

# REPORT

## **Milieueffectrapport (MER) Merwe- Vierhavens**

Akoestisch onderzoek

Klant: Gemeente Rotterdam en Havenbedrijf Rotterdam

Referentie: BG9314-MI-RP-221110-1552

Status: Definitief/5.0

Datum: 3 maart 2023

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35  
3818 EX Amersfoort  
Mobility & Infrastructure  
Trade register number: 56515154

+31 88 348 20 00 **T**  
+31 33 463 36 52 **F**  
info@rhdhv.com **E**  
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Milieueffectrapport (MER) Merwe-Vierhavens

Ondertitel: Akoestisch onderzoek  
Referentie: BG9314-MI-RP-221110-1552  
Status: 5.0/Definitief  
Datum: 3 maart 2023  
Projectnaam: BG9314  
Projectnummer: BG9314  
Auteur(s): RHDHV

Opgesteld door: RHDHV

Gecontroleerd door: RHDHV

Datum/paraaf: 03-03-2023

Goedgekeurd door: RHDHV

Datum/paraaf: 03-03-2023

Classificatie

Projectgerelateerd

*Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever. Let op: dit document bevat persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V. dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.*



## Inhoud

|          |                                         |           |
|----------|-----------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Inleiding</b>                        | <b>1</b>  |
| <b>2</b> | <b>Uitgangspunten</b>                   | <b>2</b>  |
| 2.1      | Algemeen                                | 2         |
| 2.1.1    | Ligging rekenpunten                     | 2         |
| 2.1.2    | Rekenmethode                            | 3         |
| 2.1.3    | Presentatie geluidscontouren            | 3         |
| 2.2      | Te dezoneren gronden                    | 3         |
| 2.3      | Gezoneerd industrielawaai               | 5         |
| 2.3.1    | Huidige situatie                        | 5         |
| 2.3.2    | Autonome situatie                       | 5         |
| 2.3.3    | Plansituatie                            | 5         |
| 2.4      | Gedezoneerd industrielawaai             | 6         |
| 2.4.1    | Bestaande bedrijven                     | 6         |
| 2.4.2    | Galileipark                             | 6         |
| 2.5      | Nestgeluid                              | 7         |
| 2.5.1    | Inleiding                               | 7         |
| 2.5.2    | Huidige & autonome situatie             | 8         |
| 2.5.3    | Plansituatie                            | 9         |
| 2.6      | Wegverkeerslawai                        | 10        |
| 2.6.1    | Huidige & autonome situatie             | 10        |
| 2.6.2    | Plansituatie & voorkeursalternatief     | 12        |
| 2.7      | Scheepvaartlawai                        | 14        |
| 2.8      | Cumulatie                               | 14        |
| 2.9      | Laagfrequent geluid                     | 15        |
| 2.10     | Piekgeluiden                            | 16        |
| <b>3</b> | <b>Rekenresultaten huidige situatie</b> | <b>18</b> |
| 3.1      | Geluidgezoneerd industrielawaai         | 18        |
| 3.1.1    | HNOF                                    | 18        |
| 3.1.2    | WEH                                     | 18        |
| 3.1.3    | HNOF & WEH                              | 19        |
| 3.2      | Nestgeluid                              | 20        |
| 3.3      | Wegverkeerlawai                         | 20        |
| 3.4      | Scheepvaartlawai                        | 21        |
| 3.5      | Cumulatieve geluidsbelasting            | 22        |
| 3.6      | Laagfrequent geluid                     | 23        |

|          |                                                                  |           |
|----------|------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>4</b> | <b>Rekenresultaten referentiesituatie</b>                        | <b>24</b> |
| 4.1      | Geluidgezoneerd industrielawaai                                  | 24        |
| 4.1.1    | HNOF                                                             | 24        |
| 4.1.2    | WEH                                                              | 24        |
| 4.1.3    | HNOF & WEH                                                       | 25        |
| 4.2      | Nestgeluid                                                       | 26        |
| 4.3      | Wegverkeerslawaaï                                                | 27        |
| 4.4      | Scheepvaartlawaaï                                                | 27        |
| 4.5      | Cumulatieve geluidsbelasting                                     | 28        |
| 4.6      | Laagfrequent geluid                                              | 29        |
| <b>5</b> | <b>Rekenresultaten toekomstsituatie (effecten planvoornemen)</b> | <b>30</b> |
| 5.1      | Industrielawaai                                                  | 30        |
| 5.1.1    | Geluidgezoneerde deel                                            | 30        |
| 5.1.1.1  | HNOF                                                             | 30        |
| 5.1.1.2  | HNOF & WEH                                                       | 30        |
| 5.1.1.3  | Nieuwe geluidszone HNOF                                          | 31        |
| 5.1.2    | Gedezoneerde deel                                                | 32        |
| 5.1.3    | Totaal                                                           | 33        |
| 5.2      | Nestgeluid                                                       | 33        |
| 5.3      | Wegverkeerslawaaï                                                | 34        |
| 5.3.1    | Varianten                                                        | 34        |
| 5.3.2    | Mogelijk reconstructie effect                                    | 36        |
| 5.4      | Scheepvaartlawaaï                                                | 37        |
| 5.5      | Cumulatieve geluidsbelasting                                     | 38        |
| 5.6      | Piekgeluiden                                                     | 39        |
| 5.7      | Laagfrequent geluid                                              | 41        |
| <b>6</b> | <b>Maatregelen</b>                                               | <b>43</b> |
| 6.1      | Inventarisatie maatregelen                                       | 43        |
| 6.2      | Maatregelen 2032                                                 | 45        |
| 6.3      | Maatregelen 2032 & vertrek Van Uden                              | 46        |
| 6.3.1    | Reductie geluidruimte BAK-locatie                                | 47        |
| 6.4      | Laagfrequent geluid                                              | 48        |
| 6.5      | Toekomstperspectief                                              | 48        |
| <b>7</b> | <b>Effectbeoordeling</b>                                         | <b>52</b> |
| 7.1      | Bestaande (gedezoneerde) woningen                                | 52        |
| 7.2      | Ontwikkellocaties                                                | 54        |

|          |                                        |           |
|----------|----------------------------------------|-----------|
| <b>8</b> | <b>Voorkeursalternatief (VKA)</b>      | <b>56</b> |
| 8.1      | Merwepieren half gerealiseerd (WG-1)   | 57        |
| 8.1.1    | Merwepieren                            | 57        |
| 8.1.2    | Marconistrip                           | 58        |
| 8.2      | Merwepieren geheel gerealiseerd (WG-2) | 59        |
| 8.2.1    | Merwepieren                            | 59        |
| 8.2.2    | Marconistrip                           | 61        |
| 8.3      | Toets Wet geluidhinder                 | 63        |

## Bijlagen

|        |                                                                                         |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| A1     | Geluidscontouren op 5, 30 en 50 meter hoogte                                            |
| A2     | Rekenpunten en bijbehorende rekenhoogtes                                                |
| A3     | Optimalisering geluidszone/actualisering                                                |
| A3.1   | Actualiseren modelomgeving                                                              |
| A3.1.1 | Schiedamse deel                                                                         |
| A3.1.2 | Rotterdamse deel                                                                        |
| A3.2   | Geluidruimte Schiedamse deel                                                            |
| A4     | Scheepvaartmonitoring & gemiddelde ligplaatsbezetting                                   |
| A5     | Correctie nestgeluidmodel vanwege vergunde nestgeluidbronnen Access World               |
| A6     | Effectverschil ligplaatsconfiguratie                                                    |
| A6.1   | Inleiding                                                                               |
| A6.2   | Binnenvaartschepen Merwehaven                                                           |
| A6.3   | Zeeslepers in de Merwehaven                                                             |
| A6.4   | Drie ligplaatsvakken zonder walstroom                                                   |
| A7     | Laagfrequentegeluid analyse                                                             |
| A7.1   | Inleiding                                                                               |
| A7.2   | Normstelling                                                                            |
| A7.3   | Scheepvaartlawaaï                                                                       |
| A7.4   | Nestgeluid                                                                              |
| A7.5   | Transformatorstation                                                                    |
| A7.6   | Maatregelen                                                                             |
| A7.7   | Gevoeligheidsanalyse                                                                    |
| A7.8   | Conclusie                                                                               |
| A8     | Vergelijking cumulatieve geluidsbelasting Wet geluidhinder & Aanvullingsregeling geluid |
| A9     | Volledige rekenresultaten & deelbijdrage per geluidbron                                 |
| A10    | Rekenresultaten wegverkeerslawaaï & toetsing reconstructie                              |

- A11      Gezamenlijke geluidsbelasting VKA
- A11.1    Merwepieren half gerealiseerd (WG-1)
- A11.1.1 Merwepieren
- A11.1.2 Marconistrip
- A11.2    Merwepieren geheel gerealiseerd
- A11.2.1 Merwepieren
- A11.2.2 Marconistrip

## 1 Inleiding

De gemeente Rotterdam heeft besloten voor het gebied Merwe-Vierhavens (M4H) een bestemmingsplan op te stellen. Met de doorontwikkeling van M4H ontstaat een nieuw type stadswijk; geen woonwijk, geen industrieterrein, maar een woon-werkgebied waarin wonen en werken in hoge mate worden gemengd. Functiemenging past ook in het beleid om ruimte voor bedrijven in de stad en haven te behouden op het moment dat de stad groeit. Door de enorme woningbouwopgave dreigt ruimte voor met name de maakindustrie uit de stad te verdwijnen. Maar ook voor bedrijven hebben gemengde gebieden meerwaarde. Bedrijven profiteren van de nabijheid van jong en goed opgeleid talent en van kruisbestuivingen tussen mensen, bedrijven en onderwijs- en kennisinstellingen. Met het bestemmingsplan wordt deze transformatie van M4H gefaciliteerd.

Momenteel ligt heel M4H binnen het in de zin van de Wet geluidhinder gezoneerde industrieterrein Havens Noordwest en Oost-Frankenland (HNOF). Om de transformatie mogelijk te maken wordt het industrieterrein deels gedezoneerd. Op de gedezoneerde delen kunnen vervolgens woningen worden geprojecteerd en bedrijven die geschikt zijn voor functiemenging. Op de gedezoneerde delen wordt de vestiging van bedrijven in de zin van de Wet geluidhinder uitgesloten. Die mogen zich alleen vestigen op een geluidgezoneerd industrieterrein.

Voorafgaand aan het (raads-)besluit tot vaststellen van het bestemmingsplan, wordt een Milieueffectrapport (MER) opgesteld. In dit deelrapport geluid is ten behoeve van het MER en als onderbouwing voor de gedeeltelijke dezonering van het industrieterrein het aspect geluid onderzocht. Daartoe zijn de volgende situaties beschouwd:

- Huidige situatie (2022);
- Referentiesituatie (2032), dit is de autonome situatie als er geen herontwikkeling van het plangebied plaatsvindt;
- Toekomstsituatie (2032), dit is de voorgenomen toekomstsituatie met een gedeeltelijke dezonering en realisatie van woningbouwmogelijkheden.
- Het voorkeursalternatief (VKA) op basis van een concrete bouwplaninvulling

## 2 Uitgangspunten

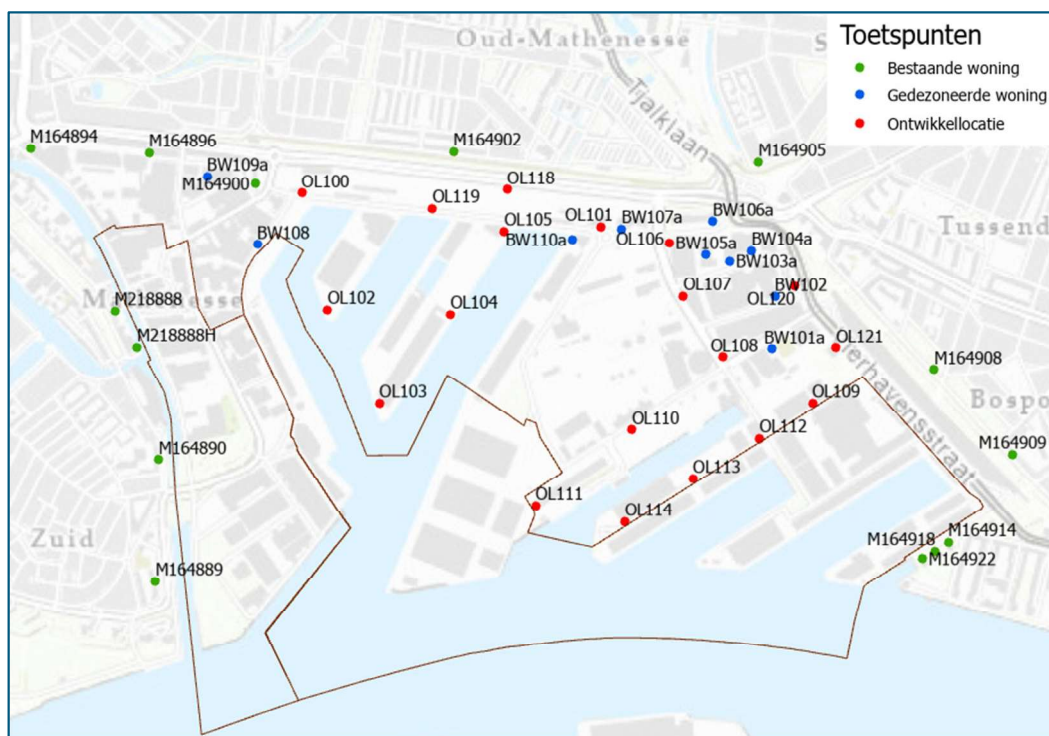
### 2.1 Algemeen

#### 2.1.1 Ligging rekenpunten

Per geluidbron is de geluidsbelasting berekend op 5, 30 en 50 meter hoogte bij de ontwikkellocaties. Bij de Europoint-torens is gerekend op 5, 30, 50 en 90 meter hoogte. De geluidsbelasting is per geluidbron gepresenteerd op de volgende rekenpunten bij de bestaande woningen en ter plaatse van de transformatiegebieden. Hierin zijn de volgende type woningen te onderscheiden:

- Bestaande woningen;
- Bestaande woningen die gedezoneerd worden (voorheen op het industrieterrein gelegen);
- Ontwikkellocaties.

De geluidsbelasting bij de bestaande en te dezoneeren woningen is in alle situaties beschouwd. Dit om het planeffect inzichtelijk te maken op deze woningen. De ontwikkellocaties zijn beschouwd in de referentie situatie en toekomstsituaties om te kunnen beoordelen of de optredende geluidsniveaus acceptabel worden geacht.



Figuur 2.1: De rekenpunten waarop de geluidsbelasting wordt gepresenteerd

In de figuren met de rekenresultaten in de huidige situatie zijn enkel de bestaande woningen weergegeven. De geluidsbelasting op de ontwikkellocaties zijn in de huidige situatie niet relevant. In de referentiesituatie en toekomstsituatie zijn alle woningen en ontwikkellocaties weergegeven. Bij de bestaande woningen is tevens aangegeven hoeveel de geluidsbelasting is toe- of afgenomen.

In de figuren met rekenresultaten zijn de rekenresultaten op alle rekenhoogtes per rekenpunt weergegeven, beginnende vanaf de laagste rekenhoogte en oplopend naar de hoogste. Bijvoorbeeld: bij de ontwikkellocaties zijn de resultaten dus altijd gepresenteerd op 5/30/50 meter hoogte. Uitzondering hierop

zijn de figuren in de toekomstsituatie. Hier wordt de geluidsbelasting bij de bestaande en gedezoneerde woningen vergeleken met de geluidsbelasting uit de referentiesituatie. Om de figuren overzichtelijk te houden, is enkel de rekenhoogte met de hoogste geluidsbelasting weergegeven. In bijlage A2 is een overzicht opgenomen van alle rekenhoogtes op de rekenpunten. Hierbij is tevens aangegeven welk type woning het betreft.

### 2.1.2 Rekenmethode

Voor de volgende geluidssoorten is het rekenprogramma Geomilieu versie 4.41 gebruikt om de geluidimmissie in de omgeving te berekenen:

- Industrielawaai;
- Nestgeluid;
- Scheepvaartlawaai.

De werkwijze van dit rekenprogramma is conform methode II.8 uit de Handleiding meten en rekenen industriellawaai (HMRI) d.d. 1999.

Voor het wegverkeerslawaai is gebruik gemaakt van versie 5.21 van Geomilieu. De geluidsimmissie is conform het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2012 (Rmg2012) bepaald.

### 2.1.3 Presentatie geluidscontouren

De geluidsniveaus vanwege de verschillende geluidbronnen zijn in beeld gebracht met contouren in klassen van 5 dB. Dit is voor de huidige situatie, autonome situatie en de plansituatie (voornemen) gedaan. De contouren zijn op 5, 30 en 50 meter +NAP berekend. De contouren zijn in bijlage A1 opgenomen. We hanteren de volgende geluidklassen:

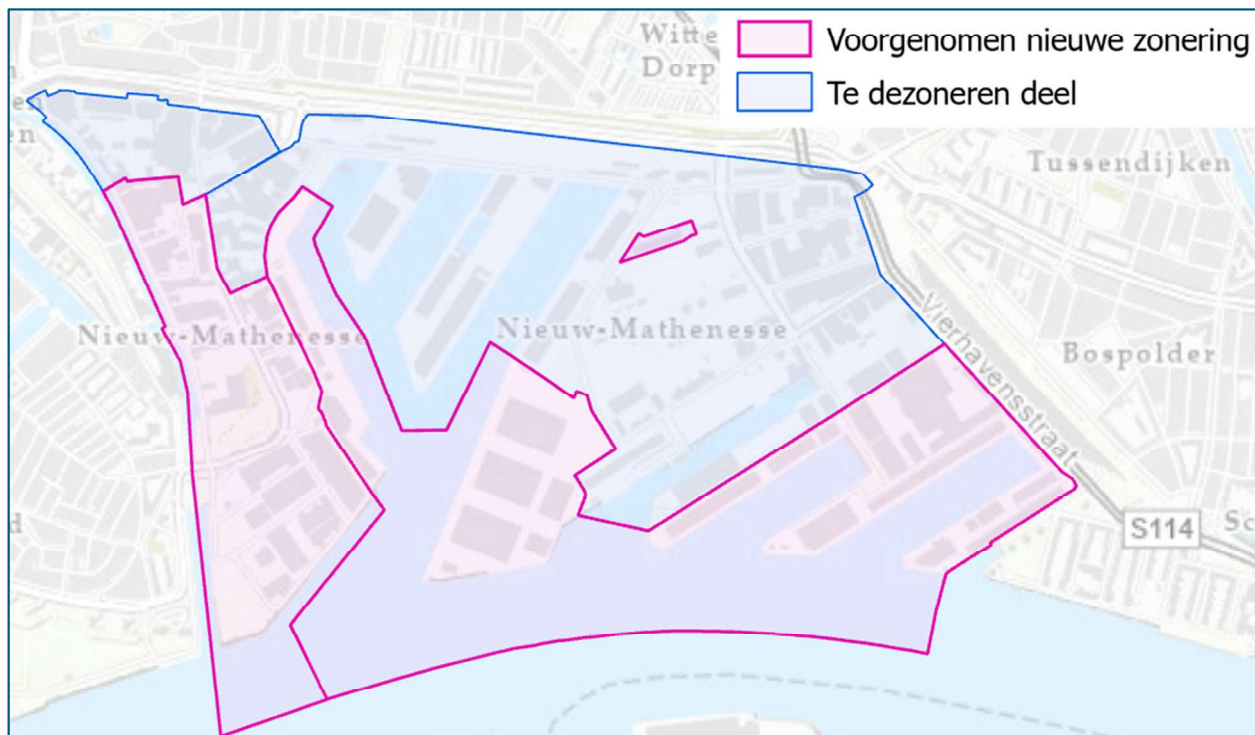
Tabel 2.1: Classificatie akoestische kwaliteit conform Miedema

|  |                 |                 |
|--|-----------------|-----------------|
|  | Goed            | $\leq 50$ dB(A) |
|  | Redelijk        | 51-55 dB(A)     |
|  | Matig           | 56-60 dB(A)     |
|  | Tamelijk slecht | 61-65 dB(A)     |
|  | Slecht          | 66-70 dB(A)     |
|  | Zeer slecht     | $> 70$ dB(A)    |

## 2.2 Te dezoneren gronden

Voor de toekomstsituatie (voornemen) wordt de hieronder weergegeven zonering toegepast.





