Toegankelijke nota
Technische nota

Toegankelijke nota
Waar is rond de R40 vergroening het meest nodig?

Waarom dit onderzoek?

De R40 rond Gent is een drukke stadsring waar veel milieuproblemen samenkomen, zoals luchtvervuiling, geluidsoverlast en veel verharding… Daarom is vergroening hier extra belangrijk om de leefkwaliteit van de omwonenden te verbeteren. Volgens Wageningen University & Research (z.d.) draagt groen in stedelijk gebied bij aan de verbetering van lucht, demping van geluidshinder, verkoeling in warmere periodes en een rijkere biodiversiteit.[1] Bovendien zorgt groen ook voor een aangenamer en esthetischer straatbeeld. Met dit project was het de bedoeling om in kaart te brengen waar de nood aan (extra) groen het grootst is.

Hoe?

Om te onderzoeken waar de nood aan vergroening rond de R40 het grootst is, zijn er verschillende ruimtelijke gegevens samengebracht en verwerkt in QGIS. Eerst werd een bufferzone van 50 meter aan weerszijden van de R40 afgebakend, omdat dit het gebied is waar de volledige baan en omwonenden binnen vallen. Binnen deze zone werd gewerkt met een grid van 1 bij 1 meter, zodat voor elk stukje grond dezelfde analyse kon worden uitgevoerd.

Vervolgens werden er zes criteria gekozen die de leefkwaliteit rond de R40 het best weerspiegelen:

Criterium	Beschrijving	Bron	Jaar
Verharding	*Hoeveel van het oppervlak is verhard?*	Google Satellite, zelf ingetekend	2024/ 2025
Aantal omwonenden	*Hoeveel mensen wonen in de directe omgeving*?	Vlaanderen.be - datavindplaats	2017 + 2019
Geluidsbelasting	*Waar bevinden zich de meest belaste zones?*	Geopunt via WFS	2021

[1] Wageningen University & Research. (z.d.). *Groen in de stad.* Geraadpleegd op 12 november 2025, van https://www.wur.nl/nl/onderzoek-resultaten/dossiers/dossier/groen-in-de-stad.htm

Overstromings-risico (pluviaal)	*Waar zijn de plekken met kans op wateroverlast door hevige regen?*	Geopunt via WFS	2023
Luchtkwaliteit	Waar is de concentratie van luchtvervuilende stoffen het grootst?	VMM, zelf ingetekend	2024
Parkconnectie	*Hoeveel parken liggen binnen 300 meter wandelafstand van een bepaalde locatie?*	Stad Gent, Google Satellite, zelf ingetekend	2024/ 2025

Deze criteria werden één voor één verwerkt in QGIS. Omdat elk criterium op een andere manier gemeten wordt (bijvoorbeeld in procenten, dB of categorieën), werden ze allemaal omgezet naar eenzelfde schaal tussen 0 en 1, waarbij 0 een goede en 1 een slechte situatie voorstelt.

