



# Geluidkaarten 2021 gemeente Groningen

<https://gemeente.groningen.nl/geluidkaarten-voor-omgevingslawaa-inzien>

Burgemeester en Wethouders van de gemeente  
Groningen

Nummer: 9120233

# Geluidkaarten 2021 gemeente Groningen



<https://gemeente.groningen.nl/geluidkaarten-voor-omgevingslawaai-inzien>



# SAMENVATTING

## I. Achtergrond

Omgevingslawaai doet afbreuk aan de leefomgevingskwaliteit en soms ook aan de volksgezondheid. Daarom moeten gemeenten met 100.000 inwoners of meer iedere vijf jaar geluidkaarten en een Actieplan vaststellen. Op de geluidkaarten is aan de hand van kleuren te zien hoe hoog de geluidbelasting is op de gevels van geluidgevoelige objecten: bijvoorbeeld woningen, scholen en zorginstellingen. In het Actieplan staat wat de gemeente hieraan de komende jaren kan en wil doen. Onder omgevingslawaai wordt verstaan: wegverkeerslawaai, spoorweglawaai en industrielawaai.

## II. Hinder en slaapverstoring door omgevingslawaai in Groningen

De geluidkaarten geven een visuele presentatie van het wegverkeers-, spoorweg- en industrielawaai in het jaar 2021. De geluidkaarten zijn alleen goed in te zien op internet: <https://gemeente.groningen.nl/geluidkaarten-voor-omgevingslawaai-inzien>

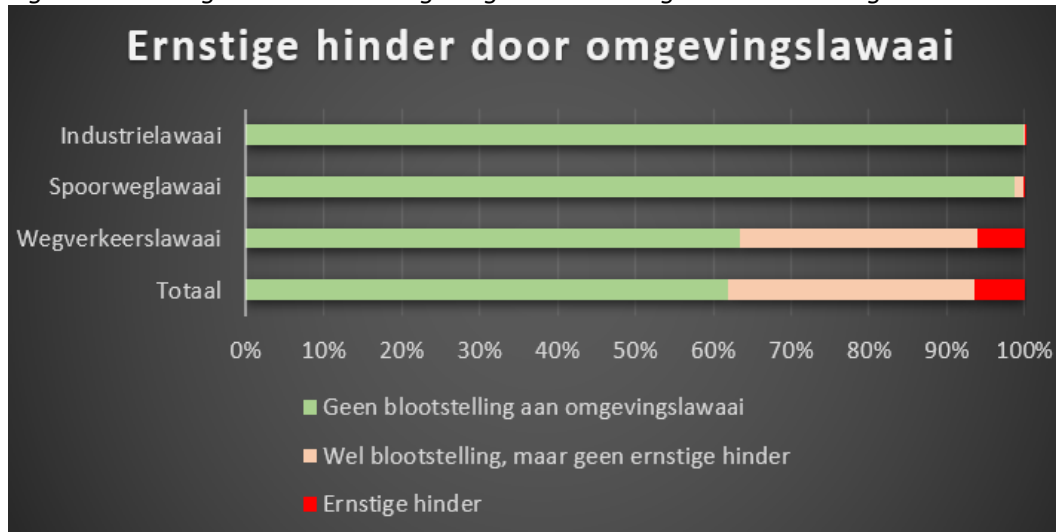
De geluidkaarten zijn op de wettelijk voorgeschreven wijze gemaakt. Met modellen is de jaargemiddelde geluidbelasting op de gevels van woningen berekend (in dB-getallen). De resultaten hiervan zijn weergegeven op de geluidkaarten. Hierop is met kleuren aangegeven hoe hoog de geluidbelasting is op de gevels van woningen (ingedeeld in klassen van 5 dB). Aan de hand hiervan is berekend hoeveel personen in Groningen ernstige geluidhinder ondervinden en/of last hebben van slaapverstoring door de blootstelling aan omgevingslawaai.

De berekeningen op basis van de voorgeschreven formules leveren voor de gemeente Groningen in 2021 het volgende beeld op:

- a. In Groningen staan ca. 45.770 woningen (= **38,3%**) bloot aan een geluidbelasting van 55 dB of hoger door omgevingslawaai. Voor het leeuwendeel (**36,6%**) gaat het hierbij om wegverkeerslawaai. Op stedelijk niveau is de blootstelling aan spoorweglawaai (**1,4%**) en industrielawaai (**0,3%**) beperkt.
- b. Hierdoor ondervinden ca. 16.450 (= **6,4%**) inwoners ernstige hinder door omgevingslawaai, met name veroorzaakt door wegverkeer.
- c. Door de blootstelling aan omgevingslawaai hebben circa 3.700 inwoners (= **1,4%**) last van **slaapverstoring**.
- d. In Groningen staan circa **7.700 woningen (= 6,5%)** bloot aan een hoge geluidbelasting door wegverkeerslawaai van  $\geq 65$  dB. Het gros van deze hoogbelaste woningen is gelegen aan drukke stedelijke (ontsluitings)wegen. Langs de ringwegen komen nauwelijks woningen  $\geq 65$  dB voor, dankzij de aanwezigheid van geluidschermen, geluidwallen en/of een ruime afstand tot de woonbebouwing.

Figuur 1 geeft aan (in %) hoeveel inwoners blootstaan aan een geluidbelasting van 55 dB of hoger en hierdoor last hebben van ernstige hinder.

Figuur 1 – Ernstige hinder door omgevingslawaai in de gemeente Groningen



### III. Vergelijking met de situatie in 2016

De kaarten uit 2021 zijn niet direct vergelijkbaar met de kaarten uit 2016. De Europese Commissie heeft namelijk een nieuwe manier van rekenen voorgeschreven (CNOSSOS), die tot hogere geluidbelastingen leidt dan de tot nu toe gebruikte Nederlandse rekenmethode (SRM2). Daarnaast heeft de Nederlandse overheid op basis van adviezen van de wereldgezondheidsorganisatie (WHO) nieuwe zogeheten ‘dosis-effectrelaties’ voorgeschreven. Dat zijn formules waarmee de relatie tussen de hoeveelheid geluid en het aantal mensen dat daar (ernstige) hinder van ondervindt kan worden berekend.

Als we de aantallen ernstig gehinderden vergelijken met de situatie in 2016 blijkt dat dit aantal is toegenomen met 80%. In 2016 werden ca. 9.100 personen ernstig gehinderd door omgevingslawaai<sup>1</sup> tegenover ca. 16.450 in 2021. Deze toename is vooral het gevolg van de nieuwe rekenmethode CNOSSOS en de gewijzigde dosis-effectrelaties. Om de resultaten te kunnen vergelijken met de geluidbelastingkaarten van 2016 zijn de berekeningen daarom ook uitgevoerd op basis van SRM2 en geanalyseerd op basis van de oude dosis-effectrelaties.

Uit een analyse van de resultaten blijkt dat, als de rekenmethode en dosis-effectrelaties beide niet zouden zijn gewijzigd, het aantal door omgevingslawaai ernstig gehinderde personen gelijkwaardig is aan of licht is toegenomen ten opzichte van 2016.

Dat de nieuwe rekenmethode CNOSSOS en de gewijzigde dosis-effectrelaties zorgen voor een grote, rekenkundige toename van het aantal ernstig gehinderde personen wordt erkend door het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. Het ministerie werkt samen met het RIVM aan het ontwikkelen van een ‘redeneerlijn’ voor de verschillen tussen 2016 en 2021. De redeneerlijn kunnen alle gemeenten en provincies straks gaan gebruiken, wanneer ze het Actieplan gaan actualiseren. Daarom is er in deze rapportage nog niet op ingegaan wat de toegenomen geluidniveaus betekenen voor het beleid van de gemeente Groningen.

<sup>1</sup> Het gaat om ca. 8.000 inwoners binnen de toenmalige grenzen van de gemeente Groningen en ca. 1.000 en 100 inwoners binnen de grenzen van de toenmalige gemeenten Haren resp. Ten Boer.

#### ***IV. Voorbereiding ‘Actieplan wegverkeerslawaaï 2024-2028 gemeente Groningen’***

Op basis van de geluidkaarten 2016 hebben wij in juni 2018 het ‘Actieplan wegverkeerslawaaï 2018-2023 gemeente Groningen’ vastgesteld. Wij gaan dit Actieplan de komende tijd actualiseren en zo nodig bijstellen op basis van de nieuwe geluidkaarten 2021.

In tegenstelling tot voorgaande geluidbelastingkaarten, hebben gemeenten een jaar extra voor de actualisatie van het Actieplan. Dit geeft gemeenten de gelegenheid om concrete acties en beleidsregels af te stemmen op de omgevingsvisie, die in het kader van de Omgevingswet moet worden opgesteld. Naar verwachting treedt de Omgevingswet in werking op 1 juli 2023.

Wij zullen het ‘Ontwerp-Actieplan wegverkeerslawaaï 2024-2028 gemeente Groningen’ eind 2023 vrijgeven voor inspraak. Dit ontwerp zal dan gedurende zes weken ter inzage liggen zodat inwoners hiervan kennis kunnen nemen en hierover zienswijzen kunnen indienen. Vervolgens kan ook de gemeenteraad zijn wensen en bedenkingen geven over het ontwerp-plan. Wij zullen de opmerkingen en suggesties van inwoners en de raad vervolgens betrekken bij het vaststellen van het nieuwe Actieplan in 2024.

# Geluidkaarten 2021 gemeente Groningen

## INHOUDSOPGAVE

<b>SAMENVATTING .....</b>	<b>3</b>
<b>1. INLEIDING: GELUID OP DE KAART .....</b>	<b>7</b>
<b>2. TOELICHTING OP DE GELUIDKAARTEN.....</b>	<b>8</b>
<b>3. GELUIDKAARTEN 2021 GEMEENTE GRONINGEN.....</b>	<b>12</b>
<b>4. HINDER EN SLAAPVERSTORING DOOR OMGEVINGSLAWAAI IN GRONINGEN .....</b>	<b>15</b>
<b>5. VERGELIJKING MET GELUIDBELASTINGKAART 2016.....</b>	<b>18</b>
<b>BIJLAGEN: .....</b>	<b>20</b>
1. Tabellen voor de EU-geluidkartering van de gemeente Groningen voor het jaar 2021	
2. Verschil tussen EU-geluidkaarten en andere akoestische gegevens	
3. Achtergrondinformatie en betekenis van enkele begrippen	
4. Geluidbelastingkaarten gemeente Groningen	

# 1. Inleiding: geluid op de kaart

Uit (inter)nationaal onderzoek blijkt dat veel mensen (ernstige) hinder ondervinden van omgevingslawaai. Langdurige blootstelling aan een hoge geluidbelasting kan een negatieve invloed hebben op de leefomgevingskwaliteit en soms ook op de volksgezondheid. Om meer aandacht voor dit onderwerp te krijgen en om overheden te stimuleren maatregelen te nemen, is de Europese Richtlijn Omgevingslawaai vastgesteld. Deze verplicht grote gemeenten zoals Groningen geluidkaarten te maken, hierover informatie te verschaffen aan de inwoners én om een Actieplan op te stellen. Het doel van de EU-richtlijn Omgevingslawaai is om **geluid op de kaart te zetten**. Letterlijk door de verplichting om geluidkaarten te maken. En figuurlijk door de verplichting om over dit onderwerp te communiceren met burgers en het te agenderen voor de gemeenteraad.

Voor de gemeente Groningen zijn drie vormen van omgevingslawaai relevant: wegverkeerslawaai, spoorweglawaai en industriellawaai. Aan de 'ontvangerkant' gaat het om woningen, ligplaatsen voor woonschepen, standplaatsen voor woonwagens, medische instellingen en onderwijsgebouwen.

De verplichting tot het opstellen van geluidkaarten en actieplannen geldt naast gemeenten ook voor Rijkswaterstaat, provincies en ProRail, als beheerders van rijkswegen, provinciale wegen en hoofdspoorwegen.

De geluidkaarten van de gemeente Groningen zijn te vinden op:

<https://gemeente.groningen.nl/geluidkaarten-voor-omgevingslawaai-inzien>

Op basis van de de nieuwe geluidkaarten 2021 gaan wij het huidige 'Actieplan wegverkeerslawaai 2018-2023 van de gemeente Groningen' actualiseren en zo nodig bijstellen. Wij zullen het Ontwerp van het nieuwe Actieplan eind 2023 vrijgeven voor inspraak zodat inwoners hun zienswijzen kunnen geven op het plan.

De opbouw van deze notitie is als volgt.

- In paragraaf 2 wordt uitgelegd wat geluidkaarten zijn, wat ze weergeven en hoe ze tot stand zijn gekomen.
- In paragraaf 3 wordt een beeld gegeven van de akoestische situatie in Groningen, mede aan de hand van een impressie van de geluidkaart voor wegverkeerslawaai.
- Paragraaf 4 bevat de gegevens over ernstige hinder en slaapverstoring door omgevingslawaai in Groningen.
- In paragraaf 5 wordt de situatie in 2021 vergeleken met die in 2016.



## 2. Toelichting op de geluidkaarten

### 2.1. Doel van de geluidkaarten

De EU-richtlijn Omgevingslawaai is geïmplementeerd in de Wet milieubeheer en in het Besluit geluid milieubeheer. Hierin is vastgelegd welke geluidbronnen moeten worden meegenomen, hoe de geluidbelasting moet worden berekend en hoe de geluidkaarten moeten worden opgesteld.

De geluidkaarten hebben een driedelig doel. Met de geluidkaarten wil de gemeente:

- inwoners en organisaties informeren over het omgevingslawaai in de eigen woonomgeving;
- de basisgegevens leveren voor het nieuwe Actieplan dat uiterlijk in juli 2024 moet worden vastgesteld;
- informatie verstrekken aan de Minister van Infrastructuur en Waterstaat over het aantal inwoners dat ernstige hinder of slaapverstoring ondervindt door omgevingslawaai. De Minister heeft deze informatie nodig voor de nationale rapportage hierover aan de Europese Commissie, die deze informatie kan benutten bij het formuleren van toekomstig geluidbeleid.

### 2.2. Geluidkaarten gaan alleen over omgevingslawaai

De geluidkaarten geven alleen de geluidbelasting weer door omgevingslawaai. Voor de gemeente Groningen zijn drie bronnen van omgevingslawaai relevant: wegverkeer, spoorwegverkeer en industrie. Dit betekent dat niet alle vormen van geluidhinder in kaart zijn gebracht. Zo blijven bijvoorbeeld burenlawaai, bouwlawaai en geluidhinder door horeca en evenementen buiten beeld. Ook de geluidbelasting door brommers, scooters of motoren is niet verwerkt in de geluidkaarten en geluidpieken komen niet of nauwelijks tot uitdrukking in de jaargemiddelde dB-waarden. Toch kunnen juist deze vormen van geluidbelasting plaatselijk en/of incidenteel veel en ernstige hinder veroorzaken. Daarom worden al deze vormen van geluidoverlast wel meegenomen in de tweejaarlijkse enquête van de gemeente naar de leefbaarheid in wijken (zie <https://basismonitor-groningen.nl/kompasvangroningen/>).

### 2.3. Modellen berekenen de jaargemiddelde geluidbelasting op de gevel

Kenmerkend voor industrie, weg- en spoorwegverkeer is, dat ze volgens een relatief vast patroon lawaai veroorzaken. Het gaat om permanente geluidbronnen die in principe 24 uur per dag en gedurende het gehele jaar in meer- of mindere mate omgevingslawaai veroorzaken. Daardoor kan met de wettelijk voorgeschreven modellen relatief nauwkeurig de jaargemiddelde geluidbelasting worden berekend op de gevels van woningen en andere geluidgevoelige objecten.

Voor bijvoorbeeld wegverkeerslawaai werkt dit als volgt. Mede op basis van recente verkeersstellingen het verkeersmodel Groningen geactualiseerd<sup>2</sup>. Dit model bevat een actueel overzicht van de wegen en straten in de gemeente Groningen én geeft voor alle relevante wegen aan wat de verkeersintensiteit is (met een verdeling in personenauto's en vrachtverkeer) en wat de toegestane snelheid is. Deze verkeersgegevens vormen

---

<sup>2</sup> Door corona werd er in 2021 minder gereden. De geluidsbelastingkaarten zijn daarom gebaseerd op de verkeerssituatie in 2019. De gemeente volgt hierin het advies van de rijksoverheid.

vervolgens de input voor het akoestisch rekenmodel. In dit rekenmodel zijn tevens de omgevingskenmerken voor de hele gemeente vastgelegd (zoals de ligging en hoogten van alle gebouwen en eventuele geluidschermen) en bijvoorbeeld ook gegevens over het wegdek (standaard asfalt, stil asfalt of klinkers). Op basis van al deze gegevens worden de jaargemiddelde geluidbelastingen op gevels van geluidgevoelige objecten berekend.

De geluidbelastingen zijn berekend op basis van de door de EU voorgeschreven rekenmethode CNOSSOS. Dit is een andere rekenmethode dan bij voorgaande geluidbelastingkaarten is gebruikt, waardoor de geluidkaarten voor 2021 niet direct vergelijkbaar zijn met die van 2016, zie paragraaf 5.

#### **2.4. Geluidbelasting weergegeven aan de hand van kleuren**

Met het akoestisch rekenmodel is berekend wat de jaargemiddelde geluidbelasting (in dB) is vanwege wegverkeerslawaai, spoorweglawaai en industrielawaai op de gevels van woningen en ander geluidgevoelige gebouwen. De op deze manier berekende geluidbelasting is op de geluidkaarten weergegeven door middel van contouren in stappen van 5 dB. Elke geluidcontour (ofwel geluidklasse) van 5 dB heeft een eigen kleur gekregen.

De geluidkaarten geven het omgevingslawaai weer in de gehele gemeente Groningen. Doordat rekening is gehouden met de afschermende werking maar ook met de reflectie van gebouwen geven de kaarten een relatief goed beeld van de jaargemiddelde geluidbelasting door het wegverkeer-, spoorweg- en industrielawaai in 2021.

#### **2.5. Verschil tussen EU-geluidkaarten en andere akoestische gegevens**

Door andere uitgangspunten en rekenmethoden zullen de waarden op de geluidkaart vaak verschillen met de geluidwaarden die zijn berekend in het kader van akoestische onderzoeken en wettelijke procedures voor bouwprojecten of wegreconstructies. Een overzicht van de verschillen is te vinden in bijlage 2.

Door deze verschillen kunnen aan de geluidkaarten géén rechten worden ontleend:

- de geluidkaarten kunnen niet worden gebruikt voor de toetsing van geluidbelastingen aan geluidnormen uit de Wet geluidhinder of straks de Omgevingswet;
- de geluidkaarten vormen niet het kader voor de saneringsregeling van de Wet geluidhinder of straks de Omgevingswet;
- de geluidkaarten voor industrielawaai geven niet de vergunde situatie weer voor individuele bedrijven.

##### **Disclaimer**

De geluidkaarten geven een goede indicatie van de feitelijke, jaargemiddelde geluidbelasting in 2021. De geluidkaarten kunnen echter niet worden gebruikt in wettelijke procedures voor bijvoorbeeld ruimtelijke of verkeersplannen: zie toelichting in bijlage 2.

## 2.6. Meerdere geluidkaarten

De geluidkaarten geven aan in welke mate woningen en andere geluidgevoelige objecten blootstaan aan omgevingslawaai. In de Groningse situatie betreft dit vooral wegverkeerslawaai. De geluidkaarten hebben betrekking op het jaar 2021. De gemeente heeft bij het maken van de geluidkaarten alle relevante wegen in en rond Groningen meegenomen. Dus niet alleen de drukke gemeentelijke wegen, maar zekerheidshalve ook veel 30 km-wegen alsook de provinciale en rijkswegen.

De beheerders van overige wegen en spoorwegen maken eigen geluidkaarten:

- Rijkswaterstaat maakt geluidkaarten voor de A28 en de A7 inclusief de Zuidelijke Ringweg, zie <https://www.rijkswaterstaat.nl/kaarten/geluidcontouren.aspx>.
- De provincie Groningen maakt eigen geluidkaarten voor de overige ringwegen en voor andere drukke provinciale wegen, zie <https://geoportaal.provinciegroningen.nl/portal/apps/webappviewer/index.html?id=1cad67450bc4107ae58f37537f44016>.
- ProRail maakt geluidkaarten voor de spoorwegen in Groningen, zie <http://www.geluidregisterspoor.nl/>.

Zoals gezegd geven de kaarten alleen de geluidbelasting weer door het omgevingslawaai dat veroorzaakt wordt door weg- en spoorwegverkeer en grote industrieterreinen. Per geluidsoort (wegverkeer, spoorwegen en industrie) zijn twee kaarten gemaakt. De ene kaart geeft de jaargemiddelde geluidbelasting weer vanaf 55 dB over een **etmaal** van 24 uur (= de  $L_{den}$  = Level<sub>day-evening-night</sub>). Op de andere kaart staat de jaargemiddelde geluidbelasting vanaf 50 dB over de **nachtperiode** van 23.00 – 07.00 uur (= de  $L_{night}$ ).

Conform de EU-richtlijn Omgevingslawaai zijn er zes verschillende geluidkaarten gemaakt voor achtereenvolgens:

- de jaargemiddelde geluidbelasting wegverkeer per etmaal ( $L_{den}$ );
- de jaargemiddelde geluidbelasting wegverkeer in de nachtperiode ( $L_{night}$ );
- de jaargemiddelde geluidbelasting spoorwegverkeer per etmaal ( $L_{den}$ );
- de jaargemiddelde geluidbelasting spoorwegverkeer in de nachtperiode ( $L_{night}$ );
- de jaargemiddelde geluidbelasting door industrielawaai per etmaal ( $L_{den}$ );
- de jaargemiddelde geluidbelasting door industrielawaai in de nachtperiode ( $L_{night}$ ).

De geluidkaarten zijn opgenomen in bijlage 4 bij dit rapport.

### **2.7. Theoretische vaststelling van (ernstige) hinder door omgevingslawaai**

Veel mensen ervaren situaties met ongewenst geluid en/of hoge geluidniveaus als hinderlijk. De mate waarin geluid als hinderlijk wordt ervaren, hangt echter niet alleen af van de hoogte van het geluidniveau. De geluidbelasting (uitgedrukt in dB) is wel de belangrijkste hinder-bepalende factor. Maar daarnaast spelen hierbij ook niet-akoestische factoren een rol, zoals vrijwilligheid, geluidgevoeligheid, beheersbaarheid, verwachtingen en/of angst voor de bron. Zo is bijvoorbeeld geluid dat angstgevoelens oproept veel hinderlijker dan geluid dat mensen zelf menen te kunnen beïnvloeden.

Ten behoeve van de geluidbelastingkaarten moet het aantal inwoners dat ernstig wordt gehinderd door geluid worden bepaald op basis van zogeheten 'dosis-effectrelaties'. Deze dosis-effectrelaties geven het verband weer tussen de geluidbelasting en het aantal gehinderden. De geluidbelasting is hierbij uitgedrukt als  $L_{den}$  niveau. Het aantal gehinderden is uitgedrukt als percentage Highly Annoyed (%HA). Zo ondervindt bijvoorbeeld 10% van alle mensen ernstige hinder van een jaargemiddeld geluidniveau van 55 dB.

De dosis-effectrelaties zijn wettelijk vastgelegd en opgenomen in bijlage 3 van dit rapport.