Figuur 2.2: Voorgenomen nieuwe zonering industrieterrein HNOF

Uitgangspunten hierbij zijn dat:

1. Gronden die niet meer bedoeld zijn en bestemd worden voor Wgh-inrichtingen en/of relatief zware bedrijvigheid *kunnen* worden gedezoneerd en
2. Gronden die bedoeld zijn als transformatiegebied en bestemd worden voor toekomstige woningbouw *moeten* worden gedezoneerd.
3. Daarbij is een duidelijke ruimtelijke scheiding een extra argument om te kunnen dezoneren en, andersom, het ontbreken van een duidelijke ruimtelijke scheiding een argument tegen dezonering.

Bovenstaand dezoneringsvoorstel voor de Schiedamse gronden is in overeenstemming met deze uitgangspunten. De gronden zijn thans niet bestemd voor relatief zware bedrijvigheid en zullen op termijn worden bestemd voor onder meer woningbouw. Echter een duidelijke ruimtelijke scheiding ontbreekt met het restant industrieterrein op Schiedams grondgebied. In de wijziging van het bestemmingsplan zal nog ruimtelijk worden gemotiveerd waarom de begrenzing juist daar komt te liggen.

Voor wat betreft de Rotterdamse gronden geldt ten eerste dat de inrichting van Tennet (150 kV station) meer dan 200 MVA buiten heeft opgesteld dat gelijktijdig ingeschakeld kan worden, waarmee het een 'grote lawaaimaker' is conform het Besluit Omgevingsrecht. Volgens de Wet geluidhinder zijn grote lawaaimakers verplicht om op een gezoneerd industrieterrein te liggen. De kavel waarop de inrichting van Tennet is gelegen kan daarom niet gedezoneerd worden en blijft onderdeel van de gezoneerde gronden.

Op de rest van het terreindeel bedrijventerrein Galileipark is in de NRD aangegeven dat die gronden bedoeld zijn om te worden bestemd voor de 'zwaarst mogelijke' bedrijvigheid, oplopend tot categorie 4.2. De daarvoor te reserveren geluidruimte (65 tot 67 dB(A)/m2 etmaalwaarde in het B-model) correspondeert hiermee. Gelet hierop zou het niet onlogisch zijn om het Galileipark in zijn geheel geluidgezoneerd te laten. Het ontbreken van een duidelijke ruimtelijke scheiding (aan de zuidzijde) met gronden die wel geluidgezoneerd blijven zijn een extra argument om de gronden van het Galileipark onderdeel van het industrieterrein te laten blijven.



Een alternatief is om voor het Galileipark uit te gaan van minder zware bedrijvigheid met een regeling op basis van de VNG-uitgave Milieuzonering nieuwe stijl. In dit rapport is van dit alternatief uitgegaan, waarbij er inwaarts gezoneerd is ten opzichte van de omliggende gronden, die als gemengd gebied worden beschouwd in de zin van de VNG-uitgave Milieuzonering nieuwe stijl. In de wijziging van het bestemmingsplan zal nog ruimtelijk worden gemotiveerd waarom de grens tussen het industrieterrein M4H en het gedezoneerde Galileipark juist daar komt te liggen.

## **2.3 Gezoneerd industrielawaai**

### **2.3.1 Huidige situatie**

De geluidproductie van industrieterreinen HNOF en Waal-Eemhaven (verder WEH genoemd) is bepaald aan de hand van het door het Havenbedrijf Rotterdam aangeleverde modellen. De geluidsbelasting als gevolg van de individuele industrieterreinen en van beide industrieterreinen samen is berekend.

Voor HNOF is gebruik gemaakt van het A-model. In het A-model zijn enkel de bestaande bedrijven opgenomen. Een aantal bedrijven is toegevoegd in overleg met de DCMR Milieudienst Rijnmond. Het bedrijf 'Caligont' (ook wel bekend als het Keilecafé) beschikt over een tijdelijke vergunning voor 3 jaar en is daarom meegenomen in de huidige situatie. Daarnaast is de omgeving van het Schiedamse deel geactualiseerd. In bijlage A3 is de actualisatie beschreven. Voor de WEH is het uitgangspunt dat de huidige situatie gelijk is aan de toekomstige situatie (2025). Dit geeft een beperkte overschatting van het cumulatieve geluid in de huidige situatie, maar geeft een beter inzicht in het effect vanwege de voorgenomen veranderingen in M4H doordat de WEH een constante is.

In de huidige situatie is in de noordwestelijke hoek van de Merwehaven de Floating Farm aanwezig. De Floating Farm is niet opgenomen in het A-model, het uitgangspunt is dat dit bedrijf bij de bestaande woningen akoestisch niet relevant is.

### **2.3.2 Autonome situatie**

Voor de referentiesituatie is het door het Havenbedrijf aangeleverde B-model (toekomstmodel) van HNOF als basis gebruikt. De omgeving van het B-model is overgenomen uit het geactualiseerde A-model, voor een toelichting zie bijlage A3. Het B-model gaat uit van een autonome groei qua benutting van het industrieterrein. De bestaande bedrijven zijn dan ook in het B-model toegevoegd, met uitzondering van Caligont (Keilecafé). In het planjaar 2032 is de tijdelijke vergunning van Caligont verlopen, waardoor deze naar verwachting niet meer aanwezig zal zijn.

Voor de WEH is het toekomstmodel (2025) gebruikt, net als voor de berekeningen in de huidige situatie.

### **2.3.3 Plansituatie**

In de toekomstsituatie is het industrielawaai te onderscheiden in het geluidgezoneerde deel en het gedezoneerde deel. Het geluidgezoneerde deel betreft het voorgenomen verkleinde industrieterrein HNOF en het industrieterrein WEH. Het gedezoneerde deel bestaat uit het Galileipark en een aantal bestaande bedrijven.

Als basis voor het verkleinde industrieterrein HNOF is hetzelfde rekenmodel als in de referentiesituatie (zie §2.3.2) gebruikt. De bedrijven en geluidruimtereserveringen buiten de nieuwe industrieterreingrens zijn verwijderd om tot de toekomstige situatie te komen. Voor de te dezoneren woningen wordt in verband met het vaststellen van nieuwe hogere waarden Wet geluidhinder de geluidbelasting vanwege HNOF na

gedeeltelijke dezoning berekend en gerapporteerd in tabelvorm. Voor de bestaande woningen worden de op grond van de Wet geluidhinder geldende grenswaarden gehandhaafd.

## 2.4 Gedezoneerd industrielawaai

Voor het gedezoneerde deel van HNOF is voor de transformatiegebieden (dus niet voor het Galileipark) uitgegaan van de bedrijven uit het A-model voor zover deze nog actueel aanwezig zijn en tevens niet tijdelijk aanwezig zijn. Voor het Galileipark is een alternatieve benadering toegepast.

Nieuwe bedrijven in de transformatiegebieden zullen (behoudens verkeer, zie hoofdstuk 5) akoestisch niet relevant (kunnen) zijn, immers de bedrijven worden gemengd met wonen en zullen op zeer korte afstand aan de normen moeten voldoen. Deze bedrijven worden daarom in de berekeningen buiten beschouwing gelaten.

### 2.4.1 Bestaande bedrijven

Voor de bestaande bedrijven is uitgegaan van de bedrijven uit het A-model, zoals in de huidige situatie (zie §2.3.1) is beschreven. Bedrijven die actueel niet aanwezig zijn of tijdelijk aanwezig zijn, zijn niet meegenomen. De bedrijven die binnen de nieuwe industrieterreingrens zijn gelegen, zijn niet meegenomen in de berekeningen voor het gedezoneerde industrielawaai. Eventuele nieuwe bedrijven die zich vestigen in dit gebied zullen niet akoestisch relevant zijn. Deze bedrijven moeten op zeer korte afstand aan de normen voldoen als gevolg van het gemengde woon- en werkgebied.

### 2.4.2 Galileipark

Voor het Galileipark is op basis van de volgende kengetallen in dB(A)/m<sup>2</sup> de geluidsproductie geprognoseerd voor de zones voor geluid 1 tot en met 4 als bedoeld in de VNG-uitgave Milieuzonering nieuwe stijl. Figuur 2.3 geeft de milieuzonering in het Galileipark weer.

Tabel 2.2: Geluidsproductie milieuzonering kengetallen

| Zones voor geluid | Dag in dB(A)/m <sup>2</sup> | Avond in dB(A)/m <sup>2</sup> | Nacht in dB(A)/m <sup>2</sup> | Etmaalwaarde in dB(A)/m <sup>2</sup> |
|-------------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| Zone 1            | 45                          | 40                            | 30                            | 45                                   |
| Zone 2            | 50                          | 45                            | 35                            | 50                                   |
| Zone 3            | 55                          | 50                            | 45                            | 55                                   |
| Zone 4            | 60                          | 55                            | 50                            | 60                                   |



Figuur 2.3: Milieuzonering Galileipark. Dit is een conceptuele weergave waarin de Milieuzonering Nieuwe Stijl is toegepast. De definitieve indeling van de milieucategorieën is in het bestemmingsplan opgenomen.

## 2.5 Nestgeluid

### 2.5.1 Inleiding

Om een geluidmodel op te kunnen bouwen ter bepaling van het jaargemiddelde nestgeluid is informatie nodig over:

1. het aantal ligplaatsen in een gebied en de geografische positie per ligplaats (per ligplaats wordt één geluidbron voor een afgemeerd schip gemodelleerd)
2. welk type schip gebruik maakt van een ligplaats.
3. het jaargemiddelde bezettingspercentage van een ligplaats (afgemeerde uren per jaar/(365\*24))
4. het geluid wat een afgemeerd schip produceert, per type (geluidbronvermogen, bronhoogte, spectrum)

Voor de huidige situatie zijn de onderdelen 1, 2 en 3 gebaseerd op big-data uit de periode 2016-2019. Omdat elk schip beschikt over AIS (automatic identification system) is die big-data te genereren. Het AIS-signaal wordt namelijk elke drie seconden verzonden. Via AIS wordt geregistreerd wanneer en hoelang een schip in een vooraf gedefinieerd ligplaatsvak verblijft. Kortdurende verblijven worden er uit gefilterd, dat zijn in de praktijk schepen die door het ligplaatsvak heen varen. Ook wordt de AIS data verrijkt met o.a. het type schip.

Omdat een ligplaatsvak 1 of meerdere ligplaatsen kan omvatten wordt via een bewerking van de big-data tevens het aantal ligplaatsen in een ligplaatsvak bepaald. De bewerkingen leiden ertoe dat voor de huidige situatie het aantal ligplaatsen en per ligplaats het aantal bezoeken en gemiddelde ligduur per bezoek kan worden bepaald (en daarmee het totaal aantal afgemeerde uren op een ligplaats per jaar).

Voor de toekomstige scenario's is gekeken naar de economische ontwikkeling. Per goederentype (gekoppeld aan deelsegmenten) wordt een groeifactor bepaald. Het aantal scheepsbezoeken voor lading

gebonden scheepvaart wordt daarmee vermenigvuldigd. Omdat de aanname is dat de gemiddelde ligduur per scheepsbezoek (per type schip) niet verandert werkt die groefactor 1 op 1 door naar het jaargemiddelde bezettingspercentage op een ligplaats voor de betreffende scheepstypen.

Indien er geen informatie beschikbaar is wordt een groei van 1% per jaar aangehouden. Dit percentage is ook aangehouden voor ligplaatsen met niet ladinggebonden scheepvaart zoals sleepers en werkvaartuigen. In bijlage A4 is een toelichting opgenomen over de totstandkoming van de gebruikte aantallen en ligplaatsbezettingen.

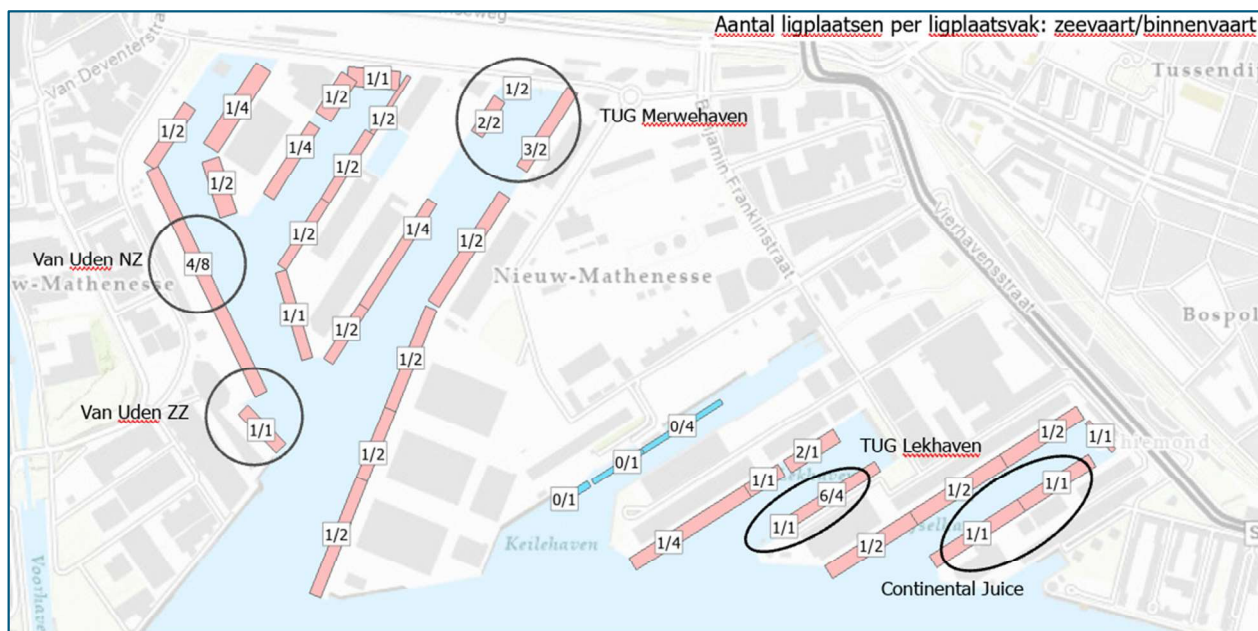
## **2.5.2 Huidige & autonome situatie**

De nestgeluidbronnen van HNOF zijn gemodelleerd op basis van de uitgangspunten in de inleiding en het scheepvaartmonitor datamodel van het Havenbedrijf. In bijlage A4 is de toelichting van het scheepvaartmonitor datamodel en hoe dit vertaald is naar de rekenmodellen opgenomen. Voor de geluidmodellering van afgemeerde schepen in HNOF is aangesloten bij de uitgangspunten en aannamen van deelproject A3 “geluid afgemeerde schepen” binnen het Programma Actualisatie Geluidmanagement HIC (PAS), aangevuld met geluidsmetingen die in 2021 specifiek door DGMR zijn uitgevoerd aan de nautische dienstverleners (verder zeeslepers genoemd) in o.a. de Lekhaven.

Het geluidvermogen van zeeschepen bedraagt 112 dB(A), binnenvaartschepen hebben een geluidvermogen van 102 dB(A) en binnenvaarttankers een geluidvermogen van 105 dB(A). Aan de zeeslepers die in de haven aanwezig zijn (Merwehaven en Lekhaven) zijn door DGMR geluidsmetingen verricht om het geluidvermogen daarvan vast te stellen. Uit de meetresultaten blijkt dat het geluidvermogen van de zeeslepers in de Merwehaven maximaal 93 dB(A) bedraagt en in de Lekhaven maximaal 103 dB(A).

Hoewel de zeeslepers in de Merwehaven lange ligtijden hebben, is vastgesteld dat de boordgenerator maar beperkt in bedrijf is. Dit beperkt zich tot ten hoogste 1 uur in elke etmaalperiode. Om hiervoor te corrigeren is het geluidvermogen in het rekenmodel gereduceerd met 9 dB, uitgaande dat de generatoren 3 uur per etmaal in bedrijf zijn.

De daadwerkelijke jaargemiddelde ligplaatsbezetting is door het Havenbedrijf Rotterdam vastgesteld aan de hand van de data uit de historische AIS-scheepvaartmonitor van het Havenbedrijf Rotterdam over de periode van 2016 t/m 2019. Hieruit is een gemiddelde ligplaatsbezetting over alle ligplaatsvakken in HNOF bepaald. Een aantal ligplaatsvakken wijken in bezetting dusdanig van het gemiddelde af dat hiervoor een eigen gemiddelde is vastgesteld. Dit betreft de in Figuur 2.4 omcirkelde ligplaatsvakken. Per ligplaatsvak is bepaald hoeveel ligplaatsen voor zeeschepen en binnenvaartschepen binnen elk vak passen, zie hiervoor ook Figuur 2.4.



Figuur 2.4: Ligplaatsen HNOF in de huidige situatie en de referentiesituatie

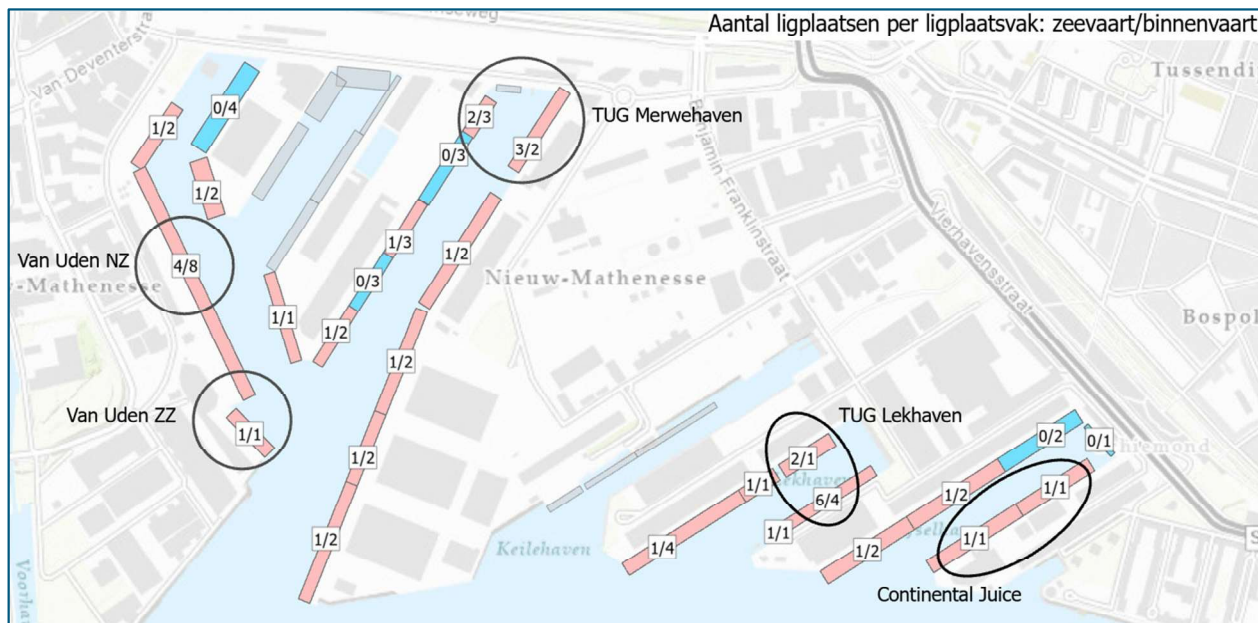
In de vergunde bedrijfssituatie van Access World zijn 2 nestgeluidbronnen opgenomen. In de bepaling van de ligplaatsbezetting is geen rekening gehouden met deze nestgeluidbronnen. Het nestgeluidmodel is daarvoor gecorrigeerd in zowel de huidige, referentie- en plansituatie. Een toelichting over deze correctie is opgenomen in bijlage A5.

Voor WEH heeft het Havenbedrijf het rekenmodel aangeleverd. Dit rekenmodel is, vergelijkbaar met het rekenmodel voor industrieelawaai, gebruikt voor de huidige, autonome en plansituatie. Het nestgeluid van HNOF en WEH is bij elkaar opgeteld.

### 2.5.3 Plansituatie

Het nestgeluid in de toekomstsituatie is op vergelijkbare wijze gemodelleerd als hiervoor is toegelicht. Het aantal ligplaatsen per ligplaatsvak is in de toekomstsituatie echter anders dan in de huidige situatie en de referentiesituatie. In de haven tussen de twee pieren in de Merwehaven en de Keilehaven komen de ligplaatsvakken te vervallen. In een aantal ligplaatsvakken komen ook geen zeeschepen meer te liggen. Figuur 2.5 geeft het aantal ligplaatsen per ligplaatsvak in de toekomstsituatie weer.





