of wordt gesaneerd
	Verwachte wijziging structuurkwaliteit	GIS-analyse, terreinbezoek (meters waterloop met (zeer) waardevolle structuurkwaliteit)	Kwalitatieve bespreking, effecten zijn significant als de

¹² In functie van waterkwantiteit en het beperken van overstromingsrisico's zal gezocht worden naar voldoende opvang voor het afstromend hemelwater van de RO. Voor de volledige verharding zal – overeenkomstig de afspraken met de verschillende waterloopbeheerders (cfr. informatie aangeleverd door initiatiefnemer)– rekening gehouden worden met een minimale berging van 600 m³/ha met een lozingsdebiet van 5l/s/ha aangesloten oppervlakte. Hierbij zal, waar mogelijk, in eerste instantie ingezet worden op infiltratie om de hoeveelheid afgevoerd water te reduceren en vervolgens op een vertraagde afvoer om de resterende pieken af te toppen. Teneinde de mate van infiltratie na te gaan wordt gebruik gemaakt van infiltratieproeven.

¹³ Bijzondere aandacht wordt gevraagd voor de analyse van efficiënte KWS-afscheiders e.a. om de lozing van olie en andere koolwaterstoffen op te vangen. Dit geldt in het bijzonder bij uitbouw van de voorzieningen voor buffering en voorbezinking van hemelwater en opvang van koolwaterstoffen.

Effectgroep	Criterium	Methodiek	Significantie
			structuur van de waterlopen wijzigt
Wijziging in capaciteit rioleringsnet en waterzuiveringsinfrastructuur	Effect t.g.v. verhoogde afvoer van afvalwater	Check o.b.v. zoneringsgegevens of de waterzuiveringsinfrastructuur is voorzien op de gewenste ontwikkeling.	Een significant effect treedt op wanneer de capaciteit van rioleringen/RWZI overschreden wordt.

Voor elk van de potentiële effecten zal een beoordeling gemaakt worden van de ernst van het effect (significantie). De significantie (effectscore) is afhankelijk van verschillende aspecten zoals:

- Duur van het effect (tijdelijk of permanent);
- Oppervlakte van het gebied waarin het effect zich voordoet;
- Het wettelijk kader voor zover van toepassing;
- Het feit of het effect al dan niet een hypotheek legt op het bodemgebruik.

Hiervoor wordt het algemene kader (-3/-2/-1/0/+1/+2/+3) gehanteerd zoals opgenomen in §5.2.1.6 van de scopingnota en §3.1.7 van het inleidend hoofdrapport.

Voor het aspect waterkwantiteit - overstromingsgevoeligheid wordt specifiek volgend significantiekader gehanteerd:

Tabel 9-2: Significantiekader aspect overstromingsgevoeligheid

Overstromingsgevoeligheid		Aandachtspunten	Beoordeling
Niet		In principe geen bijzondere aandachtspunten Maatregelen op niveau van volledig gebied wenselijk bij realisatie van grote gebieden	0 tot -1
Mogelijk	Stroomafwaarts	Vertraagde afvoer vormt aandachtspunt	-1 tot -2
	Ter hoogte van planelement	Voorzien van voldoende bergingscapaciteit vormt aandachtspunt	-1/-2 tot -2
	Stroomopwaarts	Voorzien van een voldoende vlotte afwatering en voldoende bergingscapaciteit vormt aandachtspunt	-1 tot -1/-2
Effectief	Stroomafwaarts	Maatregelen ten aanzien van vertraagde afvoer noodzakelijk	-1/-2 tot -2/-3
	Ter hoogte van planelement	Reeds verhard Oorzaak knelpunt op te lossen vooraleer realisatie nieuwe functie	-2 tot -3
		Te verhard Voor verlies aan komberging moet evenwaardige ruimte voor water gecreëerd worden	-2 tot -3
	Stroomopwaarts (verlies komberging)	Maatregelen nodig t.a.v. vlotte afwatering en voldoende bergingscapaciteit	-1/-2 tot -2

Er wordt, conform het geactualiseerde richtlijnenboek Water (update februari 2021), geen aparte paragraaf m.b.t. de watertoets voorzien. De effecten op het watersysteem, dewelke ook in de watertoets beschouwd worden, worden in dit MER integraal behandeld in de analyse van de verschillende effectgroepen.

De focus van de effectbespreking hierna ligt op de effecten van de herinrichting van de weginfrastructuur en haar ruimtelijke inpassing. Naast de (zone voor) weginfrastructuur en de bijhorende voorzieningen voorziet het plan ook herbestemmingen i.f.v. het versterken van de openruimte-structuur. Het merendeel van deze herbestemmingen komt neer op een bestendiging van het actueel landgebruik en voorziet geen fysieke ingrepen op het terrein. Waar dit (op termijn) wel het geval is, gaat het om de omzetting van vnl. landbouwgrond naar natuur of bos. Het plan laat in de openruimtebestemmingen geen nieuwe bebouwing toe en supprimeert ook geen bestaande bebouwing. Er kan aldus gesteld worden dat de effecten van de herbestemmingen buiten de zone voor weginfrastructuur t.a.v. de discipline oppervlaktewater verwaarloosbaar zijn.

9.2 Beschrijving van de bestaande situatie en referentiesituatie

Voor de discipline water wordt in navolgende paragrafen de bestaande toestand beschreven. Het is algemeen niet relevant om voor de discipline water een onderscheid te maken tussen de bestaande toestand en de referentiesituatie (situatie 2030), behalve voor het aspect structuurkwaliteit van de waterlopen, waar de uitvoering van de quick wins de bestaande situatie reeds kan verbeteren. Tevens kan algemeen mogelijks een wijziging (verbetering) van de waterkwaliteit verwacht worden, doch aangezien dit niet begroot kan worden, wordt de bestaande toestand als referentiesituatie beschouwd.

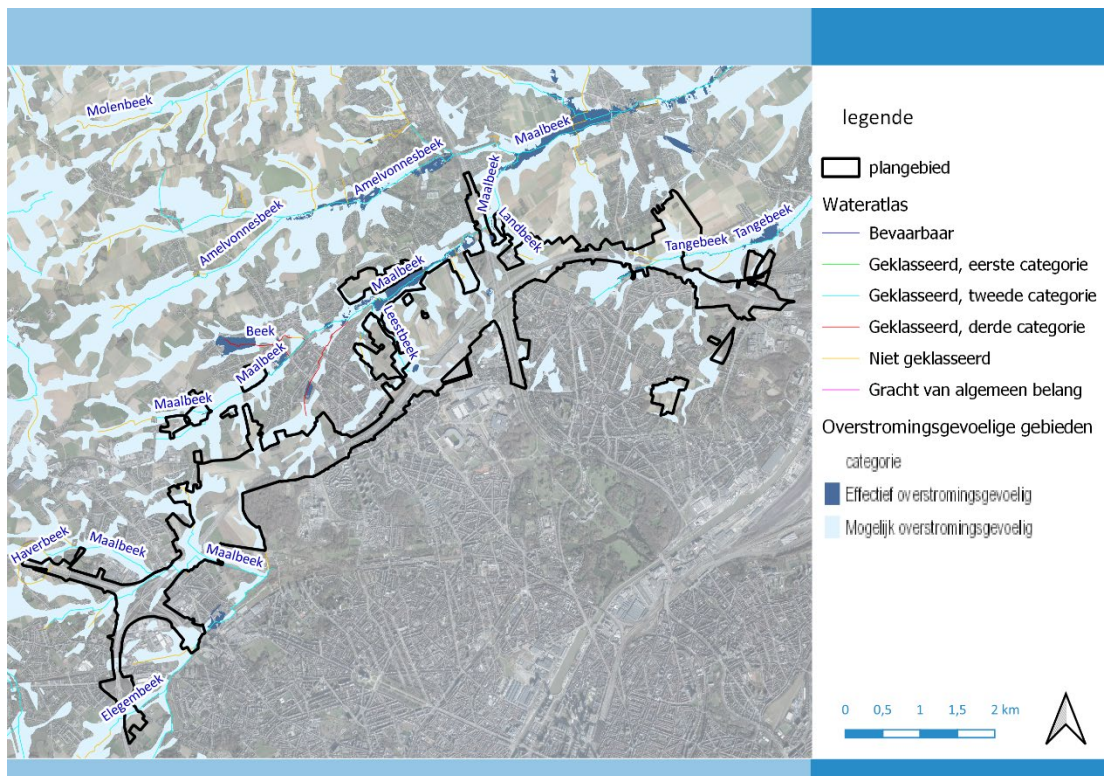
9.2.1 Hydrografie en overstromingsgevoeligheid

9.2.1.1 Beschrijving waterlopen

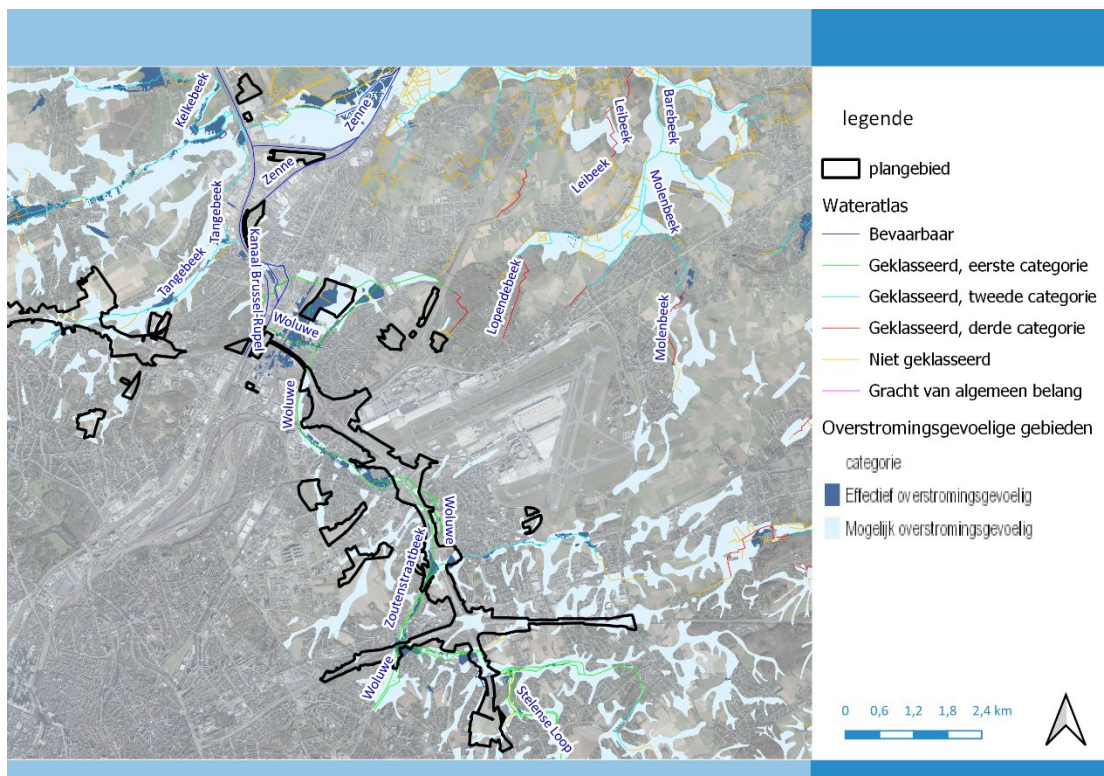
In onderstaande figuren worden de waterlopen ter hoogte van het plangebied weergegeven. In tabel 9-3 wordt de categorisatie van deze waterlopen opgenomen. De valleien worden afgewisseld met hooggelegen kouters. Heel wat infrastructuurgrenzen (ring, spoorweg en bebouwingskernen) doorkruisen de valleien.

In de **zone Wemmel** is de R0 gelegen ter hoogte van de oostwest georiënteerde heuvelkam, die de waterscheiding vormt tussen de Maalbeekvallei ten noorden en de Molenbeekvallei ten zuiden. De Maalbeek vormt een belangrijke schakel in een netwerk van grotere en kleinere natuurgebieden in de Vlaamse Rand ten noorden van Brussel (zie ook discipline biodiversiteit) en doorkruist de knoop A12 aan de noordzijde (deelzone Strombeek-Bever A12). De vallei van de Molenbeek omvat onder meer de Haverbeek en de Veldwaterloop die in de Maalbeek en vervolgens de Molenbeek samenvloeien en die de knoop E40 en de R0 in de omgeving van de N9 kruisen (deelzone Zellik). Aan Brusselse zijde bevindt zich op rand van Laarbeekbos de Laarbeek.

In de **zone Vilvoorde** kruist de R0 de Tangebeek. De R0 vormt een ruimtelijke barrière voor de Tangebeekvallei. Ten noorden van de R0 vormt de Tangebeek een verbinding tussen verschillende natuurgebieden (zie ook discipline biodiversiteit).

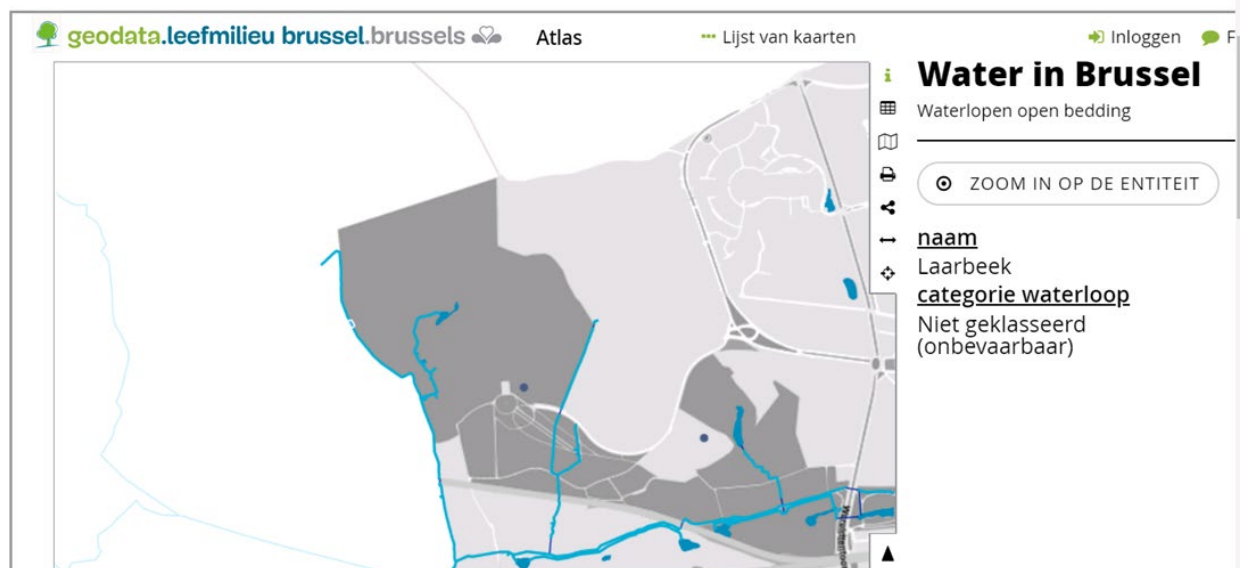


Figuur 9-1: Hydrografisch netwerk en overstromingsgevoelige gebieden (watertoets) - zones Wemmel en Vilvoorde



Figuur 9-2: Hydrografisch netwerk en overstromingsgevoelige gebieden (watertoets) – zone Zaventem

Kaart van de waterlopen



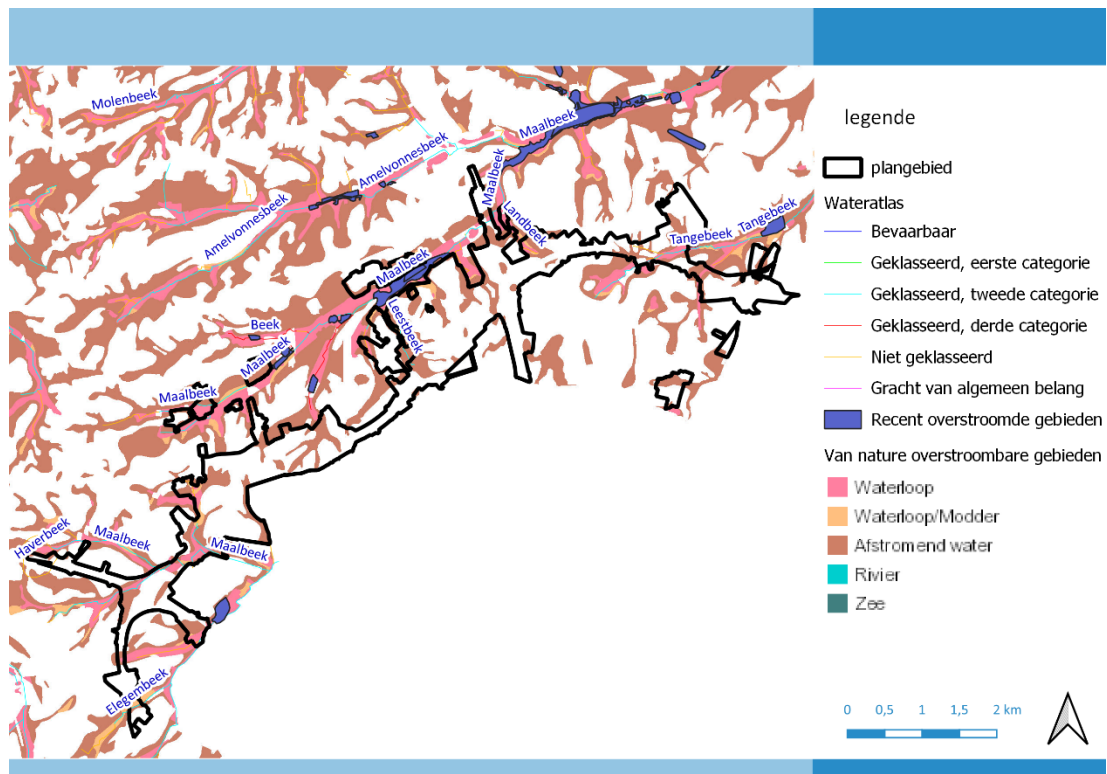
Figuur 9-3: Locatie Laarbeek

In de **zone Zaventem** kruist de RO de vallei van de Zenne ter hoogte van het viaduct en de restanten van de vallei van de Woluwe met de zijlopen de Kleine Maelbeek en de Kleine Maelbeek (moerriool) en de Zoutenstraatbeek die ook gekend is als de Woluwe moerriool (sic) ter hoogte van de deelzones Groen Hart A201, Henneaulaan en Kraainem E40. De moerriolen lopen parallel met de belangrijkste waterlopen, hier wordt zowel afval-, grond- als regenwater afgevoerd.