### **2.8. Inzien van de geluidkaarten**

De akoestische kengetallen op basis van de geluidkaarten 2021 zijn in november 2022 vastgesteld door burgemeester en wethouders van Groningen en ingediend bij de Minister van Infrastructuur en Milieu (zie bijlage 1).

De geluidkaarten staan op internet <https://gemeente.groningen.nl/geluidkaarten-voor-omgevingslawaai-inzien>. Op deze website zijn ook deze notitie en het actuele Actieplan wegverkeerslawaai te vinden.

## 3. Geluidkaarten 2021 gemeente Groningen

### 3.1. Inleiding

Op grond van de EU-richtlijn Omgevingslawaai moeten lidstaten elke vijf jaar opgave doen aan Brussel van het aantal burgers dat (ernstige) hinder ondervindt van omgevingslawaai. Voor het opstellen van de Nederlandse rapportage moeten grote gemeenten ( $\geq 100.000$  inwoners) én beheerders van grote geluidbronnen (ProRail, Rijkswaterstaat, provincies en Schiphol) informatie aanleveren aan het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat over de blootstelling aan omgevingslawaai. De mate van 'omgevingslawaai' wordt visueel weergegeven op **geluidkaarten**. De geluidkaarten zijn gebaseerd op modelberekeningen. De geluidbelasting wordt uitgedrukt als een jaargemiddelde waarde in dB.

### 3.2. Clusters van woningen met een relatief hoge geluidbelasting

In Groningen staan circa 7.700 woningen bloot aan een geluidbelasting door wegverkeerslawaai van 65 dB of hoger. Deze hoogbelaste woningen zijn op de geluidkaarten in bijlage 4 aangegeven met **ROOD** of **PAARS**. Samenvattend kan hierover het volgende worden gezegd:

- Hoge geluidbelastingen komen voor langs wegvakken waar sprake is van een hoge verkeersintensiteit (met een relatief hoog aandeel vrachtverkeer of bussen) en/of waarbij de woningen dicht op de weg liggen en/of met een wegdek van klinkers of standaard asfalt.
- De meeste woningen met een hoge geluidbelasting zijn gelegen aan drukke stedelijke (ontsluitings)wegen.
- Er zijn relatief weinig woningen met een geluidbelasting  $\geq 65$  dB aanwezig langs de ringwegen en 30 km/uur-wegen.
- Volgens de modelberekeningen valt de geluidbelasting bij 450 woningen in de geluidklasse van 70–74 dB. Het gros van deze woningen bevindt zich in de Xior Student Housing aan de Friesestraatweg en het wooncomplex aan de Anteresstraat in Paddepoel. Deze woningen zijn op de geluidkaart met **PAARS** aangegeven.

In het 'Ontwerp Actieplan wegverkeerslawaai 2024-2028 gemeente Groningen' zullen wij een nadere analyse geven van de situaties met een hoge geluidbelasting én de eventuele maatregelen om deze situaties te verbeteren.

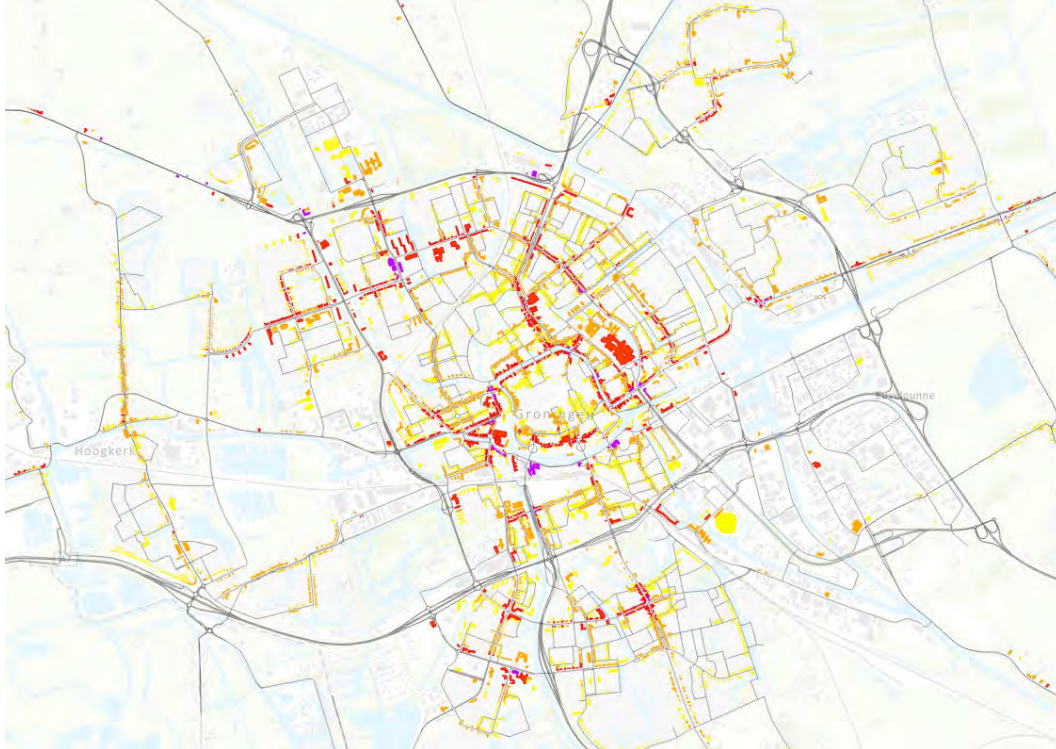
**EU-richtlijn gaat over het akoestisch 'buitenklimaat', *niet* over het akoestisch binnenklimaat**

De geluidkaarten geven de geluidbelasting weer op de gevels van woningen. Sinds 1986 moeten nieuwbouw-woningen langs drukke wegen op grond van de Wet geluidhinder worden voorzien van extra gevelisolatie tegen omgevingslawaai. Vaak beschikken ook oudere woningen al over voldoende extra gevelisolatie om een goed akoestisch binnenklimaat te waarborgen van maximaal 43 dB bij gesloten ramen en deuren. Meer hierover in het Actieplan wegverkeerslawaai.



## Impressie geluidkaart wegverkeerslawaaï 2021 **ROOD en PAARS $\geq 65$ dB $L_{den}$**

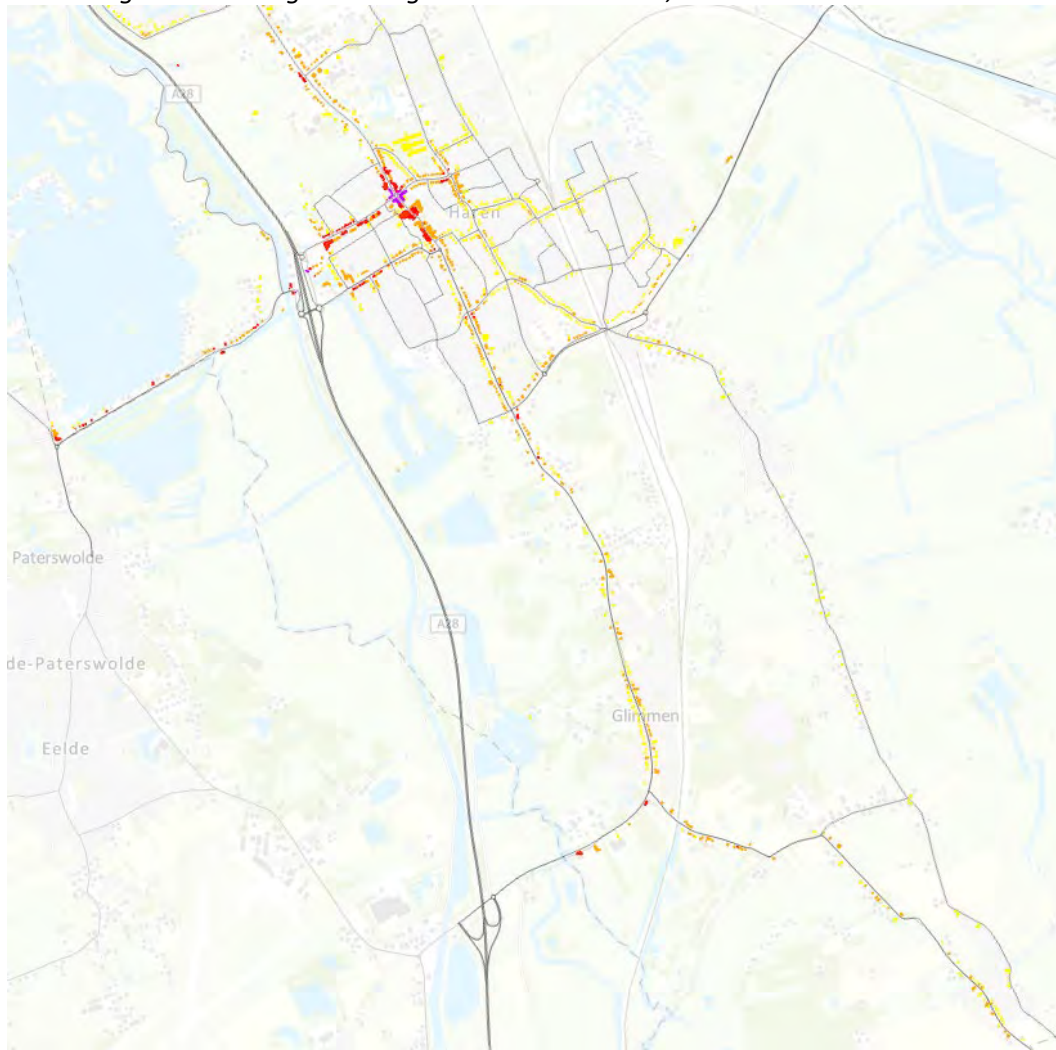
*Uitsnede geluidbelastingkaart wegverkeerslawaaï 2021, binnenstad Groningen*



*Uitsnede geluidbelastingkaart wegverkeerslawaaï 2021, Ten Boer en Ten Post*



*Uitsnede geluidbelastingkaart wegverkeerslawaai 2021, Haren*



De geluidkaarten zijn in meer detail in te zien in bijlage 4 van dit rapport en op internet, zie: <https://gemeente.groningen.nl/geluidkaarten-voor-omgevingslawaai-inzien>.

## 4. Hinder en slaapverstoring door omgevingslawaai in Groningen

### 4.1. Inleiding

In paragraaf 2.7 is ingegaan op het verband tussen de geluidbelasting uitgedrukt in dB én de mate waarin mensen dit als ernstige hinder ervaren. Op basis van deze zogenoemde dosis-effect relaties kan statistisch worden berekend hoeveel inwoners van Groningen ernstige hinder ervaren van omgevingslawaai en hoeveel mensen hierdoor last hebben van slaapverstoring. De resultaten van de statistische berekeningen, die moeten worden gebruikt voor de rapportage over het omgevingslawaai aan de Minister, staan in paragraaf 4.2. De geluidkaarten gaan alleen over omgevingslawaai en zijn gebaseerd op modelberekeningen.

### 4.2. Wegverkeerslawaai heeft relatief grote impact op de akoestische kwaliteit

De geluidbelasting door omgevingslawaai is op de voorgeschreven wijze berekend met een model. Vervolgens is het aantal ernstig gehinderden berekend met behulp van de voorgeschreven formules voor de dosis-effectrelaties<sup>3</sup>. De aldus berekende kengetallen voor Groningen staan in de tabellen 2 en 3 en figuur 3. Deze laten zien dat het wegverkeerslawaai een relatief grote impact heeft op de akoestische kwaliteit in Groningen.

- a. In Groningen staan ca. 45.770 woningen (= **38,3%**)<sup>4</sup> bloot aan een geluidbelasting van 55 dB of hoger door omgevingslawaai. Voor het leeuwendeel (**36,6%**) gaat het hierbij om wegverkeerslawaai. Op stedelijk niveau is de blootstelling aan spoorweglawaai (**1,4%**) en industrielawaai (**0,3%**) beperkt.
- b. Hierdoor ondervinden ca. 16.450 (= **6,4%**) inwoners ernstige hinder door omgevingslawaai, met name veroorzaakt door wegverkeer.
- c. Door de blootstelling aan omgevingslawaai hebben circa 3.700 inwoners (= **1,4%**) last van **slaapverstoring**.
- d. In Groningen staan circa **7.700 woningen (= 6,5%)** bloot aan een hoge geluidbelasting door wegverkeerslawaai van  $\geq 65$  dB. Het gros van deze hoogbelaste woningen is gelegen aan drukke stedelijke (ontsluitings)wegen. Langs de ringwegen komen nauwelijks woningen  $\geq 65$  dB voor, dankzij de aanwezigheid van geluidschermen, geluidwallen en/of een ruime afstand tot de woonbebouwing.

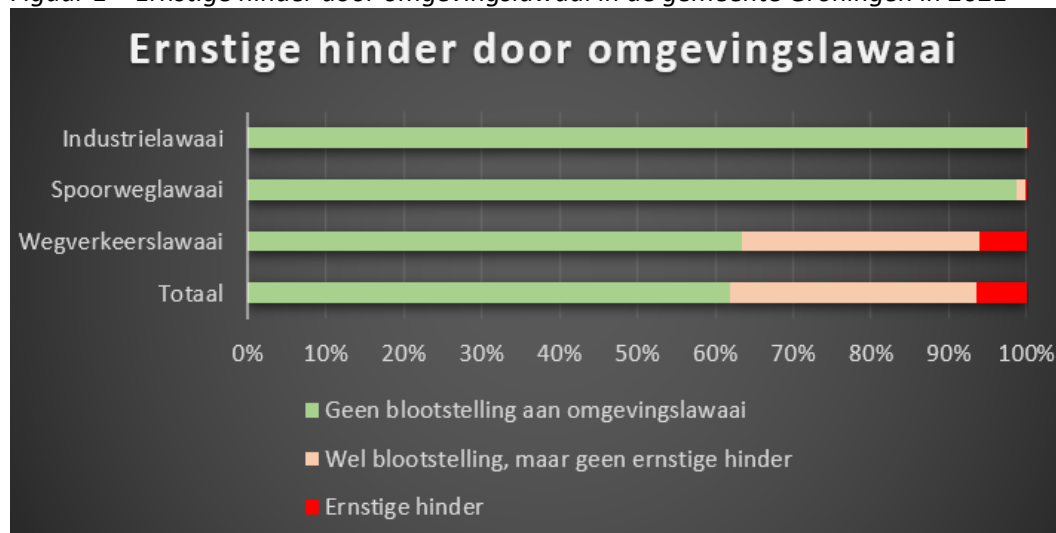
---

<sup>3</sup> De EU-richtlijn schrijft voor, dat voor de geluidbelasting moet worden uitgegaan van een ondergrens van 55 dB als  $L_{den}$ -waarde en 50 dB als  $L_{night}$ -waarde. De overzichten hebben derhalve alleen betrekking op de geluidbelasting boven deze grenzen én de bijbehorende (ernstige) hinder en slaapverstoring.

<sup>4</sup> Sommige woningen ondervinden een geluidbelasting van 55 dB of hoger vanwege meerdere geluidbronnen, zodat het totaal aantal woningen vanwege dubbeltellingen in werkelijkheid iets lager zal liggen.

Figuur 1 geeft aan (in %) hoeveel inwoners blootstaan aan een geluidbelasting van 55 dB of hoger en hierdoor last hebben van ernstige hinder of slaapverstoring. De precieze getallen zijn opgenomen in Tabel 1.

Figuur 1 – Ernstige hinder door omgevingslawaai in de gemeente Groningen in 2021



Tabel 1 – Ernstige hinder en slaapverstoring door omgevingslawaai in de gemeente Groningen in 2021

Aantal/ soort lawaai	wegverkeerslawaai		spoorweg- lawaai	industrie- lawaai	TOTAAL	
	aantal	als %	aantal	aantal	aantal	als %
Aantal <b>woningen</b> dat blootstaat aan omgevingslawaai $\geq 55$ dB $L_{den}$	43.719	<b>36,6%</b>	1.651	396	45.766	<b>38,3%</b>
aantal blootgestelden	93.559	<b>36,6%</b>	3.533	847	97.939	<b>38,3%</b>
<b>aantal mensen dat ernstige hinder ondervindt</b>	15.775	<b>6,2%</b>	575	101	16.451	<b>6,4%</b>
Aantal <b>woningen</b> dat blootstaat aan omgevingslawaai $\geq 50$ dB $L_{night}$	27.333	<b>22,9%</b>	699	207	28.239	<b>23,6%</b>
aantal blootgestelden	58.493	<b>22,9%</b>	1.496	443	60.431	<b>23,6%</b>
<b>aantal mensen met slaapverstoring</b>	3.535	<b>1,4%</b>	137	33	3.705	<b>1,4%</b>

Aantal inwoners in Groningen per 01-01-2021 (CBS)

= 233.273

Aantal geluidgevoelige objecten in Groningen per 01-01-2021 (BAG, Kadaster)

= 119.536

Fictief aantal inwoners o.b.v. rekenregels EU-richtlijn

= 255.807<sup>5</sup>

<sup>5</sup> Volgens de EU-richtlijn moet worden gerekend met een gemiddelde woningbezetting van 2,14 personen per woning. De getallen en percentages in de tabel zijn derhalve gebaseerd op het fictieve inwonertal conform de rekenregels van de EU-richtlijn.

In Tabel 2 en 3 is het onderscheid gemaakt per geluidbelastingklasse (conform de EU-richtlijn Omgevingslawaai). In bijlage 1 zijn de aantallen uitgesplitst per geluidbron.

*Tabel 2 – Ernstige hinder door omgevingslawaai in de gemeente Groningen in 2021, per geluidbelastingklasse*

Geluidbelastingklasse $L_{den}$	Aantal woningen	Aantal blootgestelden	Waarvan ernstig gehinderden
55 – 59 dB	20.730	44.362	5.702
60 – 64 dB	17.242	36.898	6.594
65 – 69 dB	7.344	15.716	3.840
70 – 74 dB	449	961	315
≥ 75 dB	1	2	1
<b>TOTAAL</b>	<b>45.766</b>	<b>97.939</b>	<b>16.451</b>
<b>Als % van het aantal woningen of fictieve inwonertal</b>	<b>38,3%</b>	<b>38,3%</b>	<b>6,4%</b>

*Tabel 3 – Slaapverstoring door omgevingslawaai in de gemeente Groningen in 2021, per geluidbelastingklasse*

Geluidbelastingklasse $L_{night}$	Aantal woningen	Aantal blootgestelden	Waarvan ernstig gehinderden
50 – 55 dB	17.944	38.400	2.003
55 – 59 dB	9.435	20.191	1.510
60 – 64 dB	857	1.834	191
65 – 69 dB	3	6	1
≥ 70 dB	0	0	0
<b>TOTAAL</b>	<b>28.239</b>	<b>60.431</b>	<b>3.705</b>
<b>Als % van het aantal woningen of fictieve inwonertal</b>	<b>23,6%</b>	<b>23,6%</b>	<b>1,4%</b>



## 5. Vergelijking met geluidbelastingkaart 2016

### 5.1. Kaarten 2021 niet direct vergelijkbaar met 2016

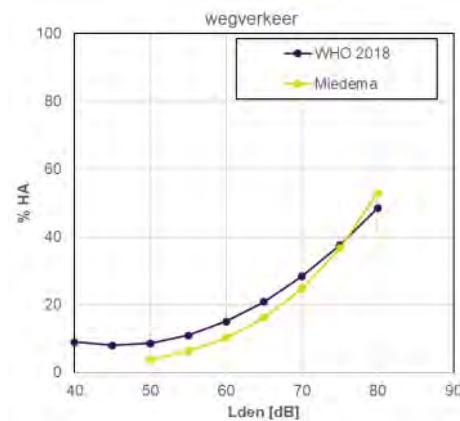
De kaarten uit 2021 zijn niet direct vergelijkbaar met de kaarten uit 2016. De Europese Commissie heeft namelijk een nieuwe manier van rekenen voorgeschreven (CNOSSOS), die tot hogere geluidbelastingen leidt dan de tot nu toe gebruikte Nederlandse rekenmethode (SRM2). Dit leidt tot grote verschillen met eerdere geluidsbelastingkaarten:

- Voor wegverkeer wordt met CNOSSOS gemiddeld een 3 dB hogere geluidbelasting berekend dan met SRM2.
- Voor railverkeer wordt met CNOSSOS gemiddeld een 2 dB hogere geluidbelasting berekend dan met SRM2.

Daarnaast heeft de Nederlandse overheid op basis van adviezen van de wereldgezondheidsorganisatie (WHO) nieuwe zogeheten ‘dosis-effectrelaties’ voorgeschreven. Dat zijn formules waarmee de relatie tussen de hoeveelheid geluid en het aantal mensen dat daar (ernstige) hinder van ondervindt kan worden berekend.

Doordat de nieuwe dosis-effectrelaties strenger zijn dan voorheen, ondervinden meer personen bij gelijke geluidniveaus meer hinder van geluid. Zo ondervond bijvoorbeeld 5% van alle mensen ernstige hinder van een geluidbelasting van 55 dB vanwege wegverkeer met de oude formules en is dat 10% met de nieuwe formules.

In de figuur hiernaast zijn de oude (Miedema) en nieuwe (WHO 2018) dosis-effectrelaties weergegeven voor wegverkeer. De afkorting HA staat voor Heavily Annoyed (ernstig gehinderd).



## **5.2 Vergelijking met geluidsbelastingkaarten 2016**

Binnen het grondgebied van de gemeente Groningen is wegverkeer de belangrijkste bron van geluidhinder. Circa 16.450 personen worden hierdoor ernstig gehinderd en van circa 3.700 personen wordt de slaap verstoord. Het zijn met name de gemeentelijke wegen die hieraan bijdragen. Er is relatief weinig hinder door geluid van rijkswegen, provinciale wegen, spoorwegen en industrieterreinen.

Als we de aantallen ernstig gehinderden vergelijken met de situatie in 2016 blijkt dat dit aantal is toegenomen met 80%. In 2016 werden ca. 9.100 personen ernstig gehinderd door omgevingslawaai<sup>6</sup> tegenover ca. 16.450 in 2021. Deze toename is vooral het gevolg van de nieuwe rekenmethode CNOSSOS en de gewijzigde dosis-effectrelaties. Om de resultaten te kunnen vergelijken met de geluidbelastingkaarten van 2016 zijn de berekeningen daarom ook uitgevoerd op basis van SRM2 en geanalyseerd op basis van de oude dosis-effectrelaties.

Uit een analyse van de resultaten blijkt dat, als de rekenmethode en dosis-effectrelaties beide niet zouden zijn gewijzigd, het aantal door omgevingslawaai ernstig gehinderde personen gelijkwaardig is aan of licht is toegenomen ten opzichte van 2016.

- Als de dosis-effectrelaties uit 2016 waren gehanteerd, zouden ca. 11.600 personen ernstig worden gehinderd door omgevingslawaai in plaats van 16.450 met de nieuwe dosis-effectrelaties. De toename van het aantal ernstig gehinderde personen ten opzichte van 2016 zou dan geen 80%, maar ca. 27% zijn geweest.
- Het aantal woningen dat een geluidbelasting > 55 dB ondervindt is met ongeveer 50% toegenomen. Als de rekenmethode niet zou zijn gewijzigd, zou deze toename ongeveer 10% bedragen, waarbij moet worden opgemerkt dat deze toename vooral wordt veroorzaakt doordat sinds 2016 op enkele hoogbelaste locaties grote nieuwe wooncomplexen zijn gerealiseerd. Xior Student Housing en de Woldring-locatie aan de Friesestraatweg, het wooncomplex aan de Anteresstraat in Paddepoel en het wooncomplex aan het Helperpark nabij de Euroborg zijn samen goed voor ca. 1.700 woonadressen die in 2016 nog niet aanwezig waren.