Figuur 2.5: Ligplaatsen HNOF in de toekomstsituatie<sup>1</sup>

Het verschil ten opzichte van de referentiesituatie is een reductie in het aantal ligplaatsvakken in het gros van het plangebied. Aan de oostzijde van de lange Merwepier worden aanvullende ligplaatsen voor binnenvaartschepen voorzien, waarmee het aantal van 8 naar 14 gaat. Voor de zeeschepen wijzigt het aantal ligplaatsen niet.<sup>2</sup>

Vanwege deze toename in ligplaatsen is een analyse verricht naar het effect op het scheepvaartlawaaï aspect. In bijlage A6 is deze analyse opgenomen. De toename in het aantal ligplaatsen voor binnenvaartschepen resulteert niet in een significante toename van het aantal vaarbewegingen. Er vindt zelfs een afname plaats. Deze afname is te verklaren doordat in het scheepvaartmodel de latere mutaties en inzichten ten aanzien van het ligplaatsgebruik niet zijn verwerkt. De toename in het aantal ligplaatsen past daardoor binnen het gehanteerde aantal in het scheepvaartmodel voor toekomstsituatie.

Het aan- en afmeren van schepen is niet afzonderlijk beschouwd of beoordeeld. In het scheepvaartmodel zijn de geluidvermogens van de varende schepen over de hele route gelijk. In werkelijkheid zal hier variatie in zitten. We gaan er van uit dat de geluidvermogens een gemiddeld vermogen van een varend schip is, inclusief het aan- en afmeren. Daarnaast zijn de geluidbronnen doorgetrokken tot het einde van de insteekhavens. In het rekenmodel wordt daardoor uitgegaan dat elk schip tot het einde van de haven vaart. In werkelijkheid is dit niet het geval, de schepen zullen vaker eerder op de route aan- en afmeren. Met bovenstaande in gedachte is verondersteld dat de geluidsbelasting vanwege de scheepvaart is overschat, en dat daarmee de geluidsemissie vanwege het aan- en afmeren van schepen als onderdeel van het scheepvaartmodel kan worden gezien.

## 2.6 Wegverkeerslawaaï

### 2.6.1 Huidige & autonome situatie

Voor de berekening van het wegverkeerslawaaï is gebruik gemaakt van de wegingelingen en verkeersgegevens uit de rapportage “Aanvullende modelberekeningen Merwe Vierhavens Rotterdam,

<sup>1</sup> Dit is de situatie vóór het toepassen van maatregelen en het vertrek van Van Uden.

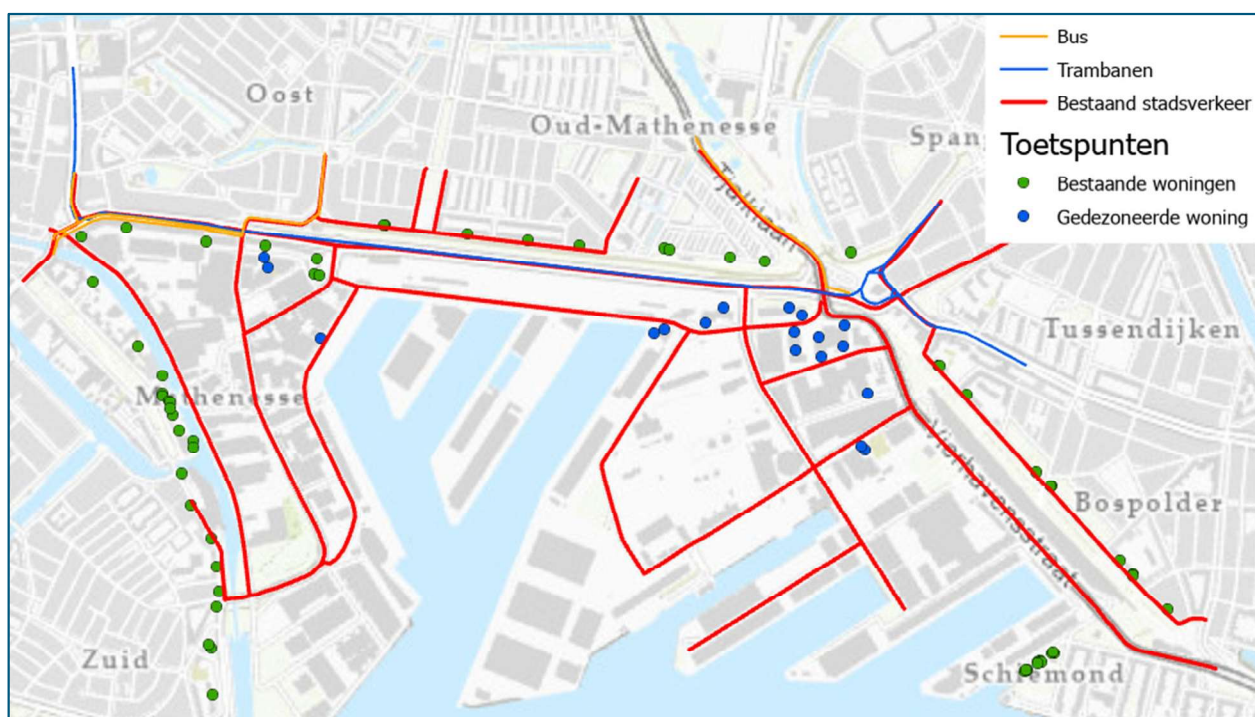
<sup>2</sup> De aantallen ligplaatsen aan de oostzijde van de lange Merwepier wijken af van wat in Bijlage A4 is opgenomen. De aantallen uit de hoofdstekst zijn leidend.

technische rapportage" d.d. 25 juli 2022 van Goudappel. De omgeving van het rekenmodel is overgenomen uit het geactualiseerde A-model. Hiervoor is gekozen om de rekenresultaten te kunnen gebruiken voor het bepalen van de cumulatieve geluidsbelasting.

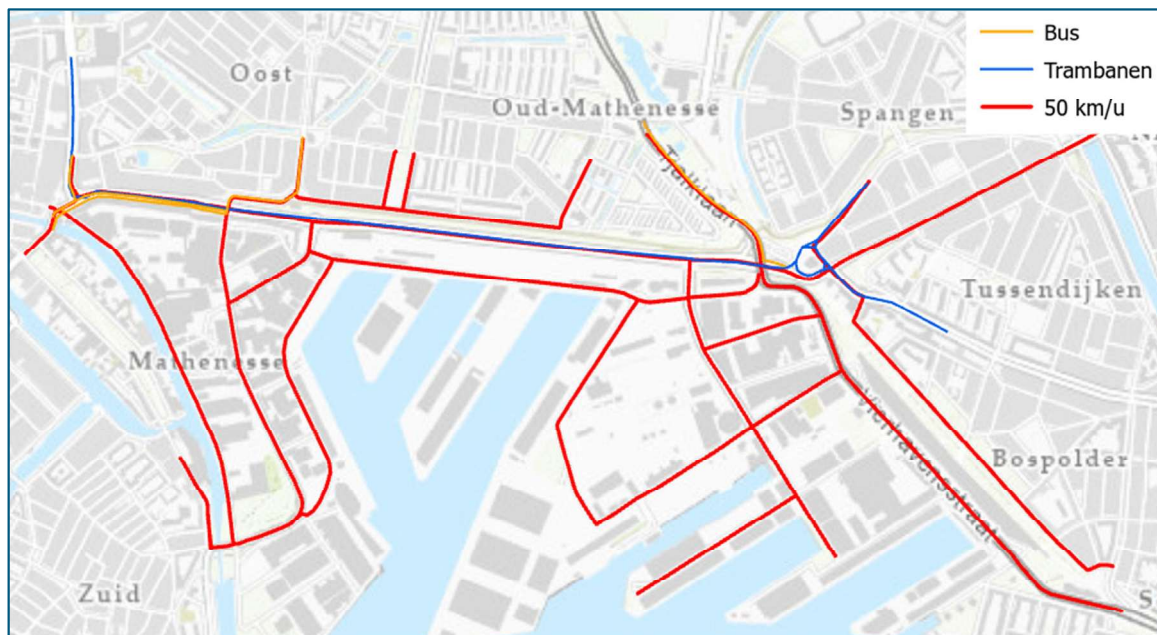
Er is een aantal kleine aanpassingen aan de geactualiseerde omgeving van het A-model doorgevoerd:

- Het dijklichaam (naam 340 met omschrijving dijk tussen woonbebouwing) is uit het rekenmodel verwijderd;
- De hoogtelijnen conform het Algemeen Hoogtebestand Nederland 3 (AHN3) zijn toegevoegd;
- De standaard bodemfactor is op 1 (zachte bodem) gezet. De verharde oppervlaktes zijn conform de Basisregistratie Grootschalige Topografie (BGT) toegevoegd met een bodemfactor van 0.

Figuren 2.6 en 2.7 geeft de huidige wegen en trambanen en de bijbehorende maximumsnelheid weer. Daarbij is in figuur 2.6 aangegeven op welke rekenpunten de geluidsbelasting in de huidige situatie inzichtelijk is gemaakt.



Figuur 2.6: Verschillende type wegen en ligging rekenpunten



Figuur 2.7: Maximumsnelheid van de wegen in het plangebied

## 2.6.2 Plansituatie & voorkeursalternatief

Voor het MER (bestaande woningen) worden alleen wegen beschouwd met een toename van verkeer ten opzichte van de *autonome* ontwikkeling van 30% of meer of een afname van meer dan 20%, op basis van de variant met de grootste verschillen.

Er zijn twee voor het MER relevante scenario's:

- Scenario 4: programma hoog, ambitie hoog;
- Voorkeursalternatief (VKA) Ambitie (AMB):

Een overzicht van de intensiteitsverschillen ten opzichte van de referentiesituatie is in Figuur 2.8 weergegeven.

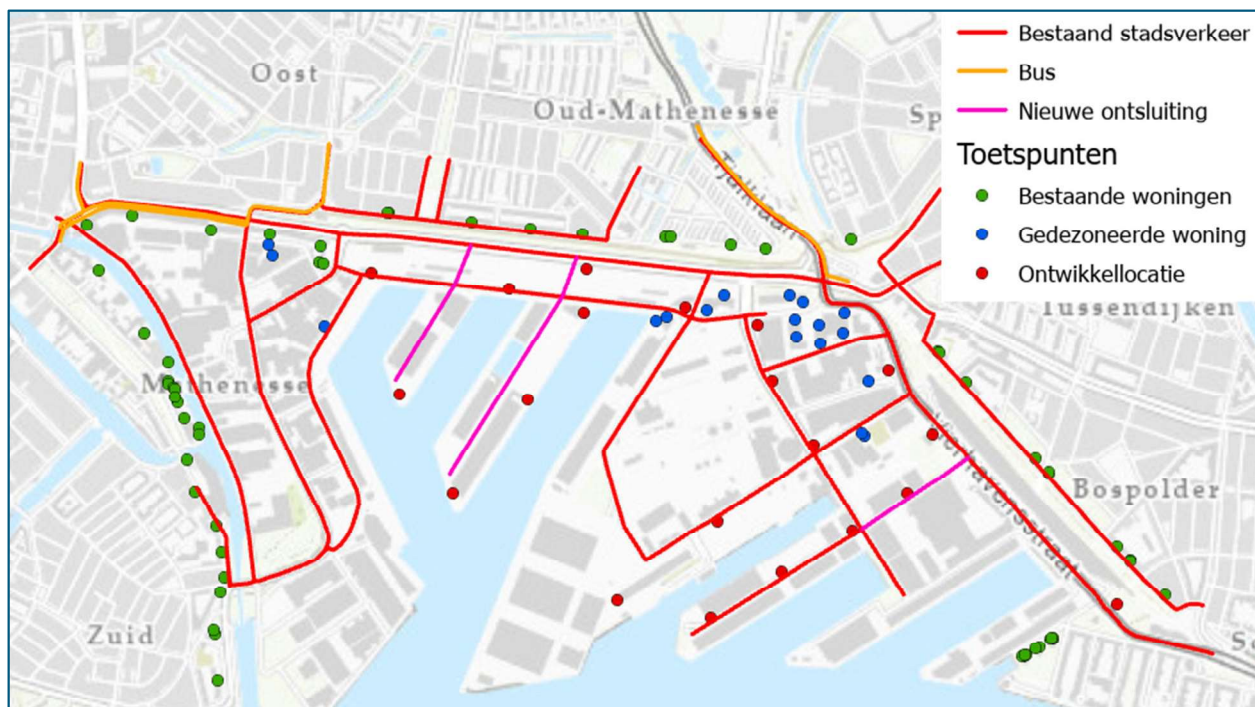
| Procentuele verschillen (index t.o.v. 2030H Autonoom ) en absolute aantallen |                                                      | Motorvoertuigen per etmaal 2032 |       |                            |       |                         |
|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------|-------|----------------------------|-------|-------------------------|
|                                                                              |                                                      | Autonoom Abs                    |       | Scenario 4 t.o.v. Autonoom |       | VKA_AMB t.o.v. Autonoom |
|                                                                              |                                                      | Abs                             | Index | Abs                        | Index | Abs                     |
| Nr                                                                           | Naam                                                 |                                 |       |                            |       |                         |
| 1                                                                            | Uitgang Haka-gebouw                                  | 4.200                           | 90    | 3.800                      | 38    | 1.600                   |
| 2                                                                            | Keileweg                                             | 3.200                           | 419   | 13.400                     | 147   | 4.700                   |
| 3                                                                            | Galvanistraat                                        | 1.800                           | 561   | 10.100                     | 283   | 5.100                   |
| 4                                                                            | Marconistraat (oost)                                 | 800                             | 0     | 0                          | 0     | 0                       |
| 5                                                                            | Benjamin Franklinstraat (of verlengde Galileistraat) | 5.300                           | 242   | 12.800                     | 200   | 10.600                  |
| 6                                                                            | Marconistraat (west)                                 | 4.400                           | 39    | 1.700                      | 18    | 800                     |
| 11                                                                           | Vierhavenstraat                                      | 21.300                          | 98    | 20.900                     | 94    | 20.100                  |
| 12                                                                           | Tjalklaan (zuid)                                     | 37.200                          | 127   | 47.400                     | 112   | 41.700                  |
| 13                                                                           | Schiedamseweg                                        | 12.900                          | 126   | 16.200                     | 121   | 15.600                  |
| 14                                                                           | Rotterdamsdijk                                       | 12.800                          | 130   | 16.700                     | 113   | 14.500                  |
| 15                                                                           | Koninginnebrug                                       | 8.200                           | 96    | 7.900                      | 95    | 7.800                   |
| 21                                                                           | s-Gravelandseweg                                     | 30.500                          | 104   | 31.700                     | 102   | 31.100                  |
| 22                                                                           | Tjalklaan (noord)                                    | 50.900                          | 115   | 58.700                     | 107   | 54.300                  |
| 23                                                                           | Mathenesserbrug                                      | 18.900                          | 112   | 21.100                     | 104   | 19.700                  |
| 24                                                                           | Lage Erfbrug                                         | 4.000                           | 113   | 4.500                      | 105   | 4.200                   |
| 25A                                                                          | 1e Coolhavenbrug                                     | 10.100                          | 97    | 9.800                      | 92    | 9.300                   |
| 25B                                                                          | Westzeedijk                                          | 18.200                          | 105   | 19.100                     | 102   | 18.500                  |

Figuur 2.8: Overzicht intensiteitsverschillen MER-varianten wegverkeer

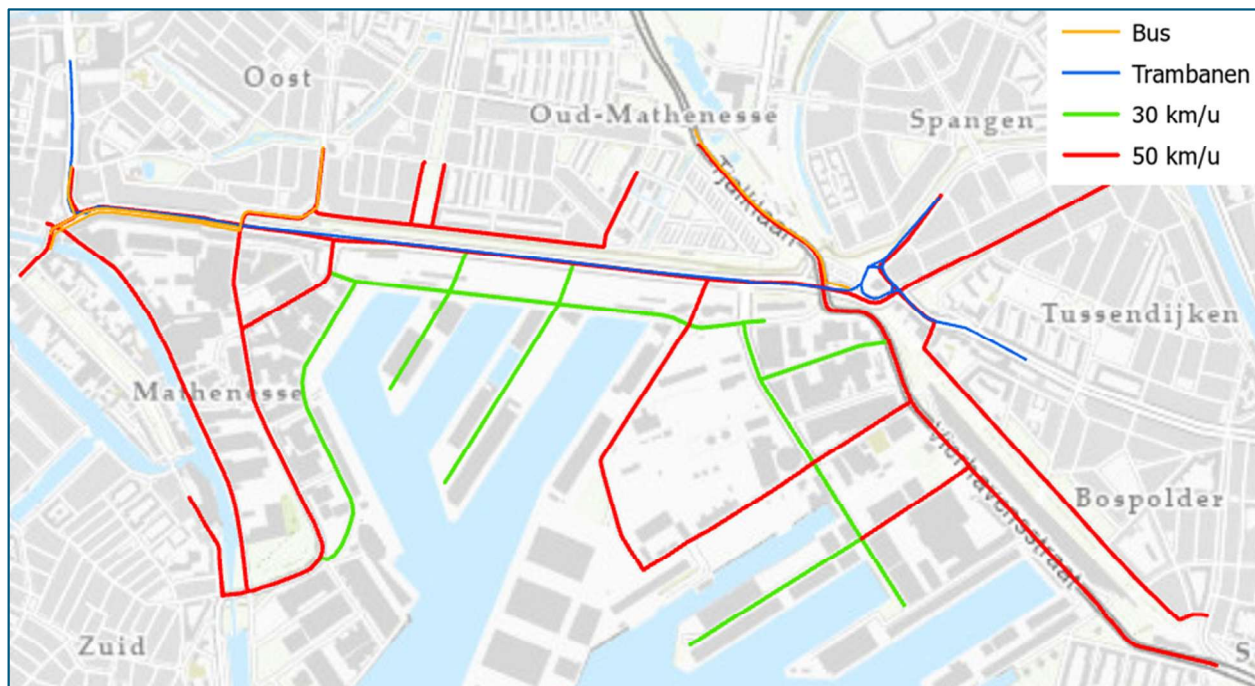


Aanvullend aan de 2 bovengenoemde scenario's zijn ook scenario's 3 en 5 doorgerekend. De resultaten vanwege deze scenario's zijn in bijlage A10 opgenomen, maar verder niet beschouwd in het rapport. Scenario 4 is vanuit het aspect geluid gezien 'worst-case' en brengt de hoogste geluidsbelastingen met zich mee.

De te onderzoeken wegen en de beschouwde rekenpunten zijn in Figuur 2.9 weergegeven. Figuur 2.10 geeft de maximumsnelheid van de wegen in het plangebied weer.



Figuur 2.9: Verschillende type wegen en ligging rekenpunten



Figuur 2.10: Maximumsnelheid van de wegen in het plangebied

Aanvullend is onderzocht waar mogelijk een reconstructie effect in de zin van de Wet geluidhinder kan optreden. Dit betreft een toename van de geluidbelasting (ten opzichte van de huidige situatie) binnen een in de Wet geluidhinder vastgelegde afstand, door een fysieke wijziging aan een weg. Bij de bestaande woningen waar de geluidsbelasting meer dan de voorkeursgrenswaarde (48 dB) bedraagt en in de toekomstsituatie (variant 4) de geluidsbelasting 2 dB of meer toeneemt ten opzichte van de huidige situatie kan er sprake zijn van een reconstructie effect in de zin van de Wet geluidhinder. Uit nader onderzoek zal moeten blijken of dit ook echt zo is en of daaraan maatregelen getroffen kunnen worden.

## 2.7 Scheepvaartlawaai

Het Havenbedrijf heeft de rekenmodellen voor het scheepvaartlawaai in de huidige, referentie en plansituatie aangeleverd. Hierin zijn de jaargemiddelde aantallen opgenomen. In een aantal havens vaart een zeer beperkt aantal schepen (<1 stuk/dag). In het rekenprogramma is het niet mogelijk om geen hele aantallen in te voeren, waardoor de jaargemiddelde aantallen zijn vermenigvuldigd met een factor 100. Om te corrigeren voor het deze toename, is op de rekenresultaten een groepsreductie van 20 dB toegepast.

## 2.8 Cumulatie

De cumulatieve geluidsbelasting ( $L_{cum}$ ) is berekend volgens de methode zoals beschreven in de Aanvullingsregeling geluid uit de Omgevingswet. De methode berekent de gecumuleerde geluidsbelasting, rekening houdend met de verschillende dosis-effectrelaties van de soorten geluidbronnen. De geluidsbelasting als gevolg van de soorten geluidbronnen zijn hiervoor omgerekend met de hinderequivalentie formules en vervolgens energetisch bij elkaar opgeteld.

Voor scheepvaartlawaai is zowel in de Wet geluidhinder als de Aanvullingsregeling geluid geen apart beoordelingskader opgenomen en er is ook geen specifieke omrekenformule beschikbaar. Wegens de overeenkomst met railverkeerslawaai in hoe het geluid passeert, is voor scheepvaart de formule voor railverkeer gebruikt.