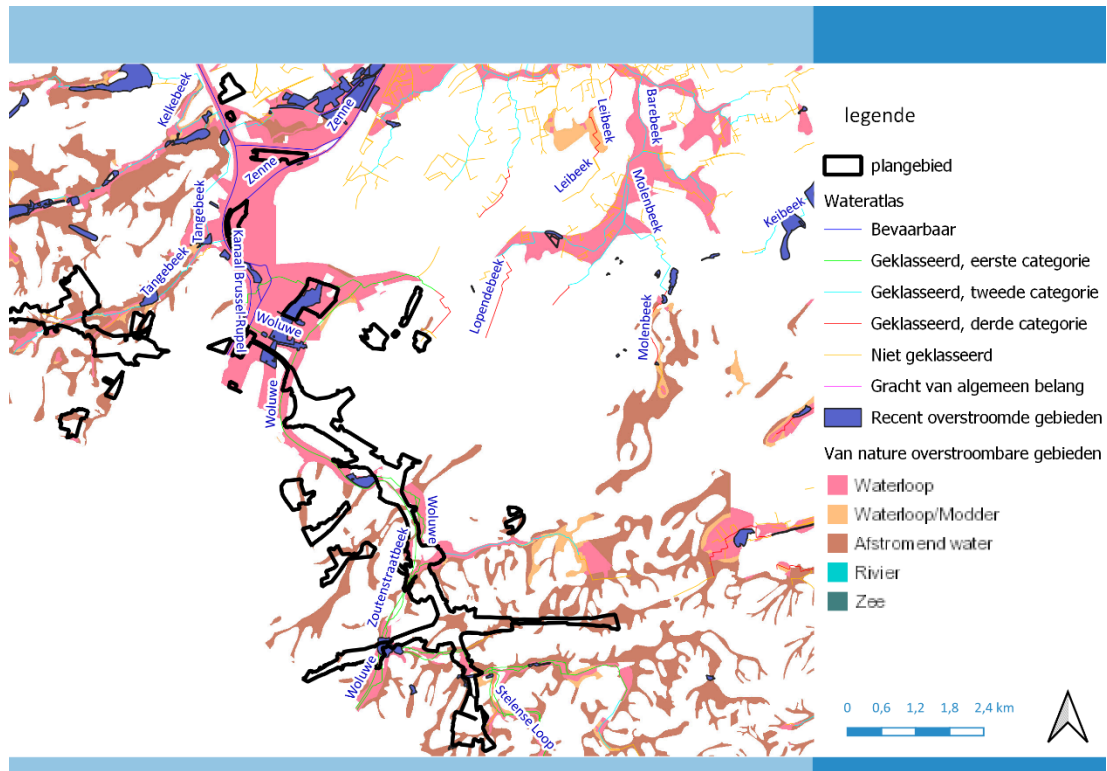
9.2.1.2 Overstromingsgevoeligheid

Op voorgaande figuren zijn de mogelijke en effectief overstromingsgevoelige gebieden volgens de watertoetskaart weergegeven. Op Figuur 9-4 en Figuur 9-5 zijn de recent overstromde gebieden (ROG, aanduiding in blauw) en van nature overstroombare gebieden (andere kleuren, afh. van mogelijke bron overstroming) weergegeven. Op de navolgende figuren zijn de overstromingsgevaarkaart van het BHG weergegeven en de Pluviale Overstromingsgevaarkaarten (Vlaanderen).

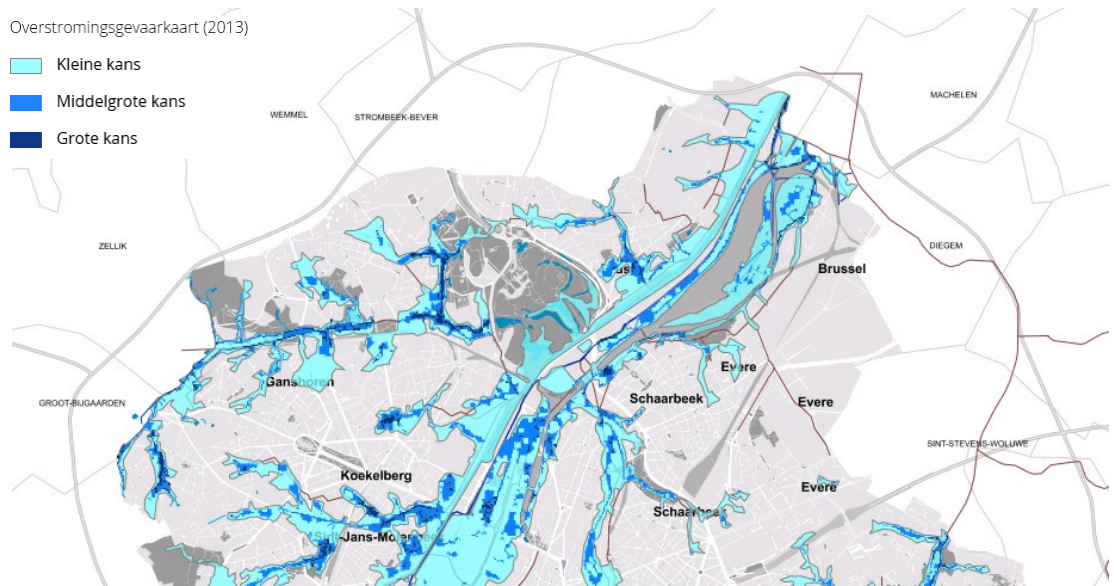
De overstromingsgevoelige gebieden bevinden zich voornamelijk in de valleien van waterlopen in de directe omgeving van de RO zoals de Maalbeek, Molenbeek, Tangebeek, de Woluwe en hun zijbeken. Het betreft hoofdzakelijk mogelijk overstromingsgevoelig gebied en hier en daar ook effectief overstromingsgevoelig gebied en/of recent overstromd gebied.



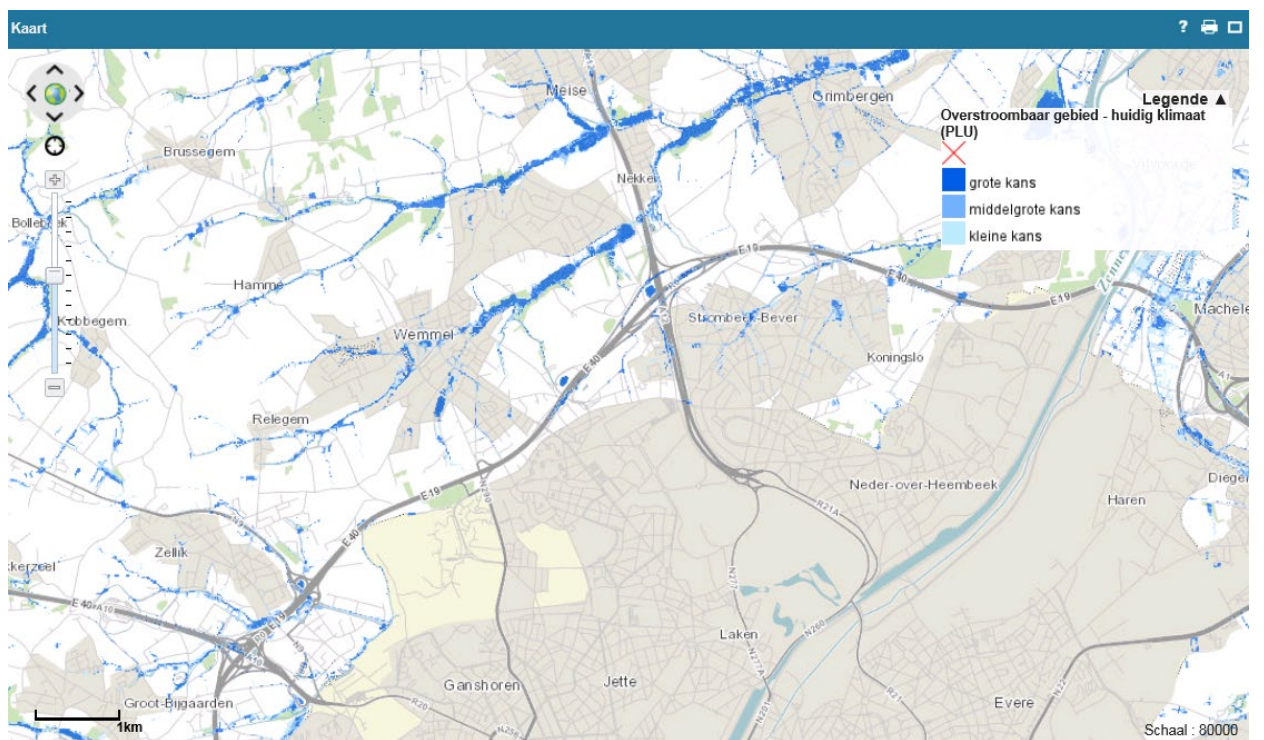
Figuur 9-4: Recent overstroomde gebieden en van nature overstroombare gebieden - zones Wemmel en Vilvoorde



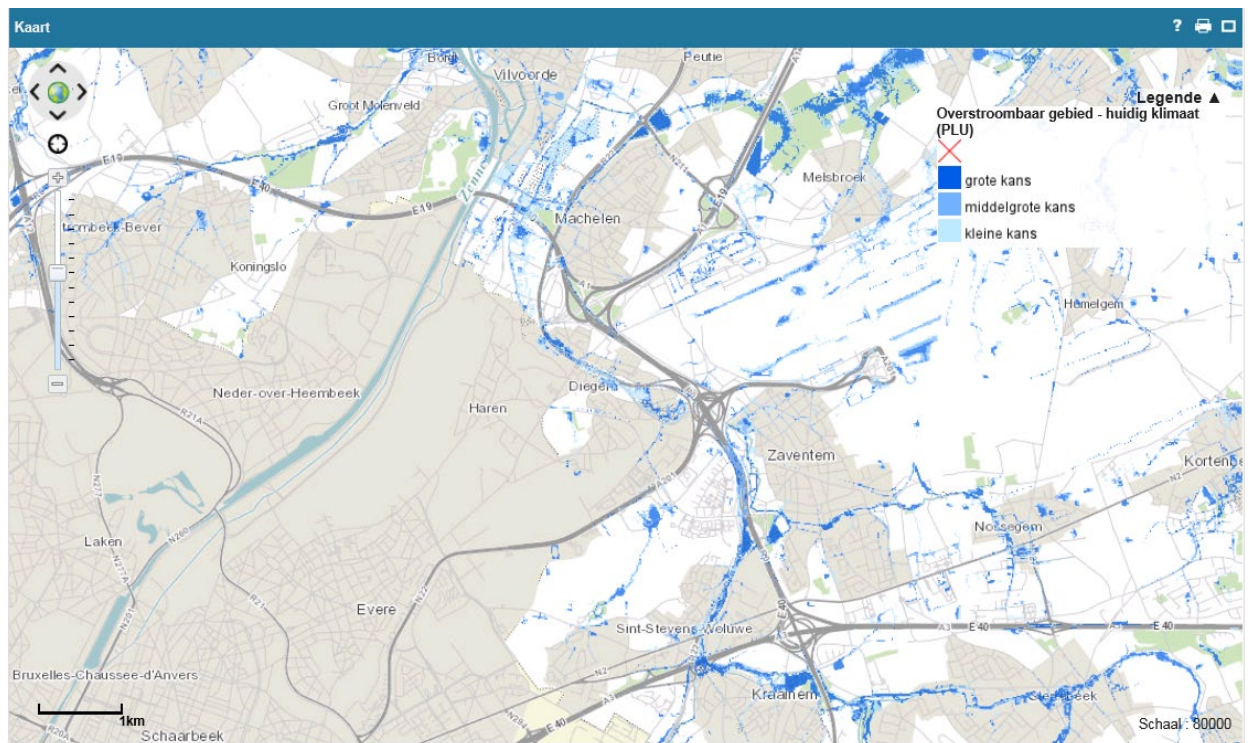
Figuur 9-5: Recent overstroomde gebieden en van nature overstroombare gebieden - zone Zaventem



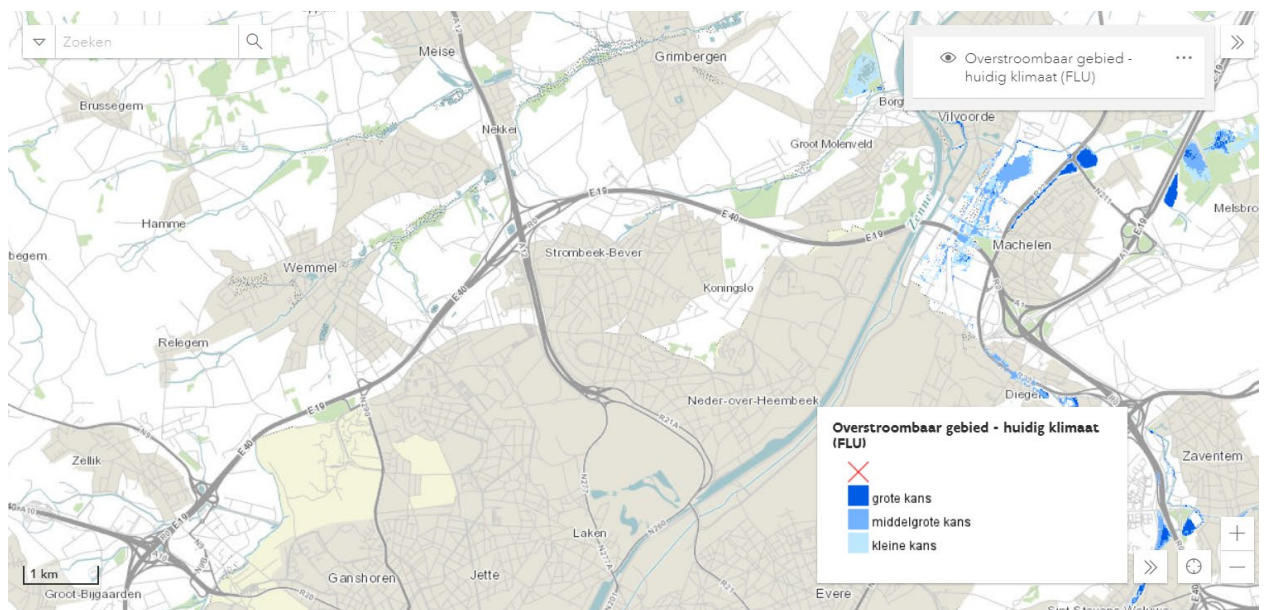
Figuur 9-6: Overstromingsgevaarkaart Brussel (bron: BIM)



Figuur 9-7: Pluviale overstromingsgevaarkaart (overstroombaar gebied bij huidig klimaat, bron: waterinfo.be)



Figuur 9-8: Pluviale overstromingsgevaarkaart (overstrombaar gebied bij huidig klimaat, bron: waterinfo.be)



Figuur 9-9: Fluviale overstromingsgevaarkaart (overstrombaar gebied bij huidig klimaat, bron: waterinfo.be)



Figuur 9-10: Fluviale overstromingsgevaarkaart (overstroombaar gebied bij huidig klimaat, bron: waterinfo.be)

Ter hoogte van de deelzones Wemmel-Zellik en Wemmel-Laarbeekbos is er binnen het plangebied enkel mogelijk overstromingsgevoelig gebied aanwezig (voornamelijk overstroombaar vanuit waterloop of afstromend water). Onmiddellijk ten zuiden van het plangebied, ter hoogte van knoop E40, is effectief overstromingsgevoelig gebied, recent overstroomd gebied en een risicozone voor overstromingen gelegen langs de Molenbeek.

In deelzone Wemmel-Jette is het bufferbekken ter hoogte van het op- en afrittencomplex 7a - Romeinsesteenweg aangeduid als effectief overstromingsgevoelig gebied (niet recent overstroomd). De afwatering van het bekken mondt uit in de Leestbeek. Verder zijn er een aantal zones aangeduid als mogelijk overstromingsgevoelig gebied (afstromend water).

Ter hoogte van de knoop A12 (deelzone Wemmel-Strombeek-Bever A12) zijn de bufferbekkens aangeduid als effectief overstromingsgevoelig gebied en/of een risicozone voor overstromingen gelegen (binnen het plangebied), net als de Maalbeek die tevens aangeduid is als recent overstroomd gebied (enkel buiten het plangebied). Verder is er ook mogelijks overstromingsgevoelig gebied aanwezig (waterloop of afstromend water binnen plangebied).