Voor het nog op te stellen Actieplan gaat de gemeente nader onderzoeken wat het precieze effect is van de gewijzigde rekenmethode en dosis-effectrelaties en waar zich binnen de gemeente daadwerkelijke verbeteringen/verslechteringen van de geluidssituatie hebben voorgedaan als gevolg van veranderingen in de hoeveelheid verkeer, rijsnelheden en/of wegdekverhardingen.

## **5.3 Nadere analyse volgt bij opstellen van het Actieplan**

Dat de nieuwe rekenmethode CNOSSOS en de gewijzigde dosis-effectrelaties zorgen voor een grote, rekenkundige toename van het aantal ernstig gehinderde personen wordt erkend door het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. Het ministerie werkt samen met het RIVM aan het ontwikkelen van een 'redeneerlijn' voor de verschillen tussen 2016 en 2021. De redeneerlijn kunnen alle gemeenten en provincies straks gaan gebruiken, wanneer ze het Actieplan gaan actualiseren. Daarom is er in deze rapportage nog niet op ingegaan wat de toegenomen geluidniveaus betekenen voor het beleid van de gemeente Groningen.

---

<sup>6</sup> Het gaat om ca. 8.000 personen binnen de toenmalige grenzen van de gemeente Groningen en ca. 1.000 en 100 personen binnen de grenzen van de toenmalige gemeenten Haren resp. Ten Boer.

## BIJLAGEN:

1. Tabellen voor de EU-geluidkartering van de gemeente Groningen voor het jaar 2021:
  - *wegverkeerslawaai*
  - *spoorweglawaai*
  - *industrielawaai*
2. Verschil tussen EU-geluidkaarten en andere akoestische gegevens
3. Achtergrondinformatie en betekenis van enkele begrippen
4. Geluidbelastingkaarten gemeente Groningen

## Bijlage 1: Tabellen voor de EU-geluidkartering 2021 van de gemeente Groningen

Op basis van de geluidkaarten kan het aantal inwoners worden berekend dat ernstige hinder ondervindt van omgevingslawaai. Hetzelfde geldt voor het aantal inwoners dat last heeft van slaapverstoring. In paragraaf 4 zijn de belangrijkste gegevens vermeld voor Groningen. In deze bijlage worden die gegevens verder gespecificeerd en van een nadere toelichting voorzien.

**Basisgegevens gemeente Groningen per 1 januari 2021**  
 Aantal inwoners = 233.273  
 Aantal geluidgevoelige objecten = 119.536  
 Fictief aantal inwoners o.b.v. rekenregels EU-richtlijn = 255.807

### Wegverkeerslawaai

#### $L_{den}$ (jaargemiddelde geluidbelasting per etmaal)

Geluidbelastingklasse $L_{den}$	Aantal woningen	Aantal blootgestelden	Waarvan ernstig gehinderden
55 – 59 dB	19.188	41.062	5.256
60 – 64 dB	16.785	35.920	6.394
65 – 69 dB	7.296	15.613	3.810
70 – 74 dB	449	961	315
≥ 75 dB	1	2	1
<b>TOTAAL</b>	<b>43.719</b>	<b>93.559</b>	<b>15.775</b>
<b>Als % van het aantal woningen of fictieve inwonertal</b>	<b>36,6%</b>	<b>36,6%</b>	<b>6,2%</b>

#### $L_{night}$ (jaargemiddelde geluidbelasting in de nachtperiode = 23.00 – 07.00 uur)

Geluidbelastingklasse $L_{night}$	Aantal woningen	Aantal blootgestelden	Waarvan slaap wordt verstoord
50 – 54 dB	17.187	36.780	1.876
55 – 59 dB	9.297	19.896	1.472
60 – 64 dB	846	1.810	186
65 – 69 dB	3	6	1
≥ 70 dB	-	-	-
<b>TOTAAL</b>	<b>27.333</b>	<b>58.493</b>	<b>3.535</b>
<b>Als % van het aantal woningen of fictieve inwonertal</b>	<b>22,9%</b>	<b>22,9%</b>	<b>1,4%</b>

## ***Toelichting op de EU-geluidkartering voor wegverkeerslawaai***

### ***1. Berekening van de geluidbelasting***

Begin 2022 is een actuele versie beschikbaar gekomen van het verkeersmodel Groningen op basis van de verkeerssituatie (ofwel het wegenstelsel en de verkeersintensiteiten c.a.) in 2021. De output van het verkeersmodel is vervolgens ingevoerd in een akoestisch rekenmodel voor de hele gemeente Groningen waarin onder meer de relevante omgevingskenmerken zijn vastgelegd. Met dit model zijn de geluidberekeningen uitgevoerd en de geluidkaarten gemaakt met de rekenmethode CNOSSOS, conform bijlage VII bij het Reken- en Meetvoorschrift Geluid 2012.

### ***2. Berekening van het aantal inwoners met (ernstige) hinder en slaapverstoring***

Uit de geluidkaarten kan worden afgeleid hoeveel woningen in een bepaalde geluidklasse vallen. In de wetgeving is vastgelegd dat hierbij moet worden uitgegaan van een gemiddelde woningbezetting van 2,14 personen/woning. Hiermee is berekend hoeveel personen worden blootgesteld aan wegverkeerslawaai per geluidklasse.

Om het aantal personen met (ernstig) hinder en slaapverstoring te berekenen, zijn vervolgens de dosis-effectrelaties uit het Besluit geluid milieubeheer toegepast (zie bijlage 3). Bij de berekening van de (ernstige) hinder en slaapverstoring is uitgegaan van het geluidniveau op de hoogst belaste gevel van de woning.

**Opmerking:** In het kader van de EU-richtlijn Omgevingslawaai wordt alleen het omgevingslawaai meegenomen van 55 dB en hoger. Weliswaar is de hinder hoger naarmate de geluidbelasting hoger is. Maar de dosis-effectrelaties laten zien, dat er ook onder de 55 dB al een aantal mensen (ernstige) hinder ervaren. Conform de EU-richtlijn is het aantal mensen dat hinder ondervindt vanwege omgevingslawaai < 55 dB niet meegeteld in de tabellen.



## Spoorweglawaai

### *L<sub>den</sub> (jaargemiddelde geluidbelasting per etmaal)*

Geluidbelastingklasse L <sub>den</sub>	Aantal woningen	Aantal blootgestelden	Waarvan ernstig gehinderden
55 – 59 dB	1.208	2.585	367
60 – 64 dB	396	847	178
65 – 69 dB	47	101	29
70 – 74 dB	-	-	-
≥ 75 dB	-	-	-
<b>TOTAAL</b>	<b>1.651</b>	<b>3.533</b>	<b>575</b>
<b>Als % van het aantal woningen of fictieve inwonertal</b>	<b>1,4%</b>	<b>1,4%</b>	<b>0,2%</b>

### *L<sub>night</sub> (jaargemiddelde geluidbelasting in de nachtperiode = 23.00 – 07.00 uur)*

Geluidbelastingklasse L <sub>night</sub>	Aantal woningen	Aantal blootgestelden	Waarvan slaap wordt verstoord
50 – 54 dB	583	1.248	101
55 – 59 dB	106	227	31
60 – 64 dB	10	21	5
65 – 69 dB	-	-	-
≥ 70 dB	-	-	-
<b>TOTAAL</b>	<b>699</b>	<b>1.496</b>	<b>137</b>
<b>Als % van het aantal woningen of fictieve inwonertal</b>	<b>0,6%</b>	<b>0,6%</b>	<b>0,1%</b>

### ***Korte toelichting op de geluidkaarten voor spoorweglawaai***

De geluidkaarten voor het railverkeer zijn gebaseerd op brongegevens van ProRail. Dit betreft onder meer gegevens over de intensiteiten van de verschillende type treinen per uur en per periode van de dag, snelheden, soort rails en ballastbed. Bij de geluidberekeningen is rekening gehouden met het afschermende effect van gebouwen en eventuele geluidschermen. Voor spoorweglawaai gelden andere dosis-effectrelaties om het aantal personen met (ernstig) hinder en slaapverstoring te berekenen dan voor wegverkeer (zie bijlage 3).

## Industrielawaai

### *L<sub>den</sub> (jaargemiddelde geluidbelasting per etmaal)*

Geluidbelastingklasse L <sub>den</sub>	Aantal woningen	Aantal blootgestelden	Waarvan ernstig gehinderden
55 – 59 dB	334	715	79
60 – 64 dB	61	131	22
65 – 69 dB	1	2	1
70 – 74 dB	-	-	-
≥ 75 dB	-	-	-
<b>TOTAAL</b>	<b>396</b>	<b>847</b>	<b>101</b>
<b>Als % van het aantal woningen of fictieve inwonertal</b>	<b>0,3%</b>	<b>0,3%</b>	<b>&lt;0,1%</b>

### *L<sub>night</sub> (jaargemiddelde geluidbelasting in de nachtperiode = 23.00 – 07.00 uur)*

Geluidbelastingklasse L <sub>night</sub>	Aantal woningen	Aantal blootgestelden	Waarvan slaap wordt verstoord
50 – 54 dB	174	372	26
55 – 59 dB	32	68	7
60 – 64 dB	1	2	-
65 – 69 dB	-	-	-
≥ 70 dB	-	-	-
<b>TOTAAL</b>	<b>207</b>	<b>443</b>	<b>33</b>
<b>Als % van het aantal woningen of fictieve inwonertal</b>	<b>0,2%</b>	<b>0,2%</b>	<b>&lt;0,1%</b>

### **Toelichting op de geluidkaart voor industrielawaai**

Voor industrielawaai zijn in Groningen alleen de gezoneerde industrieterreinen relevant<sup>7</sup>. Op deze industrieterreinen zijn 'grote lawaaimakers' gevestigd of toegestaan. In de gemeente Groningen liggen twee gezoneerde industrieterreinen:

- Groningen West-Hoogkerk/Westpoort;
- Groningen Zuidoost.

In het zonebeheermodel van de gemeente Groningen zijn de geluidbelastingen op woningen en andere geluidgevoelige objecten berekend. Conform artikel 18, lid 2d van het Besluit geluid milieubeheer zijn woningen en andere geluidgevoelige objecten die zich binnen de grenzen van het industrieterrein bevinden niet meegenomen in de tellingen.

<sup>7</sup> Conform de EU-richtlijn is ook gekeken naar individuele bedrijven en horecaconcentratiegebieden. In Groningen zijn geen individuele bedrijven waarbij de vergunning op basis van de Wet milieubeheer een geluidbelasting toestaat van meer dan 55 dB(A) op nabijgelegen woningen. Het gebied rond de Poelestraat en Peperstraat geldt officieus als een horecaconcentratiegebied. De geluidbelasting (als L<sub>den</sub>-waarde) ten gevolge van de horeca is hier lager dan 55 dB.

## Bijlage 2: Verschil tussen EU-geluidkaarten en andere akoestische gegevens

Door andere uitgangspunten en rekenmethoden zullen de waarden op de geluidkaart vaak verschillen met de geluidwaarden die zijn berekend in het kader van akoestische onderzoeken en wettelijke procedures voor bouwprojecten of wegreconstructies. De verschillen worden hieronder toegelicht.

Verschil tussen EU-geluidkaarten en andere akoestische gegevens			
		EU-geluidkaarten	Andere akoestische gegevens
1.	Wat geven ze weer?	De situatie in 2021	De toekomstige situatie in het 10 <sup>e</sup> jaar na planrealisatie.
2.	Rekenmethode	CNOSSOS	Standaard Rekenmethode 2 (SRM2). Geluidbelastingen met deze rekenmethode komen over het algemeen lager uit dan met CNOSSOS.
3.	Rekenmethode	Uitsluitend op een (fictieve) hoogte van 4 meter (= grosso modo de eerste verdieping).	Aparte berekening per bouwlaag/verdieping.
4.	Rekenmethode voor wegverkeerslawaaï	De feitelijke geluidbelasting vanwege bijvoorbeeld wegverkeerslawaaï.	In akoestische onderzoeken wordt de geluidbelasting berekend conform de Wet geluidhinder. Hierbij wordt voor wegverkeerslawaaï een aftrek toegepast van 2 dB (bij snelheid van 70 km/h of meer) of 5 dB (bij snelheid van 50-70 km/h).  <i>Onder de Omgevingswet vervalt deze aftrek</i>
5.	De normen	In de EU-richtlijn staan geen geluidnormen.	Bij ruimtelijke en verkeersplannen gelden de normen van de Wet geluidhinder. Deze hanteert voorkeurswaarden en maximaal toelaatbare geluidbelastingen, die verschillen per bronsoort en situatie. Voor wegverkeer is de voorkeurswaarde bijvoorbeeld 48 dB.  <i>Onder de Omgevingswet worden alle voorkeursgrenswaarden (vanaf dat moment 'standaardwaarde' genoemd) en maximaal toelaatbare geluidbelastingen (vanaf dat moment 'grenswaarde' genoemd) herzien.</i>

## Bijlage 3: Achtergrondinformatie en betekenis van enkele begrippen

### 1. Decibel: dB

De afkorting dB staat voor 'decibel'. Het is de eenheid waarmee de sterkte van het geluid wordt uitgedrukt. De decibel is een eenheid die een logaritmische schaal volgt, waardoor een verdubbeling van het geluid overeenkomt met een toename van ongeveer 3 dB. Echter, een toename met 10 dB wordt door mensen waargenomen als een verdubbeling van de geluidbelasting.

Een verschil van 3 dB is goed merkbaar. Voorbeeld: een wegdek van stil asfalt kan een geluidreductie opleveren van 3 dB. Het effect van deze verbetering komt overeen met een halvering van de verkeersintensiteit.

### 2. Dosismaat $L_{den}$

De dosismaat  $L_{den}$  (= *Level day, evening, night*) is een manier om de jaargemiddelde geluidbelasting uit te drukken. Deze dosismaat wordt gebruikt voor omgevingslawaai. Sinds 2004 zijn alle Europese landen verplicht om de  $L_{den}$  te gebruiken. Voor de  $L_{den}$  wordt het etmaal verdeeld in een:

- dagperiode van 07.00 – 19.00 uur
- avondperiode van 19.00 - 23.00 uur
- nachtperiode van 23.00 - 07.00 uur.

Bij het geluid in de avond- en de nachtperiode wordt 5 respectievelijk 10 dB opgeteld omdat geluid in deze perioden meer hinder veroorzaakt dan overdag. Vervolgens worden deze waarden, rekening houdend met de tijdsduur per periode, gemiddeld. Het resultaat wordt een dB-waarde in  $L_{den}$  genoemd.

De dosismaat  $L_{den}$  wordt gebruikt om het aantal mensen dat hinder of ernstige hinder ondervindt als gevolg van omgevingslawaai berekend.

### 3. Dosismaat $L_{night}$

Met de dosismaat  $L_{night}$  wordt de jaargemiddelde geluidbelasting gedurende de nachtperiode (23.00 – 07.00 uur) bedoeld.

De dosismaat  $L_{night}$  wordt gebruikt om het aantal mensen waarvan de slaap wordt verstoord als gevolg van omgevingslawaai berekend.

### 4. Omgevingslawaai wordt berekend met modellen

Dankzij hun vaste patroon kunnen het wegverkeer-, spoorweg- en industrielawaai goed worden gemodelleerd. Met deze modellen kan vervolgens relatief nauwkeurig de jaargemiddelde geluidbelasting worden berekend. Bij tijdelijke en/of zeer plaatselijke geluidbronnen (zoals brommers/scooters, horeca, evenementen en burenlawaai) lukt dit niet. In dergelijke situaties kan de geluidbelasting beter ter plekke worden vastgesteld door middel van geluidmetingen. Overigens zullen deze vormen van geluidhinder door hun tijdelijke en/of plaatselijke aard niet snel resulteren in een hoge

jaargemiddelde waarde. Bij min of meer permanente geluidbronnen zoals drukke verkeerswegen zal veel eerder sprake zijn van een hoge jaargemiddelde geluidbelasting.

### **5. Dosis-effect relaties voor omgevingslawaai**

In het Besluit geluid milieubeheer is vastgelegd welke dosis-effect relaties moeten worden toegepast om het aantal inwoners met (ernstige) hinder en slaapverstoring te berekenen.

De dosis-effectrelaties voor wegverkeer, railverkeer en luchtvaart zijn in 2021 geactualiseerd. Daarna waren de dosis-effectrelaties voor industrie niet meer opgenomen in de Regeling geluid milieubeheer. De dosis-effectrelaties voor industrie worden nog geactualiseerd en daarna toegevoegd. Voor industrie is in dit onderzoek daarom uitgegaan van de dosis-effectrelaties die van kracht waren vóór de actualisatie.

#### **Dosis-effect relaties ernstige geluidhinder**

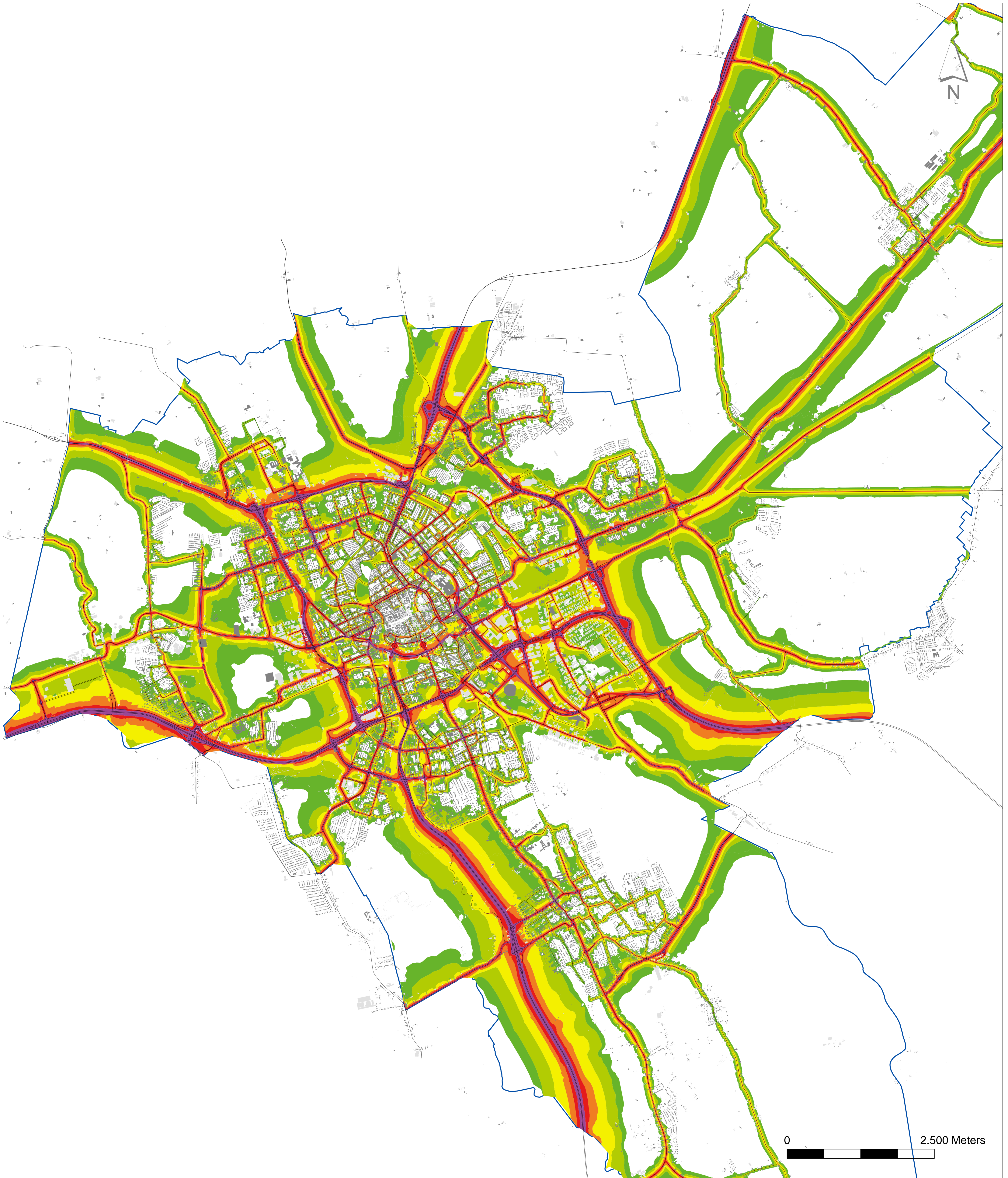
Geluidbelastingklasse $L_{den}$	Percentages ernstig gehinderden			
	Wegverkeer	Railverkeer	Industrie	Luchtvaart
55 – 59 dB	12,8	14,2	11	38,5
60 – 64 dB	17,8	21,0	17	54,0
65 – 69 dB	24,4	29,3	24	68,8
70 – 74 dB	32,8	38,9	-	80,6
≥ 75 dB	42,8	50,0	-	88,6

#### **Dosis-effect relaties slaapverstoring**

Geluidbelastingklasse $L_{night}$	Percentages ernstig slaapverstoorden			
	Wegverkeer	Railverkeer	Industrie	Luchtvaart
50 – 54 dB	5,1	8,1	7	22,2
55 – 59 dB	7,4	13,7	10	31,5
60 – 64 dB	10,3	21,2	13	42,7
65 – 69 dB	13,8	30,7	18	54,6
≥ 70 dB	18,0	42,1	20	66,0