Hoewel de Omgevingswet momenteel niet van kracht is, zijn in de rekenregels de meest recente inzichten in de dosis-effectrelaties verwerkt. Ook is het toepassen van de toekomstige systematiek praktisch met het oog op monitoring. Door de Omgevingswet systematiek toe te passen wordt vanwege de hoge geluidsbelasting vanwege industrielawaai een aanzienlijk hogere correctie berekend (meerdere dB's) dan de toeslag van 1 dB op de etmaalwaarde onder de Wet geluidhinder.

Industrielawaai vanwege een industrieterrein wordt onder de Omgevingswet na vaststelling van de geluidproductieplafonds (GPP-IL) als tijdgewogen jaargemiddelde geluidsniveau ( $L_{den}$  en  $L_{night}$ ) berekend in plaats van als etmaalwaarde ( $L_{etmaal}$ ). De standaardregel is dat de geluidproductieplafonds worden bepaald op basis van de maximale benutting van de grenswaarden uit de Wet geluidhinder. Hiervan uitgaande komt 50 dB(A)  $L_{etmaal}$  overeen met 50 dB  $L_{den}$  en 40 dB  $L_{night}$ . Voor dit onderzoek is  $L_{etmaal}$  daarom gelijkgesteld aan  $L_{den}$  (inclusief benutting van de gereserveerde geluidruimte). Door deze benadering wordt in de huidige situatie de bijdrage van het industrielawaai in het cumulatieve geluidsniveau iets overschat.

De standaard benadering gaat er dus van uit dat de latente geluidruimte die aanwezig is (het verschil tussen uitgegeven of gereserveerde geluidruimte in de dag-, avond- en nachtperiode op toetspunten Wet geluidhinder en de grenswaarden Wet geluidhinder op die toetspunten) bij de eerste vaststelling van de geluidproductieplafonds wordt toegekend aan het industrieterrein. Waarbij deze nog wordt vermeerderd met het nestgeluid van schepen op het industrieterrein. Na de eerste vaststelling van de geluidproductieplafonds kunnen deze bij besluit gemotiveerd gewijzigd worden, bijvoorbeeld om te verlagen met (een deel van) de latente geluidruimte. Het is mogelijk om de eerste vaststelling en de wijziging in één besluit te combineren. De in dit geluidrapport toegepaste benadering kan daardoor als worst-case worden gezien van de toekomstige jaargemiddelde geluidsbelastingen vanwege het industrieterrein.

Onder de Omgevingswetsystematiek is nestgeluid onderdeel van het industrielawaai. Het industrielawaai en nestgeluid is energetisch opgeteld en vervolgens is de berekende waarde in de omrekenformule gebruikt.

De onderstaande formules zijn van toepassing:

- Wegverkeer:  $L^*_{VL} = 1,00 * L_{VL} + 0,00$
- Industrie:  $L^*_{IL} = 0,0146 * L_{IL}^2 - 0,5802 * L_{IL} + 45,024$
- Scheepvaart:  $L^*_{SL} = 0,0192 * L_{SL}^2 - 1,3715 * L_{SL} + 65,05$

## 2.9 Laagfrequent geluid

Laagfrequent geluid is geluid met lagere frequenties (tot circa 100 Hz). Hiervoor zijn geen wettelijke normen, de Wet geluidhinder beoordeeld dit geluid alleen als onderdeel van het totale geluid. Omdat bekend is dat laagfrequent geluid hinder kan veroorzaken (ook bij lagere niveaus), is in bijlage A7 een analyse verricht naar het laagfrequente geluid van scheepvaart, nestgeluid en het transformatorstation in het Galileipark op de ontwikkellocaties. Deze analyse kan ook worden gebruikt voor het bepalen van laagfrequent geluid in de huidige situatie.

De berekeningen zijn in octaafbanden verricht en niet in tertsbanden, dit is wegens het ontbreken van gegevens over het geluidsspectrum van de bronnen in de tertsbanden. De Vercammen curve werkt normaliter met tertsbanden, echter om deze te vertalen naar octaafbanden zijn de waarden van de curve uit de 31,5, 63 en 125 Hz tertsbanden gebruikt en is daar 4,8 dB ( $10\log(1/3)$ ) bij opgeteld. Hiermee wordt gecorrigeerd voor een hoge bijdrage in de naastgelegen tertsbanden. Omdat gerekend is met octaafbanden en niet tertsbanden, moeten de resultaten als indicatief worden beschouwd.

Voor de analyses is uitgegaan van het hoogst berekende geluidsniveau in één etmaalperiode. Uit de analyses blijkt dat het geluid van de scheepvaart, nestgeluid en het transformatorstation een laagfrequent

karakter heeft. Voor de beoordeling van laagfrequent geluid wordt vaak aangesloten bij de Vercammen curve.

Omdat in octaafbanden is getoetst, is in bijlage A7 een gevoeligheidsanalyse verricht tussen het verschil in een octaafbandanalyse en tertsbandanalyse. Uit deze analyse blijkt dat het verschil tussen de analyses zowel groot als klein kunnen zijn, afhankelijk van het schip waarvan uitgegaan is. Dit toont aan dat ook als in octaafbanden wordt voldaan aan de Vercammen curve, de kans op laagfrequent geluid hinder aanwezig blijft. Het effect door LFG is aan de hand van berekende waarden kwalitatief beschouwd

De hierboven beschreven methodiek gaat uit van jaargemiddeld geluid. Bij de jaarmiddeling is er niet één tertsband dominant aanwezig, maar wordt het geluid verdeeld over de verschillende tertsbanden en is de verhoogde norm voor de octaafbanden (+4,8 dB) adequaat. Bij het jaargemiddeld voldoen aan de Vercammen curve wordt de kans op laagfrequent geluidhinder verlaagt. Echter, juist door de jaarmiddeling, voorkomt dit niet de eventuele hinder vanwege een enkel schip met een hoog geluidvermogen, die meerdere weken op een ligplaats op relatief korte afstand van woningen de boordgenerator in bedrijf heeft. Dit soort situaties heeft zich eerder in de Rotterdamse Haven voorgedaan en is dus niet uit te sluiten, ook niet in HNOF. Indien deze situaties zich voordoen in HNOF is de jaargemiddelde benadering onvoldoende om ernstige hinder te voorkomen en zal een aanvullende regeling. Bijvoorbeeld een regeling waarbij bepaalde schepen niet op specifieke ligplaatsen op korte afstand tot woningen mogen liggen. Variabelen die hierbij spelen zijn:

- De afstand van de ligplaats tot de dichtstbijzijnde woonlocaties;
- De hoogte van het geluidvermogen in de laagfrequent geluid tertsbanden;
- Hoe lang het schip zich op de ligplaats bevindt.

Dit is verder niet in dit geluidrapport uitgewerkt.

Het is ook onzeker of een dergelijke regeling voor HNOF nodig zal zijn. Wellicht doen in de praktijk zich deze situaties niet of nauwelijks voor in HNOF. Via monitoring van klachten over laagfrequent geluid kan hier meer duidelijkheid over verkregen worden.

## **2.10 Piekgeluiden**

Naast de langtijdgemiddelde geluidniveaus zijn ook de maximale geluidniveaus (piekgeluiden) relevant. De piekgeluiden zijn in dit rapport onderzocht op basis van de brongegevens in het zonebeheermodel en expert judgement.

In de toekomstsituatie (voornemen) komt woningbouw vlak bij het verkleinde gezoneerde industrieterrein te liggen. Piekgeluiden als gevolg van de activiteiten van de bedrijven op het gezoneerde industrieterrein kunnen hierdoor overlast veroorzaken op de nieuwbouwwoningen en zijn inzichtelijk gemaakt en beoordeeld.

De niet gezoneerde bedrijven zijn buiten beschouwing gelaten, deze bedrijven moeten immers op relatief korte afstand aan de normen voldoen. Voor nieuwe bedrijven geldt hetzelfde. De aanname is dat bestaande bedrijven die niet aan de normwaarden voldoen bij de transformatie worden geamoveerd of met een maatwerkvoorschrift worden ingepast, als het gaat om overschrijdingen in bestaande situaties bij gedezoneerde bestaande woningen.

Er is rekening gehouden met piekbronnen die reeds in het B-model opgenomen zijn. De volgende aanpassingen en aanvullingen zijn verricht om tot representatieve resultaten te komen:

- Bij het bedrijf 'Access World' is een piekbron voor het neerzetten van containers/metaal opgenomen aan de oostzijde, vlak bij rekenpunt OL111 (ontwikkellocatie Keilekwartier);

- Bij Agro Merchants zijn piekbronnen toegevoegd voor het ontluichten van de remmen van de vrachtwagens die zich bij de laaddocks opstellen;
- Bij HIWA zijn aan de noordzijde aan de Keilestraat piekbronnen opgenomen voor het ontluichten van de remmen van vrachtwagens en het kleppen van de lepels van heftrucks;
- Bij Continental Juice zijn piekbronnen opgenomen voor het ontluichten van de remmen van vrachtwagens en het kleppen van de lepels van heftrucks.

Voor de beoordeling van de piekgeluiden is het voornemen om in het bestemmingsplan verbrede reikwijdte aan te sluiten bij de standaardwaarden uit het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl, art. 5.65), voor de toepassing van artikel 2.19 Activiteitenbesluit (Barim). Concreet betekent dit, dat bij de toepassing van het Activiteitenbesluit de normwaarden in Tabel 2.3 worden toegepast, in plaats van de normen in het Activiteitenbesluit. Het Bkl maakt onderscheid tussen piekgeluiden als gevolg van de aandrijving van transportmiddelen en andere piekgeluiden.

Tabel 2.3: Standaardwaarden piekgeluiden op de gevels van geluidgevoelige gebouwen conform het Bkl, art. 5.65.1

|                                                                                             | Dagperiode<br>(07:00-19:00) | Avondperiode<br>(19:00-23:00) | Nachtperiode<br>(23:00-07:00) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Maximaal geluidsniveau ( $L_{Amax}$ ) veroorzaakt door aandrijfgeluid van transportmiddelen | --                          | 70                            | 70                            |
| Maximaal geluidsniveau ( $L_{Amax}$ ) veroorzaakt door andere piekgeluiden                  | --                          | 65                            | 65                            |

Het Bkl voorziet niet in een standaard beschermingsniveau in de dagperiode. Desalniettemin is in de dagperiode een toetswaarde van 70 dB(A) voor piekgeluiden (niet veroorzaakt door laden en lossen) opgenomen. Indien dat niet haalbaar is, kan de grenswaarde met 5 dB(A) worden verhoogd naar 75 dB(A) met maatwerk.

Per bedrijf zijn de piekgeluiden van beide categorieën (aandrijfgeluid en andere piekgeluiden) inzichtelijk gemaakt op de dichtstbijzijnde rekenpunten.

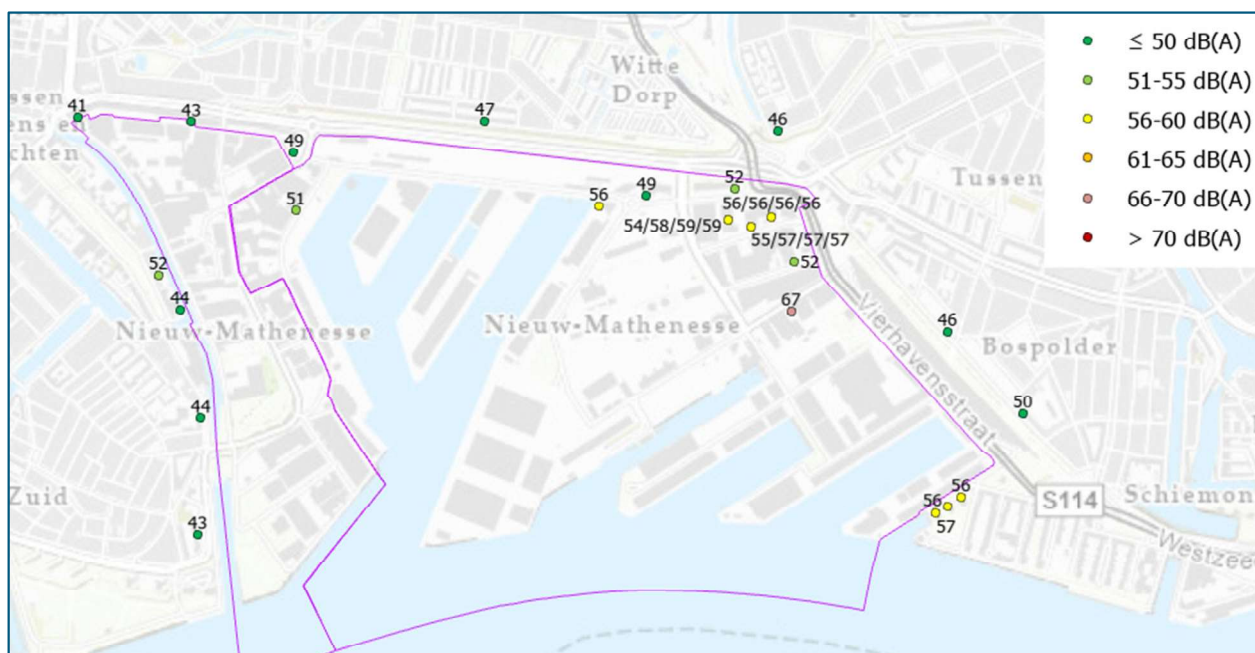


### 3 Rekenresultaten huidige situatie

#### 3.1 Geluidgezoneerd industrielawaai

##### 3.1.1 HNOF

In Figuur 3.1 is de geluidsbelasting als gevolg van het huidige HNOF-industrieterrein weergegeven. De geluidsbelasting bedraagt ten hoogste 57 en 67 dB(A) op respectievelijk de bestaande woningen (Speedwellstraat) en de te dezoneren woningen (Keileweg).

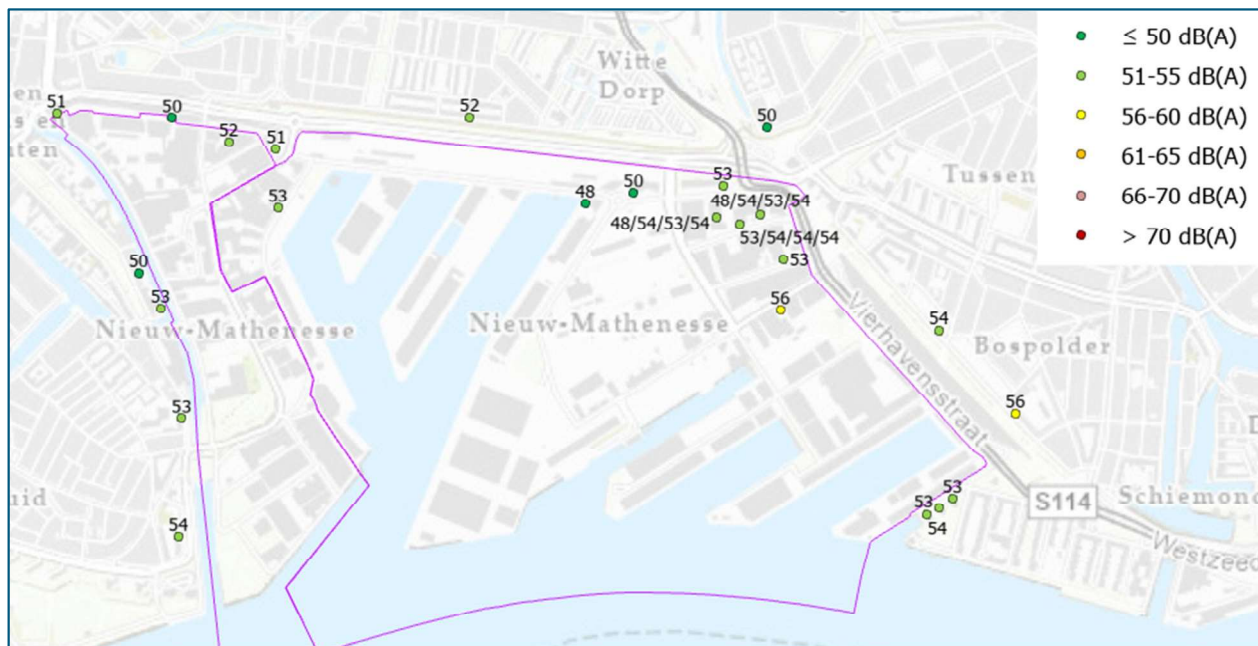


Figuur 3.1: Geluidsbelasting in *Letmaal* als gevolg van het huidig gezoneerde industrielawaai HNOF

##### 3.1.2 WEH

De geluidsbelasting als gevolg van het gezoneerde industrieterrein WEH is in Figuur 3.2 weergegeven. De hoogst berekende geluidsbelasting bedraagt 56 dB(A) op zowel de bestaande woningen (Hudsonstraat) als de te dezoneren woningen (Keileweg).

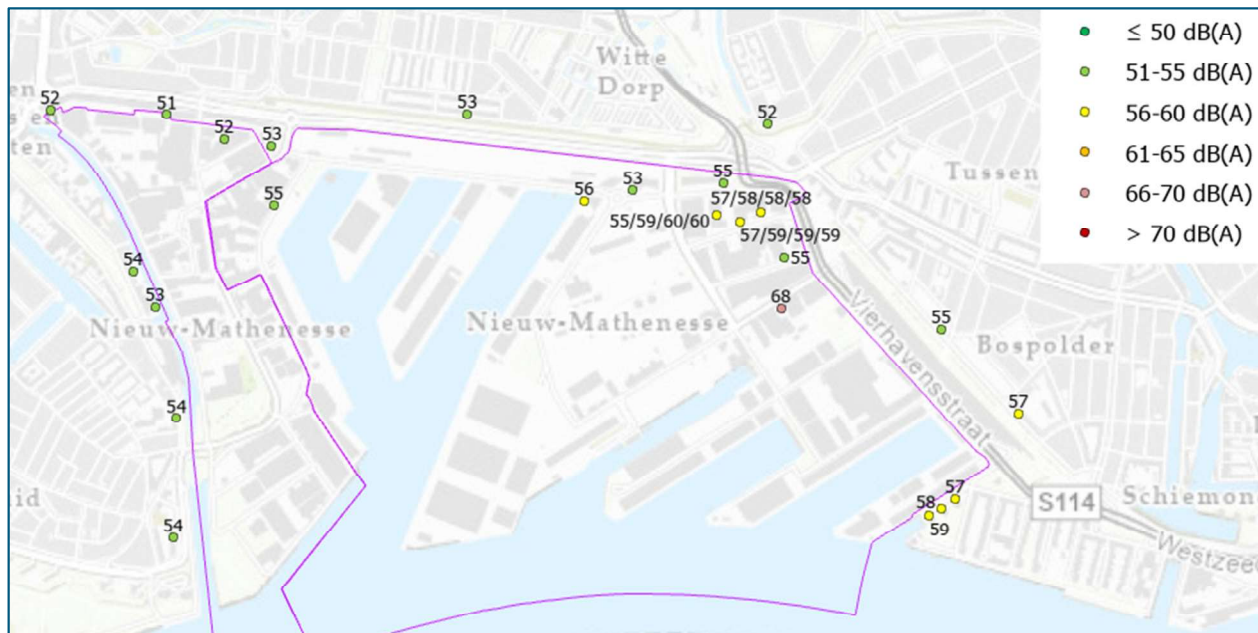




Figuur 3.2: Geluidsbelasting in *Letmaal* als gevolg van het gezoneerde industrielawaai WEH

### 3.1.3 HNOF & WEH

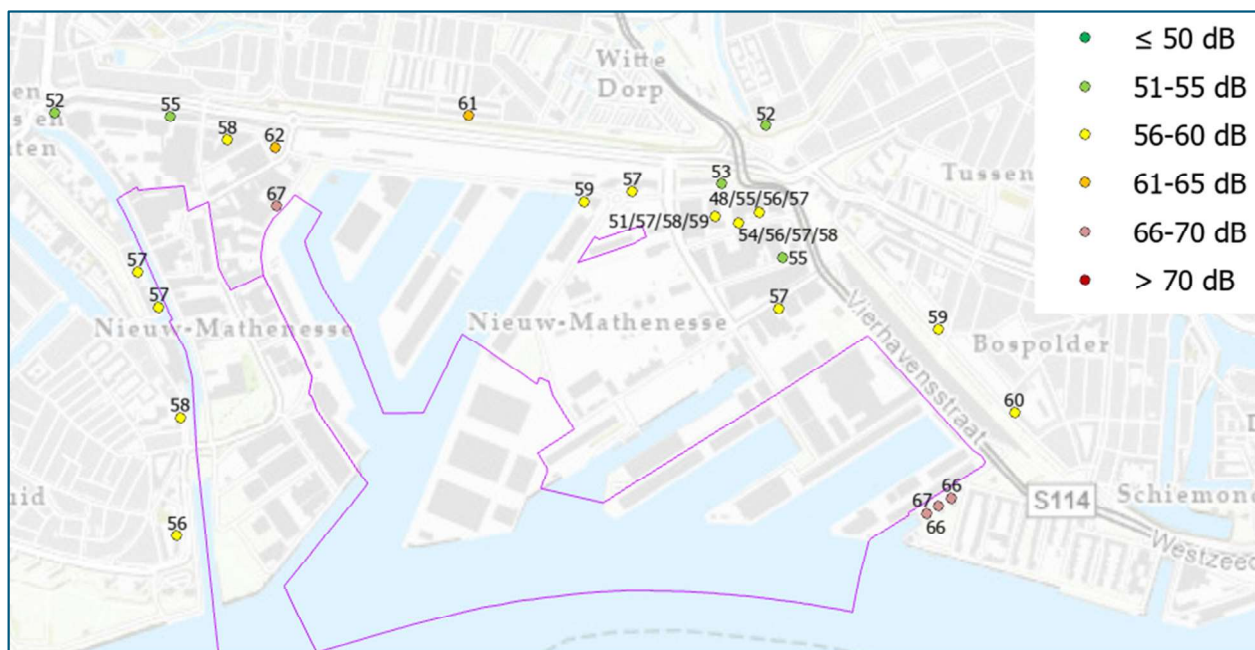
Als gevolg van ál het gezoneerde industrielawaai (HNOF en WEH) bedraagt de geluidsbelasting ten hoogste 59 en 68 dB(A) op respectievelijk de bestaande (Speedwellstraat) en de te dezoneren woningen (Keileweg). Figuur 3.3 geeft de berekende geluidsbelastingen weer.