Langs de Tangebeek, voornamelijk ten zuiden van de R0 (deelzone Vilvoorde), is effectief overstromingsgevoelig gebied gelegen (niet recent overstroomd). Verder is ook mogelijk overstromingsgevoelig gebied aangeduid in het plangebied (waterloop of afstromend water).

Onder het viaduct van Vilvoorde is effectief en mogelijk overstromingsgevoelig gebied (waterloop) en recent overstroomd gebied (en beperkt een risicozone voor overstromingen) aangeduid.

Langs het segment van de R0 tussen knoop E19 en knoop E40 (= zone Zaventem) is effectief en mogelijks overstromingsgevoelig gebied aanwezig en zijn er risicozones voor overstromingen en recent overstroomd gebied gelegen in de vallei van de Woluwe en de zijbeken waaronder Kleine Maelbeek (waterloop of afstromend water). Ter hoogte van deze vallei vindt regelmatig wateroverlast plaats, aangezien in de vallei aanzienlijke oppervlaktes aan overstromingsgebied zijn ingenomen door de sterke verstedelijking. Binnen het plangebied is effectief overstromingsgevoelig gebied en/of

recent overstroomd gebied in de deelzone Groen Hart A201 (zeer beperkt aan de rand), Henneulaan en Kraainem E40.

In het studiegebied zijn geen signaalgebieden (cfr. Geoloket signaalgebieden, goedkeuring VI. Reg. vervolgtraject 31/03/2017).

9.2.1.3 *Interactie met het bekkenbeheerplan*

Het plangebied is gelegen in het stroomgebied van de Schelde, en meer bepaald in het Dijle-Zennebekken en de deelbekkens Neerpedebeek-Broekbeek-Kleine Maalbeek, Zenne-Maalbeek-Aabeek en Woluwe.

Het stroomgebiedbeheerplan Schelde bepaalt de hoofdlijnen van het integraal waterbeleid voor het desbetreffende stroomgebiedsdistrict en bevat maatregelen en acties om de waterkwaliteit te beschermen en te herstellen, om het duurzame gebruik van water op langere termijn te garanderen en om de negatieve impact van overstromingen op mens, milieu, cultureel erfgoed en economie te beperken. Het bekkenspecifieke deel focust op het waterbeleid in het Dijle-Zennebekken en bevat acties voor de oppervlaktewaterlichamen in het bekken.

Aandachtsgebieden en acties

Het plangebied is ter hoogte van de Woluwe aangeduid als aandachtsgebied 'Woluwe' (VL11_91).

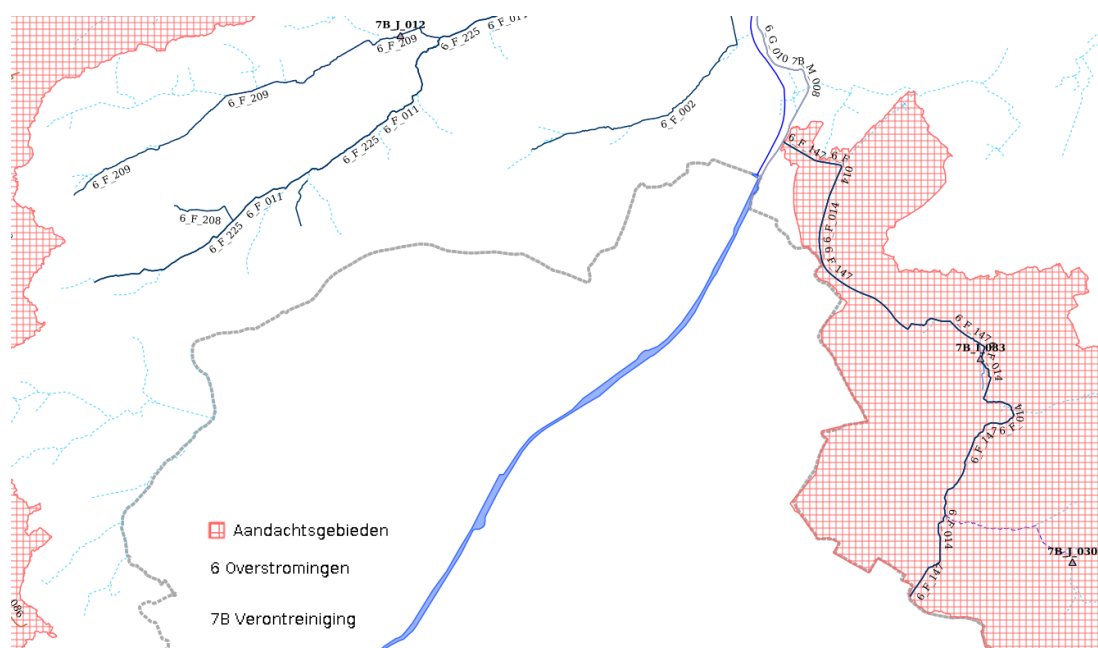
Bekkenbrede acties zijn acties die niet in te passen zijn onder een bepaald gebied maar wel in het bekken thuishoren. Deze acties dragen evenzeer bij tot het halen van de goede toestand in het bekken.

- Uitbouw en optimalisatie saneringsinfrastructuur;
- Diffuse bronnen aanpakken;
- Verbetering structuurkwaliteit en natuurlijke waterhuishouding;
- Sediment en waterbodems efficiënt aanpakken (incl. erosie).

Het stroomgebiedbeheerplan bevat enkele **bekkenspecifieke acties** binnen het plangebied en de nabije omgeving, meer bepaald:

- Maalbeek (A12): Uitbreiding GOG (Gecontroleerd OverstromingsGebied) Nekkerbos op Maalbeek (6_F_011);
- Maalbeek (A12): Bouwen van een GOG op de Maalbeek in Wemmel (6_F_225);
- Tangebeek: Bouwen van een GOG (Gecontroleerd OverstromingsGebied) op de Tangebeek te Vilvoorde/Grimbergen (6_F_002);
- Zenne: Sigmaplan (6_G_010);
- Zenne: Grensoverschrijdend overleg met Wallonië en het BHG i.v.m. kwalitatief en kwantitatief waterbeheer in de Zennevallei (7B_M_008);
- Woluwe: Bouwen van GOG's (Gecontroleerde OverstromingsGebieden) op de Woluwe en zijlopen (6_F_014);
- Woluwe: Optimalisatie R0 (Ring rond Brussel): aanleg infiltratie- en spaarbekken (6_F_147);
- Realisatie van de verdere optimalisatie conform de goedgekeurde investeringsprogramma's OP2010 t.e.m. 2015 (7B_J_030).

- Uitvoering GUP-projecten (gebiedsdekkend uitvoeringsplan) met prioriteit 1 voor het bekken van de Dijle en Zenne (7B_I_083);
- Uitvoering GUP-projecten met prioriteit 2 voor het bekken van de Dijle en Zenne (7B_I_094 - overlay met 7B_J_030).
- Verdere optimalisatie van de gemeentelijke saneringsinfrastructuur in Dijle-Zennebekken (7B_J_012 - overlay met 7B_J_030).



Figuur 9-11: Acties bekkenbeheerplan ter hoogte van het plangebied

In het Brussels Hoofdstedelijk Gewest is momenteel het Waterbeheerplan 2016-2021 van toepassing. Dit plan bevat verschillende pijlers, strategische doelstellingen en acties op basis van een waterinventaris. Relevant voor dit plan en plangebied zijn o.a.:

- pijler 1: kwalitatief beheer van het oppervlaktewater, het grondwater en de beschermde gebieden
 - strategische doelstelling 1: het kwalitatieve beheer van de Zenne en van zijn bijrivieren verzekeren
 - strategische doelstelling 2: het kwalitatieve beheer van de Woluwe verzekeren
 - strategische doelstelling 3: het kwalitatieve beheer van het kanaal verzekeren
 - strategische doelstelling 6: de beschermde gebieden kwalitatief beheren
- pijler 2: kwantitatief beheer van het oppervlaktewater en het grondwater
 - strategische doelstelling 1: het waternetwerk herstellen, zodat het de ecosystemen kan ondersteunen en zuiver water lokaal kan afvoeren
- pijler 5: overstromingsrisico's voorkomen en beheren

- strategische doelstelling 1: het aantal overstromingen op het grondgebied van het gewest en hun omvang verminderen (bescherming)
- strategische doelstelling 2: de impact en de schade van overstromingen beperken (preventie)
- pijler 6: water opnieuw integreren in de leefomgeving

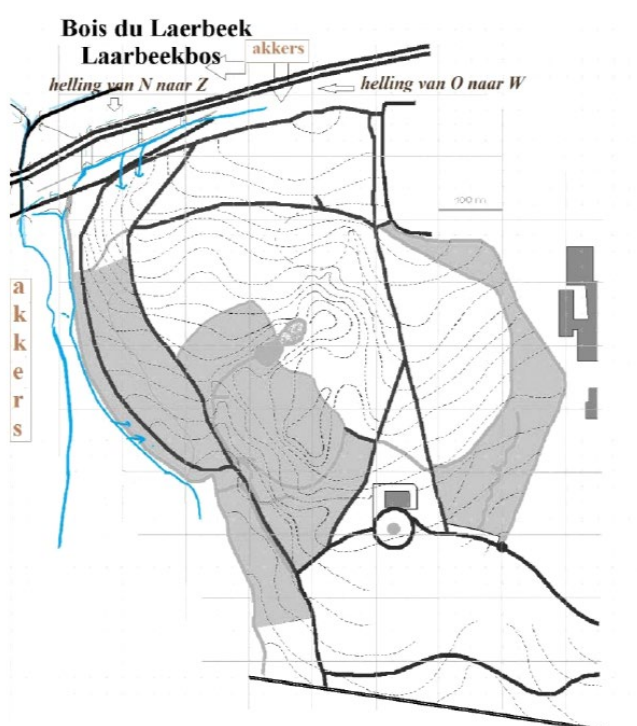
9.2.2 Afwatering

Afwatering van de weginfrastructuur en omgeving

Momenteel is er op de meeste plaatsen riolering voorzien langs de R0. De transportleidingen wateren (deels) af naar bufferbekkens die op hun beurt lozen op omliggende waterlopen. Er zijn nagenoeg geen langsgrachten aanwezig.

Voor de R0 in het stroomgebied van de Maalbeek werd de afwatering in detail in beeld gebracht (Studie van de afwatering van de R0 en de A12 autosnelwegen in het stroomgebied van de Maalbeek, KULeuven, 2002). Hier wordt het algemene principe van afwatering bevestigd, met name afwatering via leidingen naar bekken (bekken in knoop Strombeek-Bever en bekken 'Potaarde' ten noorden hiervan) en vervolgens een lozing op de omliggende waterlopen.

De grotere waterlopen in het plangebied zijn volledig opgemeten. Er is momenteel geen detailinventarisatie uitgevoerd van alle grachten, beken, kleinere waterlopen en inlaten hiernaartoe. Dit is echter niet van belang voor het planniveau van deze effectenbeoordeling, maar is relevant voor de technische uitwerking van het uiteindelijk gekozen plan.



Figuur 9-12: afstroming t.h.v. Laarbeekbos bij hevige regenval (bron: BHG, BIM, Afdeling natuur, waters en bossen, 03/2012).

Bijkomende informatie (Nota nr.9 Waterstelsel Noorden Laarbeekbos, 03/2012, IBGE-BIM) geeft meer duiding over de oppervlakkige afstroming ter hoogte van het Laarbeekbos. Ter hoogte van het Laarbeekbos zou er zich tussen de akker ten noorden van de Ring (akker t.h.v. Oude Jetseweg) en de zuidzijde van de RO (t.h.v. einde v/d Schapenweg) een koker onder de RO bevinden. Bij hevige regenval stroomt het afstromend water komende van de akker ten noorden, via een afvoergracht en deze koker onder de RO door, waar het via enkele grachten aan zuidelijke zijde, uiteindelijk in het noordoostelijk deel van het Laarbeekbos terecht komt. In normale omstandigheden blijft het afstromend water aan de noordzijde van de RO, bij hevige regenval komt het water en het van de akker meegevoerde sediment aan de zuidzijde in het bos terecht. Via een tweede betonnen koker (droog bij normale weersomstandigheden) stroomt er bij hevige regenval eveneens water van de noordzijde naar de zuidzijde, waarbij dit over de akker ten westen van het Laarbeekbos afstroomt, en hier voor erosie zorgt. Dit wordt weergegeven in bovenstaande figuur.

Afwatering via riolering - waterzuivering

Het plangebied behoort inzake afvalwaterafvoer tot twee zuiveringsgebieden van de RWZI's (Brussel-Noord en Grimbergen).

9.2.3 Waterkwaliteit – structuurkwaliteit

In onderstaande tabel worden de verschillende waterlopen binnen het studiegebied van de RO weergegeven van west naar oost. De waterlopen die de RO kruisen zijn vaak niet zichtbaar, liggen ingekokerd of komen gefragmenteerd voor. Telkens wordt de lokale structuurkwaliteit ter hoogte van de kruising met de RO weergegeven. Volgens de ecologische typologie waterlopen worden alle beken als zuiver weergegeven met uitzondering van de Maalbeek (knoop A12), het kanaal Brussel-Rupel, de Zenne, de Woluwe en de Kleine Maelbeek, deze zijn zwaar verontreinigd (bron: Geopunt).

Tabel 9-3: Lokale structuurkwaliteit waterlopen (referentiesituatie)

Naam	Categorie	Lokale structuurkwaliteit
Molenbeek	2 ^e categorie	Water in koker
Haverbeek	2 ^e categorie	Water in koker, niet zichtbaar in landschap
Maalbeek	2 ^e categorie	Water in koker, zichtbaar in landschap
Veldwaterloop	2 ^e categorie	Water in koker, niet zichtbaar in directe omgeving van de RO
Maalbeek (A12)	2 ^e categorie	Water in koker
Tangebeek	2 ^e categorie	Water in koker, waardevol gebied langsheen de Tangebeek
Kanaal Brussel-Rupel	bevaarbaar	Kaaimuur
Zenne	bevaarbaar	Open waterloop onder viaduct, met rechtgetrokken, gebetonneerde oevers
Woluwe (RO t.h.v. Woluwelaan)	1 ^e categorie	Koker, slechts gefragmenteerd visueel aanwezig
Woluwe (RO t.h.v. A201)	1 ^e categorie	Koker, slechts gefragmenteerd visueel aanwezig
Moerriool van de Woluwe (Zoutenstraatbeek) (RO t.h.v. A201)	1 ^e categorie	Koker, over de gehele lengte
Ontlastingsbeek	1 ^e en 2 ^e categorie	Kruist niet, koker
Woluwe (RO t.h.v. Hector)	1 ^e categorie	Koker, slechts gefragmenteerd visueel aanwezig

Naam	Categorie	Lokale structuurkwaliteit
Henneaulaan)		
Kleine beek	2 ^e categorie	Takt aan op de Woluwe, maar is visueel niet zichtbaar ter hoogte van de H. Henneaulaan
Kleine Maalbeek	1 ^e categorie	Open water (via quick win wordt bestaande koker omgevormd), zichtbaar in het landschap
Kleine Maelbeek (moerriool)	1 ^e categorie	koker

9.2.4 Kaderrichtlijn water

De Europese Kaderrichtlijn Water (2000/60/EG) is van kracht sinds 22/12/2002. Ze vormt het raamwerk voor het integraal waterbeleid van de Europese Unie en haar lidstaten. De Kaderrichtlijn Water vormt het kader voor het beleid inzake waterkwaliteit en waterkwantiteit. Het doel van Kaderrichtlijn Water is het bereiken van een goede toestand van het oppervlakte- en grondwater tegen 2015, dit zowel kwantitatief als kwalitatief. De Kaderrichtlijn Water bepaalt dat er moet voorkomen worden dat de toestand van de oppervlaktewaterlichamen achteruitgaat.

Hierbij is termijnverlenging mogelijk tot 2021 en 2027. In Vlaanderen gebeurde de omzetting van deze richtlijn via het Decreet Integraal Waterbeleid.

Een recent arrest van het Europees hof van justitie (het 'Wezer-arrest'), heeft tot gevolg dat er voor projecten dient beoordeeld te worden of:

- Het project een dermate impact heeft dat de toestand van het waterlichaam achteruitgaat ?
- Het project verhindert dat het waterlichaam een goede toestand kan bereiken.

De opbouw van dit deel is gebaseerd op de nota 'Tussentijdse Richtlijnen voor de beoordeling van de effecten op de toestand van Waterlichamen, Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid (CIW), 2019. Hierin wordt ook gesteld dat het aangewezen is om ook voor plannen en programma's die later de basis kunnen vormen voor vergunningen, op hun effecten i.r.t. de Kaderrichtlijn Water te onderzoeken.

In onderstaande paragrafen wordt nagegaan voor welke waterlichamen dit relevant is, en wat de huidige toestand is van deze waterlichamen.

9.2.4.1 *Dienen de effecten op de toestand van het waterlichaam onderzocht te worden ?*

Het voorliggende plan maakt het mogelijk om vergunning aan te vragen die eventueel ook lozingen en hydromorfologische wijzigingen kunnen bevatten. Deze worden als ingrepen beschouwd waarbij er een kans is dat er invloed wordt uitgeoefend op de toestand van een waterlichaam. Voor het voorliggende plan dient dus een effectenonderzoek naar de toestand van de waterlichamen te bevatten.