- **Verharding:** hier werd op satellietbeelden bekeken welk deel van de grond niet bedekt is met asfalt, beton of gebouwen. Deze delen werden handmatig ingetekend in QGIS om vervolgens per vierkante meter het percentage verharding te bepalen.
    - Het percentage kon eenvoudig worden omgezet naar een score tussen 0 en 1 door te delen door 100.
- **Aantal omwonenden**: dit criterium toont hoeveel mensen in de directe omgeving van de R40 wonen. De waarde werd berekend op basis van een schatting van het aantal bewoners per woning, gekoppeld aan de locaties van de huizen. Hoe meer bewoners in de buurt, hoe groter de potentiële impact van meer aanwezig groen.
    - Omdat er hier enkele uitschieters voorkwamen, werd gewerkt met het 95^{e} percentiel. De eerste 95% van de waarden werden verschaald tussen 0 en 1, terwijl de overige 5% direct de waarde 1 kregen. Zo bleef het verschil tussen gewone en extreme waarden realistisch.
- **Geluidsbelasting:** toont aan hoeveel verkeersgeluid er in het gebied aanwezig is, opgedeeld in klassen (zoals 55-59 dB, 60-64 dB…).
    - Omdat dB een logaritmische schaal is, werd geprobeerd de scores hieraan aan te passen. Uiteindelijk werd gekozen voor een toekenning waarbij hogere geluidsniveaus progressief een hogere score kregen.
- **Overstromingsrisico** (pluviaal): geeft weer waar er kans is op wateroverlast bij hevige regenval.
    - Zones met geen risico kregen de score 0, terwijl gebieden met een middelgrote kans (grootste categorie) de score 1 kreeg.
- **Luchtkwaliteit**: werd afgeleid uit de BelAQI-index, die het jaargemiddelde weergeeft op basis van fijn stof (PM2.5 en PM10), stikstofdioxide en ozon. Het slechtste cijfer van deze stoffen bepaalt de globale BelAQI-score.
    - De index bestaat uit 10 klassen, waardoor elke klasse gemakkelijk een genormaliseerde score kon krijgen.

- **Parkconnectie:** dit criterium meet hoeveel bestaande parken of groengebieden een locatie (hokje) kan bereiken binnen 300 meter wandelafstand via bestaande wegen (niet in vogelvlucht).
    - Geen verbinding kreeg de score 0, terwijl een verbinding tot vier parken de maximale score 1 kreeg.

Om tot een eindresultaat te komen, werden de scores van alle criteria per gridvakje (1 m²) samengebracht en werd daarvan het gemiddelde berekend. Elk hokje kreeg zo één totaalscore tussen 0 en 1, waarbij 0 een gunstige situatie weergeeft en 1 een hoge nood aan vergroening. Bij het berekenen van deze totaalscore kreeg elk criterium een weging volgens zijn belang: verharding, aantal omwonenden, geluidsbelasting, luchtkwaliteit en parkconnectie wogen even zwaar, terwijl het overstromingsrisico (pluviaal) minder zwaar meetelde. Dit omdat het overgrote deel van de zone een score 0 had, wat de totaalscore sterk naar beneden trok. Echter, wanneer deze volledig werd meegeteld, bleven steeds dezelfde ruimtelijke trends in de resultaten zichtbaar.

Voor de kaarten per criterium, klik hier.

Resultaten

De totaalkaart toont duidelijk aan waar de nood aan vergroening rond de R40 het grootst is. Zo valt op dat vooral de zone waar de Rooigemlaan, Brugsesteenweg en Bevrijdingslaan samenkomen sterk rood kleurt, wat wijst op een hoge nood aan bijkomend groen. Ook in het gebied waar de Citadellaan en de Sint-Lievenslaan elkaar kruisen, is een groter oppervlak met hoge scores zichtbaar. Over het geheel genomen bevestigen de resultaten dat vooral de dichtbebouwde en sterk verharde delen van de stadsring de grootste nood aan vergroening vertonen. De kaart maakt zo in één oogopslag duidelijk waar ingrepen het meeste effect kunnen hebben op de leefkwaliteit van de bewoners.

Belangrijk om te vermelden is dat de verlegging van de R40 naar de Afrikalaan en Koopvaardijlaan, in het kader van de bouw van de Verapazbrug, pas plaatsvond in het najaar van 2025. De gebruikte data dateren van vóór deze aanpassing, waardoor de verkeersdrukte in dat nieuwe traject nog niet in de analyse is meegenomen. De resultaten voor dit deel van de kaart weerspiegelen dus niet volledig de huidige situatie.

Technische nota

Waar is rond de R40 vergroening het meest nodig?

Technische nota - QGIS

1. Onderzoeksvraag

‘Waar is de nood aan vergroening rond de R40 het grootst?’

Doel is in kaart te brengen waar het aanplanten van bomen of het toevoegen van groen de meeste impact zou hebben. Hiervoor wordt een analyse gemaakt op basis van zes

ruimtelijke criteria: verharding, aantal omwonenden, geluidsbelasting, overstromingsrisico (pluviaal), luchtkwaliteit en parkconnectie.