## Bijlage 4.1: Geluidcontouren en pandenkaarten wegverkeer $L_{den}$





**Legenda**

- 45 - 50 dB
- 50 - 55 dB
- 55 - 60 dB
- 60 - 65 dB
- 65 - 70 dB
- > 70dB

Gemeente Groningen

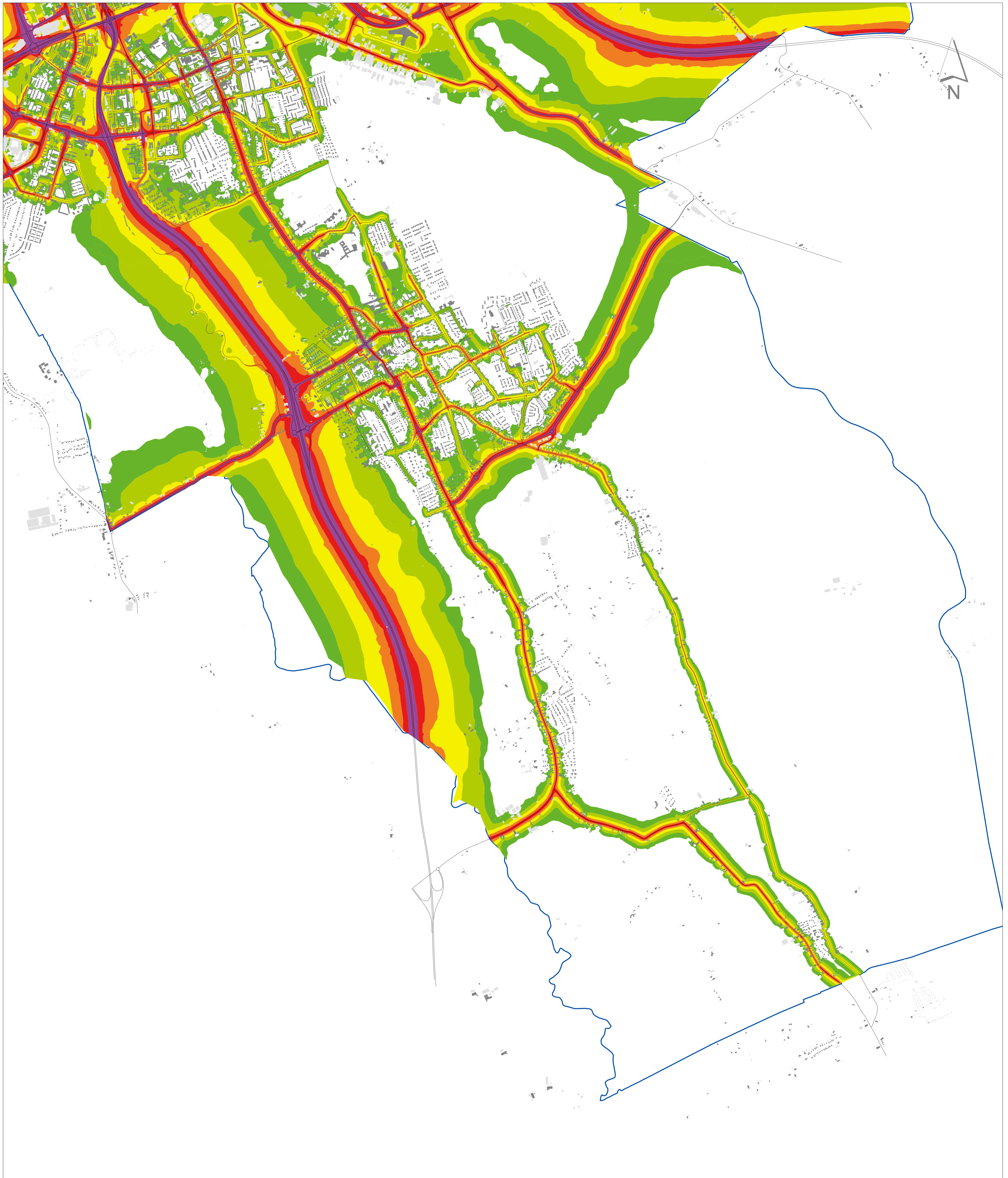
**Geluidsbelasting wegverkeer Groningen - etmaalperiode**

EU-Geluidsbelastingkaarten 2021 - Rekenmethode Crossos

Datum 24-9-2022  
 Versie 1  
 Kenmerk 008129  
 Bestand 008129\_Lden\_weg.mxd  
 Ondergrond -  
 Formaat A0 portait

Dat.mobility





### Legenda

	45 - 50 dB
	50 - 55 dB
	55 - 60 dB
	60 - 65 dB
	65 - 70 dB
	> 70dB

Gemeente Groningen

## Geluidsbelasting wegverkeer Haren - etmaalperiode

EU-Geluidsbelastingkaarten 2021 - Rekenmethode Crossos

Datum	24-9-2022
Versie	1
Kenmerk	008129
Bestand	008129_Lden_weg.mxd
Ondergrond	-
Formaat	A0 portait

Dat.mobility





**Legenda**

- 45 - 50 dB
- 50 - 55 dB
- 55 - 60 dB
- 60 - 65 dB
- 65 - 70 dB
- > 70dB

Gemeente Groningen

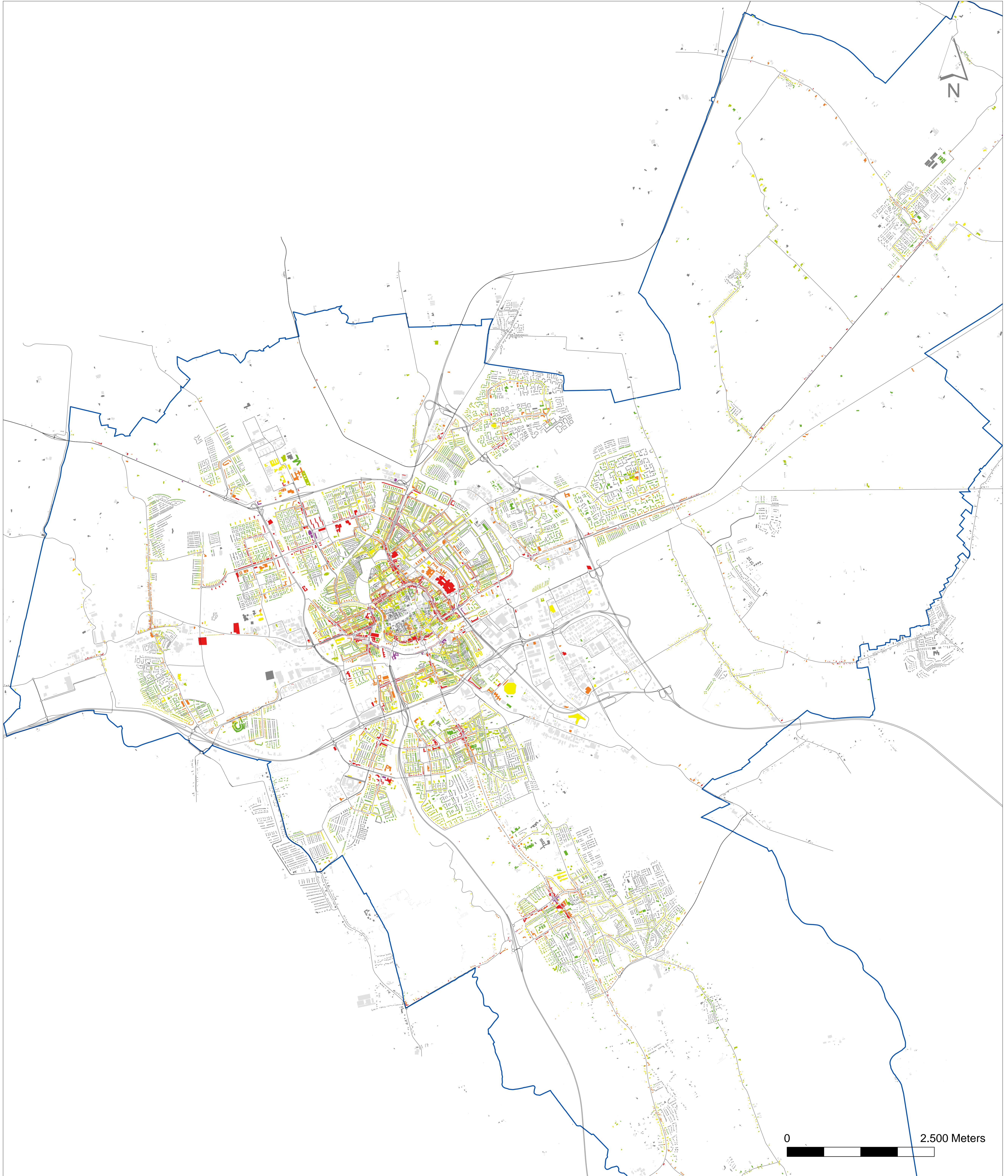
**Geluidsbelasting wegverkeer Ten Boer - etmaalperiode**

EU-Geluidsbelastingkaarten 2021 - Rekenmethode Crossos

Datum 24-9-2022  
 Versie 1  
 Kenmerk 008129  
 Bestand 008129\_Lden\_weg.mxd  
 Ondergrond -  
 Formaat A0 portait

Dat.mobility





### Legenda

- 45 -50 dB
- 50 -55 dB
- 55- 60 dB
- 60 - 65 dB
- 65 - 70 dB
- > 70 dB

Gemeente Groningen

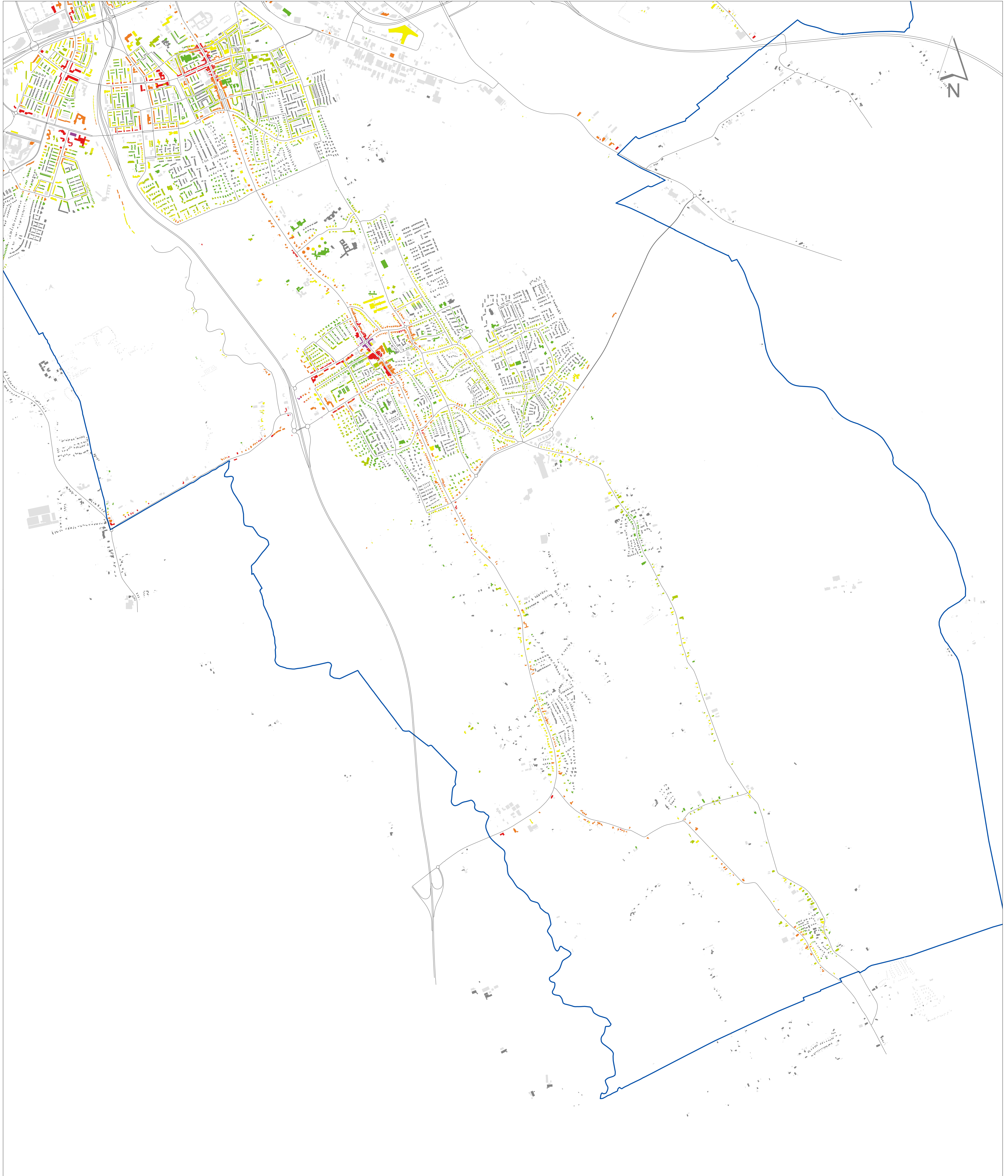
## Geluidsbelasting wegverkeer Groningen - etmaalperiode

EU-Geluidsbelastingkaarten 2021 - Rekenmethode Crossos







Datum 24-9-2022  
 Versie 1  
 Kenmerk 008129  
 Bestand 008129\_Lden\_weg.mxd  
 Ondergrond -  
 Formaat A0 portait

Dat.mobility





### Legenda

	45 -50 dB
	50 -55 dB
	55- 60 dB
	60 - 65 dB
	65 - 70 dB
	> 70 dB

Gemeente Groningen

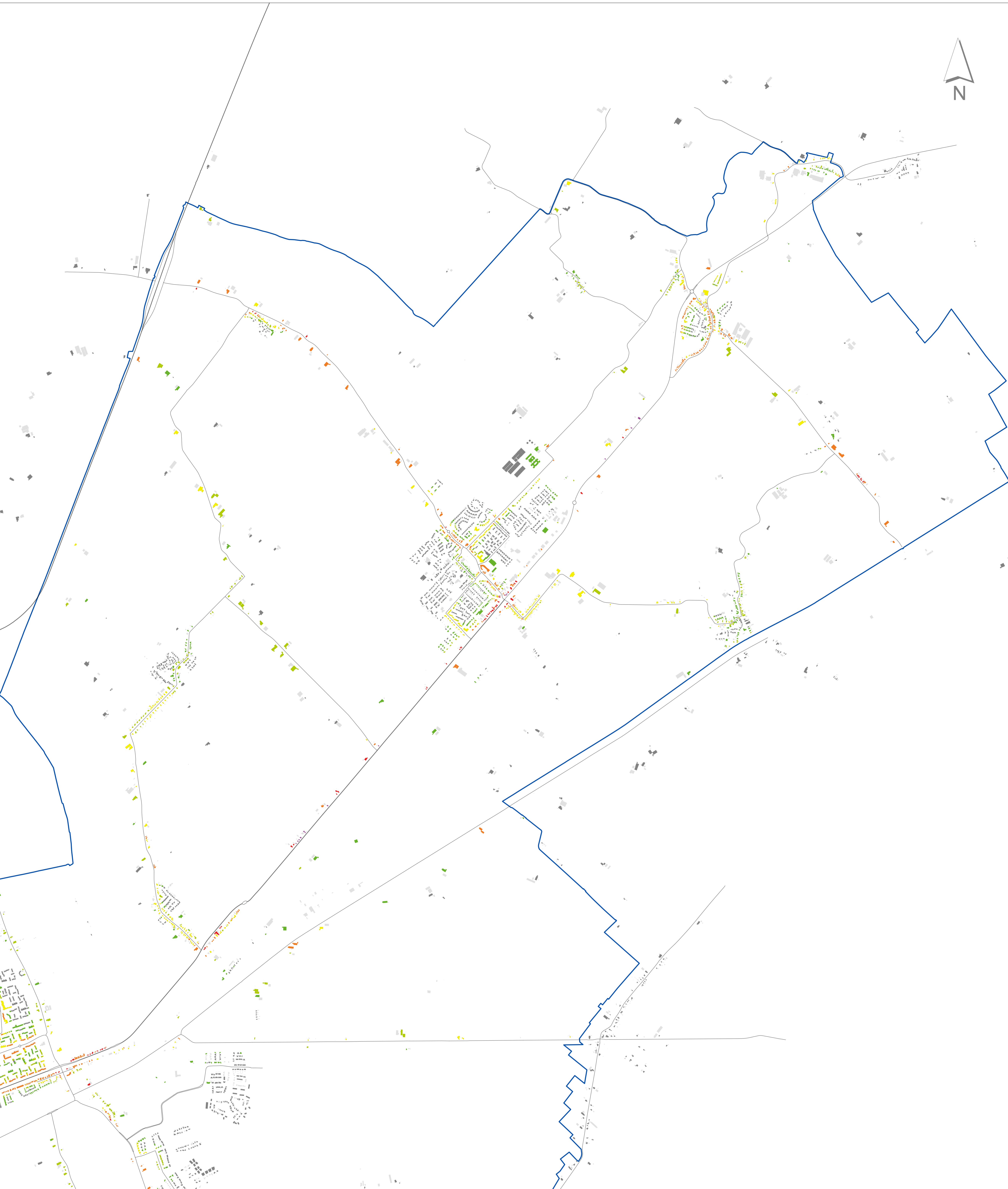
## Geluidsbelasting wegverkeer Haren - etmaalperiode

EU-Geluidsbelastingkaarten 2021 - Rekenmethode Crossos

Datum	24-9-2022
Versie	1
Kenmerk	008129
Bestand	008129_Lden_weg.mxd
Ondergrond	-
Formaat	A0 portait

Dat.mobility





**Legenda**

- 45 -50 dB
- 50 -55 dB
- 55- 60 dB
- 60 - 65 dB
- 65 - 70 dB
- > 70 dB

Gemeente Groningen

**Geluidsbelasting wegverkeer Ten Boer - etmaalperiode**

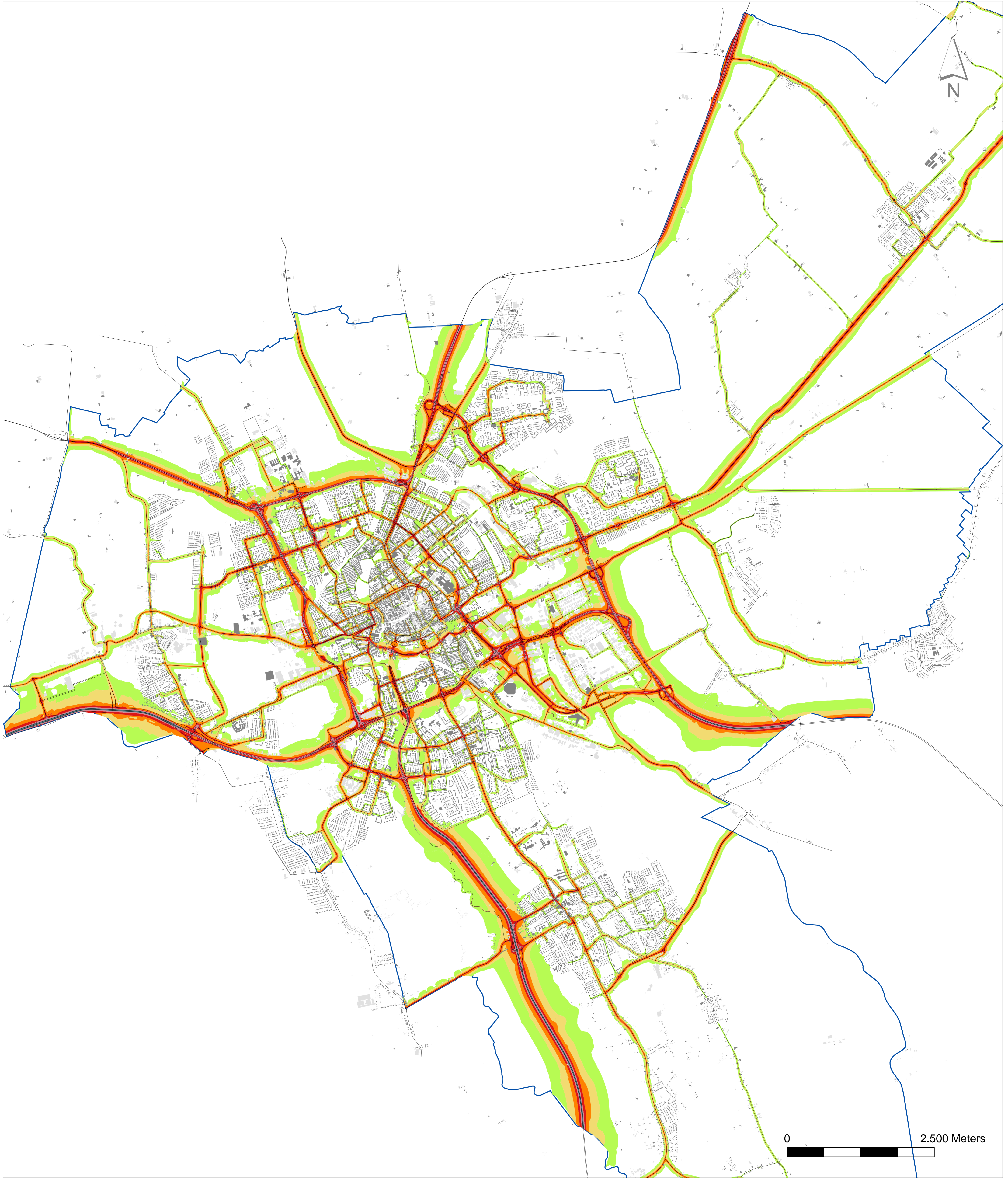
EU-Geluidsbelastingkaarten 2021 - Rekenmethode Crossos

Datum 24-9-2022  
 Versie 1  
 Kenmerk 008129  
 Bestand 008129\_Lden\_weg.mxd  
 Ondergrond -  
 Formaat A0 portait

Dat.mobility

## Bijlage 4.2: Geluidcontouren en pandenkaarten wegverkeer $L_{night}$



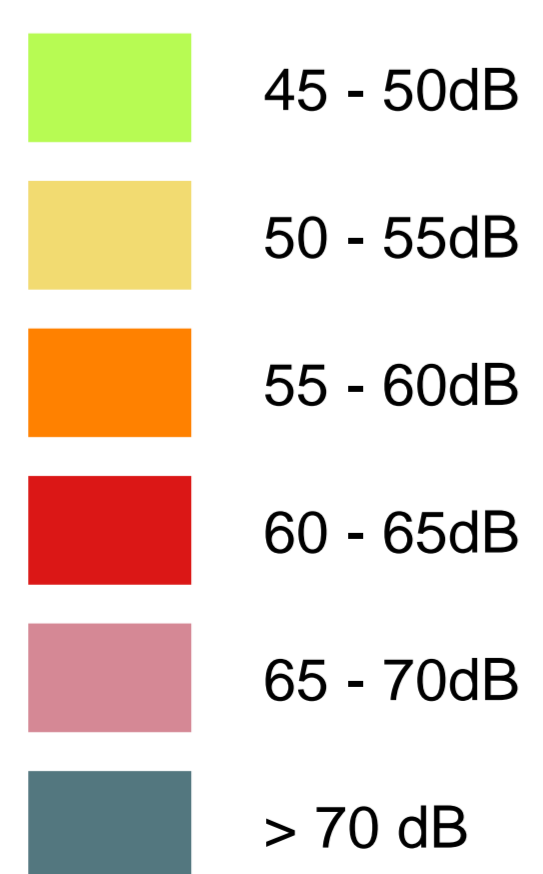


Gemeente Groningen

## Geluidsbelasting wegverkeer Groningen - nachtperiode

EU-Geluidsbelastingkaarten 2021 - Rekenmethode Crossos

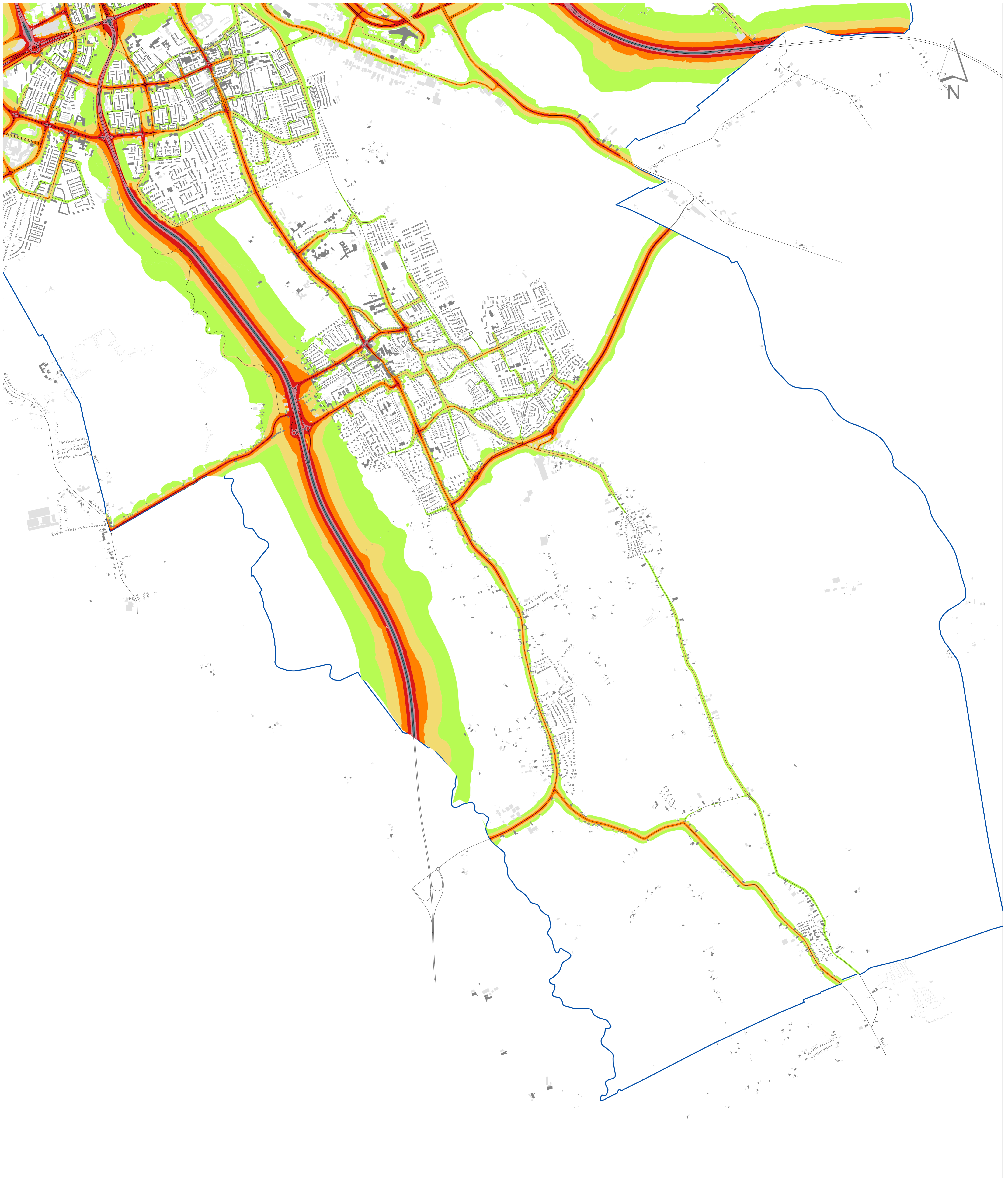
### Legenda



Datum	25-9-2022
Versie	1
Kenmerk	008129
Bestand	008129_Lnight_weg.mxd
Ondergrond	-
Formaat	A0 portait