9.2.4.1.1 *Welke waterlichamen moeten onderzocht worden ?*

Volgende waterlichamen (Vlaamse waterlichamen of waterlichamen van 1^e orde) kunnen beïnvloed worden door het plan (bevinden zich in het plan- of studiegebied):

- L107_409: Kleine Maalbeek, Lokaal Waterlichaam van 1^e orde
- L111_1038: Maalbeek - Amelvonnebeek, Lokaal Waterlichaam van 1^e orde
- VL05_93: Zenne II, Vlaams Waterlichaam
- VL11_91: Woluwe, Vlaams Waterlichaam
- VL11_181: Zeekanaal-Brussel-Schelde, Vlaams Waterlichaam

Een situering van deze waterlopen is opgenomen in het hoofdstuk beschrijving referentiesituatie - hydrografie.

9.2.4.1.2 Beschrijving huidige toestand van waterlichamen

Onderstaand wordt de huidige beoordeling van de toestand met betrekking tot de Kaderrichtlijn Water hernomen, gebaseerd op de fiches met de beschrijving van de toestand zoals beschikbaar op het Geoloket stroomgebiedbeheerplannen. Voor Zenne, Woluwe en Zeekanaal is dit o.b.v. de inventarisatie in kader van SGBP3 (10/2019, o.b.v. meetresultaten 2018). Deze worden als voldoende recent beschouwd. Voor Kleine Maalbeek en Maalbeek is dit o.b.v. SGBP2 (07/2014, o.b.v. meetresultaten 2012). Deze gegevens zijn wellicht al gedateerd, zodat (voor zover ter beschikking) ook de meest actuele meetgegevens worden meegegeven.

- L107_409: Kleine Maalbeek, Lokaal Waterlichaam van 1^e orde
 Natuurlijk waterlichaam, categorie rivier, type kleine beek leem
 Ecologische toestand: slecht.
 Dit op basis van de fysisch-chemische elementen, waarin de parameters fosfor en opgeloste zuurstof bepalend zijn voor de slechte toestand. De biologische kwaliteitselementen worden als ontoereikend beoordeeld.
- L111_1038: Maalbeek - Amelvonnebeek, Lokaal Waterlichaam van 1^e orde
 Natuurlijk waterlichaam, categorie rivier, type kleine beek zand
 Ecologische toestand: slecht.
 Dit op basis van de biologische elementen, waarin de parameter macrofyten bepalend is. Voor de parameters fyto-benthos en vis is de toestand ontoereikend. De fysisch-chemische toestand wordt als ontoereikend beschouwd, omwille van de parameter fosfor.
- VL05_93: Zenne II, Vlaams Waterlichaam
 Sterk Veranderd Waterlichaam, categorie rivier, type Grote rivier
 Ecologische toestand/potentieel: slecht
 Deze slechte toestand wordt bepaald door zowel een slechte biologische toestand (macro-invertebraten), fysisch-chemische elementen (fosfor, opgeloste zuurstof en verschillende specifieke verontreinigende stoffen) en chemische elementen (verschillende prioritaire stoffen). De hydromorfologische toestand wordt als ontoereikend beschouwd.
- VL11_91: Woluwe, Vlaams Waterlichaam
 Sterk Veranderd Waterlichaam, categorie rivier, type Grote Beek
 Ecologische Toestand/Potentieel: ontoereikend
 Deze ontoereikende toestand wordt bepaald door zowel een ontoereikende biologische toestand (macro-invertebraten) en ontoereikende fysisch-chemische elementen (fosfor). De chemische toestand wordt als slecht beoordeeld (parameter: kwik).
- VL11_181: Zeekanaal-Brussel-Schelde, Vlaams Waterlichaam
 Kunstmatig Waterlichaam, aanleunend bij type Grote Rivier
 Ecologische toestand/potentieel: ontoereikend
 Deze toestand wordt bepaald door de ontoereikende toestand in de biologische parameters macro-invertebraten en vis. De fysisch-chemische toestand is slecht (bepaald door de parameter

geleidbaarheid). De toestand inzake specifieke verontreinigde stoffen wordt als goed beschouwd, de hydromorfologische toestand is ontoereikend.

Aangezien de beschrijving en beoordeling van Kleine Maalbeek en Maalbeek gebaseerd is op meetresultaten van 2012 en ouder, werd nagegaan of er recenter meetresultaten ter beschikking zijn.

- Voor de Kleine Maalbeek zijn er recenter meetresultaten ter beschikking van de meetpunten 363030 (2019, macroinvertebraten en 2018-2020, fysicochemische parameters) en 363032 (2018, fysicochemische parameters). Uit deze resultaten blijkt dat de resultaten voor P_{tot} en opgeloste zuurstof de normen ook recent regelmatig nog overschreden worden, wat wijst op een slechte toestand.
- Voor de Maalbeek zijn er recenter meetresultaten ter beschikking van verschillende meetpunten. De resultaten voor de meetpunten 357000.1 en 357000.3 uit 2015 voor fyto-benthos geven respectievelijk een matige en ontoereikende toestand weer. Voor de fysicochemische parameters zijn de meest recente resultaten van 2020-2022 voor meetpunt 357000. Ook hier is er voor de parameters P_{tot}, opgeloste zuurstof en N_{tot} een overschrijding van de norm vast te stellen, wat wijst op een slechte toestand.

9.3 Effectvoorspelling en -beoordeling

9.3.1 Effectgroep wijziging in afwateringsstructuur

Gezien de grote oppervlakte verharding van de R0 en de aantakkeende wegen is een goede afwateringsstructuur van groot belang.

In de nieuwe toestand (bron: bijlage 15 'van loop 1 naar loop 2', Scopingnota, 2021) wordt uitgegaan van volgend principe "Het hemelwater dat op de ringinfrastructuur R0-Noord valt dient opgevangen te worden en af te vloeien naar bufferbekkens om vervolgens te lozen in waterlopen en/of te infiltreren in de bodem. Bufferbekkens dienen te worden voorzien op diverse plaatsen langs de Ring. Deze kunnen zich in de knopen bevinden (A10, E19, E40), ofwel langsheen de Ring, verbonden met de Maalbeek en de Woluwe".

In de visie omtrent de bouwstenen van het plan wordt volgende bepaling opgenomen omtrent de waterafvoer: Het water dat op de Brusselse Ring valt dient af te vloeien in de omhullende, waar het in bufferbekkens de bodem kan infiltreren. Waar weinig ruimte beschikbaar is wordt gebruik gemaakt van ondergrondse waterkokers. Waar wel de ruimte beschikbaar is, kan gebruik gemaakt worden van grachten die open stromen richting de bekkens, tussen pechstrook en gracht wordt telkens een zone van 3 meter behouden bestemd voor neveninfrastructuur van de snelweg.

Dit vertaalt zich in het GRUP naar aparte stedenbouwkundige voorschriften inzake waterbeheersing, die als volgt zijn geformuleerd (bron: aanzet stedenbouwkundige voorschriften, THV Movero, 05/2021).

Artikel 3.3: Specifieke bepalingen betreffende de waterbeheersing

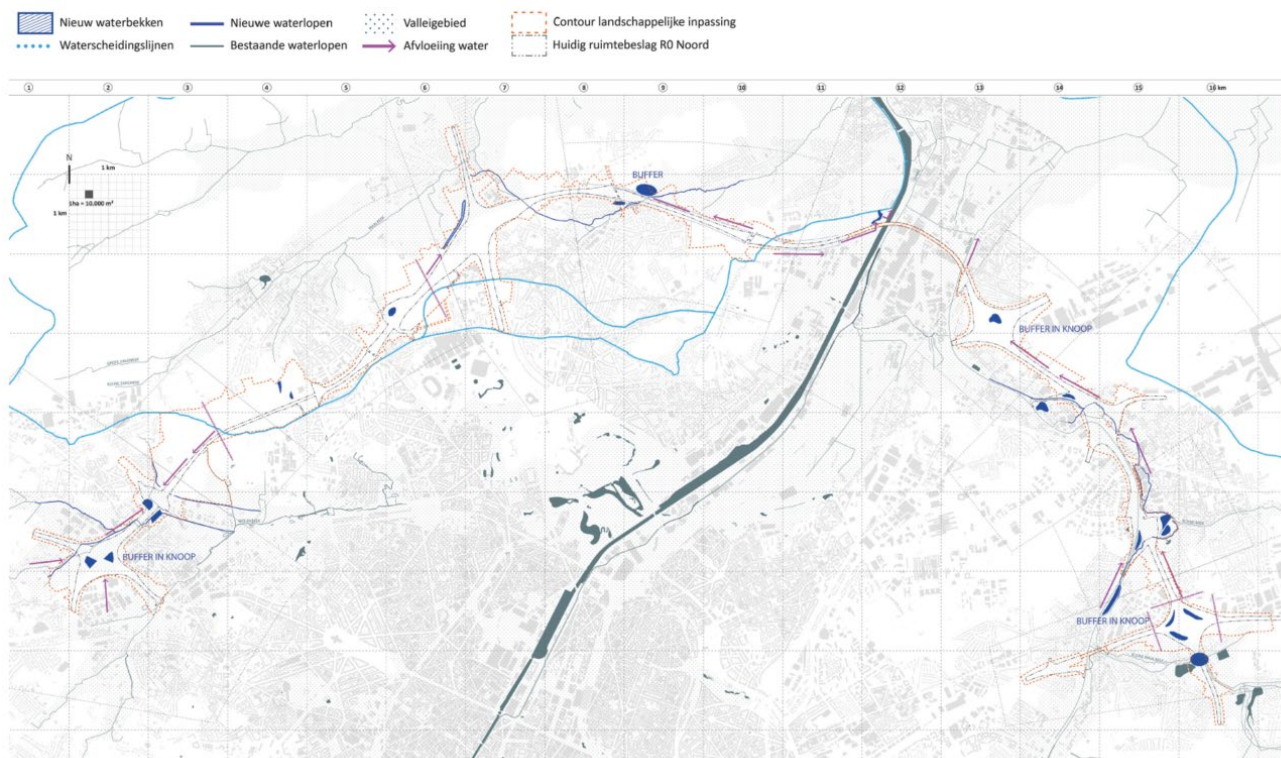
In het gebied, aangeduid met deze overdruk zijn eveneens toegelaten, voor zover de hoofdbestemming niet in het gedrang komt en de technieken van de natuurtechnische milieubouw gehanteerd worden en voor zover in overeenstemming met of aangewezen in de watertoets, alle werken, handelingen en wijzigingen i.f.v. het bereiken van de randvoorwaarden die nodig zijn voor het behoud van de watersystemen en het voorkomen van wateroverlast buiten de natuurlijke overstromingsgebieden.

In functie van de waterbeheersing gelden volgende algemene voorschriften:

- *De afwatering wordt voorzien middels onverharde bermen, open grachten parallel aan het wegtracé of middels een open infiltratie- en/of buffersysteem in zoverre dit ruimtelijk en technisch mogelijk is. Waar dit ruimtelijk en technisch niet mogelijk is, moet een ondergronds infiltratie- of minstens buffersysteem voorzien worden. Deze bepaling houdt in dat het drainerend effect van grachten steeds geminimaliseerd moet worden en dat de aanleg van grachten afgestemd moet worden op eventuele opstuwing van hemelwater. Permanente drainage door grachten met lagere grondwaterstanden tot gevolg is niet toegestaan.*
- *Afstromend hemelwater van wegenis wordt via onverharde bermen en grachten of bufferbekkens opgevangen. Indien er onvoldoende ruimte is voor dergelijke voorzieningen wordt dit via een koolwaterstofafscheiderinstallatie en een sedimentvanger geleid alvorens te lozen op oppervlaktewater.*
- *Maatregelen moeten genomen worden om infiltratie van vervuild water in natuurgebieden maximaal te vermijden, zowel tijdens de bouw als in exploitatiefase.*

Er wordt dus maximaal ingezet op infiltratie in de bermen (zie effectgroep grondwaterkwantiteit) waarna er buffering plaatsvindt en ten slotte afvoer naar waterlopen. Elke zone (Wemmel, Vilvoorde, Zaventem) heeft zijn eigen topografie met beek- en valleistrukturen en bijgevolg zijn eigen natuurlijke afwateringsstructuur. De visie op de afwatering (en buffering) langs de R0 wordt op Figuur 9-13 weergegeven. Het betreft een globale visie op afwatering die van toepassing is op al de alternatieven/varianten.

In de zone Wemmel ligt de R0-noord asymmetrisch ten opzichte van de waterscheidingslijn tussen de 2 omliggende valleien. Het water wordt grotendeels afgevoerd richting de knoop E40 (Groot-Bijgaarden). De afvloeiing van het water ter hoogte van de heuvel in de deelzones Laarbeekbos en Wemmel-Jette wordt bepaald door het vooropgestelde lengteprofiel (half verdiepte ligging ter hoogte van Laarbeekbos bij al de alternatieven en mogelijks verdiepte ligging ter hoogte van de deelzone Wemmel-Jette bij variant verdiepte ligging). In de zone Vilvoorde zijn er verschillende beek-en valleistrukturen aanwezig die het landschap vormgeven (Tangebeek en de Zenne/het Kanaal) en waarnaar het water afstroomt. De zone Zaventem wordt vormgegeven door de Woluwevallei, waarbij de Woluwebeek wordt opgelegd op diverse strategische plekken.

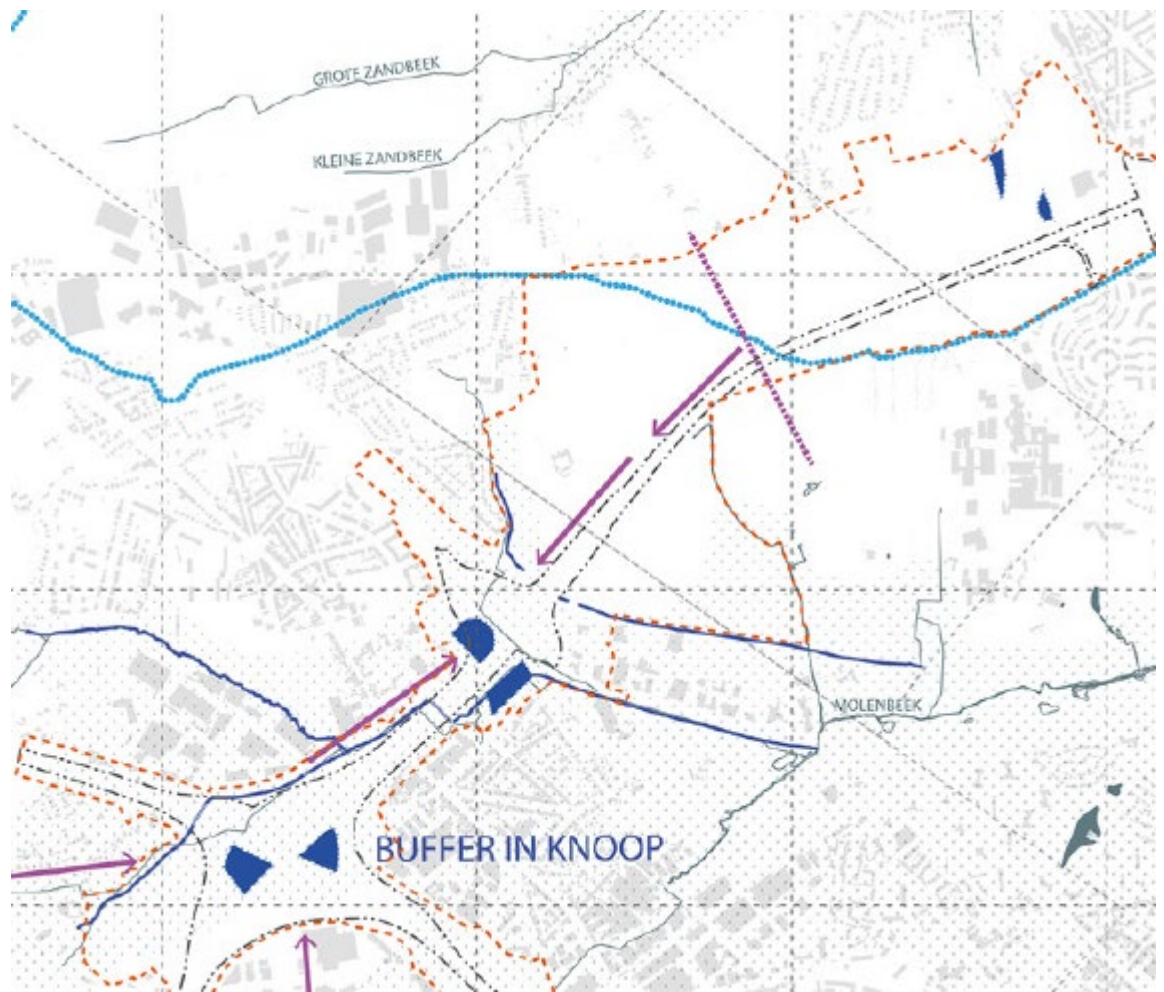


Kaart visie water en bekens langs R0
 Figuur 9-13: Hydrologie - de visie¹⁴ van water en buffering langs de R0