Figuur 3.3: Geluidsbelasting in *Letmaal* als gevolg van het huidige gezoneerde industrielawaai HNOF en WEH

### 3.2 Nestgeluid

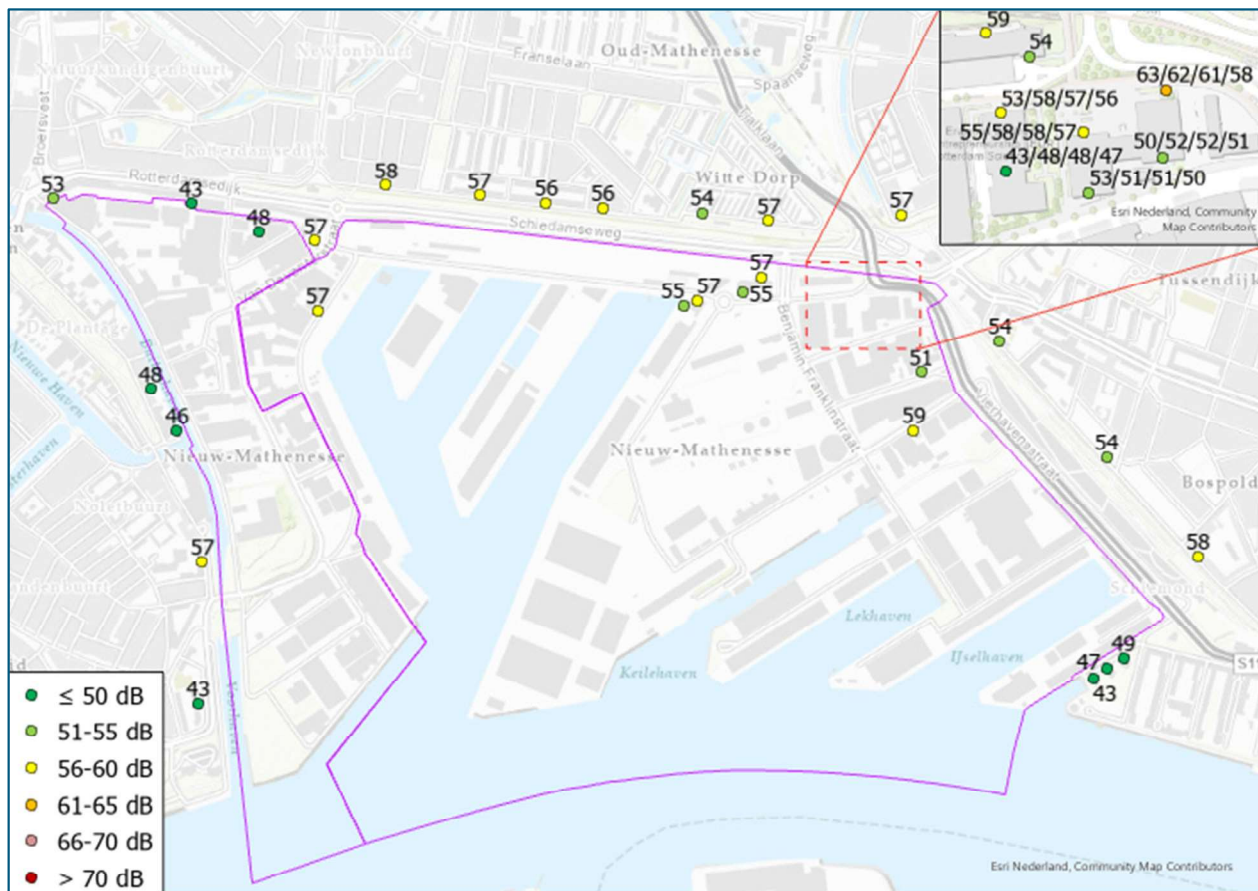
Figuur 3.4 geeft de berekende geluidsbelasting weer, welke ten hoogste 67 dB bedraagt op de bestaande woningen aan de Speedwellstraat. Op de te dezoneren woningen bedraagt de geluidsbelasting ten hoogste 67 dB(A) aan de Gustoweg 31.



Figuur 3.4: Geluidsbelasting in  $L_{den}$  als gevolg van het nestgeluid

### 3.3 Wegverkeerlawaaai

De rekenresultaten op de bestaande woningen zijn weergegeven in Figuur 3.5. De geluidsbelasting bedraagt ten hoogste 58 en 63 dB bij respectievelijk de bestaande woningen (Hudsonstraat 99 & Rotterdamsedijk 144-160) en de te dezoneren Europoint II toren (exclusief aftrek artikel 110g Wgh).

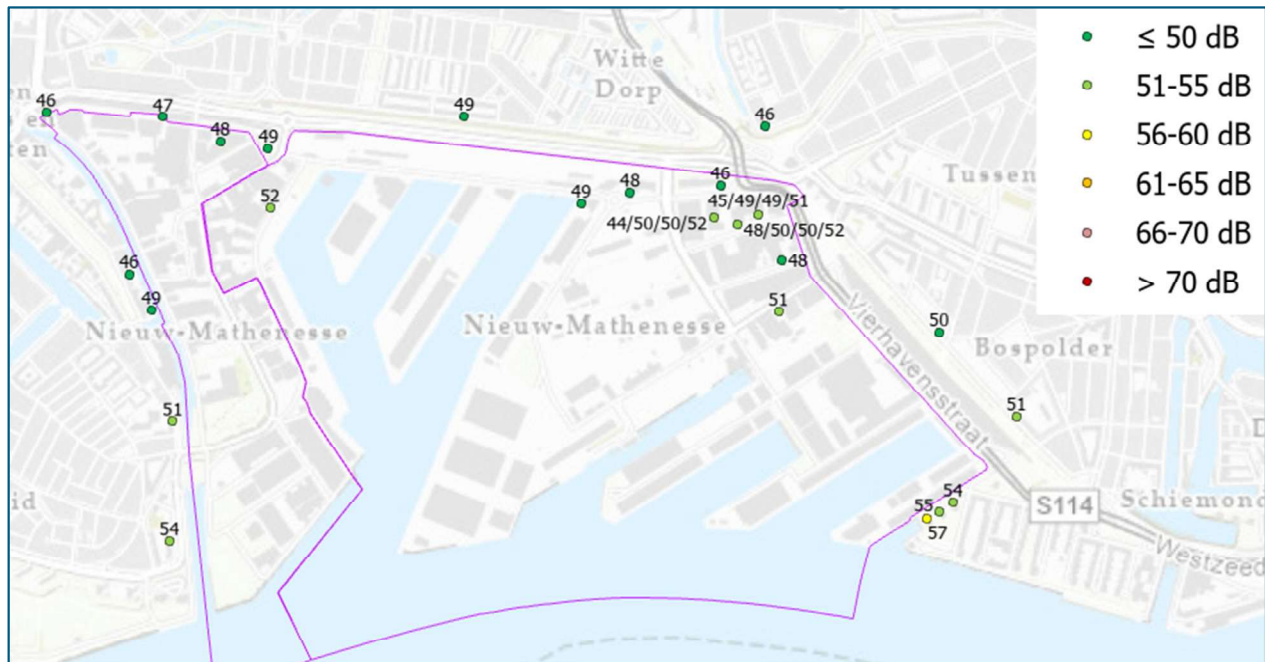


Figuur 3.5: Geluidsbelasting in  $L_{den}$  als gevolg van het huidige wegverkeerslawaai excl. aftrek art. 110g Wgh

### 3.4 Scheepvaartlawaai

Op basis van het rekenmodel van de huidige situatie zijn de onderstaande jaargemiddelde geluidsbelastingen op de bestaande woningen berekend.

De rekenresultaten op de bestaande woningen zijn weergegeven in Figuur 3.6. De geluidsbelasting bedraagt ten hoogste 57 en 52 dB bij respectievelijk de bestaande flat aan de Speedwellstraat en de te dezoneren Europolit III & IV torens.

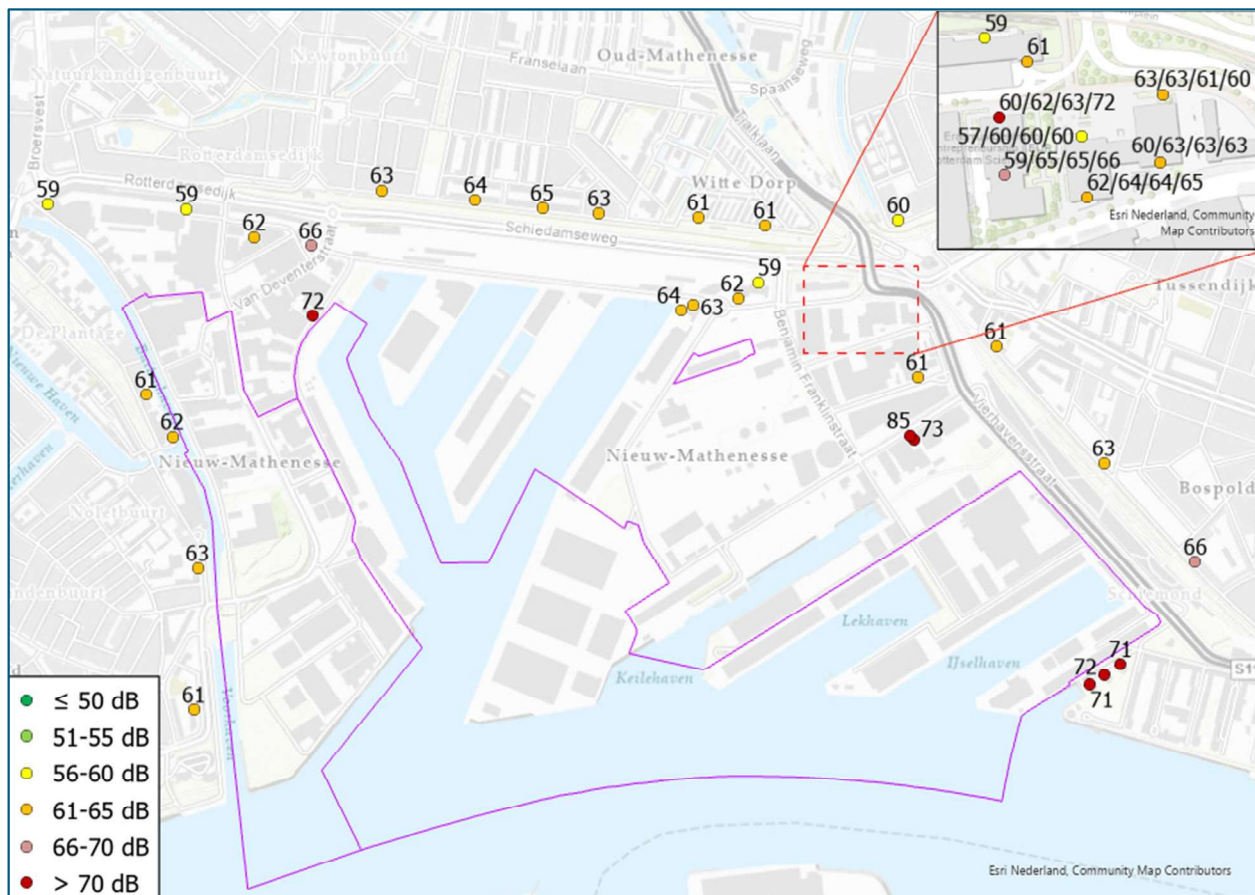


Figuur 3.6: Geluidsbelasting in  $L_{den}$  als gevolg van het huidige scheepvaartlawaai

### 3.5 Cumulatieve geluidsbelasting

Figuur 3.7 geeft de gecumuleerde geluidsbelasting op de bestaande woningen weer in de huidige situatie. De  $L_{cum}$  bedraagt ten hoogste 72 en 85 dB bij respectievelijk de bestaande woningen aan de Speedwellstraat en de te dezoneren woning aan de Keileweg 10A.





Figuur 3.7: Cumulatieve geluidsbelasting in  $L_{cum}$  in de huidige situatie

Bij Europoint IV is op de bovenste bouwlaag een cumulatieve geluidsbelasting van 72 dB berekend. Deze geluidsbelasting wordt grotendeels bepaald door geluidbronnen van Europoint IV zelf. Op het dak staan koelinstallaties die o.a. via roosters in de gevels geluid emitteren.

### 3.6 Laagfrequent geluid

Uit de indicatieve toetsing blijkt dat vanwege scheepvaartgeluid en nestgeluid de Vercammen curve uitgedrukt in octaafbanden wordt overschreden. Dit komt zowel door het laagfrequente karakter als de hoge geluidsbelasting op de gevels als gevolg van deze geluidbronnen. Er wordt (indicatief en uitgaande van standaard glas in de gevels) aan de Vercammen curve voldaan bij een geluidsniveau op de gevel van 51 en 53 dB voor respectievelijk scheepvaartgeluid en nestgeluid (uitgaande van de maximale invallende geluidsniveaus op de gevel, zonder correctie voor de periode van het etmaal).

Bij de bestaande woningen wordt in de huidige situatie voor scheepvaartlawaaï (indicatief) hieraan voldaan. De waarde voor nestgeluid wordt (indicatief) in de huidige situatie met maximaal 7 dB overschreden.



## 4 Rekenresultaten referentiesituatie

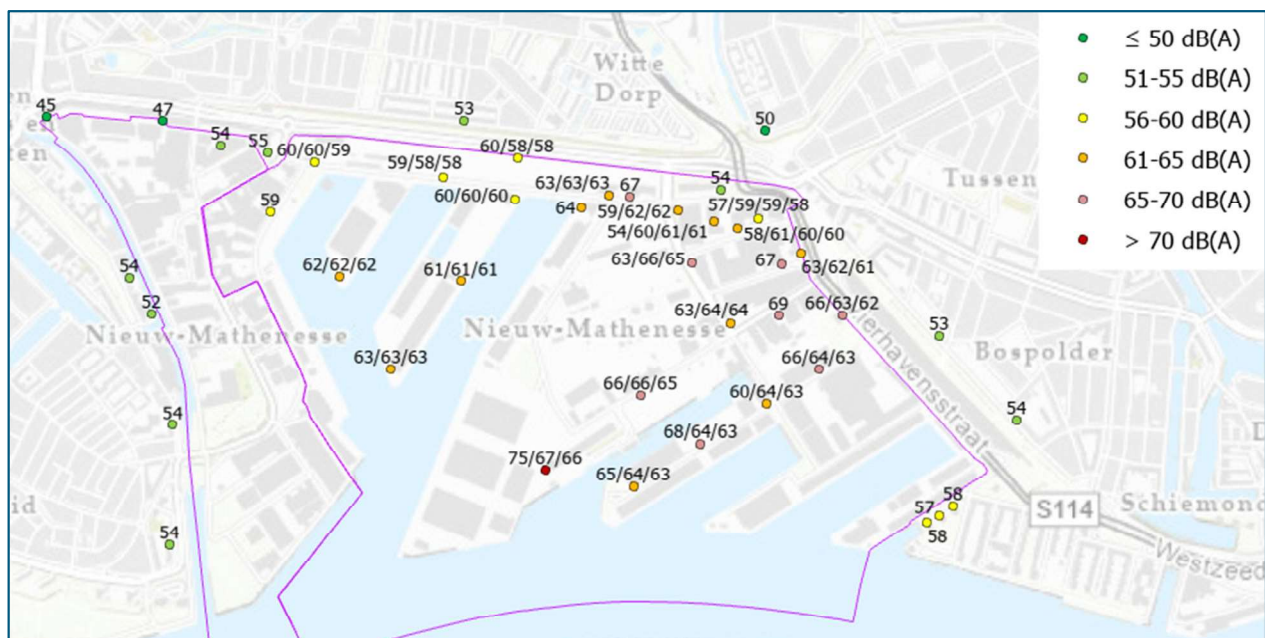
### 4.1 Geluidgezoneerd industrielawaai

#### 4.1.1 HNOF

Op de verschillende type rekenpunten bedraagt de geluidsbelasting als gevolg van het gezoneerde industrieterrein HNOF ten hoogste:

- Bestaande woning: 58 dB(A) bij de Speedwellstraat;
- Gedezoneerde woning: 69 dB(A) bij de Keileweg 10A;
- Ontwikkellocatie: 75 dB(A) bij het Keilekwartier, ten oosten van Access World.

In Figuur 4.1 is de geluidsbelasting op de rekenpunten weergegeven.



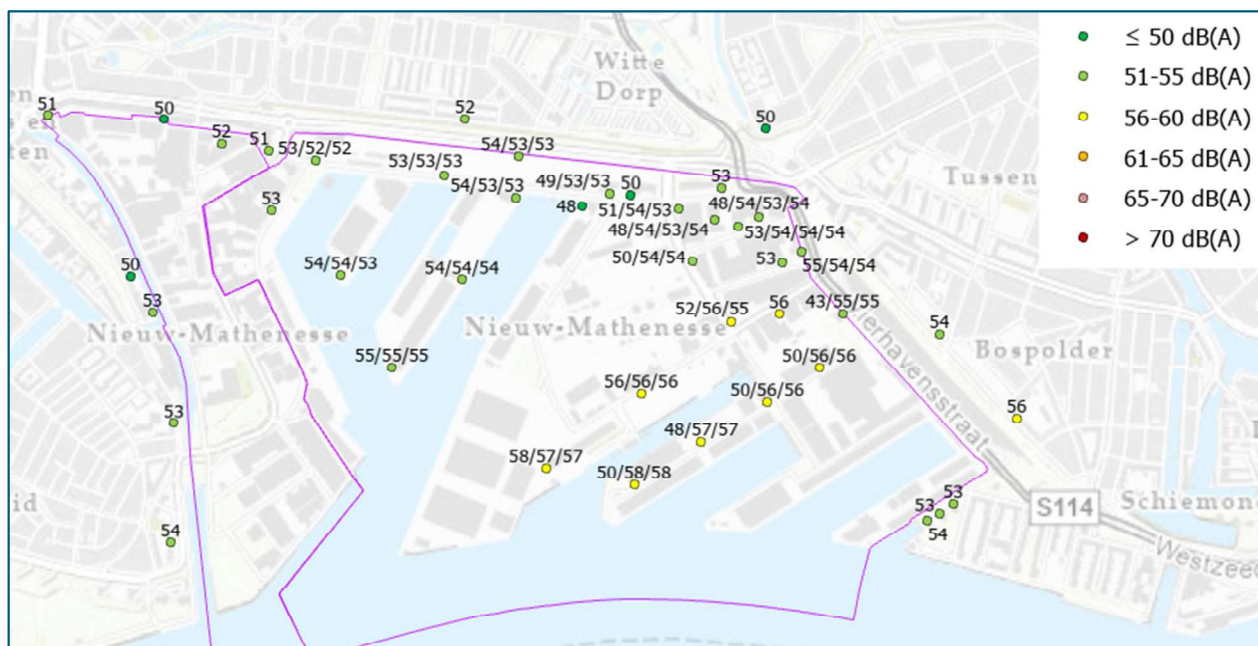
Figuur 4.1: Geluidsbelasting in Letmaai als gevolg van het gezoneerde industrielawaai HNOF in de referentiesituatie

#### 4.1.2 WEH

De geluidsbelasting als gevolg van het gezoneerde industrieterrein WEH is gelijk aan wat in §3.1.2 is gepresenteerd. Op de verschillende type rekenpunten bedraagt de geluidsbelasting ten hoogste:

- Bestaande woning: 56 dB(A) bij de Hudsonstraat 99;
- Gedezoneerde woning: 56 dB(A) bij de Keileweg 10A;
- Ontwikkellocatie: 58 dB(A) aan de zuidzijde van het Keilekwartier.