Dat.mobility





Gemeente Groningen

## Geluidsbelasting wegverkeer Haren - nachtperiode

EU-Geluidsbelastingkaarten 2021 - Rekenmethode Crossos

### Legenda

	45 - 50dB
	50 - 55dB
	55 - 60dB
	60 - 65dB
	65 - 70dB
	> 70 dB

Datum	25-9-2022
Versie	1
Kenmerk	008129
Bestand	008129_Lnight_weg.mxd
Ondergrond	-
Formaat	A0 portait

Dat.mobility





Gemeente Groningen

## Geluidsbelasting wegverkeer Ten Boer - nachtperiode

EU-Geluidsbelastingkaarten 2021 - Rekenmethode Crossos

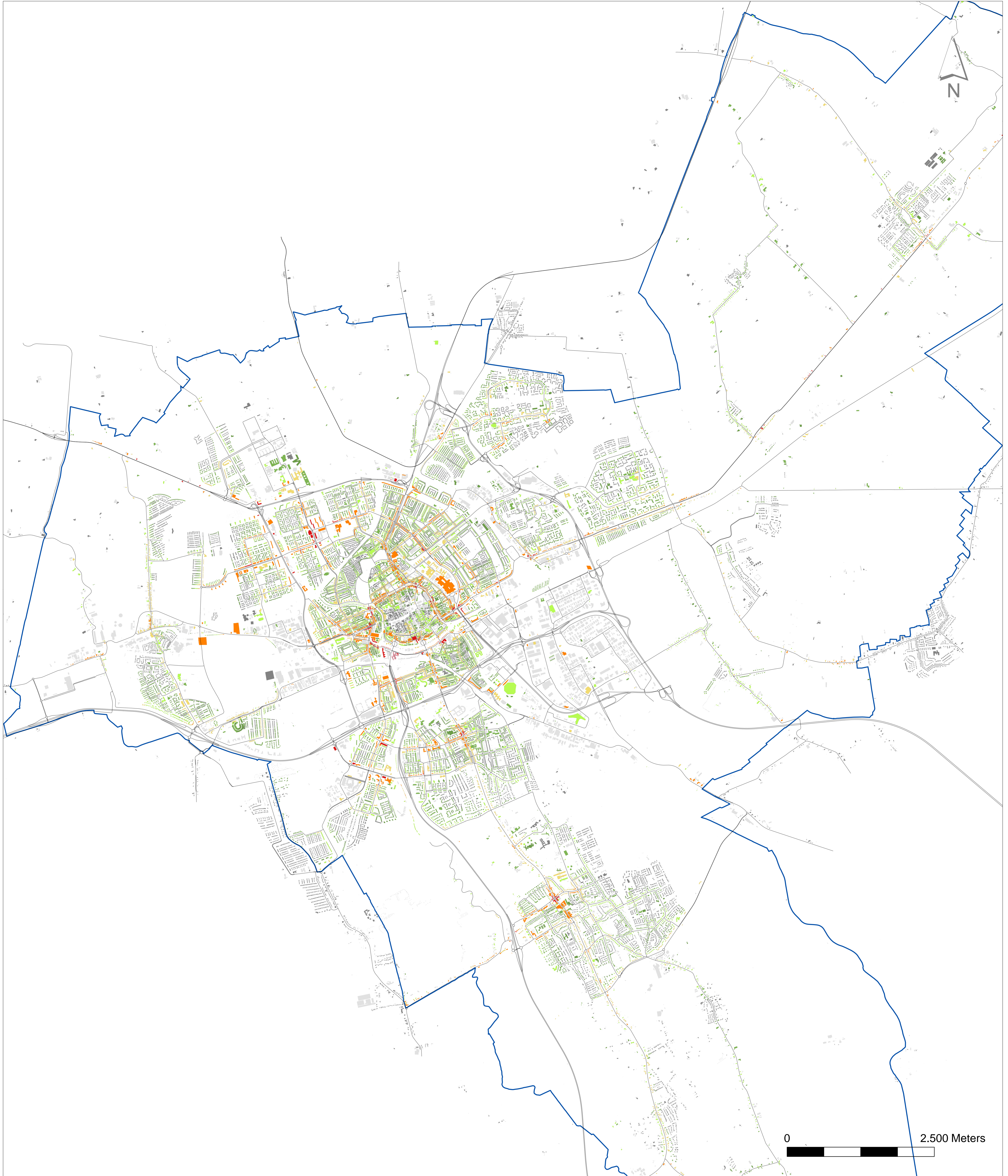
### Legenda

	45 - 50dB
	50 - 55dB
	55 - 60dB
	60 - 65dB
	65 - 70dB
	> 70 dB

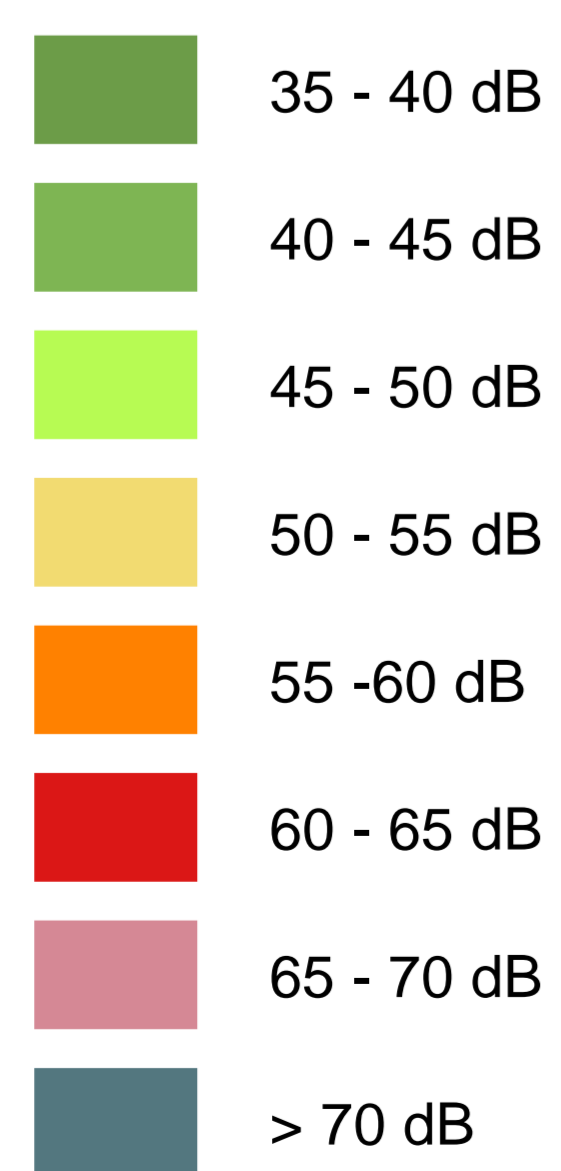
Datum	25-9-2022
Versie	1
Kenmerk	008129
Bestand	008129_Lnight_weg.mxd
Ondergrond	-
Formaat	A0 portait

Dat.mobility





### Legenda



Gemeente Groningen

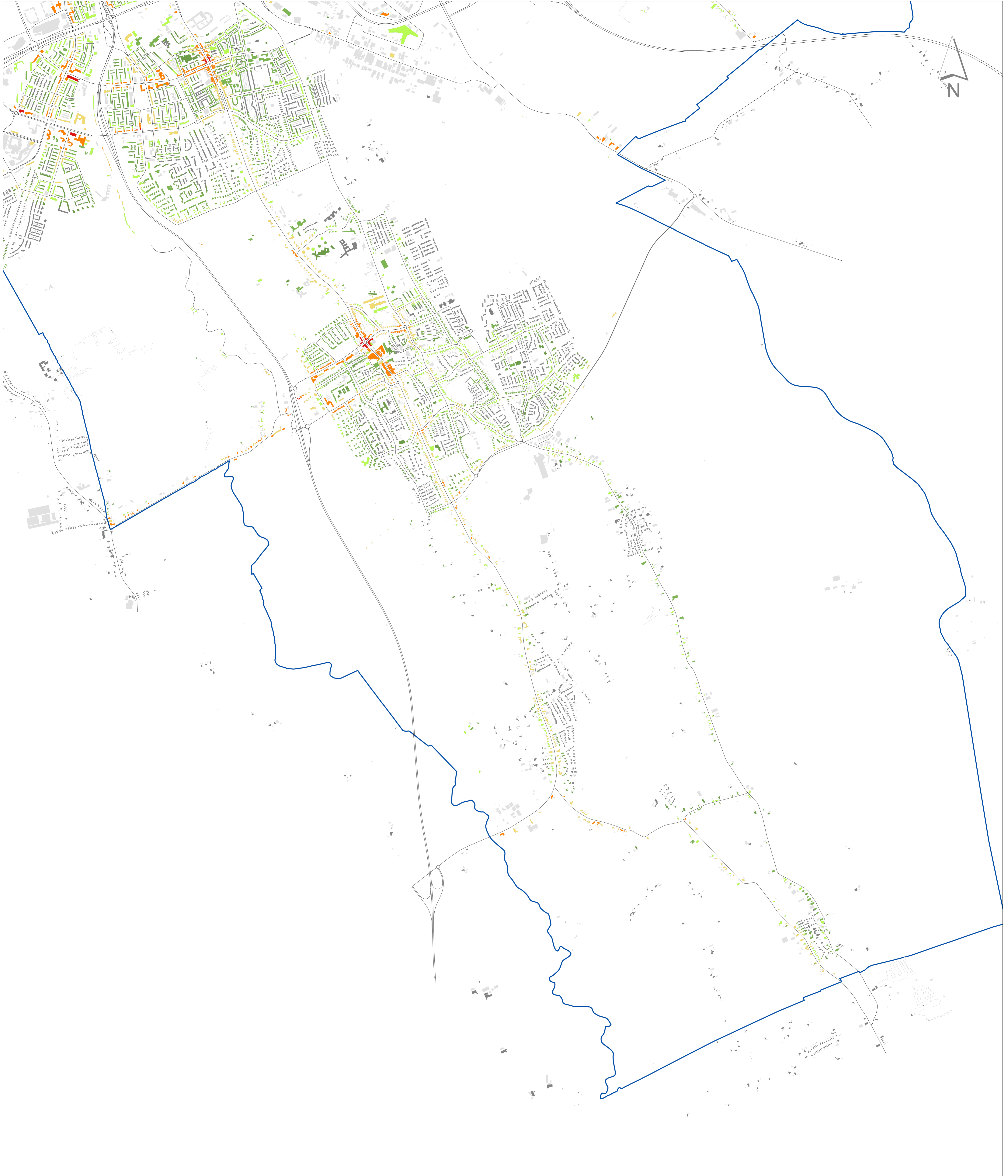
## Geluidsbelasting wegverkeer Groningen - nachtperiode

EU-Geluidsbelastingkaarten 2021 - Rekenmethode Crossos

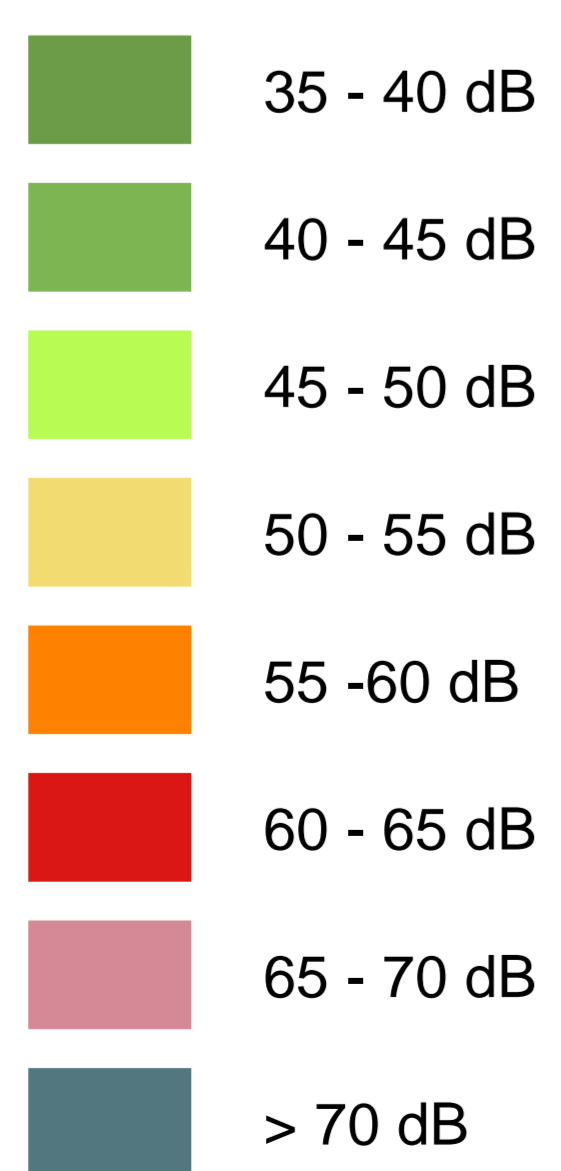
Datum	25-9-2022
Versie	1
Kenmerk	008129
Bestand	008129_Lnight_weg.mxd
Ondergrond	-
Formaat	A0 portait

Dat.mobility





### Legenda



Gemeente Groningen

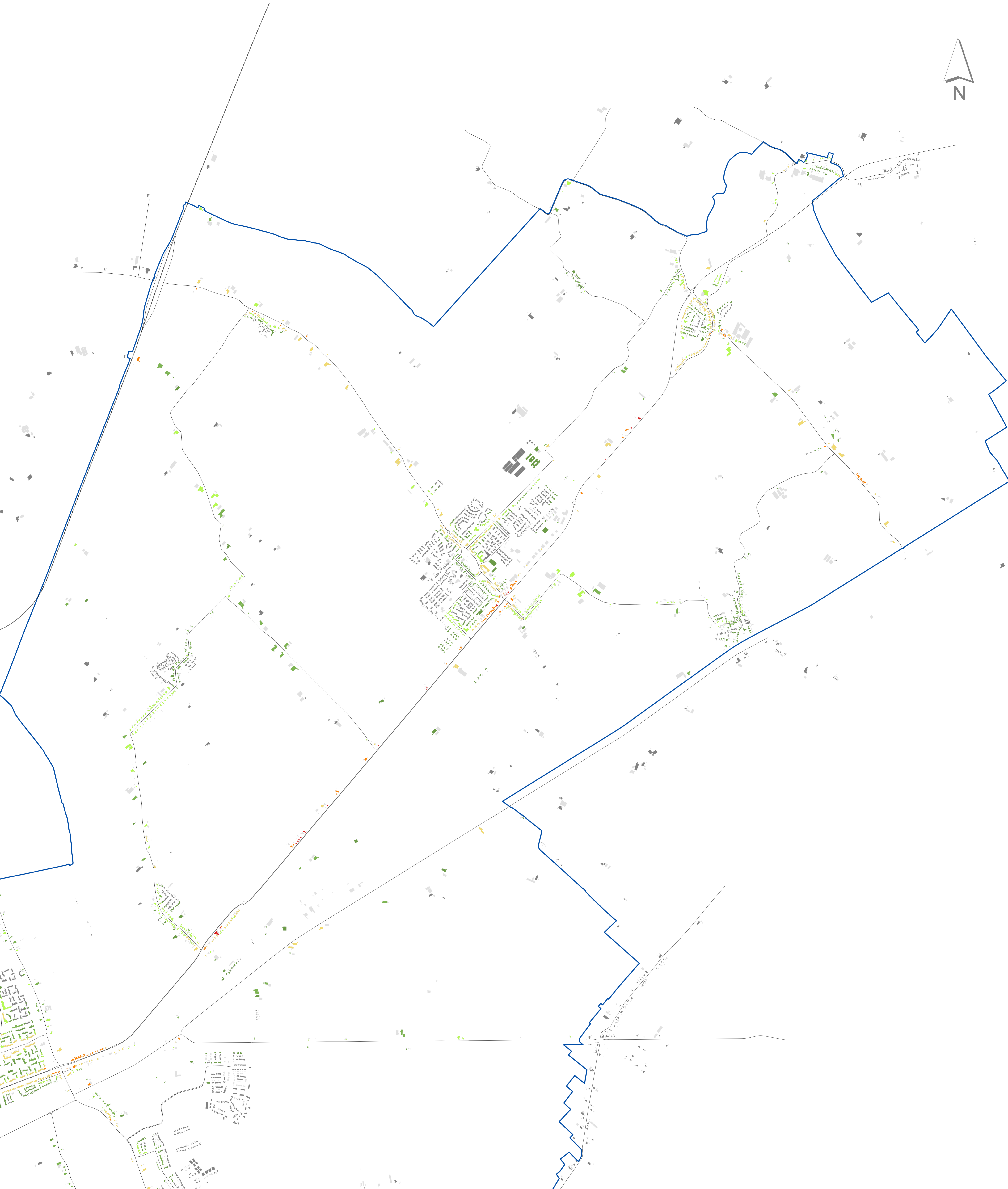
## Geluidsbelasting wegverkeer Haren - nachtperiode

EU-Geluidsbelastingkaarten 2021 - Rekenmethode Crossos

Datum	25-9-2022
Versie	1
Kenmerk	008129
Bestand	008129_Lnight_weg.mxd
Ondergrond	-
Formaat	A0 portait

Dat.mobility





**Legenda**

- 35 - 40 dB
- 40 - 45 dB
- 45 - 50 dB
- 50 - 55 dB
- 55 - 60 dB
- 60 - 65 dB
- 65 - 70 dB
- > 70 dB

Gemeente Groningen

**Geluidsbelasting wegverkeer Ten Boer - nachtperiode**

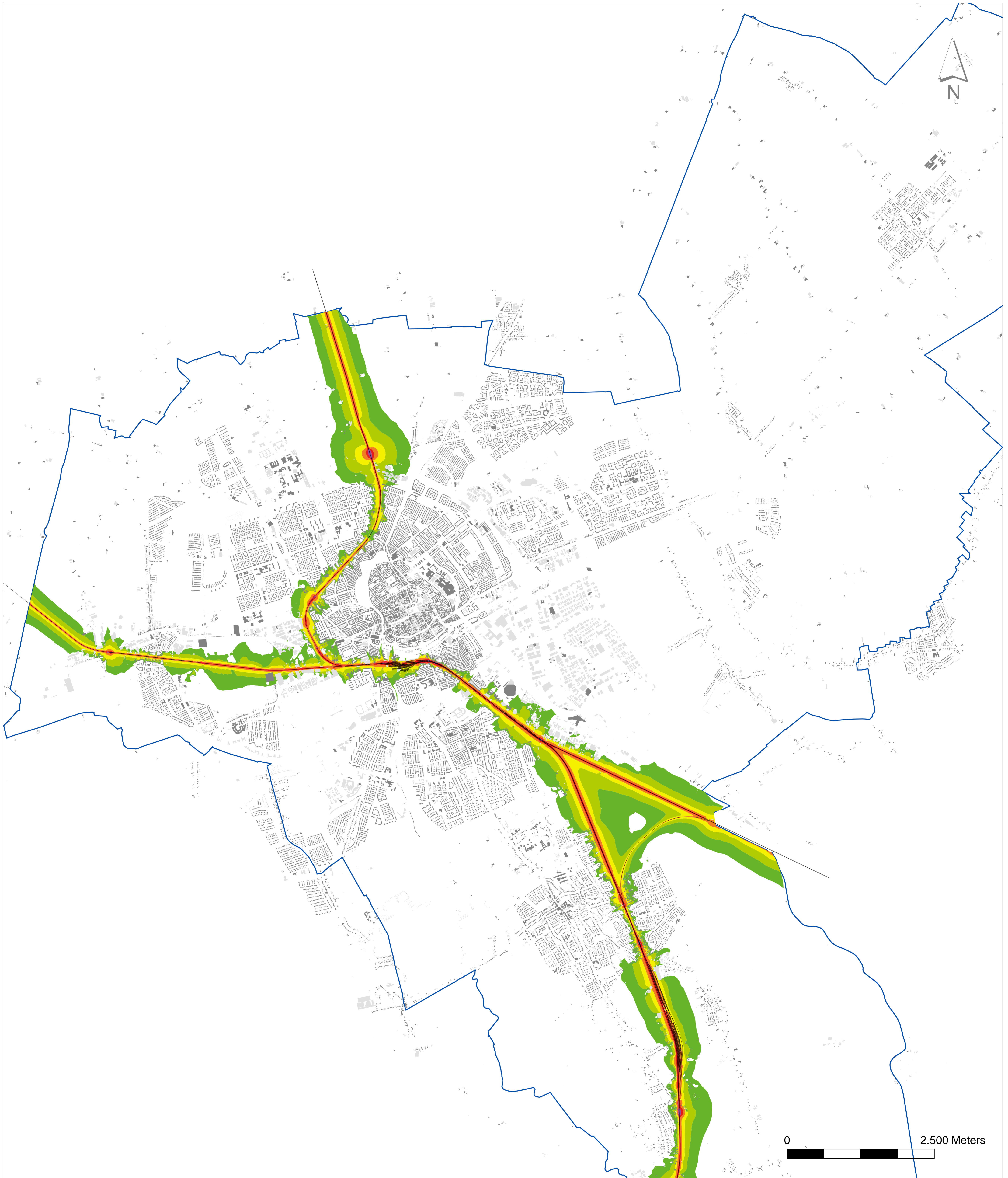
EU-Geluidsbelastingkaarten 2021 - Rekenmethode Crossos