2. Methode

2.1. Afbakening studiegebied

Buffer creëren rond de R40

- 50 m: hierbinnen bevinden zich de meeste woningen en andere infrastructuur die direct beïnvloed worden door de R40

Opdeling van de buffer tot een grid (1 m x 1 m)

- Omdat de hele analyse per vierkante meter wordt uitgevoerd
- Stappen:
    - *Create* grid -> type *Rectangle*, *cellsize* 1 m x 1 m
    - *Clip* grid met buffer als overlay -> enkel de cellen binnen de buffer blijven over -> buffer_1op1m
    - *Field Calculator*, *create new field* 'Opp'
        - $area -> oppervlak van elk hokje
    - *Select by expression*
        - Opp < 1
        - Verwijder alle hokjes die kleiner zijn dan 1 m²

2.2. Implementeer data in QGIS

Criteria	Beschrijving	Bron	Link	Jaar
Verharding	*Hoeveel van het oppervlak is verhard?*	Google Satellite, zelf ingetekend	QuickMapsServices QGIS	2024/ 2025
Aantal omwonenden	*Hoeveel mensen wonen in de directe omgeving*?	Vlaanderen.be - datavindplaats	**Adressen:** https://www.vlaanderen.be/datavindplaats/catalogus/adressenregister-crab#downloadservices **Via WFS-URL:** https://geo.api.vlaanderen.be/Adressenregister/wfs?service=WFS&version=2.0.0&request=GetFeature&typename=Adressenregister:Adres&count=1&bbox=104000,192000,107000,197000,EPSG:31370 **(anders crash)** **Inwoners per bewoond adres:** https://www.vlaanderen.be/datavindplaats/catalogus/inwoners-per-bewoond-adrespunt-per-ha-vlaanderen-toestand-2019	2017 + 2019
Geluidsbelasting	*Waar bevinden zich de meest belaste zones?*	Geopunt via WFS	https://www.vlaanderen.be/datavindplaats/catalogus/strategische-geluidsbelastingskaart-2021-wegverkeer-binnen-belangrijke-agglomeraties-lden-contouren	2021

Overstromings-risico (pluviaal)	*Waar zijn de plekken met kans wateroverlast door hevige regen?*	Geopunt via WFS	https://inspirepub.waterinfo.be/arcgis/services/WFS_overstromingsgevoelige_gebieden/MapServer/WFSServer	2023
Luchtkwaliteit	Waar is de concentratie van luchtvervuilende stoffen het grootst?	VMM, zelf ingetekend	https://vmm.vlaanderen.be/feiten-cijfers/lucht/evolutie-uitstoot-en-luchtkwaliteit?activeAccordion=58a32033-d5b7-4d11-b9b6-75a38775dcde%2Cccba1514-fca1-4f6d-962b-bb61943cd8ab%2C75dbb1fa-aff8-4e21-96cc-33c22f033b1d	2024
Parkconnectie	*Hoeveel parken liggen binnen 300 meter wandelafstand van een bepaalde locatie?*	Stad Gent, Google Satellite, zelf ingetekend	https://stad.gent/nl/buitenlocaties	2024/ 2025

2.3. Verwerking van elk criterium

- **Verharding:**
  - Onverharde delen intekenen aan de hand van Google Satellite
    - Onverhard Bijlokesite o.b.v. https://wegenenverkeer.be/werken/herinrichting-kruispunt-r40-met-groot-brittanniëlaan/ontwerp
  - *Difference*, input buffer, overlay onverhard -> verhard
  - *Merge* onverhard en verhard -> verhard:onverhard
  - *Intersection,* input buffer (met grid), overlay verhard:onverhard -> opdeling verhard:onverhard per 1 m²
  - *Field Calculator*, $area -> oppervlak verhard en onverhard bepalen
  - *Field Calculator* -> enkel verhard overhouden

```
CASE
WHEN "Type" = 'verhard' THEN "Opp_deel"
ELSE 0
END
```