De geluidsbelasting per rekenpunt is in Figuur 4.2 weergegeven.



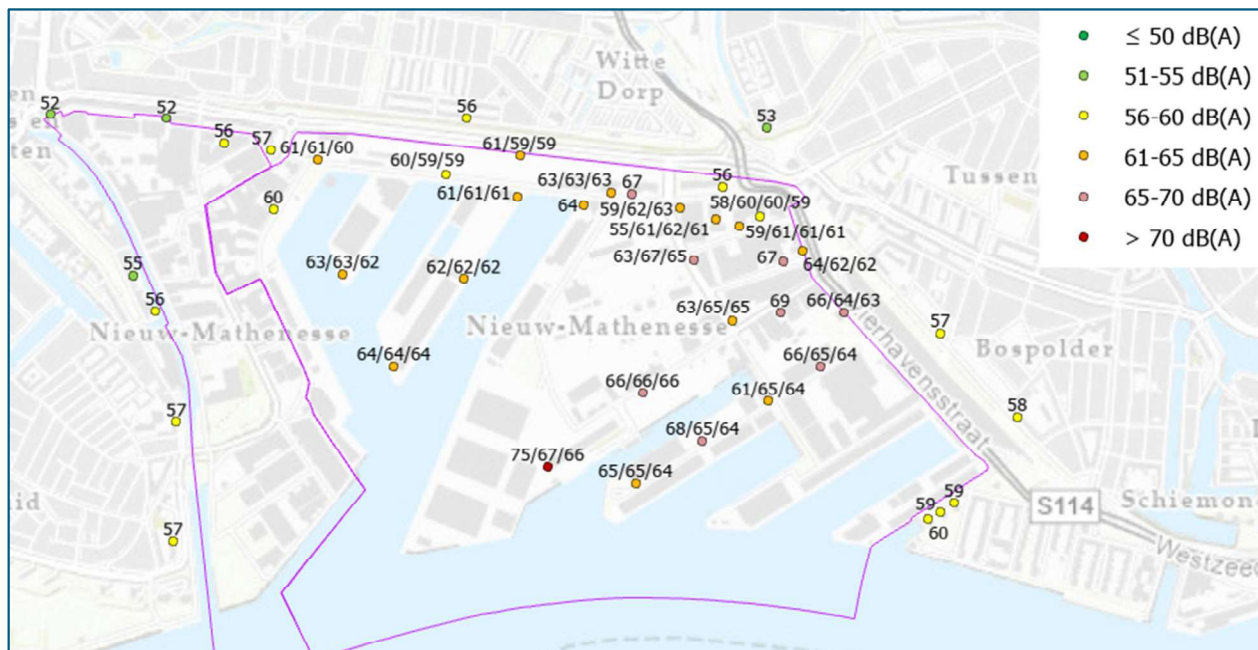
Figuur 4.2: Geluidsbelasting in Letmaai als gevolg van het gezoneerde industrielaawaai WEH in de referentiesituatie

#### 4.1.3 HNOF & WEH

Als gevolg van beide gezoneerde industrieterreinen bedraagt de geluidsbelasting op de verschillende type rekenpunten ten hoogste:

- Bestaande woning: 60 dB(A) bij de Speedwellstraat;
- Gedezoneerde woning: 69 dB(A) bij Keileweg 10A;
- Ontwikkellocatie: 75 dB(A) bij het Keilekwartier, ten oosten van Access World.

Figuur 4.3 geeft de berekende geluidsbelasting op de rekenpunten weer.



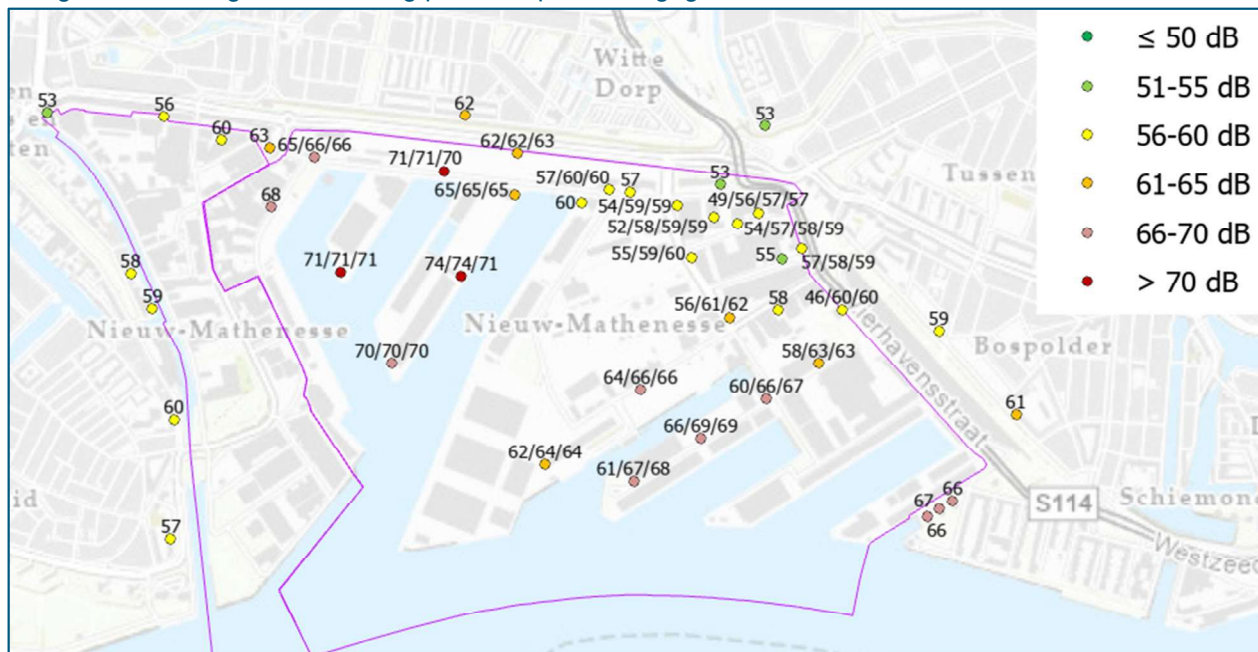
Figuur 4.3: Geluidsbelasting in  $L_{etmaal}$  als gevolg van het gezoneerde industrielawaai HNOF en WEH in de referentiesituatie

## 4.2 Nestgeluid

Het nestgeluid van de aangemeerde schepen resulteert in een geluidsbelasting op de verschillende type rekenpunten van ten hoogste:

- Bestaande woning: 67 dB bij de Speedwellstraat;
- Gedezoneerde woning: 68 dB bij de Gustoweg 31;
- Ontwikkellocatie: 74 dB bij de oostzijde van de tweede pier van de Merwehaven.

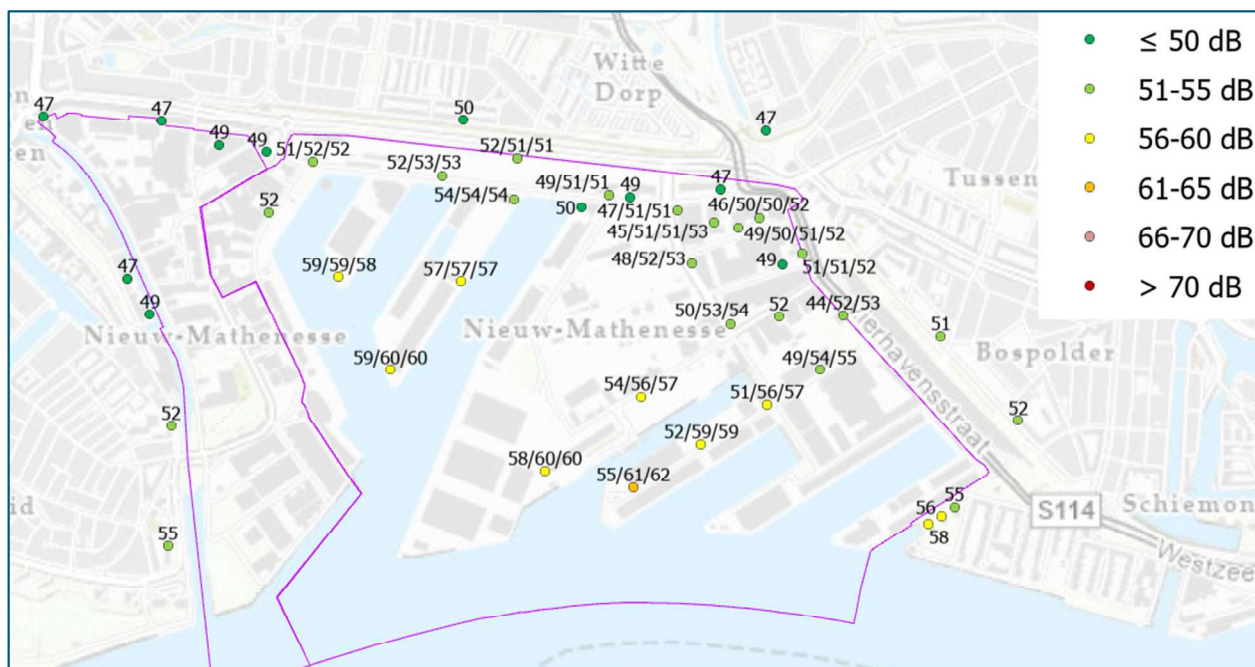
In Figuur 4.4 is de geluidsbelasting per rekenpunt weergegeven.



Figuur 4.4: Geluidsbelasting in  $L_{den}$  als gevolg van het nestgeluid in de referentiesituatie







Figuur 4.6: Geluidsbelasting in  $L_{den}$  als gevolg van het scheepvaartlawaai in de referentiesituatie

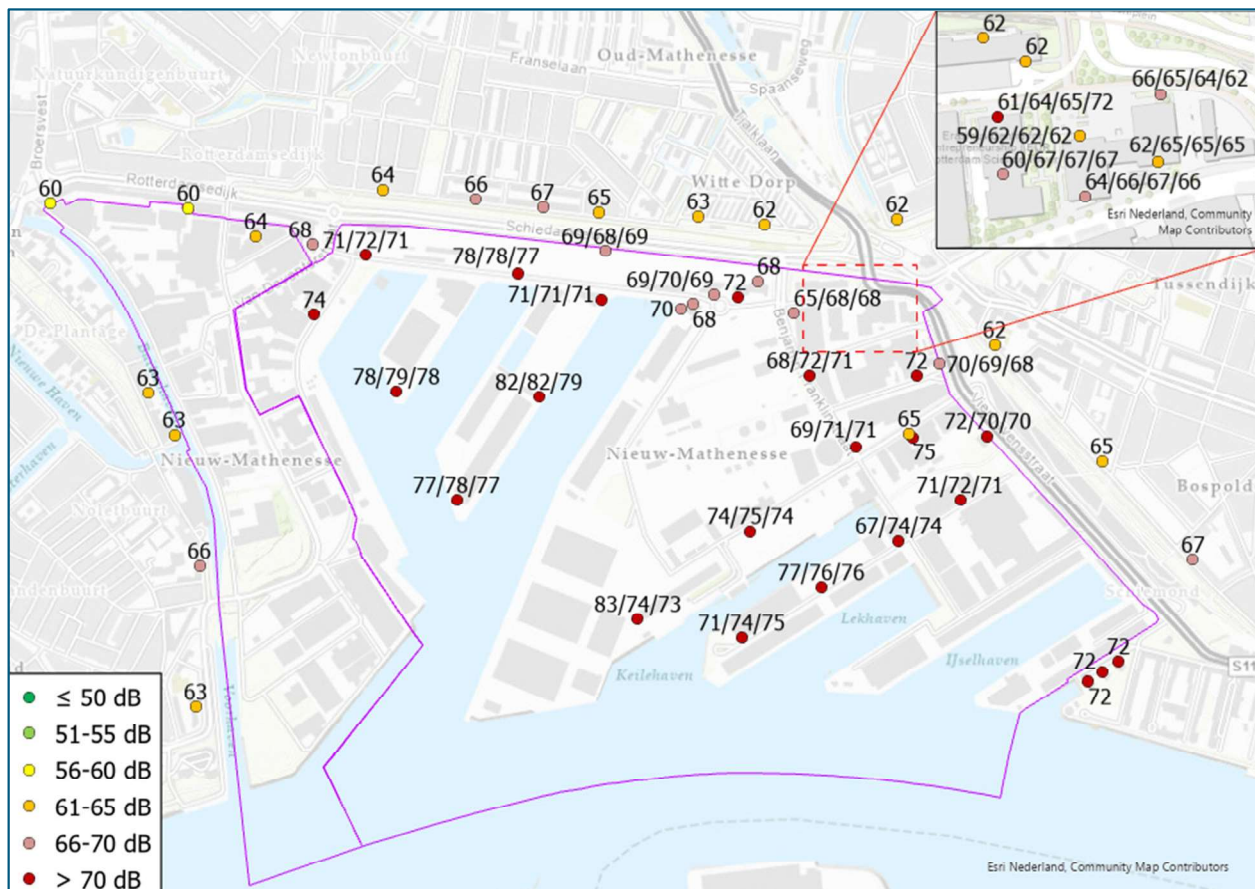
## 4.5 Cumulatieve geluidsbelasting

De gecumuleerde geluidsbelasting op de verschillende type rekenpunten in de referentiesituatie bedraagt ten hoogste:

- Bestaande woning: 72 dB bij de Speedwellstraat;
- Gedezoneerde woning: 74 dB bij de Gustoweg 31;
- Ontwikkellocatie: 83 dB direct ten oosten van Access World bij het Keilekwartier.

Figuur 4.7 geeft de gecumuleerde geluidsbelasting op de rekenpunten weer.





Figuur 4.7: Cumulatieve geluidsbelasting in  $L_{cum}$  in de referentiesituatie

Bij Europoint IV is op de bovenste bouwlaag een cumulatieve geluidsbelasting van 72 dB berekend. Vergelijkbaar met de huidige situatie is deze geluidsbelasting grotendeels het gevolg van de geluidbronnen voor de koelinstallaties van Europoint IV zelf.

## 4.6 Laagfrequent geluid

Het scheepvaartlawaai bij de bestaande en de te dezoneeren woningen neemt in de referentiesituatie maximaal 1 dB toe ten opzichte van de huidige situatie. Voor het nestgeluid neemt de geluidsbelasting ten opzichte van de huidige situatie ten hoogste 2 dB toe in de referentiesituatie.

Als gevolg van de toename kan worden gesteld dat in de referentiesituatie de kans op laagfrequent geluid hinder beperkt toe zal nemen bij de bestaande en de te dezoneeren woningen.

## 5 Rekenresultaten toekomstsituatie (effecten planvoornemen)

In de toekomstsituatie zijn nog geen maatregelen verwerkt. Het is belangrijk om te begrijpen wat het effect is van de beoogde maatregelen, waardoor eerst de toekomstsituatie zonder maatregelen inzichtelijk is gemaakt. In §6 is de toekomstsituatie inclusief maatregelen beschouwd, waaruit ook het effect van de maatregelen blijkt.

### 5.1 Industrielawaai

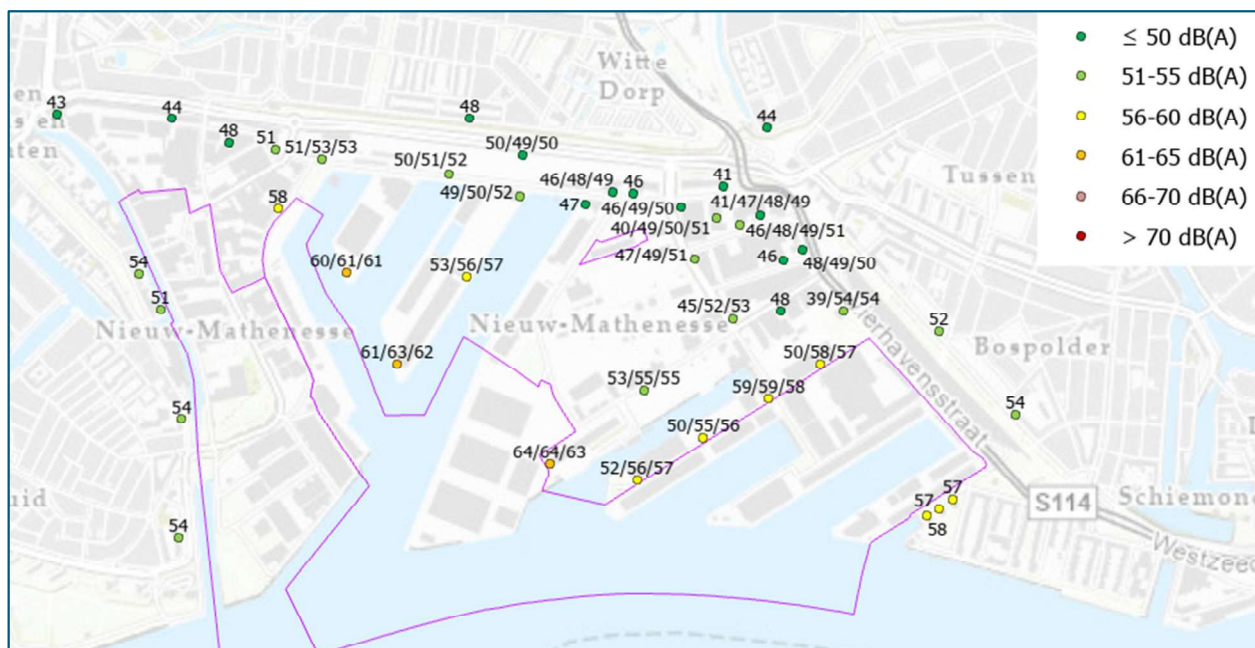
Om een zinvolle vergelijking te kunnen maken met de referentiesituatie, is het totale Industrielawaai (gezoneerd en niet gezoneerd) inzichtelijk gemaakt.

#### 5.1.1 Geluidgezoneerde deel

##### 5.1.1.1 HNOF

De geluidsbelasting in deze situatie is op de verschillende type rekenpunten berekend en bedraagt ten hoogste:

- Bestaande woning: 58 dB(A) bij de Speedwellstraat;
- Gedezoneerde woning: 58 dB(A) bij de Gustoweg 31;
- Ontwikkellocatie: 64 dB(A) bij het Keilekwartier, ten oosten van Access World.



Figuur 5.1: Geluidsbelasting in Letmaai als gevolg van het gezoneerde Industrielawaai HNOF in de toekomstsituatie

##### 5.1.1.2 HNOF & WEH

De geluidsbelasting als gevolg van de WEH is ongewijzigd ten opzichte van de referentiesituatie, zie hiervoor §4.1.2. De gezamenlijke geluidsbelasting als gevolg van het gezoneerde Industrielawaai is weergegeven in Figuur 5.2.