Datum 25-9-2022  
 Versie 1  
 Kenmerk 008129  
 Bestand 008129\_Lnight\_weg.mxd  
 Ondergrond -  
 Formaat A0 portait

Dat.mobility

## Bijlage 4.3: Geluidcontouren en pandenkaarten spoorverkeer $L_{den}$





**Legenda**

- 45 - 50dB
- 50 - 55dB
- 55 - 60dB
- 60 - 65dB
- 65 - 70dB
- > 70dB

Gemeente Groningen

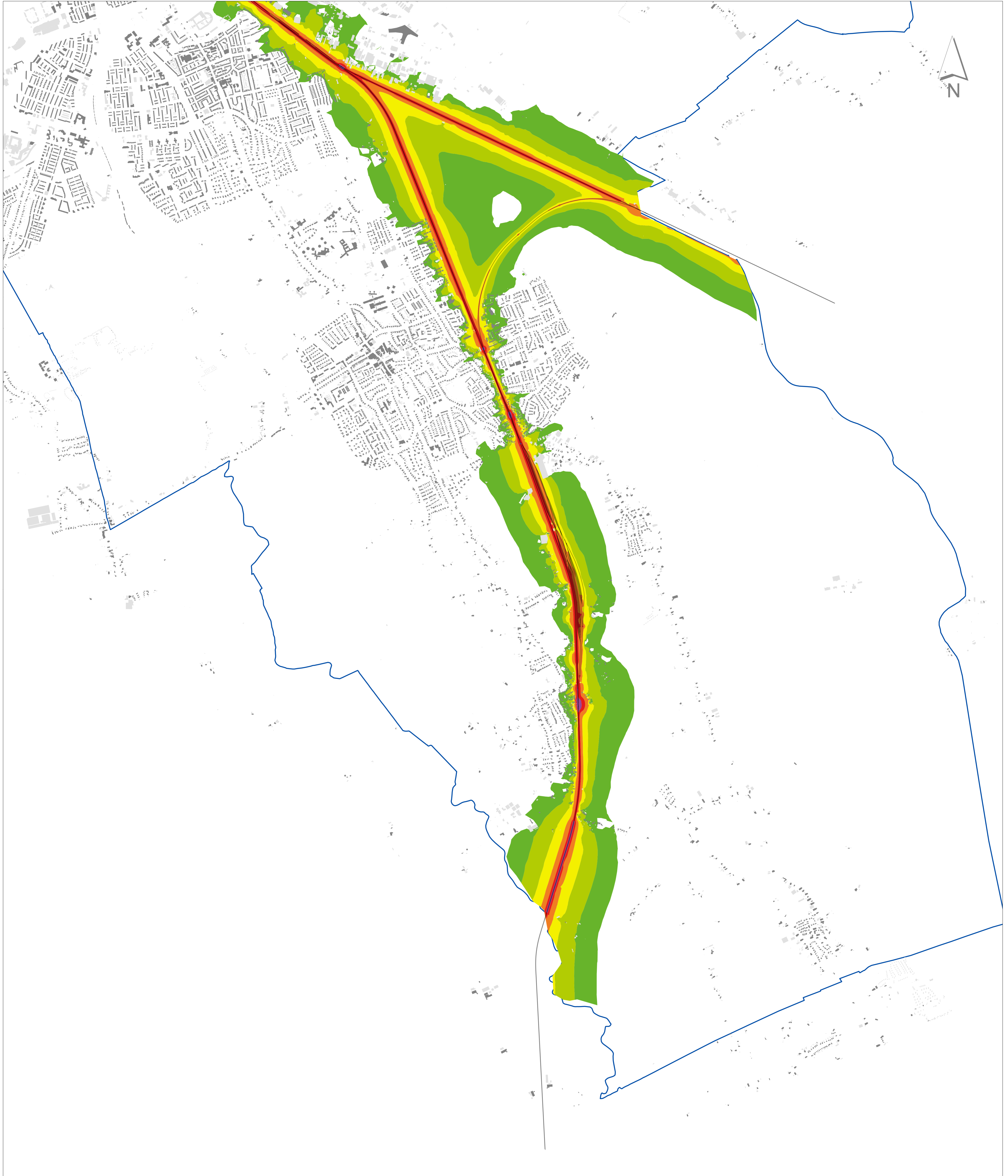
**Geluidsbelasting railverkeer Groningen - etmaalperiode**

EU-Geluidsbelastingkaarten 2021 - Rekenmethode Crossos

Datum 25-9-2022  
 Versie 1  
 Kenmerk 008129  
 Bestand 008129\_Lden\_rail.mxd  
 Ondergrond -  
 Formaat A0 portait

Dat.mobility





**Legenda**

- 45 - 50dB
- 50 - 55dB
- 55 - 60dB
- 60 - 65dB
- 65 - 70dB
- > 70dB

Gemeente Groningen

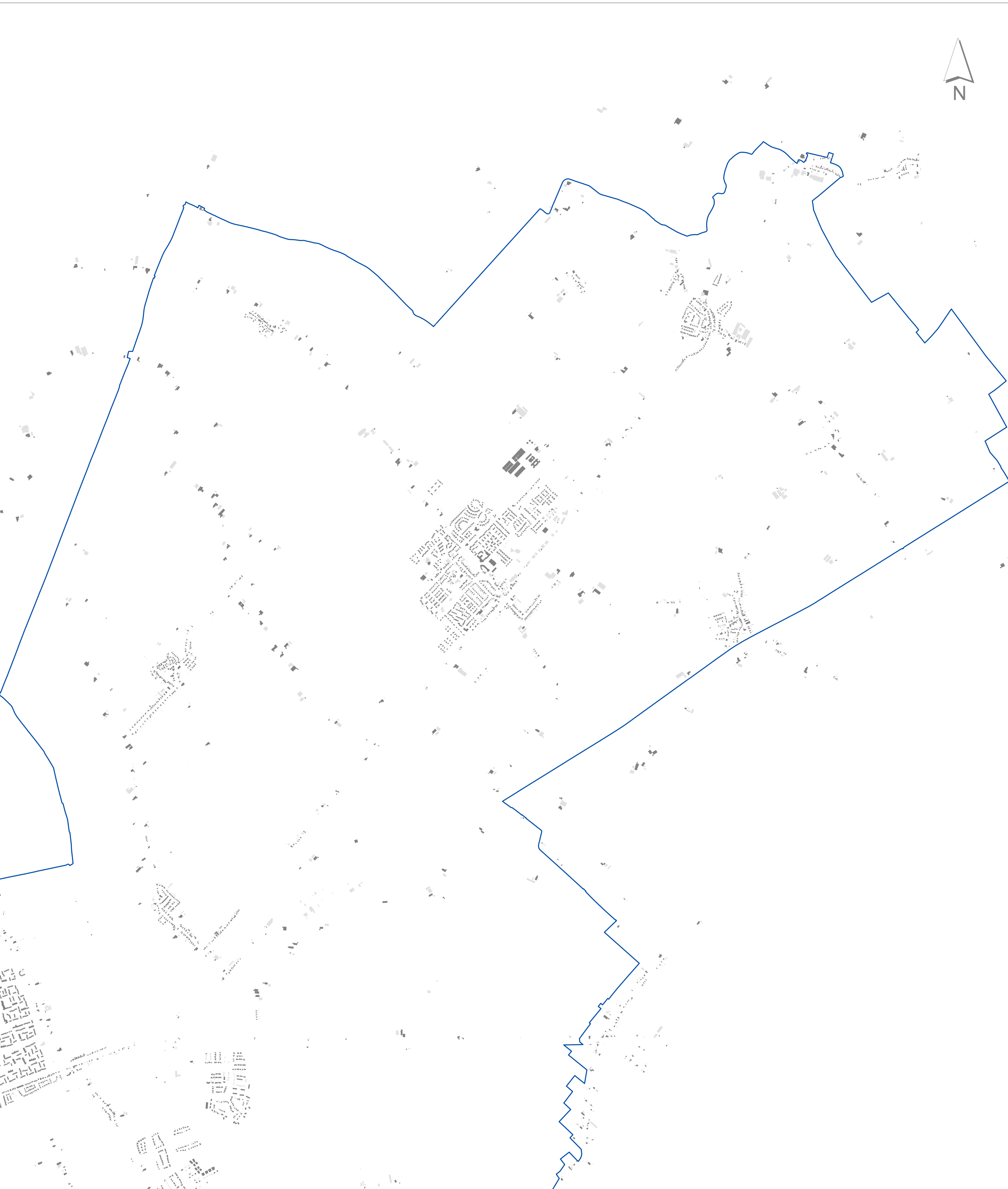
**Geluidsbelasting railverkeer Haren - etmaalperiode**

EU-Geluidsbelastingkaarten 2021 - Rekenmethode Crossos

Datum 25-9-2022  
 Versie 1  
 Kenmerk 008129  
 Bestand 008129\_Lden\_rail.mxd  
 Ondergrond -  
 Formaat A0 portait

Dat.mobility





**Legenda**

- 45 - 50dB
- 50 - 55dB
- 55 - 60dB
- 60 - 65dB
- 65 - 70dB
- > 70dB

Gemeente Groningen

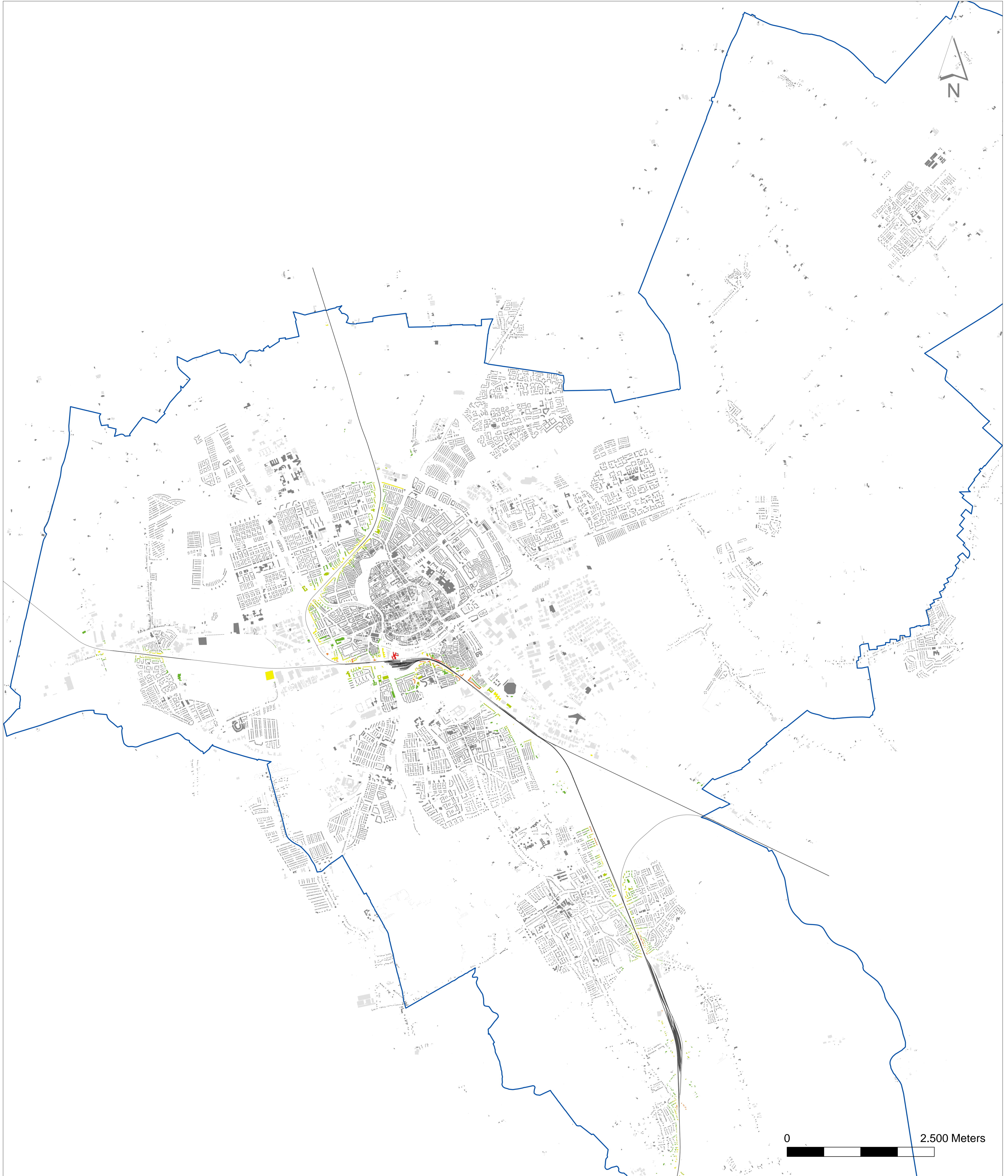
**Geluidsbelasting railverkeer Ten Boer - etmaalperiode**

EU-Geluidsbelastingkaarten 2021 - Rekenmethode Crossos

Datum 25-9-2022  
 Versie 1  
 Kenmerk 008129  
 Bestand 008129\_Lden\_rail.mxd  
 Ondergrond -  
 Formaat A0 portait

Dat.mobility





**Legenda**

- 45 -50 dB
- 50 -55 dB
- 55- 60 dB
- 60 - 65 dB
- 65 - 70 dB
- > 70 dB

Gemeente Groningen

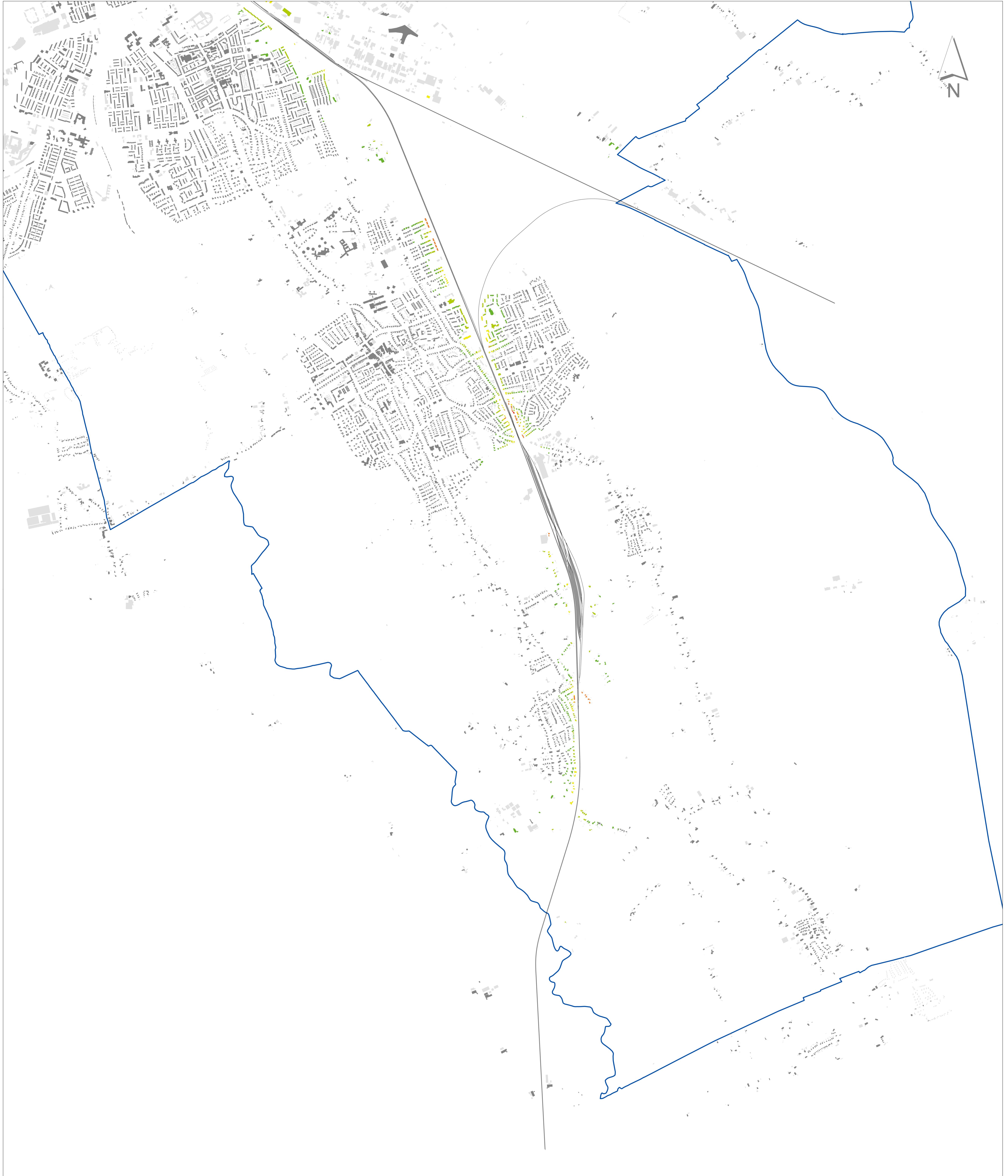
**Geluidsbelasting railverkeer Groningen - etmaalperiode**

EU-Geluidsbelastingkaarten 2021 - Rekenmethode Crossos

Datum 25-9-2022  
 Versie 1  
 Kenmerk 008129  
 Bestand 008129\_Lden\_rail.mxd  
 Ondergrond -  
 Formaat A0 portait

Dat.mobility





### Legenda

- 45 -50 dB
- 50 -55 dB
- 55 -60 dB
- 60 -65 dB
- 65 -70 dB
- > 70 dB

Gemeente Groningen

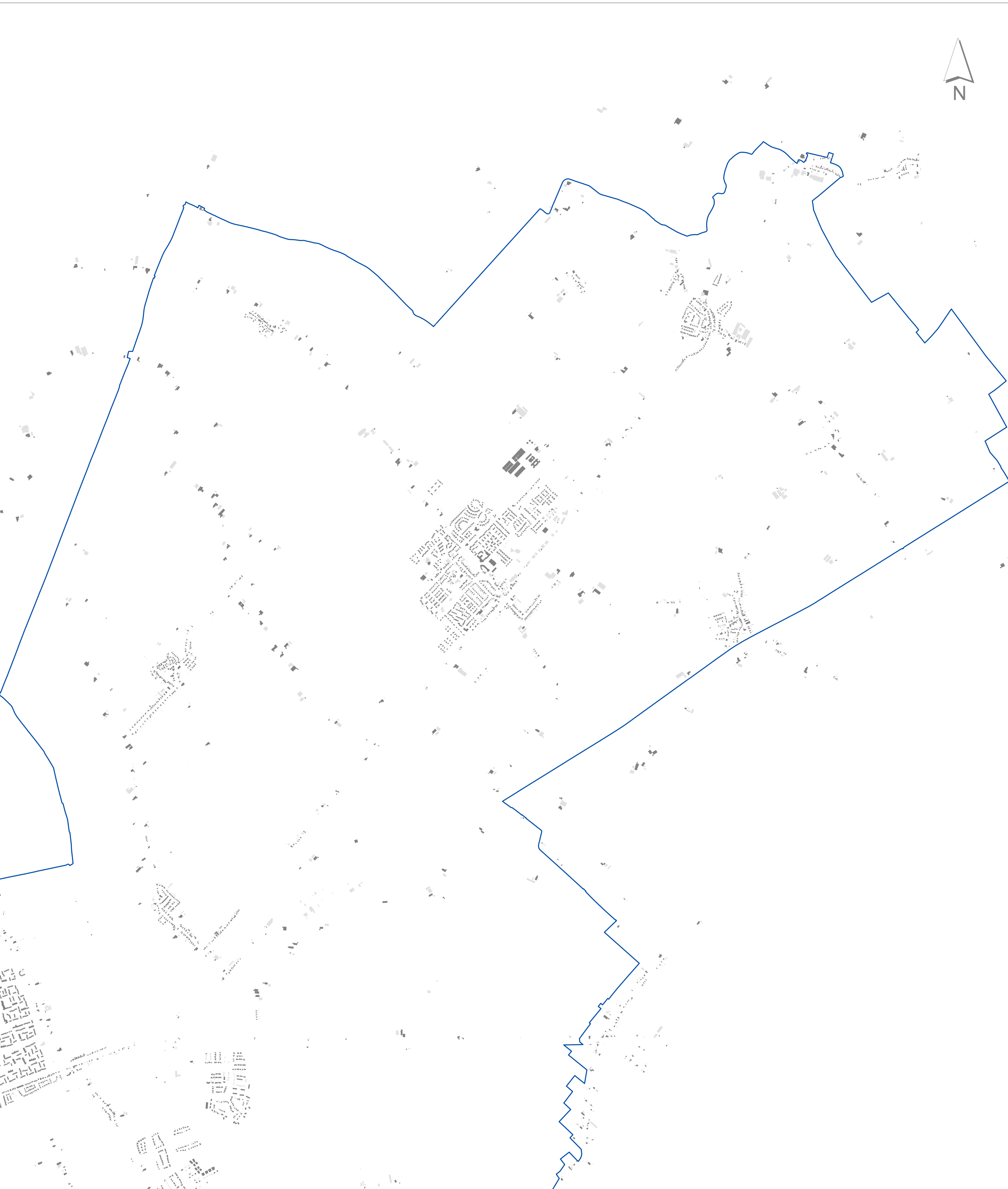
## Geluidsbelasting railverkeer Haren - etmaalperiode

EU-Geluidsbelastingkaarten 2021 - Rekenmethode Crossos







Datum 25-9-2022  
Versie 1  
Kenmerk 008129  
Bestand 008129\_Lden\_rail.mxd  
Ondergrond -  
Formaat A0 portait