  - *Plugin Dissolve with stats*, input intersection-laag, *dissolve field*: id, andere kolommen uitvinken buiten enkel_verhard: sum -> som oppervlakte verharding per id
  - *Field Calculator* -> percentage

```
CASE
WHEN "Opp_enkel_verhard" = 0 THEN 0
ELSE round(100 * "Opp_enkel_verhard" / $area, 2)
END
```

  - **Score bepalen, *Field Calculator*: verhard_score**
    - clamp("%verhard" / 100 , 0 , 1)
      clamp (x, min max) clamp zorgt ervoor als er een waarde boven of onder min of max de min of max wordt

- **Aantal omwonenden:**
  - *Select by location, intersect*, *select features from* adressen, *by comparing to the features from* buffer -> alle adressen binnen de buffer

        - Adresstatus gehistoreerd mee in de analyse genomen
    - *Save selected features*
    - *Processing toolbox: Sample raster values*, input adressen, raster layer aantal_inwoners -> gemiddeld aantal inwoners per adres
    - *Processing toolbox: heatmap, radius* 50 m, *weight from field* gem_mensen_per_z
    - Score bepalen: bew_score95
        - *Processing toolbox: r.quantile,* input heatmap_50m, *number of quantiles* 100 -> 95% van de waarden ligt onder cijfer 72,91
        - *Field Calculator,* max(0, min(("heatmap50m_bevolking@1" / 72.91), 1)) -> score tussen 0 en 1 lineair toegewezen aan de waarden 0 - 72,91 en de resterende waarden krijgt ook 1

- **Geluidsbelasting:**
    - *Difference*, input buffer, overlay geluid -> < 55dB
    - *Merge* <55 en geluid -> Geluid_wegen_R40_ook_zonder
    - Score bepalen, *Field Calculator*: geluid_score

```
CASE
WHEN "category" LIKE '%<55%'   THEN 0.00
WHEN "category" LIKE '%5559%'  THEN 0.30
WHEN "category" LIKE '%6064%'  THEN 0.60
WHEN "category" LIKE '%6569%'  THEN 0.80
WHEN "category" LIKE '%7074%'  THEN 0.95
WHEN "category" LIKE '%75%'    THEN 1.00
ELSE 0.00
 END
```

- **Overstromingsrisico (pluviaal):**
    - *Difference*, input buffer, overlay overstroming -> geen kans op overstroming
    - *Merge* geen kans en overstroming
    - Score bepalen, *Field Calculator*: pluviaal_score

```
CASE
WHEN "Value" = '0' THEN 0.0
 WHEN "Value" = 'B' THEN 0.25
WHEN "Value" = 'C' THEN 0.5
WHEN "Value" = 'D' THEN 1.0
ELSE 0.0
END
```

- **Luchtkwaliteit:**
    - Intekenen aan de hand van https://vmm.vlaanderen.be/feiten-cijfers/lucht/evolutie-uitstoot-en-luchtkwaliteit?activeAccordion=58a32033-d5b7-4d11-b9b6-75a38775dcde%2Cccba1514-fca1-4f6d-962b-bb61943cd8ab%2C75dbb1fa-aff8-4e21-96cc-33c22f033b1d
        - Screenshot genomen en gegeorefereerd in QGIS, dan overgetekend en zelfde klassen ingevoerd

- *Difference*, input buffer, overlay luchtvervuiling -> 'Ondermaats'
- *Merge* luchtvervuiling en ondermaats
- **Score bepalen, Field Calculator: lucht_score**

```
CASE
 WHEN "Hoe_slecht" = 'Uitstekend' THEN 0.0
 WHEN "Hoe_slecht" = 'Zeer goed' THEN 0.1
 WHEN "Hoe_slecht" = 'Goed' THEN 0.2
 WHEN "Hoe_slecht" = 'Vrij goed' THEN 0.3
 WHEN "Hoe_slecht" = 'Middelmatig' THEN 0.5
 WHEN "Hoe_slecht" = Ondermaats THEN 0.6
 WHEN "Hoe_slecht" = 'Vrij slecht' THEN 0.7
 WHEN "Hoe_slecht" = 'Slecht' THEN 0.8
 WHEN "Hoe_slecht" = 'Zeer slecht' THEN 0.9
 WHEN "Hoe_slecht" = 'Uitermate slecht' THEN 1.0
END
```