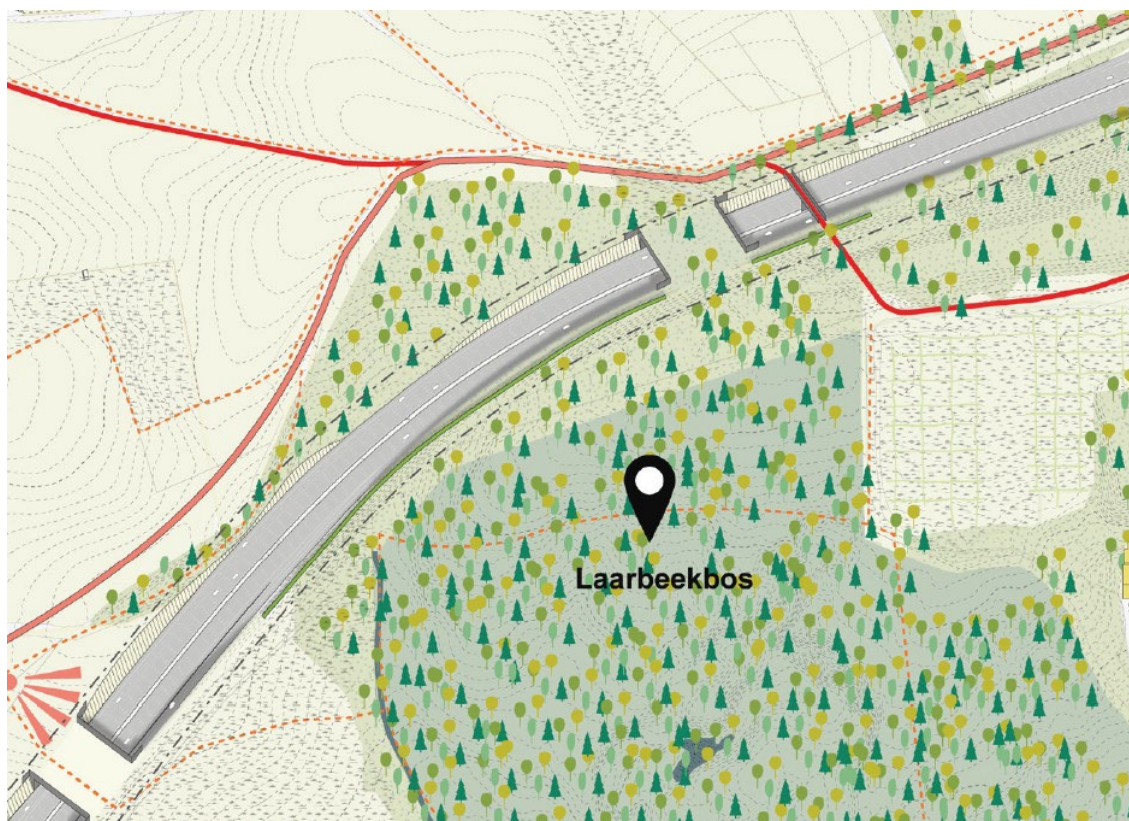
De huidige afwatering van de weginfrastructuur van de R0 is niet in detail gekend, er kan echter vanuit gegaan worden dat deze volgens dezelfde principes afwatert zoals weergegeven in de bovenstaande visie gezien de afwatering de topografie volgt. Wel zal in de toekomst de afwatering zoveel mogelijk plaats vinden via langsgrachten terwijl in de huidige situatie nagenoeg overal riolering aanwezig is voor de afwatering van het hemelwater. Enkel ter hoogte van de zones waar een (half)verdiepte ligging voorzien wordt, kan de afwatering van de weginfrastructuur in beperkte mate wijzigen.

Er zijn momenteel nog geen details gekend over de precieze afwateringsinfrastructuur (ligging en omvang). Ter hoogte van het Laarbeekbos wordt door Leefmilieu Brussel in de huidige situatie een problematiek van afstromend water vastgesteld, met toevoer van sediment en mogelijks erosie, bij omstandigheden met hevige regenval. In de huidige visie wordt de afwatering van deze zone ten noorden van de R0 ook voorzien aan deze zijde van de Ring. Tevens wordt er in de huidige visie uitgegaan van de omzetting van de akker ten noorden van de Ring naar een groene invulling. Deze bestemmingswijziging zorgt er ook voor dat er verwacht kan worden dat de afstroming vanuit deze bronzone van de erosieproblematiek, zoals aangeduid in de nota van Leefmilieu Brussel, zal verminderen.

¹⁴ Figuur gebaseerd op het ontwerpend onderzoek in de fase van Loop 1 naar Loop 2. De precieze uitwerking en locatie van bijvoorbeeld de bufferbekkens is momenteel nog niet definitief vastgelegd.



Figuur 9-14: uitsnede principe afwatering t.h.v. Laarbeekbos



Figuur 9-15: visie zone Laarbeekbos (bron: ontwerp onderzoek Loop 2, onderzoek alternatieven de werkvennootschap).

Er worden geen wijzigingen aan het globale hydrografische net voorzien. Wel kan aangenomen worden dat er enkele waterlopen heraangelegd/open gelegd worden (zie effectgroep oppervlaktewaterkwaliteit – structuurkwaliteit), deze zullen echter steeds hun bestaande locatie en afwateringsfunctie behouden. De doorstromingscapaciteit wordt niet beperkt.

Gezien de afwatering van de weginfrastructuur niet wijzigt (enkel mogelijks beperkt ter hoogte van de zones waar een (half)verdiepte ligging voorzien wordt, dit wil zeggen in deelzone Laarbeekbos bij al de alternatieven en in de deelzone Wemmel-Jette enkel bij de variant geoptimaliseerd lengteprofiel) en gezien er geen wijzigingen voorzien zijn aan het hydrografische net wordt het effect inzake wijziging in afwateringssysteem verwaarloosbaar (0) beoordeeld voor de drie zones bij al de alternatieven/varianten.

9.3.2 Effectgroep effecten op oppervlaktewaterkwaliteit

Dit hoofdstuk/effectgroep is opgebouwd uit meerdere deelbesprekingen. De eindbeoordeling (effectscore) wordt in zijn totaliteit bekeken en is achteraan opgenomen.

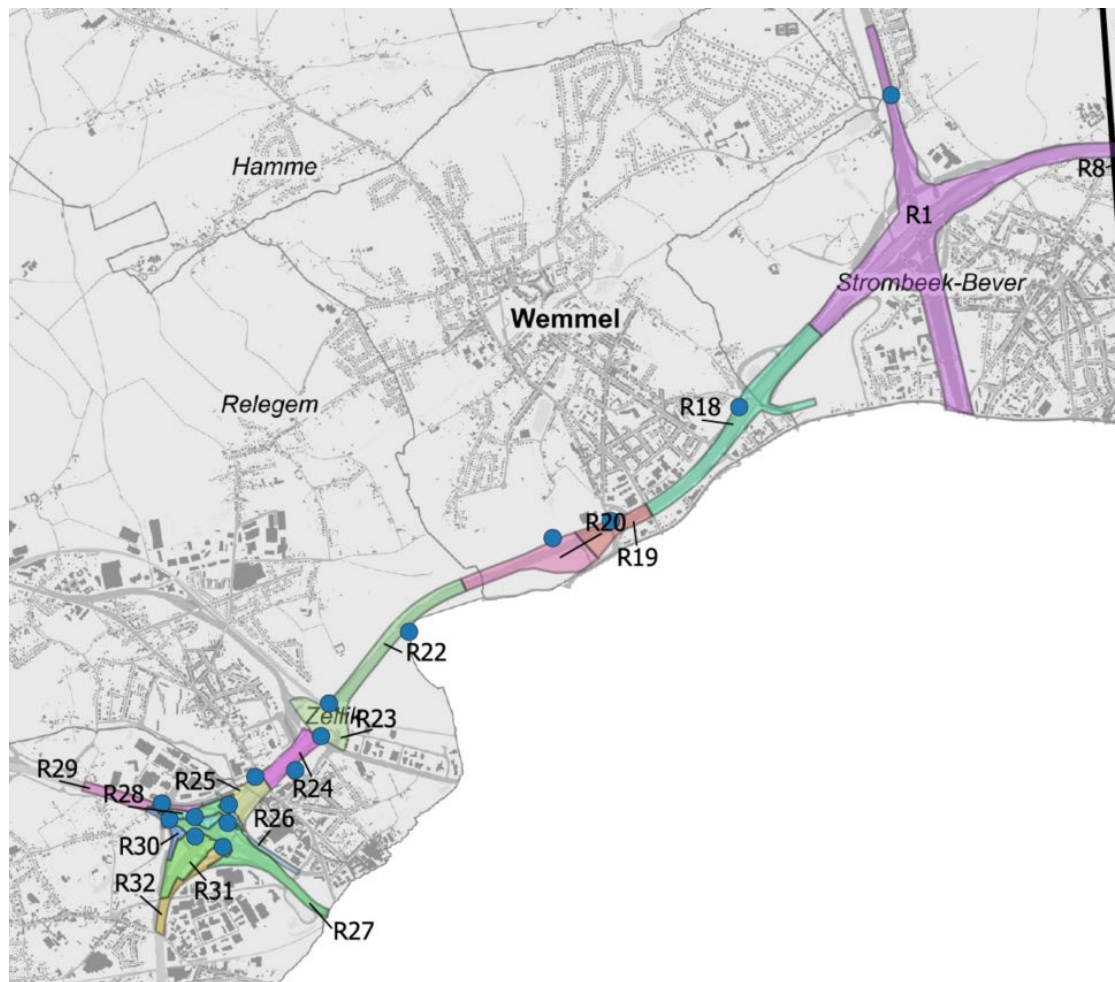
Afvoer afstromend hemelwater

Gelet op de stijgende verhardingsgraad in Vlaanderen en Brussel en de mogelijk impact van de klimaatsverandering is een voldoende infiltratie en buffering van afstromend hemelwater van groot belang. Hiertoe worden diverse waterbekkens en buffers voorzien langsheen de ring. Deze kunnen zich in de knopen bevinden (A10, E19, E40), ofwel langs de ring, bijvoorbeeld langs de Woluwe. Het water stroomt af langs de weginfrastructuur in de bermen en langgrachten (of (infiltratie)leidingen

indien te weinig plaats) en zo naar de bekken. In Figuur 9-13 wordt de visie op de afwatering en buffering van de R0 weergegeven. Het betreft een globale visie op afwatering die van toepassing is op al de alternatieven/varianten.

In het ontwerpend onderzoek voor Loop 2 is een volledige visie / concept van afwatering en buffering uitgewerkt. Deze visie / concept wordt hieronder toegelicht, het betreft de visie en bijhorende principes die voor al de alternatieven/varianten als maatgevend beschouwd kan worden voor wat betreft de effectenbeoordeling op planniveau. Dit ontwerp volgt de visie zoals deze in de mastervisie van de ontwerpnota is opgenomen en uiteindelijk in de RUP-voorschriften is vertaald. Bij de technische detailuitwerking van het project kan dit verder verfijnd en aangepast worden op basis van de technische noden.

Zonering afwatering: Voor elke nieuwe aan te leggen verharding is bepaald hoe deze zal afwateren en naar welke waterloop deze zal afwateren. Dit heeft zich vertaald in een 'principe zoneringplan'. Dit is een vlekkenplan waar door middel van kleuren de verschillende zones worden weergegeven.



Figuur 9-16: Zonering afwatering – zones Wommel en Vilvoorde (bron: ontwerpend onderzoek Loop 2 – zoneringplan R0-noord, 04-2021)



Figuur 9-17: Zonering afwatering - zone Zaventem ((bron: ontwerpend onderzoek Loop 2 – zoneringsplan R0-noord, 04-2021)

Voor elke zone is vervolgens de aangesloten **verharde oppervlakte** bepaald. Op basis van de aangesloten verharde oppervlakte is het **volume** bepaald dat nodig is voor de infiltratie en buffering van hemelwater. Gezien de wateroverlastproblematiek van de wijde omgeving van de R0 zijn er strenge eisen van toepassing voor de herinrichting van de Ring R0 Noord: er wordt 250m³/ha buffering gevraagd voor bestaande verhardingen en 600m³/ha buffering (250 m³/ha infiltratie en 350 m³/ha buffering) voor nieuwe verhardingen met een lozingsdebiet van 5l/s/ha (cfr. informatie aangeleverd door initiatiefnemer, conform de vraag van de Provincie en de VMM). Hierbij dient er maximaal ingezet te worden op infiltratie van hemelwater. Er wordt geen rekening gehouden met ADR-bekkens (worden niet aangelegd), maar met maximale infiltratie.

Volumes infiltratie/berging (langsgrachten): In het ontwerpend onderzoek in Loop 1 is voor elke leiding (voor alternatief G2A1) indicatief bepaald of er ruimte is voor een open gracht of niet. Vervolgens is er op basis van de uitgevoerde infiltratieproeven voor elke leiding bepaald of infiltratie mogelijk is of niet. Deze aftoetsing is op ruwe wijze uitgevoerd, zonder voor elke leiding/gracht afzonderlijk na te gaan of de ruimte voor een open gracht beschikbaar is. Dit vertaalt zich in een overzichtskaart met een eerste indicatie tot 'mogelijkheid grachten' (zie Figuur 8-32, Figuur 8-33 en Figuur 8-34 bij de discipline bodem en grondwater). Op basis daarvan is bepaald hoeveel volume er in de leiding en/of gracht beschikbaar is voor infiltratie en voor buffering. Hierbij wordt er van uitgegaan

dat er voor leidingen en grachten een stuw wordt voorzien zodat de leidingen/grachten volledig onder het drempelpeil van de stuw liggen. Het verschil tussen de nodige buffering en de beschikbare buffering is het nog te realiseren volume in bufferbekkens.

Oppervlakte bufferbekkens: Op basis van de 'nog te realiseren volumes' is tevens de nodige straal en oppervlakte van het bufferbekken bepaald, in de veronderstelling van een cirkelvormig bekken met een diepte van 1,5m waarbij er 1m water in het bekken staat. Bij een andere vorm van het bekken zal de oppervlakte licht wijzigen. Voor elke zone is bepaald hoeveel buffering er nodig is, op basis van de maximale eis voor buffering¹⁵ van 600 m³/ha;

De bijhorende berekening, zoals hierboven beschreven is terug te vinden in onderstaande tabel. De bestaande bekkens kunnen vergroot worden of er kunnen bijkomende infiltratie en/of buffervoorzieningen aangelegd worden. Dit impliceert een bijkomend ruimtebeslag ten gevolge van de ingrepen op de R0. Om de effecten van het direct ruimtebeslag te beperken, wordt aanbevolen de bekkens bij voorkeur voorzien ter hoogte van restruimten, bvb. in de knooppunten.

¹⁵ Volgens melding van Movero/De Werkvennootschap is voor de dimensionering van de bufferbekkens momenteel niet specifiek rekening gehouden met infiltratie. Anderzijds is er wel de eis van VMM om 250m³/ha te voorzien ten behoeve van infiltratie en 350 m³/ha voor buffering met vertraagde afvoer. Het totale volume (250+350=) 600m³/ha is in voorgaande analyses opgenomen.

Tabel 9-4: Berekening buffering voor de verschillende alternatieven, Movero 04/2021)