De geluidsbelasting op de verschillende type rekenpunten bedraagt ten hoogste:

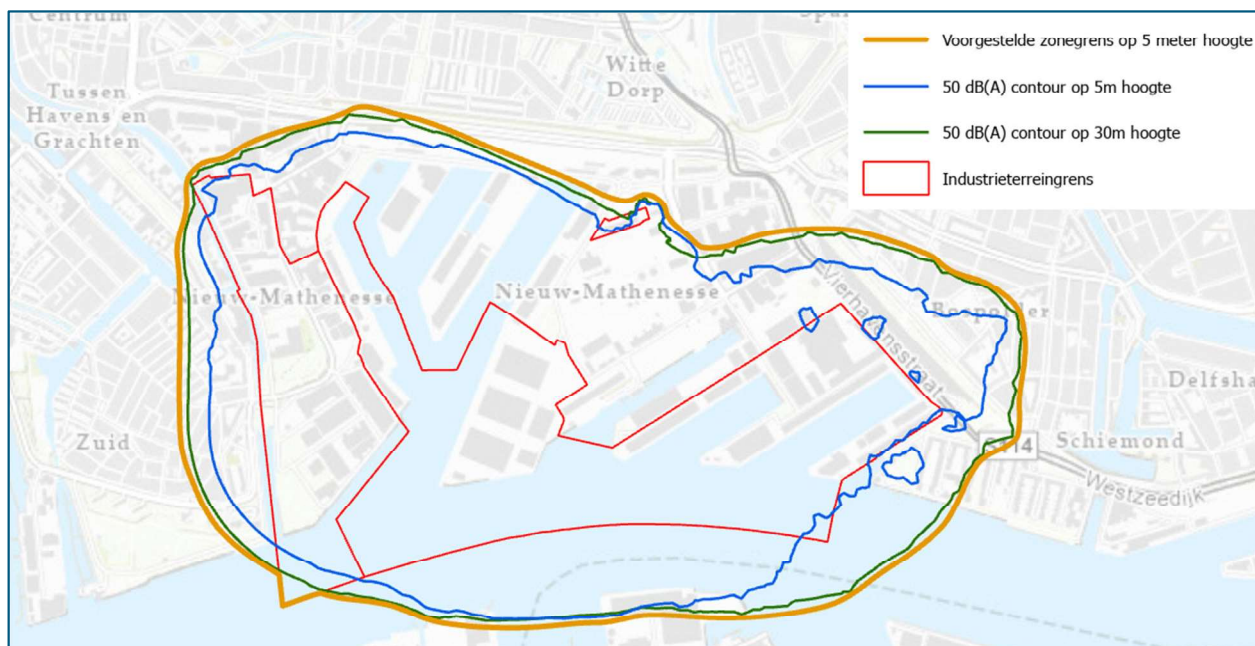
- Bestaande woning: 60 dB(A) bij de Speedwellstraat;
- Gedezoneerde woning: 59 dB(A) bij de Gustoweg 31;
- Ontwikkellocatie: 65 dB(A) bij het Keilekwartier, ten oosten van Access World.



Omdat het HNOF-industrieterein gedeeltelijk gedezoneerd wordt, moet voor het resterende gezoneerde industrieterrein een nieuwe geluidszone worden vastgesteld.

3 maart 2023





Figuur 5.3: Voorgestelde zonegrens HNOF op 5 meter hoogte na gedeeltelijke dezonering

Binnen de voorgestelde zonegrens liggen 4 woningen die door de dezonering binnen de nieuwe geluidzone komen te liggen. Op deze woningen is de geluidsbelasting berekend met de 'polderomgeving'. Uit de rekenresultaten blijkt dat op enkel 2 woningen de geluidsbelasting vanwege industrieterrein HNOF meer dan 50 dB(A) etmaalwaarde bedraagt. Voor deze woningen moeten Hogere Waarden (HW) worden vastgesteld. Wij adviseren om daarbij de berekende geluidsbelasting naar boven af te ronden. Bijvoorbeeld bij een geluidsbelasting van 53,3 dB(A) wordt een HW van 54 dB(A) vastgesteld, ook al is de geluidbelasting afgerond 53 dB(A). Dit is om te voorkomen dat er door kleine wijzigingen (bijv. van 53,3 naar 53,5 dB(A)) een andere afronding optreedt (in dit geval van 53 tot 54 dB(A), waardoor een grenswaarde overschrijding optreedt als de HW op 53 dB(A) zou zijn vastgesteld. Een geluidsbelasting van 52,8 dB(A) wordt wel gewoon afgerond tot een HW van 53 dB(A). Tabel 5.1 geeft de berekende geluidsbelasting en de voorgestelde vast te stellen Hogere Waarden (HW) op deze woningen.

Tabel 5.1: Gedezoneerde woningen waarvoor een Hogere Waarden voor vastgesteld moet worden

| Naam  | Omschrijving | Berekende geluidsbelasting (Letmaal) | Vast te stellen Hogere Waarden [dB(A)] |
|-------|--------------|--------------------------------------|----------------------------------------|
| BW101 | Keileweg 10A | 50,7                                 | 51                                     |
| BW108 | Gustoweg 31  | 58,4                                 | 59                                     |

Voor deze bestaande woningen zijn burgemeester en wethouders op grond van artikel 111b lid 1 onder b. Wet geluidhinder gehouden om met betrekking tot de geluidwering van die gevels maatregelen te treffen, om te bevorderen dat de geluidsbelasting binnen de woning bij gesloten ramen ten hoogste 35 dB(A) bedraagt.

### 5.1.2 Gedezoneerde deel

De geluidsbelasting als gevolg van de gedezoneerde delen is niet in figuren gepresenteerd. De deelbijdragen van het gedezoneerde industrielawaai is in bijlage A9 terug te vinden.

### 5.1.3 Totaal

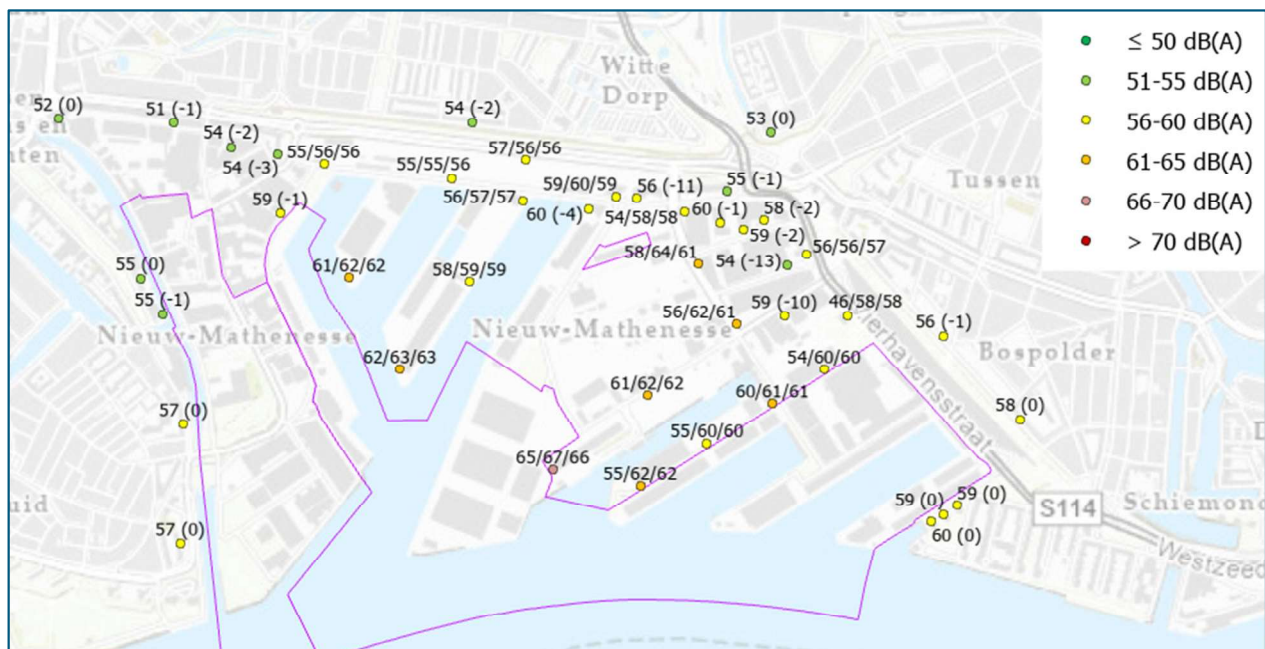
Het totale industrielawaai bestaat uit de volgende delen:

- Verkleind gezoneerd industrieterrein HNOF;
- Gezoneerd industrieterrein WEH;
- Gedezoneerde Galileipark;
- Gedezoneerde bestaande bedrijven.

In Figuur 5.4 is de berekende geluidsbelasting als gevolg van al het industrielawaai weergegeven. Bij de bestaande en gedezoneerde woningen is tussen haakjes het verschil met de referentiesituatie aangegeven.

De geluidsbelasting op de verschillende type rekenpunten bedraagt ten hoogste:

- Bestaande woning: 60 dB(A) bij de Speedwellstraat;
- Gedezoneerde woning: 60 dB(A) bij de Marconistraat 38 en de Europoint IV toren;
- Ontwikkellocatie: 67 dB(A) bij het Keilekwartier, ten oosten van Access World.



Figuur 5.4: Totale geluidsbelasting in  $L_{etmaal}$  als gevolg van al het industrielawaai in de toekomstsituatie

Bij de bestaande woningen buiten HNOF neemt de geluidsbelasting hier en daar af, ten hoogste met 2 dB(A). De geluidsbelasting bij de te dezoneeren woningen neemt tot maximaal 13 dB af bij de Van Helmontstraat 7C.

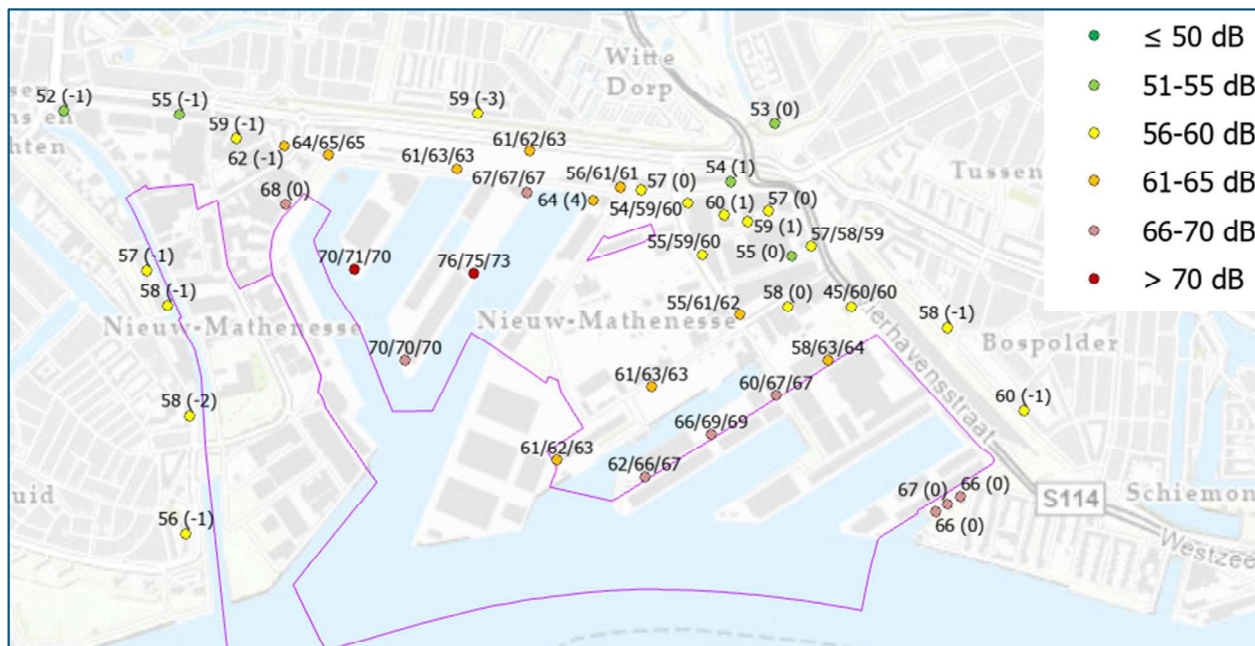
## 5.2 Nestgeluid

Het nestgeluid van de aangemeerde schepen resulteert in een geluidsbelasting op de verschillende type rekenpunten van ten hoogste:

- Bestaande woning: 67 dB bij de Speedwellstraat;
- Gedezoneerde woning: 68 dB bij de Gustoweg 31;
- Ontwikkellocatie: 75 dB bij de oostzijde van de tweede pier van de Merwehaven.

Figuur 5.5 geeft de geluidsbelasting op de rekenpunten weer.





Figuur 5.5: Geluidsbelasting in  $L_{den}$  als gevolg van het nestgeluid in de toekomstsituatie

De geluidbelasting neemt bij het gros van de bestaande woningen 1 dB af. De afname is bij enkele woningen tot maximaal 3 dB. Bij de te dezoneren woningen neemt de geluidsbelasting ten hoogste 4 dB toe, bij de Marconiweg 38.

## 5.3 Wegverkeerslawaai

### 5.3.1 Varianten

Tussen de wegverkeersvarianten voor de plansituatie (variant 4 & VKA ambitie) is een met name op de ontwikkellocaties een groot verschil in geluidsbelasting te zien. Op de bestaande woningen is verschil tussen de varianten beperkt. Tabel 5.2 geeft een kort overzicht van de rekenresultaten van de drie varianten. Een aantal maatgevende rekenpunten zijn weergegeven. In bijlage A10 zijn de volledige rekenresultaten opgenomen.

Tabel 5.2: Rekenresultaten wegverkeerslawaai varianten

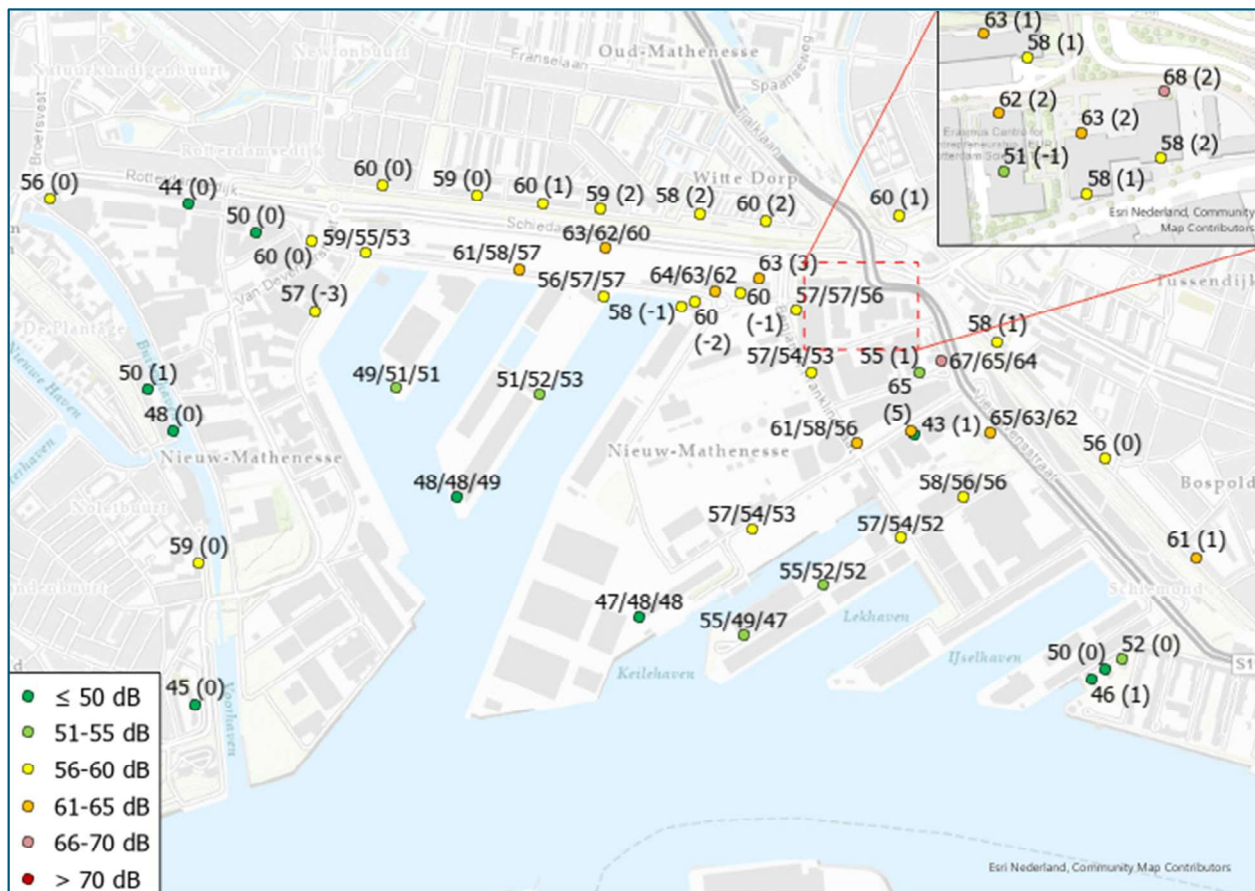
| Naam     | Omschrijving           | Hoogte [m] | Referentie situatie $L_{den}$ | Variant 4 (hoog) |                     | VKA Ambitie |                     |
|----------|------------------------|------------|-------------------------------|------------------|---------------------|-------------|---------------------|
|          |                        |            |                               | $L_{den}$        | Verschil t.o.v. ref | $L_{den}$   | Verschil t.o.v. ref |
| BW101b   | Keileweg 10A           | 5          | 60                            | 65               | 5                   | 62          | 2                   |
| BW103b   | Eurpoint III (n-gevel) | 50         | 61                            | 62               | 1                   | 61          | 0                   |
| BW104b   | Europoint II (n-gevel) | 5          | 66                            | 68               | 2                   | 67          | 1                   |
| BW105b   | Europoint IV (n-gevel) | 30         | 60                            | 62               | 2                   | 61          | 1                   |
| M164889  | Merwedestraat 34-42    | 16,5       | 45                            | 45               | 0                   | 45          | 0                   |
| M164889D | Hoofdstraat 121-131    | 7,5        | 63                            | 63               | 0                   | 63          | 0                   |
| M164890  | Hoofdstraat 147        | 10,5       | 59                            | 59               | 0                   | 59          | 0                   |
| M164894  | Rotterdamsedijk 445 A  | 10,5       | 56                            | 56               | 0                   | 56          | 0                   |
| M164896  | Rotterdamsedijk 255 B  | 10,5       | 44                            | 44               | 0                   | 44          | 0                   |

|          |                         |      |    |    |    |    |    |
|----------|-------------------------|------|----|----|----|----|----|
| M164902  | Schiedamse ben.weg 501  | 16,5 | 59 | 60 | 1  | 59 | 0  |
| M164905  | Rhijnvis Feithstraat 27 | 7,5  | 59 | 60 | 1  | 60 | 1  |
| M164908  | Hudsonstraat 205        | 10,5 | 56 | 56 | 0  | 56 | 0  |
| M164910  | Hudsonstraat 31         | 13,5 | 58 | 58 | 0  | 58 | 0  |
| M164914  | Speedwellstr 136        | 43,5 | 52 | 52 | 0  | 52 | 0  |
| M164918  | Speedwellstr 260        | 37,5 | 50 | 50 | 0  | 49 | -1 |
| M164922  | Speedwellstr 356        | 31,5 | 45 | 46 | 1  | 45 | 0  |
| M218888H | Hooikade 2-4            | 5    | 48 | 48 | 0  | 48 | 0  |
| OL100*   | Merwehaven 1            | 5    | 64 | 59 | -5 | 58 | -6 |
| OL101*   | Merwehaven 6            | 5    | 62 | 64 | 2  | 63 | 1  |
| OL105*   | Merwehaven 11           | 5    | 59 | 56 | -3 | 56 | -3 |
| OL106*   | Marconikwartier 2       | 5    | 60 | 57 | -3 | 55 | -5 |
| OL107*   | Marconikwartier 3       | 5    | 63 | 57 | -6 | 54 | -9 |
| OL108*   | Marconikwartier 3       | 5    | 63 | 61 | -2 | 58 | -5 |
| OL109*   | Keilekwartier 1         | 5    | 58 | 58 | 0  | 53 | -5 |
| OL110*   | Keilekwartier 2         | 5    | 53 | 57 | 4  | 56 | 3  |
| OL112*   | Keilekwartier 3         | 5    | 57 | 57 | 0  | 52 | -5 |
| OL118*   | Marconistrip 1          | 5    | 62 | 63 | 1  | 63 | 1  |
| OL119*   | Marconistrip 2          | 5    | 65 | 61 | -4 | 60 | -5 |
| OL120*   | Marconikwartier 2       | 5    | 65 | 67 | 2  | 66 | 1  |
| OL121*   | Marconikwartier 2       | 5    | 64 | 65 | 1  | 65 | 1  |

\*In de referentiesituatie zijn de ontwikkellocaties niet geluid relevant. De geluidsniveaus zijn opgenomen ter informatie.