Dat.mobility





### Legenda

	45 -50 dB
	50 -55 dB
	55- 60 dB
	60 - 65 dB
	65 - 70 dB
	> 70 dB

Gemeente Groningen

## Geluidsbelasting railverkeer Ten Boer - etmaalperiode

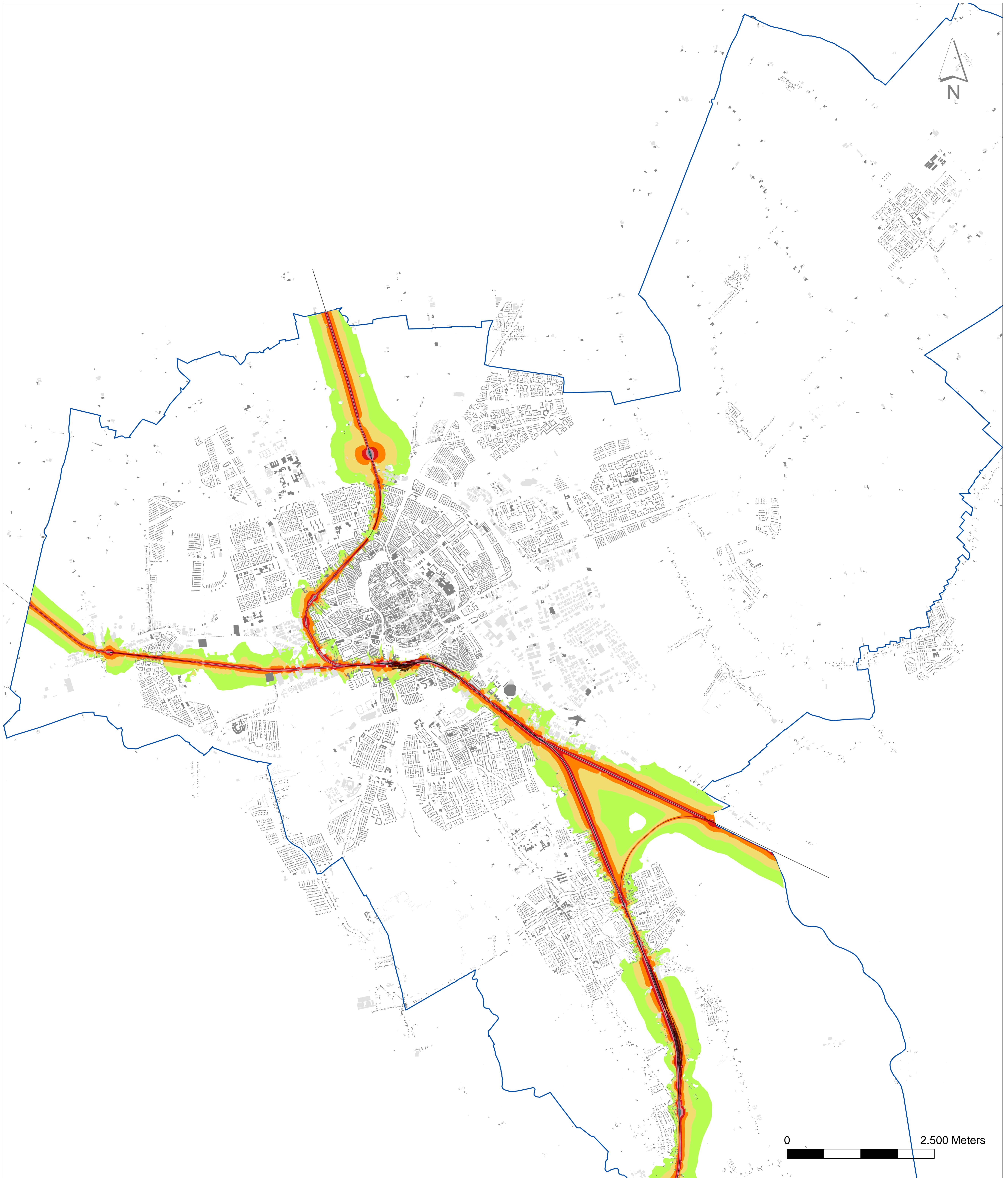
EU-Geluidsbelastingkaarten 2021 - Rekenmethode Crossos

Datum	25-9-2022
Versie	1
Kenmerk	008129
Bestand	008129_Lden_rail.mxd
Ondergrond	-
Formaat	A0 portait

Dat.mobility

## **Bijlage 4.4: Geluidcontouren en pandenkaarten spoorverkeer $L_{night}$**





**Legenda**

- 45 - 50 dB
- 50 - 55 dB
- 55 - 60 dB
- 60 - 65 dB
- 65 - 70 dB
- > 70 dB

Gemeente Groningen

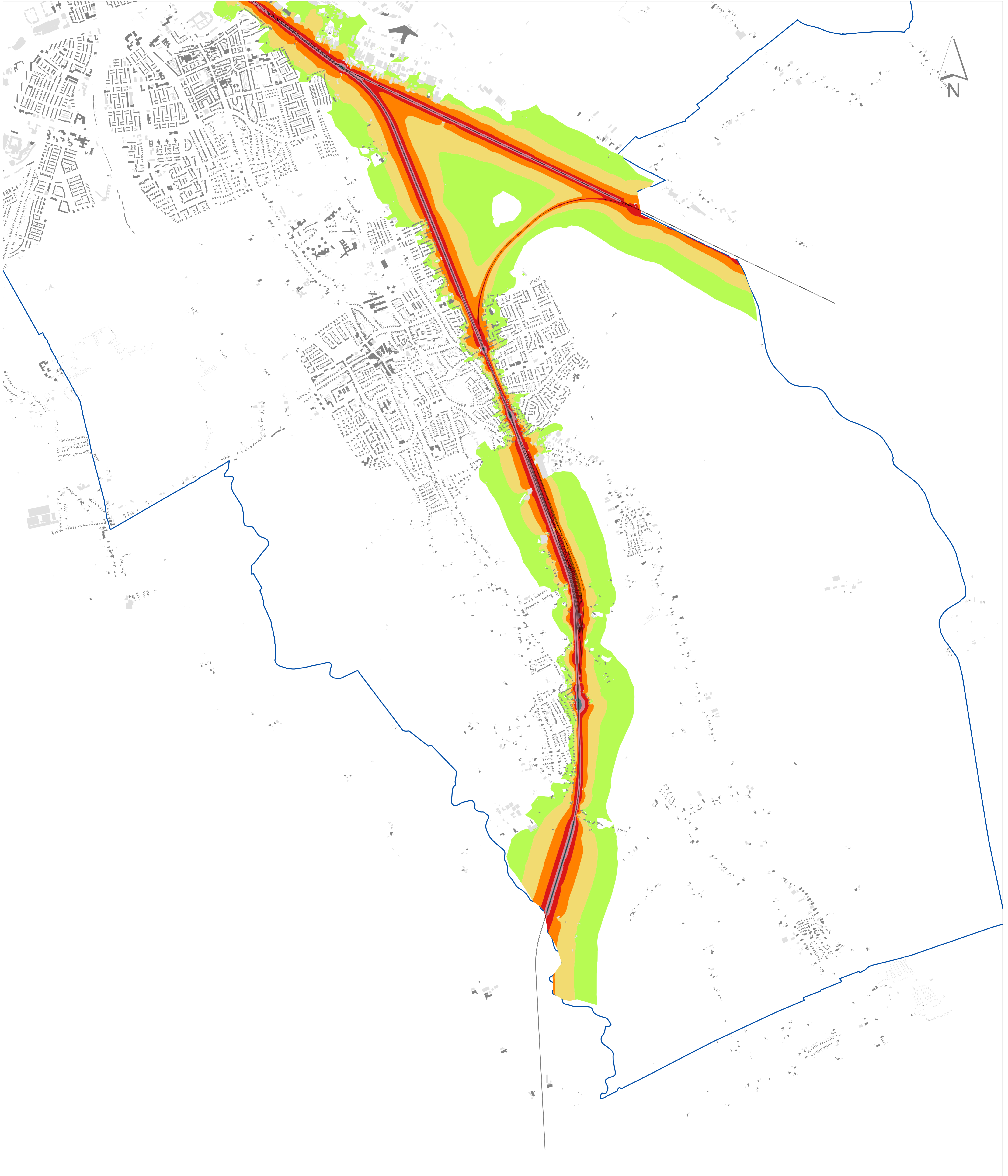
**Geluidsbelasting railverkeer Groningen - nachtperiode**

EU-Geluidsbelastingkaarten 2021 - Rekenmethode Crossos

Datum 25-9-2022  
 Versie 1  
 Kenmerk 008129  
 Bestand 008129\_Lnight\_rail.mxd  
 Ondergrond -  
 Formaat A0 portait

Dat.mobility



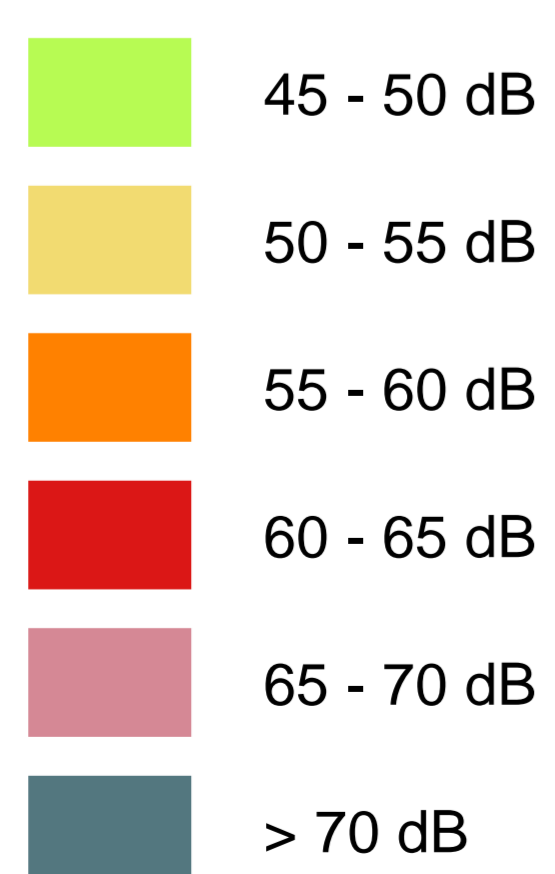


Gemeente Groningen

## Geluidsbelasting railverkeer Haren - nachtperiode

EU-Geluidsbelastingkaarten 2021 - Rekenmethode Crossos

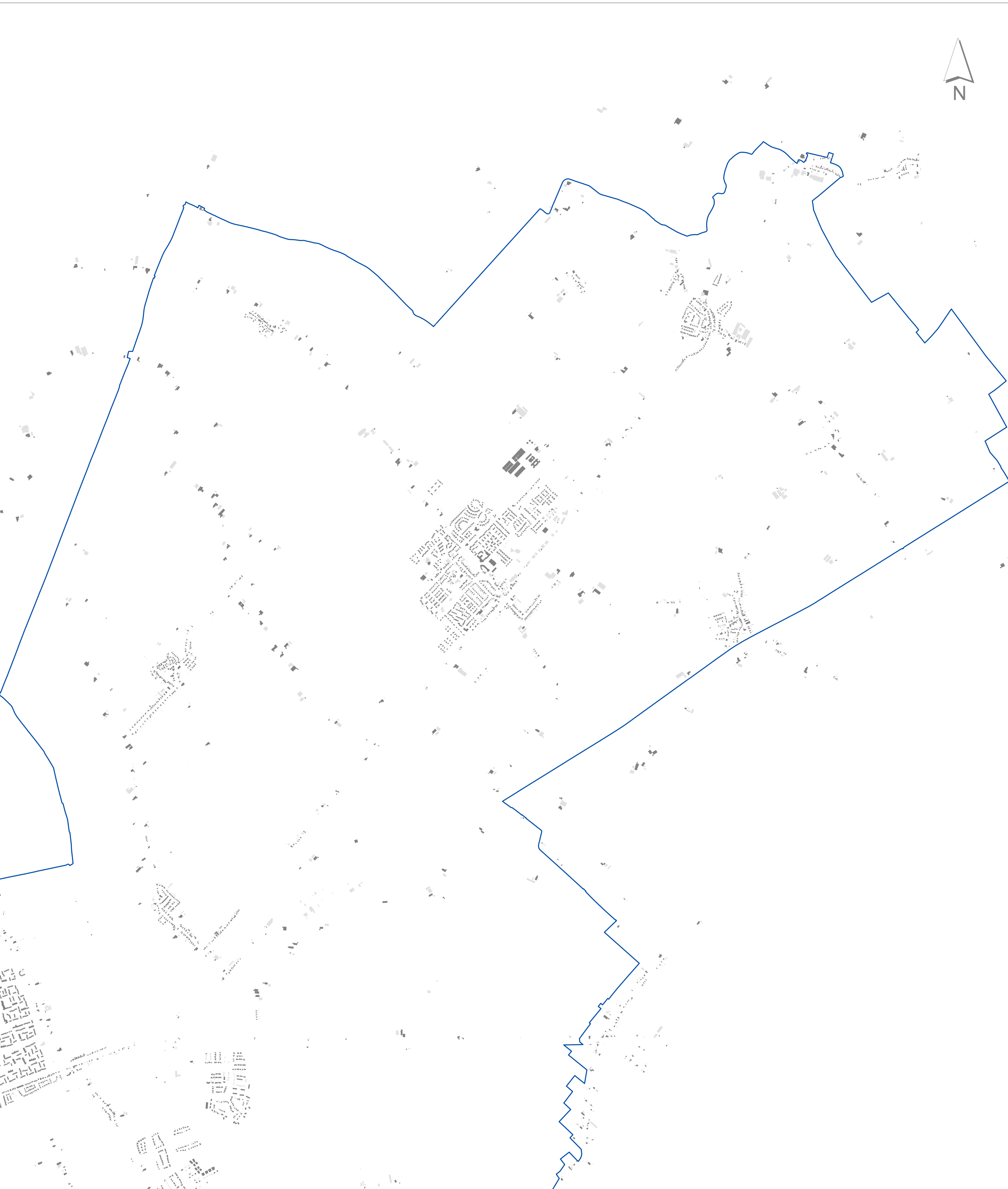
### Legenda



Datum	25-9-2022
Versie	1
Kenmerk	008129
Bestand	008129_Lnight_rail.mxd
Ondergrond	-
Formaat	A0 portait

Dat.mobility



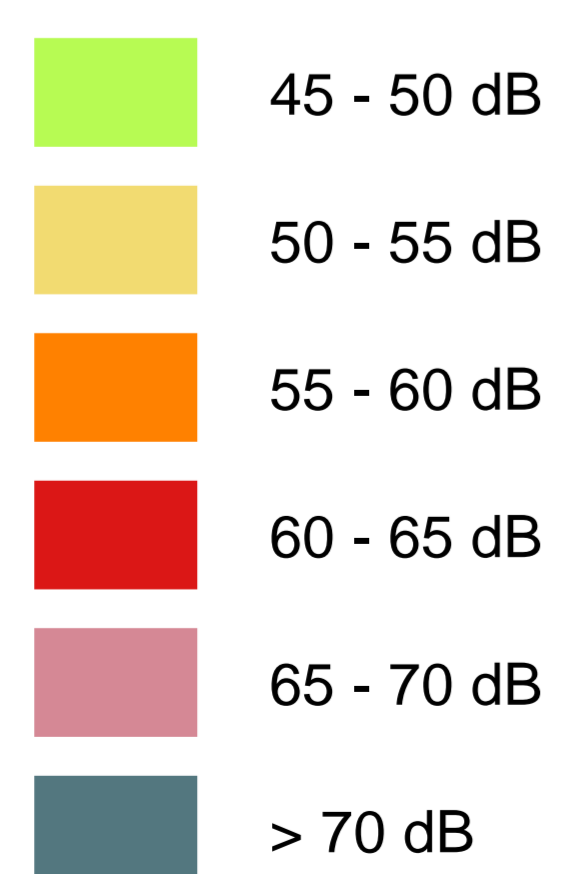


Gemeente Groningen

## Geluidsbelasting railverkeer Ten Boer - nachtperiode

EU-Geluidsbelastingkaarten 2021 - Rekenmethode Crossos

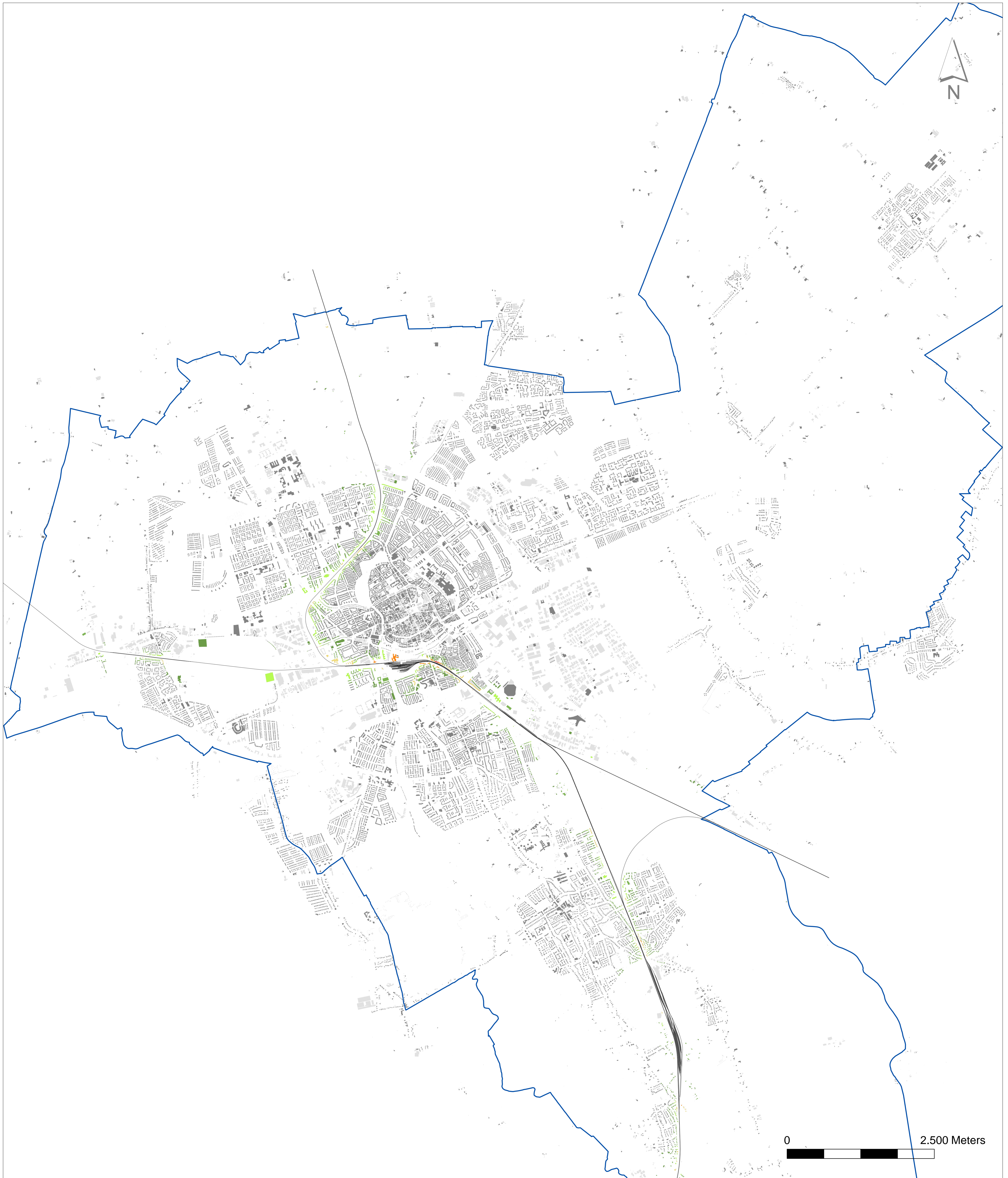
### Legenda



Datum	25-9-2022
Versie	1
Kenmerk	008129
Bestand	008129_Lnight_rail.mxd
Ondergrond	-
Formaat	A0 portait

Dat.mobility





**Legenda**

- 35 - 40 dB
- 40 - 45 dB
- 45 - 50 dB
- 50 - 55 dB
- 55 - 60 dB
- 60 - 65 dB
- 65 - 70 dB
- > 70 dB

Gemeente Groningen

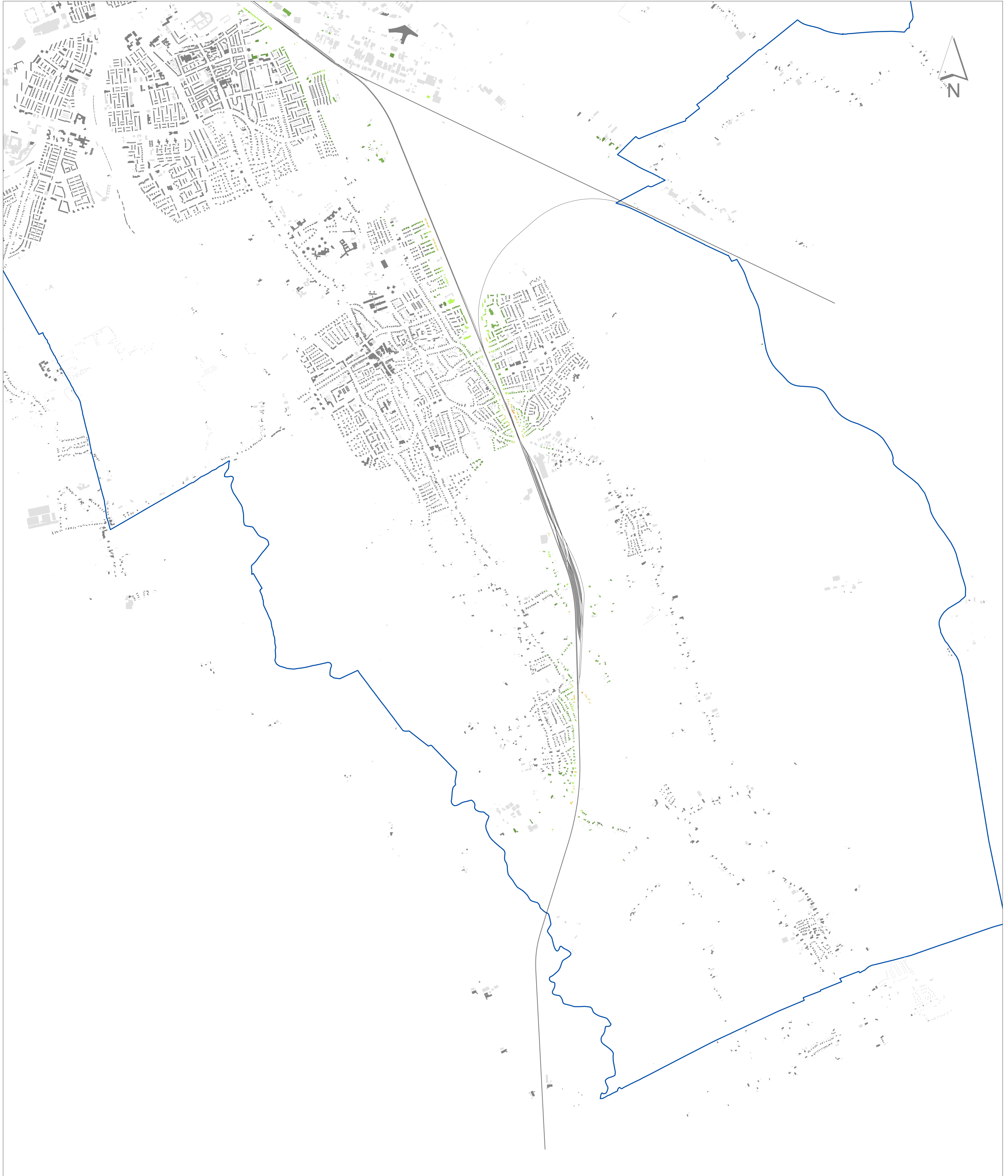
**Geluidsbelasting railverkeer Groningen - nachtperiode**

EU-Geluidsbelastingkaarten 2021 - Rekenmethode Crossos

Datum 25-9-2022  
 Versie 1  
 Kenmerk 008129  
 Bestand 008129\_Lnight\_rail.mxd  
 Ondergrond -  
 Formaat A0 portait

Dat.mobility





**Legenda**

- 35 - 40 dB
- 40 - 45 dB
- 45 - 50 dB
- 50 - 55 dB
- 55 - 60 dB
- 60 - 65 dB
- 65 - 70 dB
- > 70 dB