- **Parkconnectie:**
  - Intekenen aan de hand van Google Satellite
    - En ook https://stad.gent/nl/buitenlocaties, maar bijvoorbeeld speeltuinen zonder bomen werden niet ingetekend. Moet een plek zijn waar het lijkt dat je tot rust kan komen in het groen.
  - Netwerkanalyse:
    - Parken zijn polygonen, maar moeten punten zijn hiervoor.
      - *Processing toolbox*: *polygons to lines*
      - *Points along geometry,* distance 5 m
      - Manueel enkele punten verslepen tot wegen die naar het park leiden (*snap* naar wegen, moet er op liggen)
      - *Select by location,* select features from punten, *by comparing to the features from* wegen, intersect -> alle andere punten verwijderen
    - *Processing toolbox*: *network analysis, service area (from layer),* input wegen, *travel cost* 300 m, *vector layer with start points* punten -> toont welke delen van het wegennet binnen 300 m wandelafstand van een park liggen.
  - Buffer, 20 m maken van de wegen zodat de gehele straat en woningen langs die straat erbinnen vallen.
  - *Dissolve, dissolve field* naam (park) -> wegen samen gelinkt aan een park
  - Linken aan grid:
    - *Join attributes by location (summary): join features* in buffer_1op1m, *by comparing to* gelinkt_park, *intersect, summaries to calculate (count)* -> per hokje tellen hoeveel parken deze kan bereiken binnen 300 m wandelen
  - *Difference*, input buffer, overlay buffer_1op1m -> water
  - **Score bepalen, *Field Calculator*: park_score**

```
CASE
```

```
  WHEN "fid_count" = 0 THEN 1.0
  WHEN "fid_count" = 1 THEN 0.75
  WHEN "fid_count" = 2 THEN 0.5
  WHEN "fid_count" = 3 THEN 0.25
  WHEN "fid_count" >= 4 THEN 0.0
  ELSE 1.0  -- als fid_count NULL is
END
```

2.4. Samenvoeging van scores in één laag

Alles bij verharding toevoegen

- Voor aantal omwonenden (raster):
    - *Zonal statistics*, input grid_verharding, raster bew_score95, *statistics to calculate*: *mean*
    - *Field Calculator*:
        - coalesce("_mean", 0) zodat NULL 0 wordt
        - round("_mean", 2)
- Voor geluidsbelasting, luchtvervuiling en overstromingsrisico:
    - *Join attributes by location, intersect, join type: take attributes of the feature with the largest overlap only*
- Voor parkconnectie:
    - *Join attributes by location, equal, join type: take attributes of the feature with the largest overlap only*

2.5. Uiteindelijke berekening: gemiddelde van alle scores per vierkante meter

- In het overgrote deel van de zone met overstromingsrisico (pluviaal) is er geen risico op wateroverlast. Daardoor krijgen bijna alle gridcellen een score 0 voor dit criterium, wat de totaalscore sterk naar beneden trekt. Om dit effect te vermijden werd beslist om dit criterium minder zwaar te laten doorwegen. De ruimtelijke patronen blijven dezelfde, zowel wanneer alle criteria gelijk worden gewogen als wanneer pluviaal een lagere weging krijgt.

```
round(
  ("verhard_score" * 0.18) +
  ("parken_score" * 0.18) +
 ("lucht_score" * 0.18) +
  ("bew_score" * 0.18) +
  ("geluid_score" * 0.18) +
  ("pluviaal_score" * 0.10),
  3)
```

Gitta Galle
Email: gitta.galle@gmail.com