LPa = LPb_LB	Aangesloten verharding (ha)					Buffering (m³)					Straal bekken (m)					Oppervlakte bekken (m²)					Locatie bekken	
	G1a	G1b	G2a	G2a'	G2b	G1a	G1b	G2a	G2a'	G2b	G1a	G1b	G2a	G2a'	G2b	G1a	G1b	G2a	G2a'	G2b	X-coördinaat	Y-coördinaat
Vilvoorde	22,77	22,77	22,77	22,77	22,77	13661,4	13661,4	13662	13662	13662												
R2	10,25	10,25	10,25	10,25	10,25	6151	6151	6151	6151	6151	45,7	45,7	45,7	45,7	45,7	6561	6561	6561	6561	6561	150436,3	150436,3
R3	4,78	4,78	4,78	4,78	4,78	2867	2867	2867	2867	2866	31,7	31,7	31,7	31,7	31,7	3157	3157	3157	3157	3157	152807,1	152807,1
R4	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	608	608	608	608	608	15,4	15,4	15,4	15,4	15,4	745	745	745	745	745	151669,5	151669,5
R44	6,12	6,12	6,12	6,12	6,12	3670	3670	3671	3671	3671	35,7	35,7	35,7	35,7	35,7	4004	4004	4004	4004	4004		
R8	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	365	365	365	365	365	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	475	475	475	475	475	150032,8	150032,8
Wemmel	72,18	68,54	80,32	77,91	72,98	43305	41126	48191	46748	43786												
R1	25,43	24,15	29,56	28,16	26,02	15257	14491	17738	16898	15609	71,2	69,4	76,6	74,8	72	15926	15131	18433	17577	16286	148019,0	148019,0
R18	10,28	10,28	11,84	11,92	11,53	6167	6166	7106	7150	6917	45,8	45,8	49,1	49,2	48,4	6590	6590	7574	7605	7359	147057,5	147057,5
R19	2,77	2,77	3,28	3,28	3,28	1660	1660	1969	1969	1970	24,5	24,5	26,5	26,5	26,5	1886	1886	2206	2206	2206	144714,7	144714,7
R20	4,83	4,83	5,74	5,74	5,74	2896	2896	3441	3441	3442	31,9	31,9	34,6	34,6	34,6	3197	3197	3761	3761	3761	144191,7	144191,7
R22	6,75	6,70	6,76	6,76	6,79	4051	4021	4058	4054	4072	37,4	37,3	37,4	37,4	37,5	4394	4371	4394	4394	4418	144714,7	144714,7
R23	2,25	1,61	2,36	2,24	1,54	1349	966	1415	1345	923	22,2	19	22,7	22,2	18,6	1548	1134	1619	1548	1087	144209,0	144209,0
R24	3,04	3,19	3,54	3,02	3,07	1825	1913	2122	1814	1841	25,6	26,2	27,5	25,5	25,7	2059	2157	2376	2043	2075	143971,8	143971,8
R25	2,53	2,26	2,71	2,53	2,27	1517	1357	1624	1519	1361	23,5	22,3	24,2	23,5	22,3	1735	1562	1840	1735	1562	143596,0	143596,0
R26	0,38	0,31	0,43	0,38	0,31	226	185	256	226	185	10	9,2	10,5	10	9,2	314	266	346	314	266	143505,4	143505,4
R27	5,91	4,49	6,15	5,87	4,49	3547	2696	3689	3522	2692	35,1	30,8	35,8	35	30,8	3870	2980	4026	3848	2980	143514,2	143514,2
R28	1,19	1,18	1,12	1,19	1,18	715	705	670	715	705	16,6	16,5	16,1	16,6	16,5	866	855	814	866	855	143363,1	143363,1
R29	2,28	2,30	2,28	2,27	2,30	1365	1379	1365	1364	1379	22,3	22,5	22,3	22,3	22,4	1562	1590	1562	1562	1576	143169,8	143169,8
R30	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	255	255	255	255	255	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	346	346	346	346	346	143111,0	143111,0
R31	2,89	2,83	2,90	2,89	2,83	1733	1697	1742	1733	1697	25	24,7	25,1	25	24,7	1963	1917	1979	1963	1917	143273,2	143273,2
R32	1,24	1,23	1,24	1,24	1,23	744	737	742	744	737	16,9	16,8	16,9	16,9	16,8	897	887	897	897	887	143410,0	143410,0
Zaventem	68,49	68,86	74,30	73,32	73,55	41096	41314	44577	43990	44128												
R10	2,57	2,57	2,59	2,59	2,57	1540	1543	1556	1551	1542	23,6	23,7	23,8	23,7	23,7	1750	1765	1780	1765	1765	156137,3	156137,3
R11	20,25	20,25	21,80	21,80	21,80	12149	12149	13082	13082	13082	63,7	63,7	66	66	66	12748	12748	13685	13685	13685	154727,4	154727,4
R12	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	134	134	134	134	134	8	8	8	8	8	201	201	201	201	201	156048,1	156048,1
R13	4,73	4,73	5,08	5,08	5,08	2839	2839	3049	3049	3049	31,6	31,6	32,7	32,7	32,7	3137	3137	3359	3359	3359	155858,5	155858,5
R14	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	109	109	109	109	109	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	172	172	172	172	172	156213,4	156213,4
R15	8,37	8,37	8,55	8,51	8,51	5021	5021	5132	5108	5108	41,5	41,5	41,9	41,8	41,8	5411	5411	5515	5489	5489	156445,2	156445,2
R16	1,95	1,95	2,41	2,30	2,30	1168	1168	1448	1378	1377	20,8	20,8	23	22,4	22,4	1359	1359	1662	1576	1576	156629,9	156629,9
R17	3,99	3,99	5,69	5,13	5,14	2393	2396	3413	3079	3082	29,1	29,1	34,5	32,8	32,8	2660	2660	3739	3380	3380	156631,5	156631,5
R40	2,95	2,95	2,86	2,86	2,86	1771	1771	1715	1714	1715	25,2	25,2	24,9	24,9	24,9	1995	1995	1948	1948	1948	157994,4	157994,4
R42	3,50	3,50	3,67	3,67	3,67	2101	2100	2200	2200	2200	27,4	27,4	28	28	28	2359	2359	2463	2463	2463	157393,2	157393,2
R43	1,63	1,63	1,63	1,63	1,63	980	980	980	980	980	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	1158	1158	1158	1158	1158	156205,3	156205,3
R45	7,25	7,25	7,25	7,25	7,26	4352	4348	4349	4349	4355	38,7	38,7	38,7	38,7	38,7	4705	4705	4705	4705	4705	155254,1	155254,1
R5	4,58	4,73	5,06	4,90	5,04	2746	2839	3036	2939	3022	31,1	31,6	32,6	32,1	32,5	3039	3137	3339	3237	3318	156963,7	156963,7
R5'	1,31	1,31	1,44	1,51	1,49	788	788	863	907	896	17,3	17,3	18,1	18,5	18,4	940	940	1029	1075	1064	157059,3	157059,3
R7	5,01	5,21	5,86	5,69	5,80	3005	3128	3513	3412	3479	32,4	33,1	34,9	34,5	34,8	3298	3442	3826	3739	3805	157248,9	157248,9
Eindtotaal	163,44	160,17	177,38	174,00	169,29	98062	96101	106430	104401	101576												

Het hierboven beschreven concept van infiltratie en buffering is van toepassing op al de alternatieven/varianten. Wel zullen voor de verschillende alternatieven/varianten de benodigde infiltratie- en buffervolumes verschillen naargelang de voorziene verharde oppervlakte. Dit wordt weergegeven in voorgaande tabel. Bij de varianten inzake verdiepte ligging ter hoogte van Wemmel (LPb_WM1 en LPb_WM2) wijzigt de afwatering en nodige buffering in beperkte mate. De afwatering van zone R19 wordt dan verdeeld naar de bekkens van zones R18, R20 en R22.

Deze ontwerp oefening is uitgevoerd voor de verschillende G1 en G2 alternatieven, op basis van de verharde oppervlakte voor deze alternatieven. Voor de gecombineerde alternatieven zal de benodigde bufferruimte tussenin liggen, aangezien bij deze ook de aangesloten verharde oppervlakte zich tussen de oppervlakten van de G1 en G2 alternatieven bevindt. Dat wordt duidelijk op basis van onderstaande indicator.

VERHARDINGSINDICATOR (Ha)													
	BT	RT	Alt1a	Alt1b	Alt2a	Alt 2 (met varianten ASC's)	Alt2a'	Alt2b	Alt3 (Alt1a-Alt1a'-Alt2a')	Alt3 (met varianten ASC's)	COMBI (G1b-G1b-G2a')	COMBI (G1b-G1b-G2b)	
Oppervlaktes in ha	170	158	159	156	175	176	171	167	165	167	161	161	
aandeel verhardings binnen contour		51%	65%	65%	65%	65%	66%	66%	65%	65%	65%	66%	
vergelijking tov RT			1%	-2%	10%	11%	8%	5%	4%	6%	2%	2%	
vergelijking tov BT			-6%	-8%	3%	4%	1%	-2%	-3%	-2%	-5%	-5%	
verschil tov RT			1	-2	17	18	13	8	7	9	3	3	
verschil tov BT			-11	-14	5	6	1	-4	-5	-3	-9	-9	

De verharde oppervlakte wordt bepaald op basis van de beschikbare ontwerp tekeningen van het ontwerp onderzoek Loop 2 van de verschillende alternatieven.

Momenteel wordt het water over het grootste deel van de R0 opgevangen via leidingen en wordt het water afgevoerd naar bufferbekkens en/of waterlopen/rioleringen (zie discipline beschrijving referentiesituatie). Bij de heraanleg wordt echter zoveel mogelijk ingezet op een decentrale afwatering waarbij er infiltratie in de bermten wordt voorzien. Door deze decentrale afwatering zal het afstromend hemelwater in de bermten infiltreren waardoor er meer infiltratie plaats zal vinden dan bij de bestaande situatie, ondanks het feit dat er bij bepaalde alternatieven meer verharding aanwezig zal zijn dan bij de bestaande situatie. Het water zal zoveel mogelijk gebufferd worden en vertraagd afgevoerd worden waardoor het water minder snel in de bufferbekkens en/of waterlopen terecht komt. Gezien de strenge opgelegde eisen inzake infiltratie/buffering kan er bijgevolg vanuit gegaan worden dat bij al de alternatieven/varianten er een betere infiltratie en buffering aanwezig zal zijn en bijgevolg een beperktere afstroom naar het afwaartse waterlopenstelsel. Het detailontwerp wordt (conform de stedenbouwkundige voorschriften) zodanig uitgewerkt dat de impact van de R0 op het afwaarts systeem beperkt is, rekening houdend met de zeer grote hoeveelheid verharde oppervlakte die afwatert naar de waterlopen. Het effect wordt positief (+2) beoordeeld voor de alternatieven/varianten.

Naast het optimaliseren van de waterhuishouding van de R0 (voorzien van de minimaal opgelegde buffering zoals hierboven besproken) waarbij tevens geen nieuwe knelpunten gecreëerd worden is het maximaal oplossen of milderden van bestaande knelpunten met betrekking tot de waterhuishouding een maatgevend principe (voorzien van nog extra buffering). Op planniveau zijn hierover nog onvoldoende gegevens gekend. Het GRUP legt geen hypotheek op het wegwerken van de knelpunten en realiseren van de doelstellingen van de bekkenbeheerplannen en geeft op algemene wijze invulling aan de visie uit deze bekkenbeheerplannen.

Overstromingsgevoeligheid

Inzake overstromingsgevoeligheid wordt gekeken naar de recent overstromde gebieden, de effectief overstromingsgevoelige gebieden en de risicozones voor overstromingen.

In de **zone Wemmel** is binnen de plancontour geen recent overstromd gebied, effectief overstromingsgevoelig gebied of risicozone voor overstromingen gelegen. Dit met uitzondering van de bufferbekkens ter hoogte van het aansluitingscomplex Wemmel en de verkeerswisselaar Strombeek-Bever. Er zijn geen risico's voor overstromingen aanwezig rechtsreeks gekoppeld aan waterlopen. Ten noorden van het plangebied bevinden zich wel de valleien van Molenbeek en Maalbeek, die als overstromingsgevoelig beschouwd worden. Door het voorzien van bufferbekkens (berekend op verhoogde bufferingseisen) op de aan te sluiten verhardingen, worden er geen extra risico's verwacht.

In de **zone Vilvoorde** is binnen de plancontour geen recent overstromd gebied, effectief overstromingsgevoelig gebied, of risicozone voor overstromingen gelegen. Dit met uitzondering van de Tangebeek, hier is effectief overstromingsgevoelig gebied gelegen (niet recent overstromd). In deze zone bestaat een risico op overstromingen, gekoppeld aan de Tangebeek. Gezien de voorziene infiltratie en buffering worden hier echter geen bijkomende overstromingsproblemen verwacht.

In de **zone Zaventem** zijn er een aantal overstromingsgevoelige gebieden gelegen ter hoogte van de weginfrastructuur. Ter hoogte van de Henneaulaan is er bij al de alternatieven (behalve bij alternatief G1A2) weginfrastructuur aan de rand van en/of in effectief overstromingsgevoelig gebied gelegen. Ter hoogte van de Kleine Maalbeek is onmiddellijk ten westen van de R0 effectief overstromingsgevoelig gebied gelegen. De R0 wordt zeer beperkt uitgebreid richting deze zone bij een aantal alternatieven en grenst daarbij aan / ligt net in het effectief overstromingsgevoelig gebied. Ter hoogte van de kruising van de R0 met de Arthur Dezangrélaan (deelzone Kraainem) is recent overstromd gebied en effectief overstromingsgevoelig gebied gelegen. Dit betreft echter een actueel aanwezige weg die onder de R0 gelegen is, maar waar mogelijks het water van de R0 terecht komt (in de taluds van de berm/brug van de R0 zijn afwateringsbuizen zichtbaar). Het afstromend water van de R0 dient opgevangen te worden en naar een bekken met vertraagde afvoer gevoerd te worden, zoals ook voorzien wordt in de algemene visie en bouwsteenprincipes.

Verder zijn er in de zone Zaventem een aantal recent overstromde gebieden, effectief overstromingsgevoelige gebieden en risicozones voor overstromingen gelegen binnen de GRUP-contouren, maar buiten de afbakening van de weginfrastructuur. Deze zones zullen niet ingenomen worden door verharding. Wel worden deze mogelijks ingenomen door geluidsbuffers, landschappelijke inpassing, ...

Gezien de wateroverlast in de Woluwe vallei zou afstromend water van verhardingen (potentieel vervuild) moeten aansluiten op de moerriool, de onverharde oppervlaktes op de Woluwe en het (huishoudelijk) afvalwater op een nog aan te leggen rioleringsstelsel. Vermits er ingezet wordt op infiltratie en vertraagde afvoer voor de afvoer van afstromend hemelwater van de R0, en de resterende hoeveelheid afstromend water dus beperkt zal zijn, wordt in overleg met VMM voorzien om dit aan te sluiten op de Woluwe (waterloop) aangezien de moerriool van de Woluwe ook slechts een eindige capaciteit heeft en niet alle debiet kan afvoeren.

Er kan geconcludeerd worden voor de zone Zaventem dat er een aantal risicozones inzake overstroming aanwezig zijn. Gezien de voorziene infiltratie en buffering worden hier echter geen bijkomende overstromingsproblemen verwacht.

Algemeen kan gesteld worden dat de situatie verbetert en dat er geen nieuwe knelpunten gecreëerd worden. Bij het ontwerp wordt reeds rekening gehouden met strengere voorwaarden, zodat er, ook

al is er effectieve inname door infrastructuur van effectief overstromingsgevoelig gebied, geen aanzienlijk effect optreedt.

De effectieve inname van effectief overstromingsgevoelig gebied door nieuwe infrastructuur (zowel door wegverharding als door bijvoorbeeld ophogingen in het omhullende) dienen geremedieerd te worden. De huidige visie inzake open grachten, infiltratie (leidingen), bufferbekkens beantwoordt hieraan en deze dienen bij het technisch detailontwerp hierop begroot te worden.

9.3.3 Effectgroep effecten op oppervlaktewaterkwaliteit en structuurkwaliteit

Aanlegfase

Ter hoogte van het plangebied is mogelijks vervuilde waterbodems aanwezig. Potentieel kan bij de ontgraving/herprofilering een verspreiding van de verontreiniging plaatsvinden. De nodige onderzoeksrapporten van de waterbodems worden opgesteld en bij de uitvoering van het project zal rekening gehouden worden met de resultaten van deze onderzoeken. Ook hier dienen de geldende regelgeving (Vlarebo) en richtlijnen gevolgd te worden waardoor de impact op oppervlaktewaterverontreiniging beperkt zal zijn. Er wordt verder verwezen naar de bespreking van de effectgroep 'wijziging bodem- en grondwaterkwaliteit' in de discipline bodem.

Aantasting van de oppervlaktewaterkwaliteit tijdens de aanlegfase wordt bijgevolg als verwaarloosbaar tot beperkt (0/-1) beoordeeld. De effectgroep wijziging oppervlaktewaterkwaliteit bij de aanlegfase werkt niet onderscheidend tussen de verschillende alternatieven/varianten. Het volgen van de wettelijke bepalingen met betrekking tot het optreden bij calamiteiten en bij werken met waterbodems is vanzelfsprekend een geldende randvoorwaarde die van toepassing is bij alle alternatieven en varianten.

Exploitatiefase

Afstromend hemelwater - waterkwaliteit

Afstromend hemelwater van wegverharding bevat vervuiling van motorisch verkeer (minerale oliën en microverontreinigingen door verbranding van brandstoffen en smering van de motoren, metaal uit autobanden, remschaafsel van remblokken) en van infrastructurele objecten (metalen van vangrails door corrosie). Dit afstromend hemelwater komt in de berm (bodem en grondwater) terecht en zo ook in het oppervlaktewatersysteem. Het type wegverharding is sterk bepalend voor de manier waarop hemelwater afstroomt, bij ZOAB zal het grootste deel van het hemelwater via run-off afgevoerd worden, bij DAB wordt het grootste deel via verwaaiing in de berm verspreid. Uit meerdere onderzoeken blijkt dat de verontreinigingen van wegwater voornamelijk bestaan uit de volgende stoffen: zware metalen, PAK's, minerale oliën en chloriden (strooizout), de laatstgenoemde is uiteraard sterk seizoensgebonden. Een belangrijk aandeel van de verontreinigingen is gebonden aan zwevende stoffen. Het verwijderen van zwevende stoffen zal dus een belangrijke reductie van verontreiniging met zich meebrengen (Sanering Wegwater – verkenning technische mogelijkheden, VMM, 2019).

In hoofdlijnen kunnen twee technieken toegepast worden om het wegwater af te voeren. Er kan decentraal gewerkt worden waarbij het wegwater langs de berm afgevoerd wordt. Er kan ook water afgevoerd worden via een collector naar één lozingspunt in bijvoorbeeld een gracht of beek. Bij decentrale afstroming van hemelwater in de berm langs de weg, concentreert de verontreiniging zich vooral dicht bij de weg tot circa 40 cm onder bodem en is de zone waar verontreiniging optreedt beperkt tot ongeveer 10 meter. Uit onderzoek uit Nederland (verwerkt en beschreven in de studie "Sanering wegwater" van de VMM, 2019) blijkt dat de richtwaarden voor de bodemverontreiniging overschreden worden maar niet tot op het niveau dat sanering nodig is. In deze studie werd tevens de

mogelijke doorslag van de verontreinigingen (metalen) naar het grondwater onderzocht. Deze mogelijke doorslag is afhankelijk van de volgende factoren: hydraulische belasting, vuilvracht, het absorberend vermogen van de bodem, de microbiële activiteit (afbraak) en de grondwaterstand. Uit de studie bleek dat de doorslagtermijn voor koper, lood en zink naar het niveau van streefwaardes voor grondwater respectievelijk 13, 70 en 6 jaar zijn en dus relatief kort. Als men de doorslagtermijn toetst aan de interventiewaarde, worden deze respectievelijk 45, 310 en oneindige jaren. Accumulatie tot op het niveau van de streefwaardes trad op alle locaties op, de interventiewaarde werd maar éénmalig overschreden. Gezien het grondwater in het plangebied vaak diep gelegen is, en gezien de infiltratiesnelheden in een groot deel van het gebied beperkt zijn, wordt het risico op doorslag van de verontreiniging naar het grondwater beperkt beoordeeld. Een goed onderhoud van de berm, met name het infiltratiebed periodiek vervangen, is hierbij van belang. Dit kan worden geïntegreerd in het reguliere bermbeheer. Hierbij wordt regelmatig de toplaag afgeschraapt om het aangroei van bermgrond (door afspoeling van zand e.d.) te voorkomen (Sanering Wegwater – verkenning technische mogelijkheden, VMM, 2019).