Gemeente Groningen

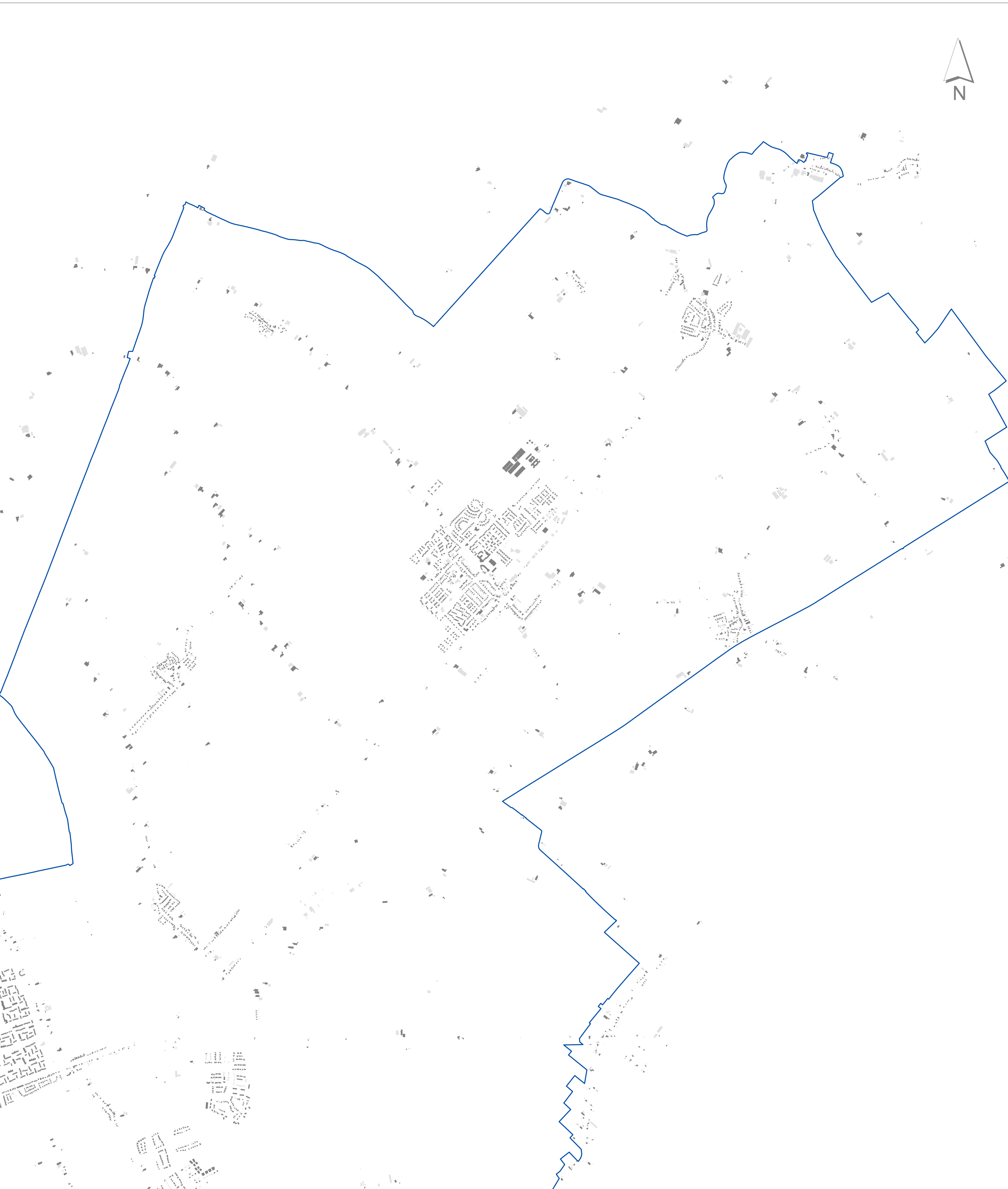
**Geluidsbelasting railverkeer Haren - nachtperiode**

EU-Geluidsbelastingkaarten 2021 - Rekenmethode Crossos

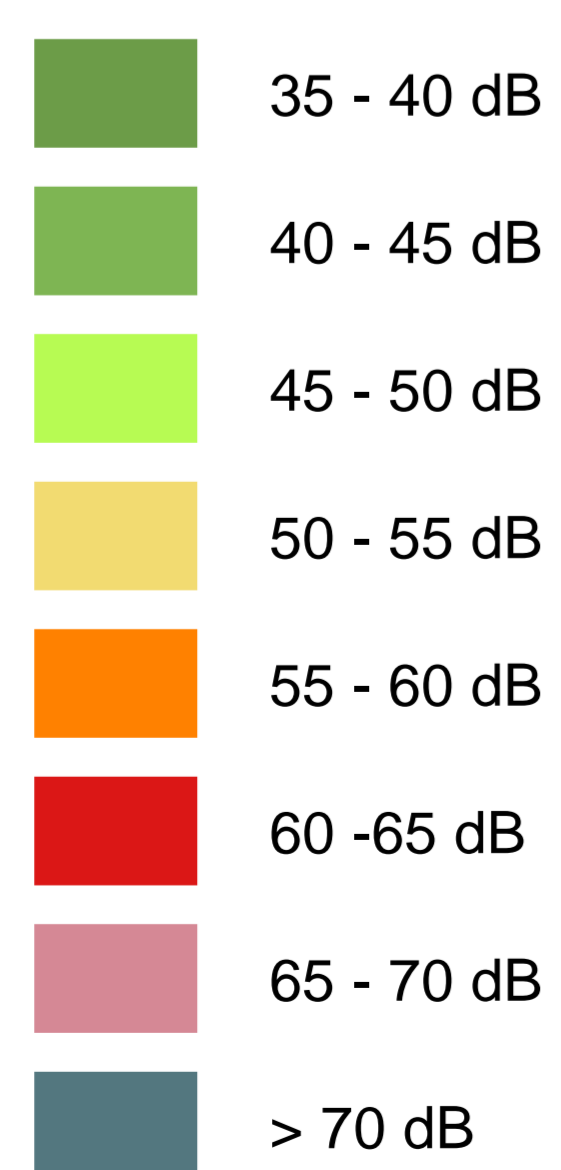
Datum 25-9-2022  
 Versie 1  
 Kenmerk 008129  
 Bestand 008129\_Lnight\_rail.mxd  
 Ondergrond -  
 Formaat A0 portait

Dat.mobility





### Legenda



Gemeente Groningen

## Geluidsbelasting railverkeer Ten Boer - nachtperiode

EU-Geluidsbelastingkaarten 2021 - Rekenmethode Crossos

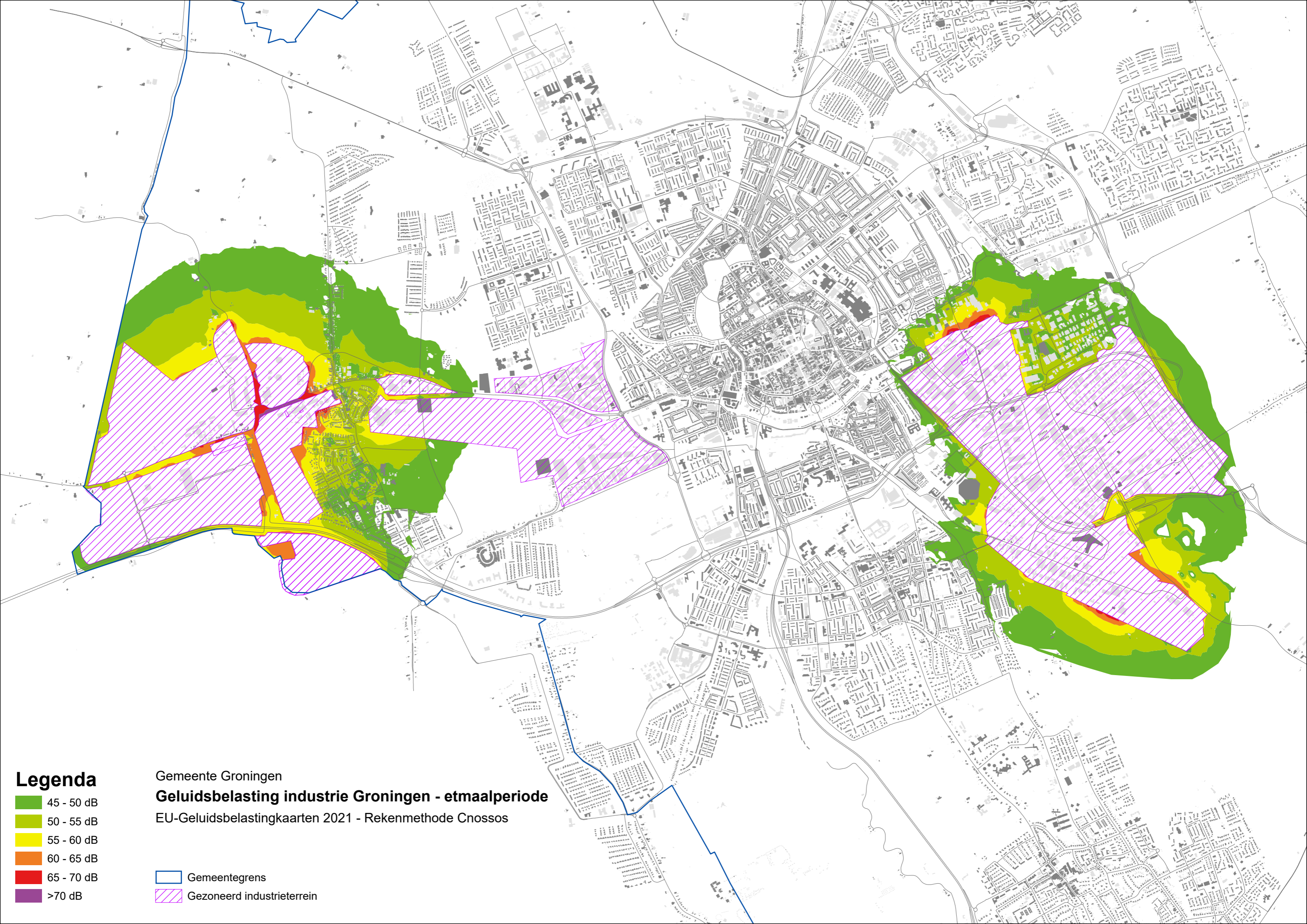
Datum	25-9-2022
Versie	1
Kenmerk	008129
Bestand	008129_Lnight_rail.mxd
Ondergrond	-
Formaat	A0 portait

Dat.mobility



## **Bijlage 4.5: Geluidcontouren en pandenkaarten industrie L<sub>den</sub>**





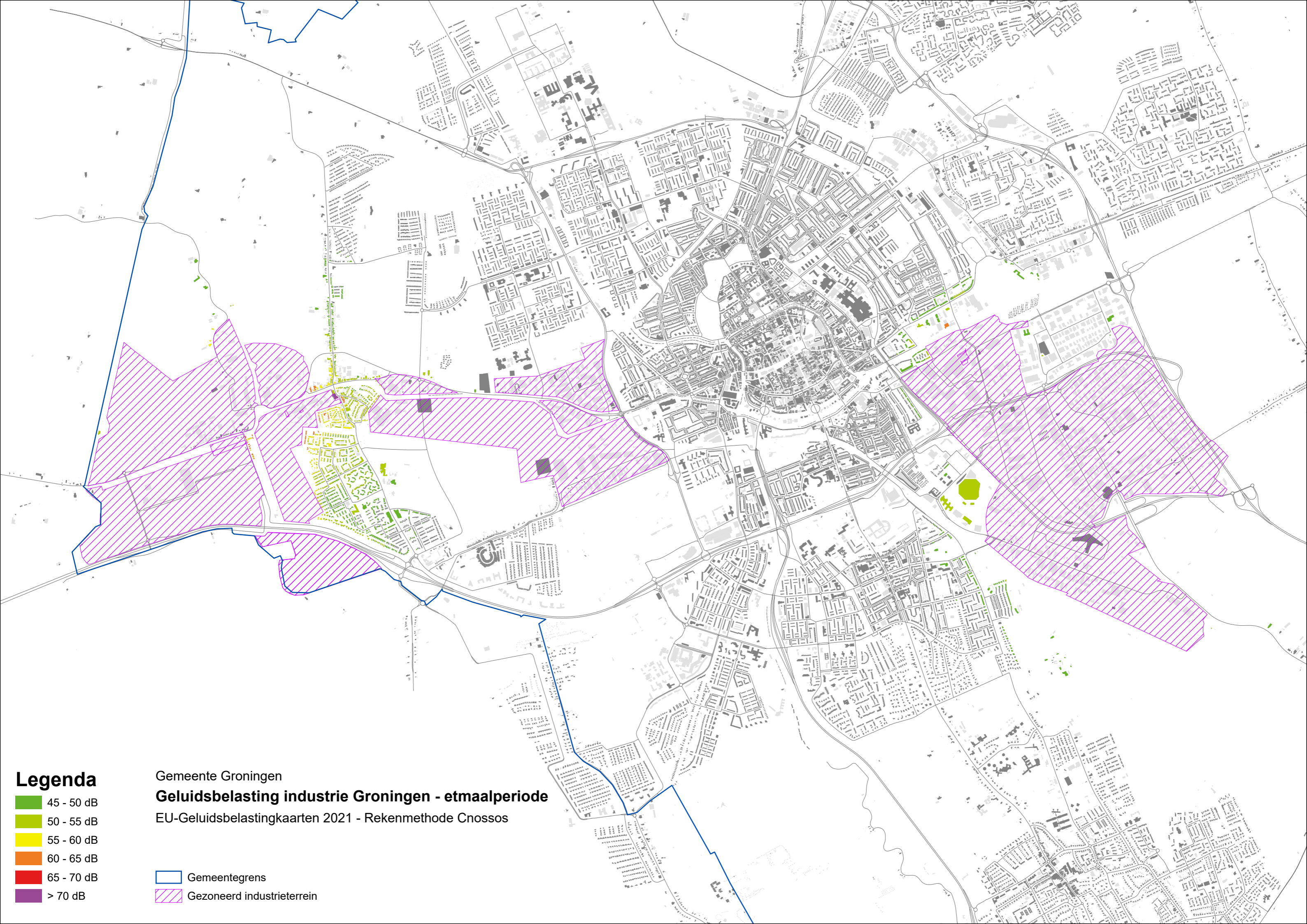
**Legenda**

- 45 - 50 dB
- 50 - 55 dB
- 55 - 60 dB
- 60 - 65 dB
- 65 - 70 dB
- >70 dB

Gemeente Groningen  
**Geluidsbelasting industrie Groningen - etmaalperiode**  
EU-Geluidsbelastingkaarten 2021 - Rekenmethode Crossos

- Gemeentegrens
- Gezoneerd industrieterrein





**Legenda**

- 45 - 50 dB
- 50 - 55 dB
- 55 - 60 dB
- 60 - 65 dB
- 65 - 70 dB
- > 70 dB

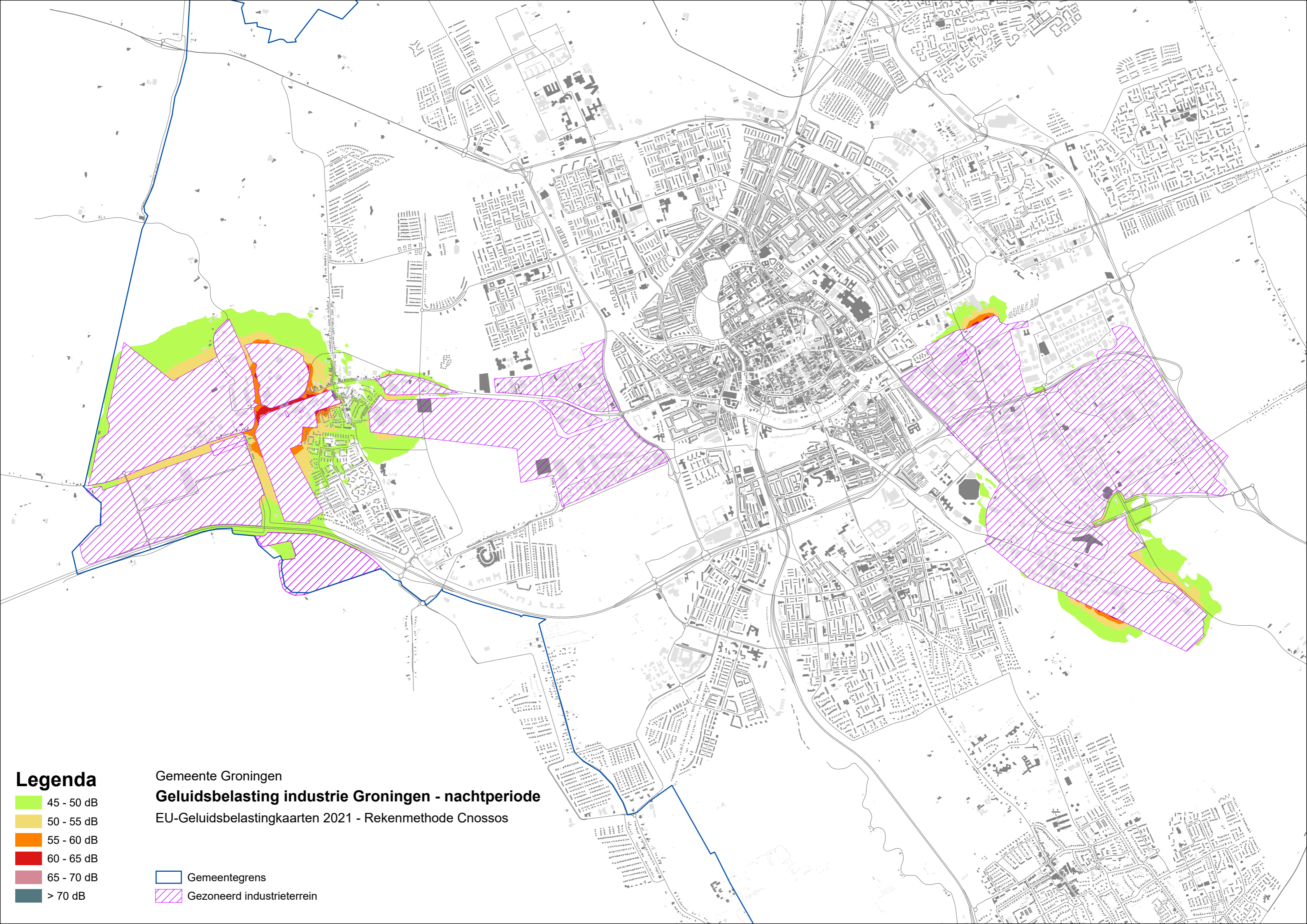
Gemeente Groningen  
**Geluidsbelasting industrie Groningen - etmaalperiode**  
EU-Geluidsbelastingkaarten 2021 - Rekenmethode Crossos

- Gemeentegrens
- Gezoneerd industrieterrein



## **Bijlage 4.6: Geluidcontouren en pandenkaarten industrie $L_{night}$**





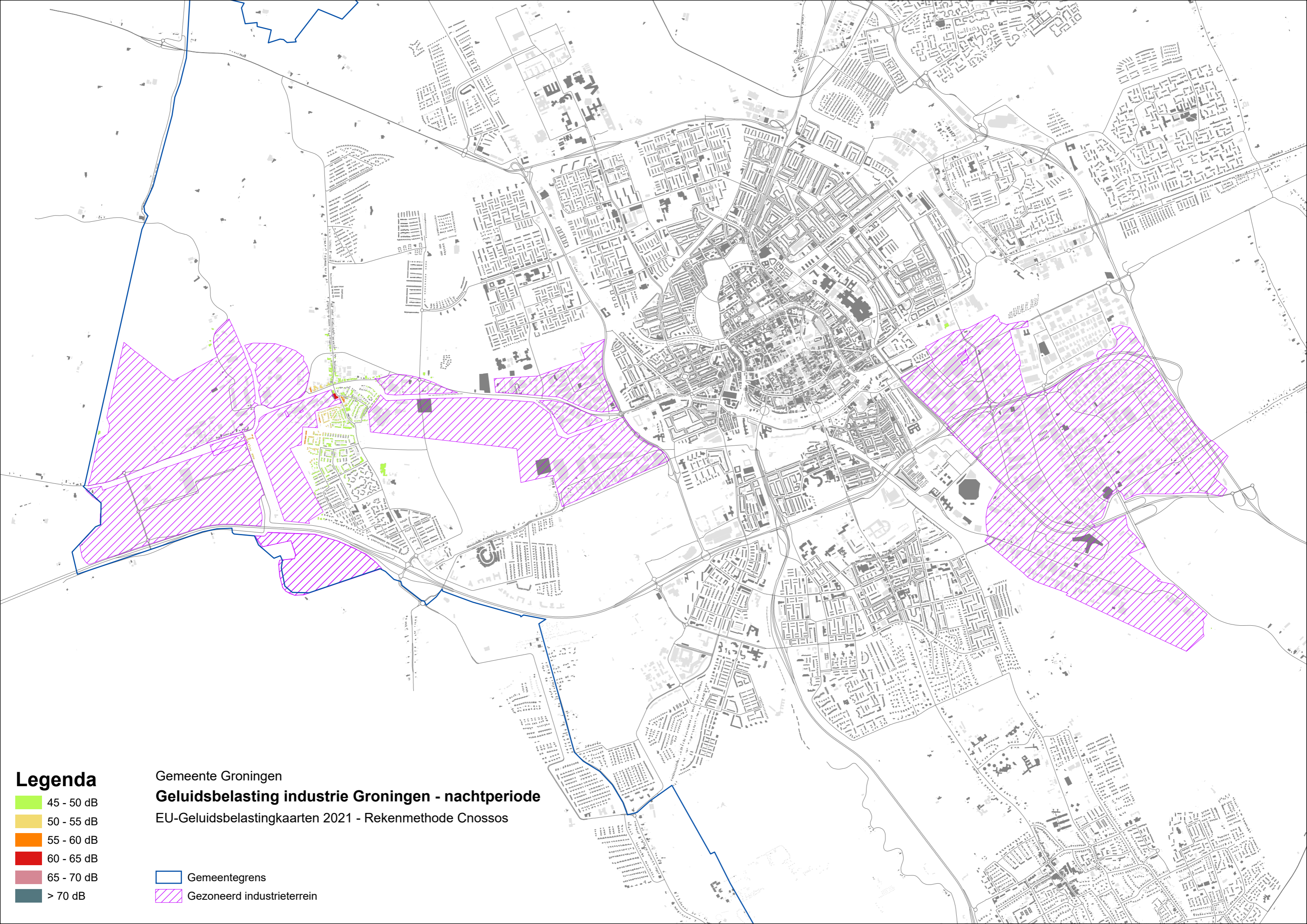
**Legenda**

- 45 - 50 dB
- 50 - 55 dB
- 55 - 60 dB
- 60 - 65 dB
- 65 - 70 dB
- > 70 dB

Gemeente Groningen  
**Geluidsbelasting industrie Groningen - nachtperiode**  
EU-Geluidsbelastingkaarten 2021 - Rekenmethode Crossos

- Gemeentegrens
- Gezoneerd industrieterrein





**Legenda**

- 45 - 50 dB
- 50 - 55 dB
- 55 - 60 dB
- 60 - 65 dB
- 65 - 70 dB
- > 70 dB

Gemeente Groningen  
**Geluidsbelasting industrie Groningen - nachtperiode**  
EU-Geluidsbelastingkaarten 2021 - Rekenmethode Crossos

- Gemeentegrens
- Gezoneerd industrieterrein