Via het grondwater kan de verontreiniging terecht komen in het oppervlaktewatersysteem. Aandacht gaat uit naar de bronzones (Laarbeekbos en Sint-Lendrik) waar via doorsijpeling van het grondwater de verontreiniging in de bronnen terecht kan komen.

Uit onderzoek uit Nederland eerste inzichten uit Integrated Life Project Belini (VMM en Leefmilieu Brussel, <https://life-belini.be/>) blijkt dat de wegberm de vuilfractie filtert en buffert in de eerste 30 à 50 cm grondlaag. Dit blijkt ook niet uit te logen (ook niet na verloop van tijd). In de studie ‘Sanering wegwater – verkenning technische mogelijkheden, VMM, 2019,) wordt ‘ongecontroleerde bodem-passage’ ook aangehaald als techniek om vervuild wegwater decentraal te behandelen. Het afstromend regenwater wordt geïnfiltreerd in een grondlaag waarbij de verontreinigingen in de bodem worden vastgelegd of omgezet. Bij de filtratie wordt gebruik gemaakt van de bodem als zuiverings-principe. Verwijdering vindt plaats via filtratie en adsorptie. De zuiveringsrendementen voor PAK’s en olie/KWS worden op 80 %, respectievelijk 50 – 80 % vermeld. Hierbij dient wel het risico op doorslag vermeld te worden. Gezien de accumulatie echter in de bovenste laag gebeurt, en de gemiddelde hoogste grondwaterstand op de meeste locaties veel lager is, is dit risico beperkt.

In de bovengenoemde studie wordt aanbevolen om eerst in te zetten op de decentrale verwerking van afstromend hemelwater door middel van afstroming en infiltratie in de naastgelegen berm. Momenteel wordt het water over het grootste deel van de RO opgevangen via leidingen en wordt het water afgevoerd naar bufferbekkens en/of waterlopen/rioleringen (zie discipline oppervlaktewater). Bij de heraanleg van de RO zal echter zoveel mogelijk ingezet worden op een decentrale verwerking en wordt het advies uit bovenstaande studie gevolgd. Bij onvoldoende ruimte voor langsgrachten, ter hoogte van de kunstwerken, ... zal dit systeem echter niet toegepast kunnen worden en zal riolering en een centrale aanpak voorzien worden. Door het toepassen van deze decentrale aanpak worden tevens geen KWS-afscheiders aangelegd.

Andere bijzondere omstandigheden die kunnen leiden tot een verhoogde concentratie aan verontreinigingen zijn verkeersongelukken. Bij verkeersongelukken kan eenmalig veel brandstof, olie en grondstoffen van het verongelukte voertuig en/of infrastructuur in het afstromend water terecht komen. In een Nederlands CIW-rapport (Commissie Integraal Waterbeheer, “Afstromend wegwater.” April 2001) wordt geadviseerd hier geen permanente maatregelen tegen te nemen. Er wordt hierbij evenwel opgemerkt dat nuancering van deze visie nodig is in het geval van bepaalde hotspots waar heel frequent ongevallen gebeuren (Sanering Wegwater – verkenning technische mogelijkheden, VMM, 2019). Ter hoogte van de RO wordt hiervoor geen bijkomende infrastructuur geïnstalleerd. Er worden, conform het advies van de VMM, geen ADR-bekkens aangelegd.

Momenteel is er wel een problematiek gekend met betrekking tot strooizout ter hoogte van Laarbeekbos. Gezien het wegprofiel hier half verdiept (5-8 m dieper) wordt aangelegd, zal het water niet in de berm infiltreren, maar afgevoerd worden via leidingen. Hierdoor komen er geen verontreinigingen (inclusief strooizout) via het grondwater in het Laarbeekbos terecht. Een aandachtspunt hierbij is het water vanuit de leidingen niet rechtstreeks te lozen op een waterloop gezien de verontreinigingen/het strooizout dan rechtsreeks in een waterloop terecht komen en zo een impact kunnen hebben op de watergebonden vegetaties/fauna.

In de visie omtrent de bouwstenen van het plan wordt volgende bepaling opgenomen omtrent de waterafvoer: Het water dat op de Brusselse Ring valt, dient af te vloeien in de omhullende, waar het in bufferbekkens in de bodem kan infiltreren. Waar weinig ruimte beschikbaar is, wordt gebruik gemaakt van ondergrondse waterkokers. Waar wel de ruimte beschikbaar is, kan gebruik gemaakt worden van grachten die open stromen richting de bekkens, tussen pechstrook en gracht wordt telkens een zone van minstens 3 meter behouden, bestemd voor neveninfrastructuur van de snelweg.

Door het toepassen van het decentrale systeem kan er verontreiniging in de bodem terecht komen, dit in tegenstelling tot de huidige situatie waarbij het verontreinigde water op de meeste locaties wordt afgevoerd en rechtstreeks (met verontreinigingen) in het oppervlaktewater terecht komt. Het verontreinigde hemelwater komt grotendeels in de berm terecht waar het merendeel van de verontreiniging blijft zitten, de doorslag naar het grondwater en dus ook oppervlaktewater is beperkt. Door de toepassing van een afwateringssysteem dat is opgebouwd uit berm, open grachten en bufferbekkens, wordt vermeden dat eventuele verontreiniging van het afstromend hemelwater rechtstreeks in de ontvangende waterlopen terecht komt. Het effect wordt verwaarloosbaar tot beperkt positief (0/+1) beoordeeld voor de drie zones en voor al de alternatieven/varianten bij goed onderhoud van de berm/grachten. De effectgroep wijziging bodem- en grondwaterkwaliteit bij de exploitatiefase werkt niet onderscheidend tussen de verschillende alternatieven/varianten.

Structuurkwaliteit waterlopen

Er wordt gestreefd naar het garanderen van groenblauwe verbindingen, waarvan de waterlopen deel kunnen uitmaken. Er wordt aangenomen dat bij de technische detailuitwerking van het project ook het openleggen van waterlopen, in uitvoering van de doelstellingen van het decreet integraal waterbeleid, waar mogelijk wordt nagestreefd. De waterlopen worden bijvoorbeeld maximaal in open bedding gebracht, waar mogelijk, in overleg met de betrokken waterloopbeheerder.

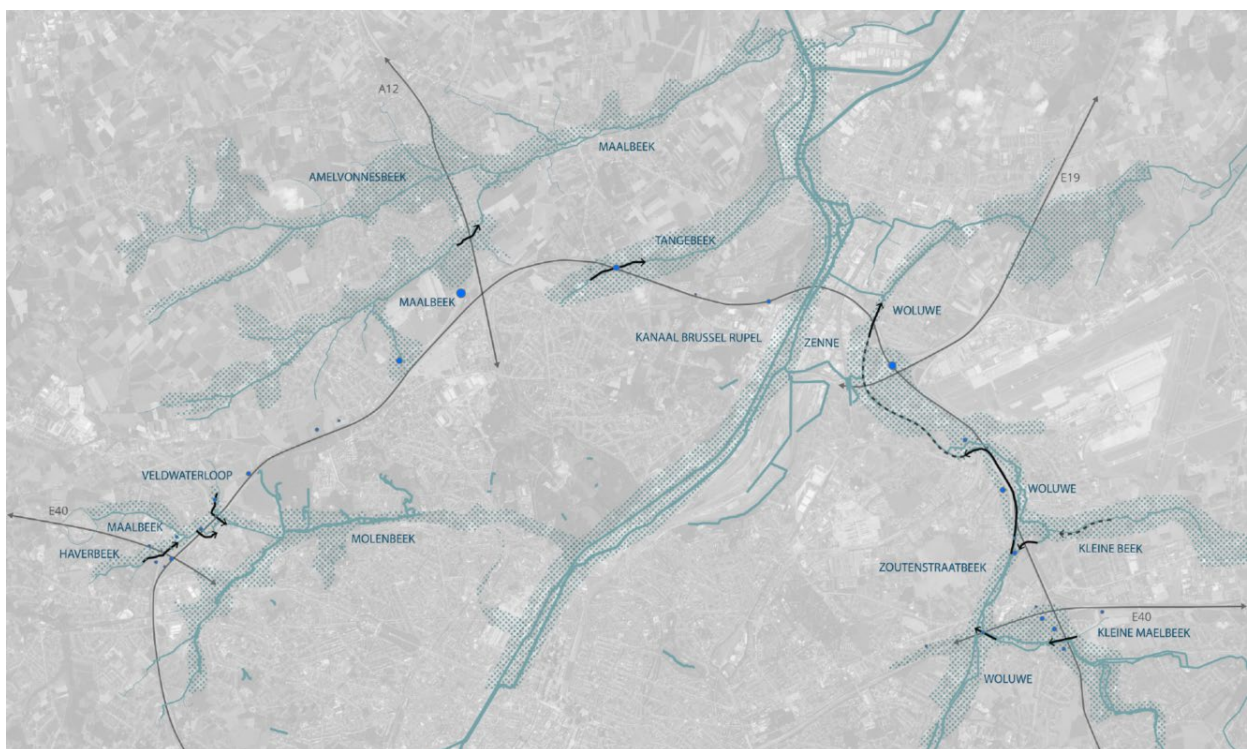
In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de structuurkwaliteit van de waterlopen die de RO en aantakke wegen kruisen. Telkens wordt de bestaande toestand, referentiesituatie (= inclusief quick wins) en geplande toestand weergegeven.

Tabel 9-5: Overzicht structuurkwaliteit

Naam/structuurkwaliteit	Bestaande toestand	Referentiesituatie	Ambitie in geplande toestand
Molenbeek	koker	/	koker
Haverbeek	koker	/	koker
Maalbeek	koker	/	Waterloop open gelegd in functie van groenblauwe verbinding
Veldwaterloop	koker	/	koker
Maalbeek (A12)	koker	/	Waterloop open gelegd in functie van groenblauwe verbinding
Tangebeek	koker	/	Waterloop open gelegd in functie van

Naam/structuurkwaliteit	Bestaande toestand	Referentie-situatie	Ambitie in geplande toestand
			groenblauwe verbinding
Woluwe (R0 t.h.v Woluwelaan)	koker	/	koker
Woluwe (R0 t.h.v A201)	koker	/	Waterloop deels open gelegd in functie van groenblauwe verbinding
Moerriool van de Woluwe (Zoutenstraatbeek) (R0 t.h.v A201)	koker	/	koker
Woluwe (R0 t.h.v H. Henneulaan)	koker		Waterloop open gelegd in functie van groenblauwe verbinding
Kleine Maalbeek	koker	Open water	/
Kleine Maelbeek (moerriool)	koker	/	koker

Het gaat over wijzigingen die bij al de alternatieven voorzien zijn. Enkel de detailuitwerking zal per alternatief verschillen (bijvoorbeeld lengte koker, onderdoorgang).



Figuur 9-18: visie opwaarderen waterlopen (bron: ontwerpnota deel I – mastervisie, Movero, 05-2021)



Bij de Maalbeek en Maalbeek (A12) (zone Wemmel), de Tangebeek (zone Vilvoorde) en de Woluwe (op 2 locaties, zone Zaventem) wordt de bestaande koker vervangen door een groene verbinding met open water.

Het effect wordt voor de drie zones en voor al de alternatieven/varianten positief (+2) beoordeeld.

9.3.4 Effectgroep wijziging in capaciteit rioleringsnet en waterzuiveringsinfrastructuur

Het afgevoerde oppervlaktewater van de wegeninfrastructuur wordt niet naar een waterzuiveringsinstallatie geleid, aangezien er geen afvalwater aansluit. Al het afstromingswater wordt ofwel geïnfiltreerd ofwel gebufferd en vervolgens naar een waterloop afgeleid.

Wat betreft de hoeveelheid die naar het RWZI afwatert, wijzigt bijgevolg niets ten opzichte van de huidige situatie waardoor er geen impact op de capaciteit van het RWZI plaats vindt (er wordt niet op een RWZI geloosd). Het effect wordt niet significant (0) beoordeeld voor de drie zones voor de alternatieven/varianten.

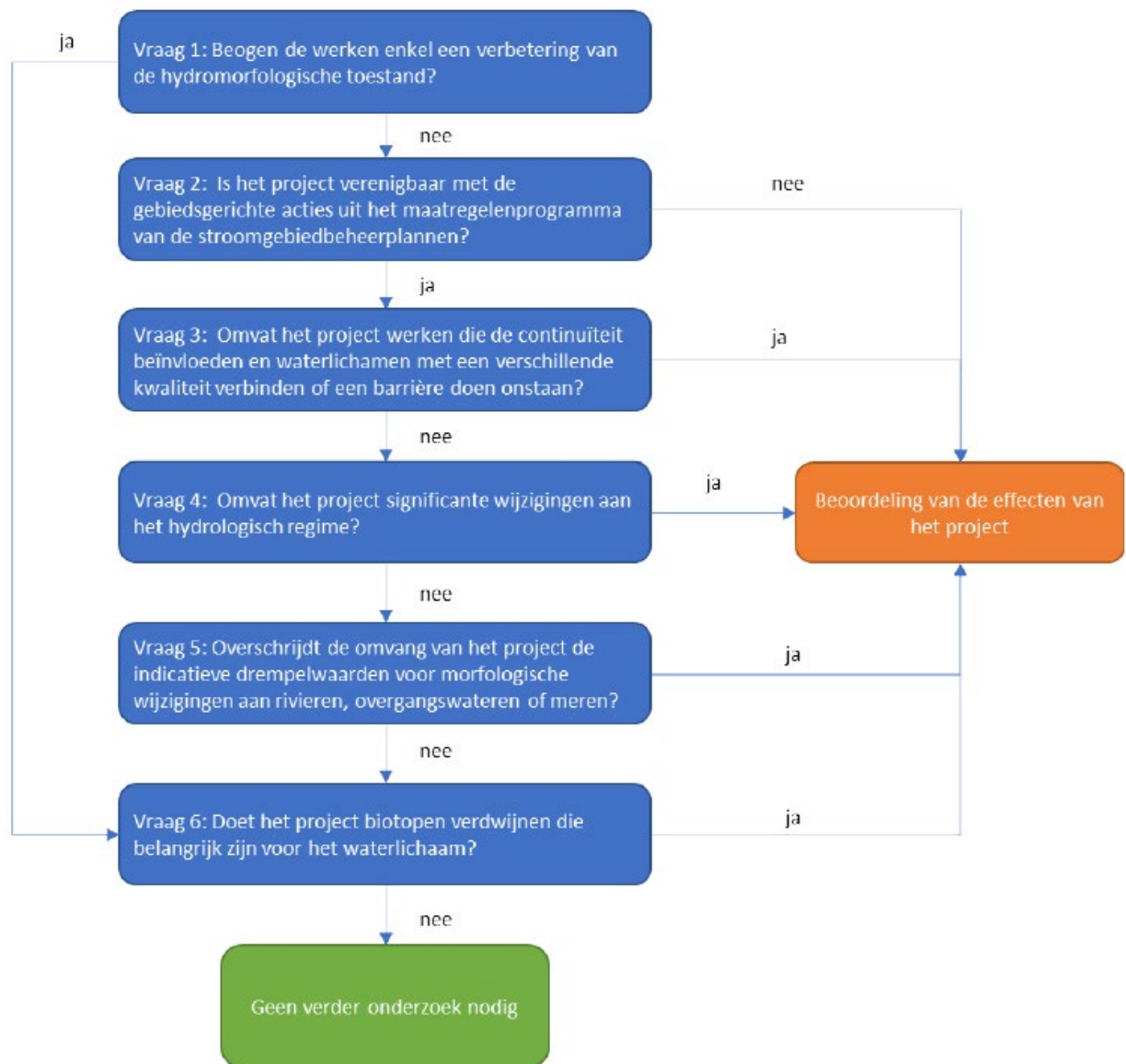
9.3.5 Relatie met Kaderrichtlijn water (i.f.v. het Wezer-arrest)¹⁶

In de eerste stap wordt nagegaan of het project binnen het toepassingsgebied van het beoordelingskader valt. Aangezien dit plan wijzigingen in de morfologie van het waterlichaam kan inhouden of lozingen naar oppervlaktewater kan teweegbrengen, wordt geoordeeld dat het binnen het toepassingsgebied valt.

Volgens de nota 'Tussentijdse Richtlijnen voor de beoordeling van de effecten op de toestand van Waterlichamen, Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid (CIW), 2019, dient vervolgens nagegaan te worden of een verder onderzoek noodzakelijk is, of dat op basis van enkele eenvoudige toetsen geoordeeld kan worden dat het project geen aanleiding kan geven tot een verdere achteruitgang van de toestand.

Met betrekking tot de hydromorfologische wijzigingen wordt onderstaand schema gebruikt om na te gaan of er een verdere beoordeling noodzakelijk is.

¹⁶ Er wordt hier verwezen naar de uitspraak van het Europese Hof van Justitie van 1 juli 2015, het zogenaamde 'Wezer-arrest', ten gevolge waarvan er moet getoetst worden aan de waterkwaliteitseisen van de kaderrichtlijn Water.



Figuur 9-19 stroomschema toets voor verder onderzoek bij hydromorfologische wijzigingen (bron: CIW, 2019)

Zoals toegelicht in §9.3.3 – effectgroep wijziging waterkwaliteit, onderdeel structuurkwaliteit, kunnen er ten gevolge van de uitvoering van het plan ingrepen aan de bedoelde waterlopen uitgevoerd worden. Dit betreft echter allen ingrepen die een verbetering van de huidige toestand inhouden, waarbij ingekokerde waterlopen in een open bedding in een groene verbinding gebracht worden. Er worden geen bijkomende barrières gecreëerd, noch worden er significante wijzigingen aan het hydrologisch regime verwacht. De effectbeoordeling inzake deze aspecten, zoals toegelicht in voorgaande aspecten, is globaal gezien positief¹⁷.

Met betrekking tot het aspect lozingen kan het plan enkel aanleiding geven tot de afvoer van hemelwater afkomstig van de verhardingen, via het waterhuishoudingssysteem bestaande uit

¹⁷ Er wordt geen aparte effectscore toegekend aan het aspect 'voldoen aan KRLW', aangezien dit eigenlijk een synthese is van de andere reeds besproken effectgroepen.

(infiltratie)grachten, (infiltratie)leidingen en bufferbekkens naar oppervlaktelichamen. Er worden geen lozingen van afvalwater voorzien ten gevolge van het plan. Zoals gesteld in de bespreking in voorgaande hoofdstukken, kan het hemelwater verontreinigende stoffen bevatten, maar wordt volgens de laatste inzichten terzake (Sanering Wegwater – verkenning technische mogelijkheden, VMM, 2019) ingezet op een decentrale aanpak om de waterkwaliteit te verbeteren alvorens wordt geloosd op de ontvangende waterloop. Er wordt dan ook geconcludeerd dat er geen aanzienlijke effecten verwacht worden. Volgens de nota ‘Tussentijdse Richtlijnen voor de beoordeling van de effecten op de toestand van Waterlichamen, (Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid (CIW), 2019), dienen er voor lozingen met een beperkte impact geen verdere effecteninschatting i.k.v. de KRLW te gebeuren. In principe is deze inschatting enkel vereist voor vergunde afvalwaterlozingen¹⁸. Er kan dan ook gesteld worden, dat er geen verder detailonderzoek nodig is en dat het plan voor dit aspect geen risico inhoudt dat er een blijvende achteruitgang van de toestand wordt veroorzaakt of dat het behalen van een goede toestand/potentieel belemmerd wordt.

Samenvattend kan dus gesteld worden dat er geen permanente achteruitgang van de toestand van de waterlichamen verwacht wordt en/of dat het bereiken van het goed ecologisch potentieel niet in gevaar wordt gebracht.

9.4 Milderende maatregelen, aanbevelingen en aandachtspunten

9.4.1 Reeds in het plan geïntegreerde milderende maatregelen

In de voorliggende stedenbouwkundige voorschriften worden reeds specifieke bepalingen opgenomen met betrekking tot waterbeheersing.

“Artikel 3.3: Specifieke bepalingen betreffende de waterbeheersing

In het gebied, aangeduid met deze overdruk zijn eveneens toegelaten, voor zover de hoofdbestemming niet in het gedrang komt en de technieken van de natuurtechnische milieubouw gehanteerd worden en voor zover in overeenstemming met of aangewezen in de watertoets, alle werken, handelingen en wijzigingen i.f.v. het bereiken van de randvoorwaarden die nodig zijn voor het behoud van de watersystemen en het voorkomen van wateroverlast buiten de natuurlijke overstromingsgebieden.

In functie van de waterbeheersing gelden volgende algemene voorschriften:

- *De afwatering wordt voorzien middels onverharde bermen, open grachten parallel aan het wegtracé of middels een open infiltratie- en/of buffersysteem in zoverre dit ruimtelijk en technisch mogelijk is. Waar dit ruimtelijk en technisch niet mogelijk is, moet een ondergronds infiltratie- of minstens buffersysteem voorzien worden. Deze bepaling houdt in dat het drainerend effect van grachten steeds geminimaliseerd moet worden en dat de aanleg van grachten afgestemd moet worden op eventuele opstuwings van hemelwater. Permanente drainage door grachten met lagere grondwaterstanden tot gevolg is niet toegestaan.*
- *Afstromend hemelwater van wegenis wordt via onverharde bermen en grachten of bufferbekkens opgevangen. Indien er onvoldoende ruimte is voor dergelijke voorzieningen wordt dit via een koolwaterstofafscheiderinstallatie en een sedimentvanger geleid alvorens te lozen op oppervlaktewater.*
- *Maatregelen moeten genomen worden om infiltratie van vervuild water in natuurgebieden maximaal te vermijden, zowel tijdens de bouw als in exploitatiefase.*

¹⁸ Op het projectniveau/vergunningniveau kan er mogelijk een tijdelijke vergunning noodzakelijk zijn voor de lozing van bemalingswater. Op dat projectniveau zal dan ook nagegaan worden of hier dan impact te verwachten is ten aanzien van de bepalingen van de KRWL.

Bij een omgevingsvergunningaanvraag voor ondergrondse of verdiepte constructies wordt in de omgevingsvergunningaanvraag aangegeven wat de te verwachten effecten zijn van deze constructies op het grondwater en hoe er mee wordt omgegaan.”

Tevens wordt de afwatering van de zone ten noorden van de R0, en meer bepaald ter hoogte van de akkerzone tegenover het Laarbeekbos, ook voorzien aan deze zijde van de Ring. Er wordt in de huidige visie uitgegaan van de omzetting van de akker ten noorden van de Ring naar een groene invulling. Deze bestemmingswijziging zorgt er ook voor dat er verwacht kan worden dat de afstroming vanuit deze bronzone van de erosieproblematiek, zoals aangeduid in de nota van Leefmilieu Brussel, zal verminderen.

9.4.2 Milderende maatregelen en aanbevelingen

Er treden geen aanzienlijke milieueffecten (score -2 of -3) op, waardoor er geen noodzaak is tot (het zoeken naar) oplossingen voor knelpunten.

9.4.3 Aandachtspunten in kader van detailontwerp en aanlegfase

Er worden doorheen voorgaande effectenanalyse enkele aandachtspunten geformuleerd. Gezien het feit dat de mogelijke impact ten aanzien van de discipline Oppervlaktewater veelal samenhangt met de technische details van het effectieve project en de uitvoeringstechnieken, hebben deze aandachtspunten eerder betrekking op de fase na de huidige planfase. Er wordt algemeen de aandacht gevestigd op het feit dat bij de uitwerking van de technische details, het project op dusdanige wijze te ontwerpen dat de doelstellingen en principes die in voorgaande effectenanalyse opgenomen zijn, ook in de praktijk bewerkstelligd kunnen worden. Dit betreffen

- voldoende buffering, bij voorkeur in open bekkens en langsgrachten.

Er wordt aandacht gevraagd om bij de verdere uitwerking van de infiltratie, in te zetten op infrastructuur die een meerwaarde (waterhuishouding, landschap, biodiversiteit) kan betekenen. Dit kan door infiltratie bij voorkeur te realiseren in open waterlichamen, en dit bij voorkeur gebruik makend van de technieken van de natuurtechnische milieubouw (bv. voorzien van bredere, ondiepe wadi's waar mogelijk i.p.v. grachten, aanleggen van zachthellende, onverharde oevers, ...).

Verder wordt aanbevolen om langsgrachten en/of bufferbekkens zodanig aan te leggen dat de potenties inzake structuurkwaliteit optimaal benut worden.

Om de effecten van het direct ruimtebeslag te beperken, worden de bekkens bij voorkeur voorzien ter hoogte van restruimten, bv. in de knooppunten.

- garanderen en verbeteren van de groenblauwe verbindingen, met hierin het open leggen van waterlopen waar mogelijk.

9.4.4 Effecten mogelijke milderende maatregel vanuit discipline lucht/gezondheid

In discipline lucht (overgenomen in discipline gezondheid) werd in alle scenario's een negatief effect voor NO₂ vastgesteld in de "street canyons" Steenweg op Brussel en Isidoor Meyskensstraat in Wemmel, dat niet gemilderd kan worden binnen de huidige bebouwingscontext zonder de plandoelstellingen te hypothekeren (zie deelrapport lucht). Er zijn wel enkele mogelijke oplossingen die echter gepaard gaan met belangrijke ruimtelijke ingrepen en effecten:

- Het verwijderen van alle bebouwing aan de westzijde van de Steenweg op Brussel (grenzend aan open ruimte), met verschuiving van de wegas, weg van de bebouwing aan de oostzijde. Hiermee wordt het “street canyon”-effect op deze as weggenomen en, door tweerichtingsverkeer in te voeren op de nieuwe wegas, kan ook de Isidoor Meyskensstraat (die actueel het verkeer richting Wemmel-centrum opvangt) sterk ontlast worden.
- Het voorzien van een omleidingsweg aan de westzijde van de bebouwing van de Steenweg op Brussel (op de grens van de open ruimte rond het Ronkelhof), rechtstreeks aangesloten op ASC9, waardoor de Steenweg op Brussel en de I. Meyskensstraat eveneens sterk ontlast zouden worden (de directe arm van ASC9 naar de Steenweg op Brussel valt hierbij normaliter weg).

Ten aanzien van de discipline oppervlaktewater beide opties een zeer beperkt effect. Noch de bestaande Steenweg op Brussel noch het tracé van de eventuele omleidingsweg doorsnijden een waterloop of overstromingsgevoelig gebied, en ze hebben geen significante impact op de oppervlakte-waterkwantiteit of -kwaliteit van nabijge waterlopen.

9.5 Leemten in de kennis

Er is momenteel geen detailinventarisatie uitgevoerd van alle grachten, beken, kleinere waterlopen, inlaten en de huidige aangesloten verhardingen naar deze watersystemen. De huidige afwatering van de weginfrastructuur van de R0 is niet in detail gekend. Aangezien er in het plan echter wordt uitgegaan van een algemene nieuwe visie omtrent waterbeheersing, gebaseerd op de huidige inzichten en streefdoelen terzake (bvb. infiltratie, decentrale aanpak, ...) wordt dit niet als lacune gezien in de effectenanalyse op dit planniveau. De grote principes en afwateringsrichtingen zijn wel gekend. Het detailontwerp van het afwateringssysteem behoort tot het projectniveau, bij de technische uitwerking van het gekozen plan, maar de uitgangsprincipes (inzetten op infiltratie, voldoende buffering volgens de opgelegde eisen, ...) zijn voldoende beschreven. Het feit dat de technische details met betrekking tot het effectieve project, inclusief de aanlegmethodieken, nog niet bekend zijn, wordt daarom niet aanzien als een lacune in de effectenanalyse op planniveau. Maar er wordt in de aanbevelingen wel opgenomen op projectniveau verder inzicht te verschaffen in de eigenlijke technische uitwerking van het project en de geplande werken, om het mogelijk te maken de eventuele impact te beperken.

9.6 Gewestgrensoverschrijdende effecten

De waterhuishouding van het plangebied bevindt zich in de verschillende gewesten, waardoor het plan een invloed kan hebben over de gewestgrens heen. Het gecombineerd plangebied loop 2 van het GRUP ligt volledig op Vlaams grondgebied, dus zijn er geen directe ruimtelijke effecten (ruimteinname) van het plan op Brussels of Waals grondgebied. Een klein segment van de R0-noord ligt wel op Brussels grondgebied (t.h.v. viaduct van Vilvoorde en Laarbeekbos), maar buiten het plangebied en in dit segment worden geen fysieke aanpassingen aan de R0 voorzien buiten de bestaande wegzate.

Indirecte ruimtelijke effecten op Brussels grondgebied zijn wel te verwachten, meer bepaald in deelzones Laarbeekbos en Wemmel-Jette, waar de R0 dicht tegen of net over de gewestgrens gelegen is en in alle (verdiept profiel t.h.v. Laarbeekbos) of sommige alternatieven of varianten aanzienlijke fysieke ingrepen worden voorzien. Omdat de afwateringsstructuur (buffering, infiltratie en afvoer van hemelwater) in de geplande toestand aan veel strengere normen zal voldoen t.o.v. de huidige toestand, is in de exploitatiefase ook op Brussels grondgebied een verbetering van de waterhuishouding te verwachten.

Bij de bemaling in functie van de aanleg van de verdiepte R0 ter hoogte van Laarbeekbos en Wemmel-Jette kan het, indien geen rekening wordt gehouden met specifieke uitvoeringstechnieken, voorkomen dat de bemalingsstraal zich ver uitstrekt. In de deelzone Laarbeekbos bevinden er zich aan de noordzijde enkele percelen met een oriënterend bodemonderzoek nabij de plancontour, maar deze zijn op ruime afstand (> 300 m) van de R0 gelegen. Aan zuidelijke zijde wordt de site van het UZ Brussel (op ca. 100 m van de R0) als mogelijk verontreinigd perceel beschouwd. In de deelzone Wemmel-Jette bevinden er zich zowel aan noordelijke als zuidelijke zijde percelen die als mogelijk verontreinigd beschouwd worden. Er kan een wijziging in de grondwaterkwaliteit optreden door bemalingen. Er zijn in de praktijk echter technische middelen ter beschikking (zoals bijvoorbeeld het gebruik van een gesloten bouwkuip, de methodiek en/of duurtijd van de bemaling aanpassen) om dit tegen te gaan, zodat er kan aangenomen worden dat, indien nodig, gebruik gemaakt zal worden van deze middelen zodanig dat de invloedssfeer van de bemalingen beperkt zal blijven en geen verontreiniging aangetrokken zal worden, en geen significante effecten te verwachten zijn (de concrete noodzaak en mogelijk de keuze en effectiviteit van de technische middelen is uit te klaren op projectniveau).

9.7 Synthese en conclusie

Gezien de afwatering van de weginfrastructuur niet wijzigt (enkel mogelijks beperkt ter hoogte van de zones waar een (half)verdiepte ligging voorzien wordt, dit wil zeggen in deelzone Laarbeekbos bij al de alternatieven en in de deelzone Wemmel-Jette enkel bij de variant verdiepte ligging) en gezien er geen wijzigingen voorzien zijn aan het hydrografische net wordt het effect inzake wijziging in afwateringssysteem verwaarloosbaar (0) beoordeeld voor de drie zones bij al de alternatieven/varianten.

Gezien de strenge opgelegde eisen inzake infiltratie/buffering kan er vanuit gegaan worden dat bij al de alternatieven/varianten er een betere infiltratie en buffering aanwezig zal zijn en bijgevolg een beperktere afstroom naar het afwaarts waterlopenstelsel. De maatregelen worden zodanig uitgewerkt dat de impact van de R0 op het afwaarts systeem beperkt is, rekening houdend met de zeer grote hoeveelheid verharde oppervlakte die afwatert naar de waterlopen. Het effect wordt positief (+2) beoordeeld voor de alternatieven/varianten

Inzake overstromingsgevoeligheid kan gesteld worden dat de situatie verbetert en dat er geen nieuwe knelpunten gecreëerd worden. Bij het ontwerp wordt reeds rekening gehouden met strengere voorwaarden, zodat er, ook al is er effectieve inname door infrastructuur van effectief overstromingsgevoelig gebied, geen aanzienlijk effect optreedt.

De effectieve inname van effectief overstromingsgevoelig gebied door nieuwe infrastructuur (zowel door wegverharding als door bijvoorbeeld ophogingen in de omhullende) dient geremedieerd te worden. De huidige visie inzake open grachten, infiltratie (leidingen), bufferbekkens beantwoordt hieraan en deze dienen bij het technisch detailontwerp hierop groot te worden.

Aantasting van de oppervlaktewaterkwaliteit tijdens de aanlegfase wordt als verwaarloosbaar tot maximaal beperkt negatief (0/-1) beoordeeld. De effectgroep wijziging oppervlaktewaterkwaliteit bij de aanlegfase werkt niet onderscheidend tussen de verschillende alternatieven/varianten. Het volgen van de wettelijke bepalingen met betrekking tot het optreden bij calamiteiten en bij werken met waterbodems is vanzelfsprekend een geldende randvoorwaarde die van toepassing is bij alle alternatieven en varianten.

Door het toepassen van het decentrale systeem zal er verontreiniging in de bodem terecht komen, dit in tegenstelling tot de huidige situatie waarbij het verontreinigde water op de meeste locaties wordt afgevoerd. Het verontreinigde hemelwater komt grotendeels in de bermten terecht waar het merendeel van de verontreiniging blijft zitten, de doorslag naar het grondwater en dus ook oppervlaktewater

is beperkt. Het effect wordt verwaarloosbaar tot beperkt negatief (0/-1) beoordeeld voor de drie zones en voor al de alternatieven/varianten bij goed onderhoud van de bermen/grachten. De effectgroep wijziging oppervlaktewaterkwaliteit bij de exploitatiefase werkt niet onderscheidend tussen de verschillende alternatieven/varianten.

Wat betreft de hoeveelheid die naar het RWZI afwatert, wijzigt niets ten opzichte van de huidige situatie, waardoor er geen impact op de capaciteit van het RWZI plaats vindt (er wordt niet op een RWZI geloosd). Het effect wordt als niet significant (0) beoordeeld voor de drie zones voor de alternatieven/varianten.

Tabel 9-6: Synthese effectscores per alternatief/variant en effectgroep discipline water

Effectgroep / functie	G1a	G1b	G2a	G2a'	G2b	G1a G2a'	G1b G2a'	G1bG2 b	LPa_ LB LPa_ LB2	LPb_LB	LPa_ WM	LPb_ WM
Wijziging afwaterings-structuur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oppervlaktewater-kwantiteit	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2
Oppervlaktewater-kwaliteit	0/+1	0/+1	0/+1	0/+1	0/+1	0/+1	0/+1	0/+1	0/+1	0/+1	0/+1	0/+1
Structuurkwaliteit	0 / +2	0 / +2	0 / +2	0 / +2	0 / +2	0 / +2	0 / +2	0 / +2	0 / +2	0 / +2	0/+2	0/+2
Wijziging capaciteit rioleringsnet en waterzuiverings-infrastructuur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

De effecten van de herbestemmingen ter versterking van de open ruimte zijn verwaarloosbaar.