Uit de tabel blijkt dat in variant 4 de hoogste geluidsbelastingen zijn berekend. Figuur 5.6 geeft de berekende geluidsbelasting als gevolg van het wegverkeerslawaai in variant 4. De geluidsbelasting bedraagt ten hoogste:

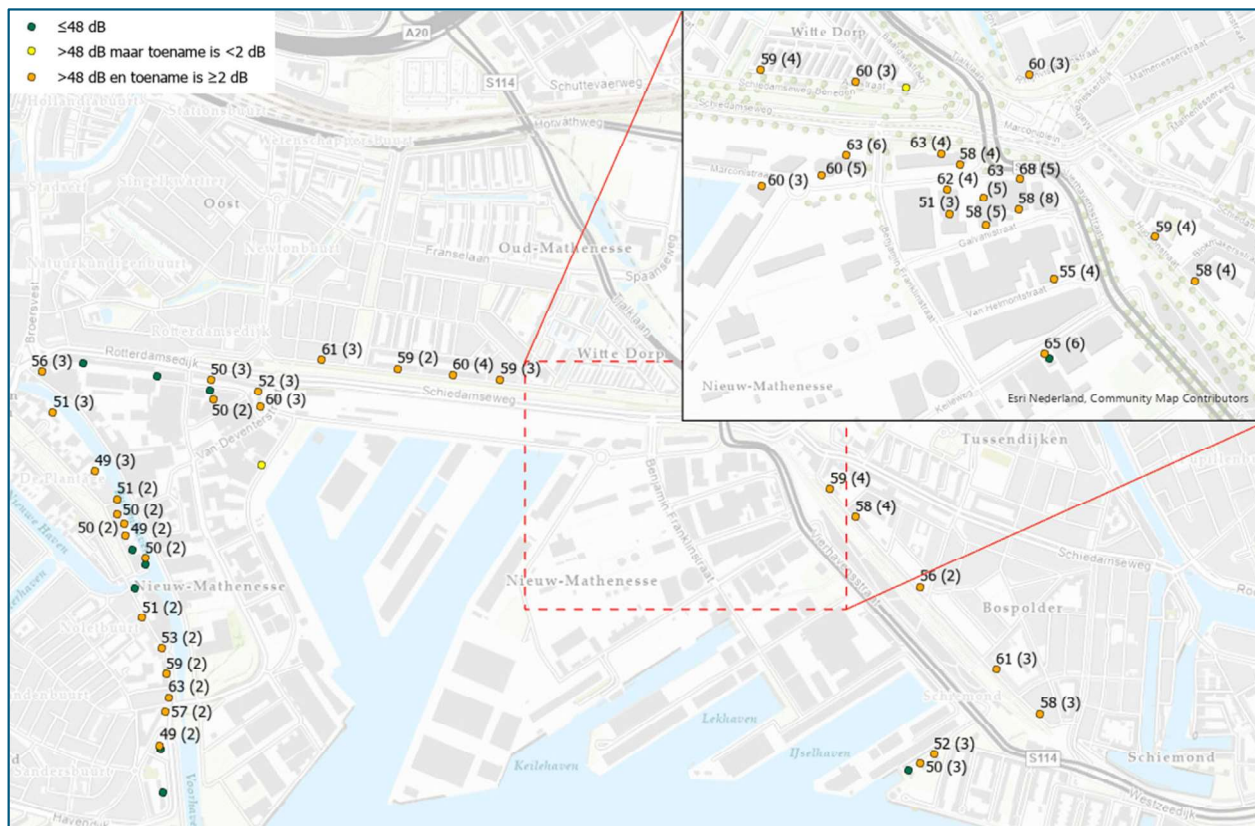
- Bestaande woning: 63 dB bij de Hoofdstraat 121-131
- Gedezoneerde woning: 68 dB bij de Europoint II toren;
- Ontwikkellocatie: 67 dB aan de oostzijde van het Marconikwartier, vlak bij de Vierhavenstraat



Figuur 5.6: Geluidsbelasting in  $L_{den}$  als gevolg van het wegverkeerslawaaï variant 4, excl. aftrek art. 110g Wgh.

### 5.3.2 Mogelijk reconstructie effect

Figuur 5.7 geeft weer op welke rekenpunten een mogelijk reconstructie effect kan optreden. De rekenpunten waar wordt voldaan aan de voorkeursgrenswaarde (48 dB) zijn groen gekleurd en niet gelabeld. De rekenpunten met een hogere geluidsbelasting in de toekomstsituatie zijn geel of oranje gekleurd, afhankelijk van hoe groot de toename is. Op de Europoint torens is enkel de hoogst berekende geluidsbelasting weergegeven. In bijlage A10 is een volledig overzicht van de rekenresultaten opgenomen.



Figuur 5.7: Rekenpunten met mogelijk reconstructie effect

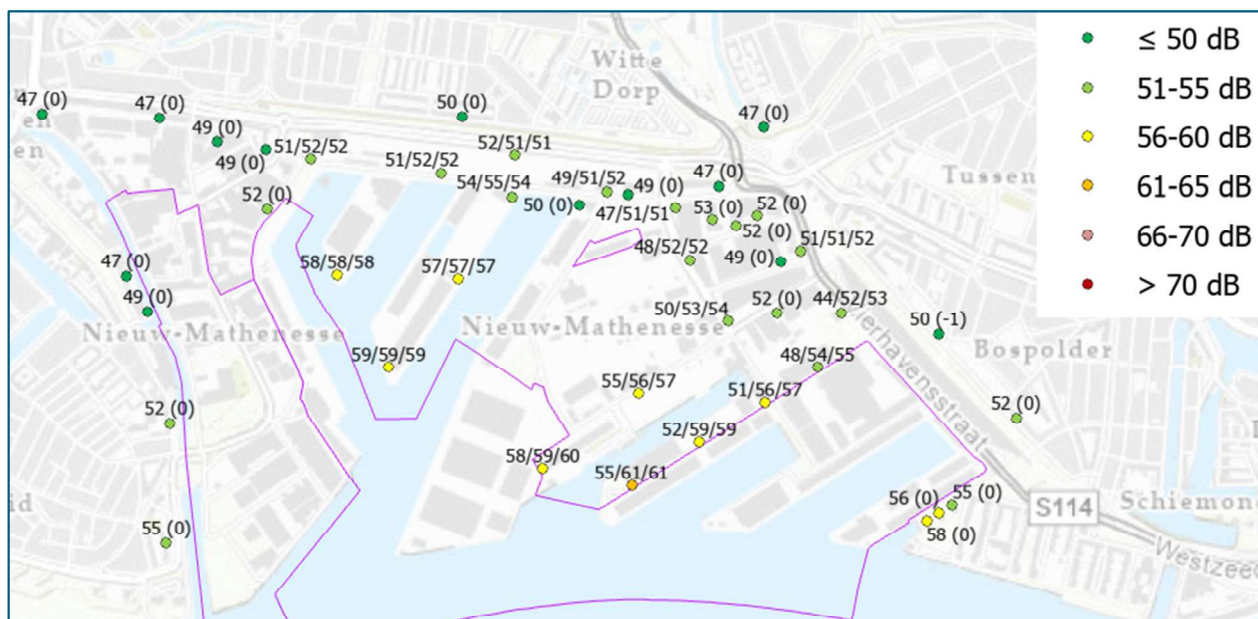
## 5.4 Scheepvaartlawaaai

De geluidsbelasting op de verschillende type rekenpunten als gevolg van de scheepvaart in de referentiesituatie bedraagt ten hoogste:

- Bestaande woning: 58 dB bij de Speedwellstraat;
- Gedezoneerde woning: 53 dB bij de Europoint IV toren;
- Ontwikkellocatie: 61 dB aan de zuidzijde van het Keilekwartier.

In Figuur 5.8 is de geluidsbelasting per rekenpunt weergegeven.





Figuur 5.8: Geluidsbelasting in  $L_{den}$  als gevolg van het scheepvaartlawaai in de toekomstsituatie

De geluidsbelasting blijft bij de bestaande woningen grotendeels gelijk. Op een enkel toetspunt is een afname van 1 dB te zien.

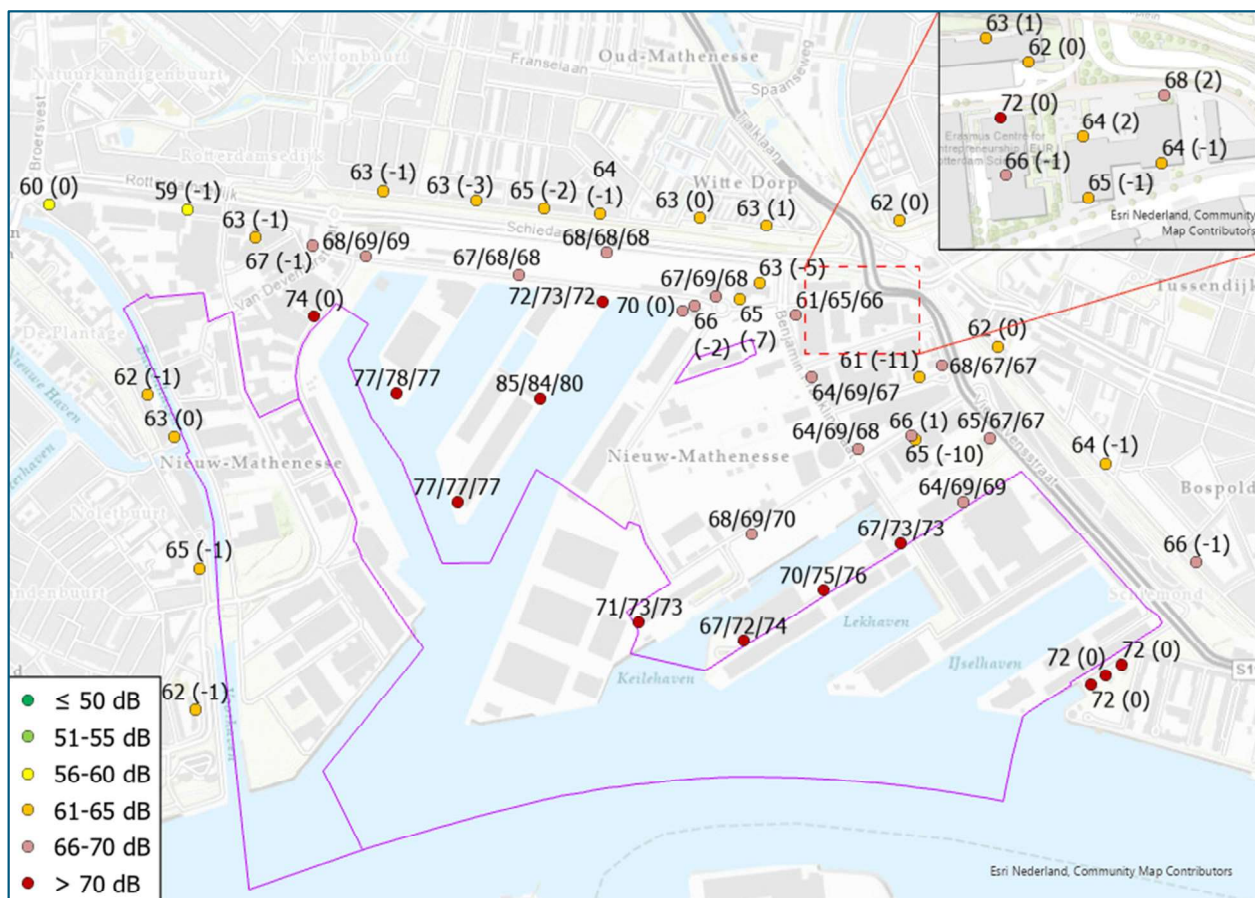
## 5.5 Cumulatieve geluidsbelasting

Voor de berekening van de cumulatieve geluidsbelasting in de toekomstsituatie is het totale industrielawaai meegenomen.

De gecumuleerde geluidsbelasting op de verschillende type rekenpunten in de referentiesituatie bedraagt ten hoogste:

- Bestaande woning: 72 dB bij de Speedwellstraat;
- Gedezoneerde woning: 74 dB bij de Gustoweg 31;
- Ontwikkellocatie: 85 dB bij de oostzijde van de tweede pier van de Merwehaven.

In Figuur 5.9 is de gecumuleerde geluidsbelasting op de rekenpunten gepresenteerd.



Figuur 5.9: Cumulatieve geluidsbelasting in  $L_{cum}$  in de toekomstsituatie

Bij de bestaande woningen buiten HNOF neem de gecumuleerde geluidsbelasting maximaal 3 dB af en bij de te dezoneren woningen ten hoogste 11 dB. De geluidsbelasting wijzigt bij het gros van de woningen niet of zeer beperkt (1 dB).

Bij Europoint IV is op de bovenste bouwlaag een cumulatieve geluidsbelasting van 72 dB berekend. Vergelijkbaar met de huidige en referentie situatie is deze geluidsbelasting grotendeels het gevolg van de geluidbronnen voor de koelinstallaties van Europoint IV zelf.

## 5.6 Piekgeluiden

Tabel 5.3 geeft de rekenresultaten van de piekgeluiden van zowel de aandrijving van transportmiddelen als de andere piekgeluiden. Tussen haakjes zijn voor de avond- en nachtperiode de standaardwaarden opgenomen voor respectievelijk de aandrijving van transportmiddelen en andere piekgeluiden. Overdag geldt een toetswaarde van 70 dB(A), met uitzondering van piekgeluiden door laden en lossen. In de dagperiode zijn maximale geluidsniveaus vanwege andere piekgeluiden tot en met 75 dB(A) toe te laten middels maatwerk.

Tabel 5.3: Rekenresultaten maximale geluidsniveaus per bedrijf

| Bedrijf                   | Rekenpunt | Maximaal geluidsniveau in dB(A)                                                                 |               |               |
|---------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|
|                           |           | Aandrijving transportmiddel/anders (grenswaarde aandrijving transportmiddel/grenswaarde anders) |               |               |
|                           |           | Dag                                                                                             | Avond         | Nacht         |
| Van Uden                  | OL100     | 64 (--/70)                                                                                      | 50/64 (70/65) | 50/62 (70/65) |
|                           | OL102     | 76 (--/70)                                                                                      | 57/76 (70/65) | 57/70 (70/65) |
|                           | OL103     | 74 (--/70)                                                                                      | 57/74 (70/65) | 57/74 (70/65) |
|                           | BW108*    | 64 (--/70)                                                                                      | 67/64 (70/65) | 67/61 (70/65) |
| Access World              | OL103     | 66 (--/70)                                                                                      | 43/66 (70/65) | --/-- (70/65) |
|                           | OL104     | 62 (--/70)                                                                                      | 44/62 (70/65) | --/-- (70/65) |
|                           | OL110     | 63 (--/70)                                                                                      | 50/63 (70/65) | --/-- (70/65) |
|                           | OL111*    | 83 (--/70)                                                                                      | 66/83 (70/65) | --/-- (70/65) |
| Agro merchants (Opticool) | OL112     | 59 (--/70)                                                                                      | 59/-- (70/65) | 59/-- (70/65) |
|                           | OL113*    | 73 (--/70)                                                                                      | 73/-- (70/65) | 73/-- (70/65) |
|                           | OL114*    | -- (--/70)                                                                                      | 77/-- (70/65) | 77/-- (70/65) |
| HIWA (incl Wild Juice)    | OL109*    | 71 (--/70)                                                                                      | 69/71 (70/65) | 69/71 (70/65) |
|                           | OL112     | 59 (--/70)                                                                                      | 59/59 (70/65) | 59/59 (70/65) |
|                           | OL121     | 57 (--/70)                                                                                      | 43/57 (70/65) | 43/57 (70/65) |
|                           | BW101a    | 36 (--/70)                                                                                      | 38/36 (70/65) | 38/36 (70/65) |
| Continental Juice         | OL109     | 51 (--/70)                                                                                      | 44/51 (70/65) | 44/51 (70/65) |
|                           | OL112     | 51 (--/70)                                                                                      | 44/51 (70/65) | 44/51 (70/65) |

\*Deze rekenpunten liggen op zeer korte afstand van de piekbronnen waarmee de berekende piekniveaus erg gevoelig zijn voor de gebruikte bronlocatie. Voor de berekeningen is tussen de piekbronnen en rekenpunten een zo kort mogelijke afstand gehanteerd, waarmee de berekende piekniveaus als worst-case kunnen worden beschouwd.

Uit de rekenresultaten blijkt het volgende:

- Van Uden voldoet aan de standaardwaarden voor het aandrijfgeluid van transportmiddelen, echter treedt in de avond- en nachtperiode een overschrijding van ten hoogste 11 dB(A) op van de standaardwaarden voor de andere piekgeluiden. Overdag is die overschrijding 6 dB. De overschrijding wordt veroorzaakt door het stoten van de kraangrijper tegen de scheepswanden gedurende het laden en lossen van de schepen.
- Access World voldoet aan de standaardwaarden voor het aandrijfgeluid van transportmiddelen. Als gevolg van de andere piekgeluiden worden de standaardwaarden in de avondperiode ten hoogste 18 dB overschreden als gevolg van het neerzetten van containers of metaal bij OL111 (Keilekwartier). Dit punt valt buiten het VKA zoals in hoofdstuk 6 is beschreven. Op OL103 (Merwepieren) is de overschrijding 1 dB(A) in de avondperiode. Het maximale geluidsniveau op de Merwepieren is te beperken tot 65 dB(A).  
In het rekenmodel zijn piekbronnen met een geluidvermogen van 121 dB(A) opgenomen voor de containerhandelingen. In de RHDHV-bronnendatabase zijn in het verleden uitgevoerde geluidsmetingen verzameld. Voor piekgeluiden vanwege containerhandelingen zijn door RHDHV in het verleden piekgeluidvermogens tussen de 117 en 120 dB(A) (gemiddeld 119 dB(A)) gemeten. Aanvullend wordt in het artikel 'Piekbronhoogte bij het neerzetten van containers' van Peutz d.d. 29 november 2011 een piekgeluidvermogen van 117 dB(A) gehanteerd voor lege containers, waarbij

rekening dient gehouden te worden met een spreiding van  $\pm 3$  dB(A). Hieruit valt te concluderen dat met een worst-case piekgeluidvermogen is gerekend en dat te verwachten is dat in de RBS voldaan kan worden aan de grenswaarde van 65 dB(A) in de avond.

- Als gevolg van Agro Merchants treedt in de avond- en nachtperiode een overschrijding van ten hoogste 7 dB(A) op als gevolg van de piekgeluiden van aandrijfgeluid van transportmiddelen. De betreffende ontwikkellocaties vallen niet binnen het VKA zoals beschreven in hoofdstuk 8.
- De piekgeluiden als gevolg van het aandrijfgeluid van transportmiddelen van HIWA voldoen aan de standaardwaarden. In de avond- en nachtperiode wordt de standaardwaarde voor de andere piekgeluiden ten hoogste 6 dB(A) overschreden bij de ontwikkellocatie Keilekwartier, welke geen onderdeel uitmaakt van het in hoofdstuk 6 beschreven VKA.
- Continental Juice voldoet aan de standaardwaarden voor zowel het aandrijfgeluid van transportmiddelen als de andere piekgeluiden.

## 5.7 Laagfrequent geluid

Het scheepvaartlawaai bij de bestaande en de te dezoneren woningen neemt in de toekomstsituatie beperkt toe ten opzichte van de referentiesituatie. Voor het nestgeluid neemt de geluidsbelasting ten opzichte van de referentiesituatie beperkt af in de toekomstsituatie. Per saldo kan worden gesteld dat ten opzichte van de referentiesituatie de kans op laagfrequent gelijk blijft bij de bestaande en de te dezoneren woningen.

### Ontwikkellocaties LFG door scheepvaart

Voor de toetsing is het hoogst voorkomende (gemiddelde) geluidsniveau in één van de etmaalperiode gebruikt. Binnen het plangebied bedraagt het geluidsniveau ten hoogste 55 dB bij OL114.

Uitgaande van een standaardgevel kan binnen een woning een overschrijding optreden van de richtwaarde van de Vercammen curve met (afgerond) 1 en 4 dB in respectievelijk de 63 en 125 Hz band. Deze overschrijding wordt niet alleen veroorzaakt door het laagfrequente karakter van het geluid, maar ook door het feit dat de geluidsbelasting vanwege scheepvaartverkeer hier hoog is: Een geluidsniveau op de gevel van 55 dB(A) in alle periodes van het etmaal, dat is 61 dB Lden.

Voor woningen met een lagere geluidsbelasting zal de overschrijding geringer zijn: Bij een geluidsniveau op de gevel van 51 dB(A) op de gevel wordt (indicatief) overal voldaan aan de Vercammen curve.

Een kanttekening hierbij is dat voor de varende schepen in de haven een gelijk toerental (zelfde geluidvermogen) is gebruikt als van de doorgaande scheepvaart. Dit is een worst-case aanname. Daarnaast zijn de berekende geluidsniveaus afhankelijk van de aannames over de verblijftijd en vaarsnelheid of dat de geluidemissie van varende schepen in de haven overschat kan zijn.

### Nestgeluid

Voor de toetsing is het hoogst voorkomende (gemiddelde) geluidsniveau in één van de etmaalperiode gebruikt. Binnen het plangebied bedraagt het geluidsniveau per situatie ten hoogste 69 dB bij OL104.

Uitgaande van een standaardgevel kan binnen een woning een overschrijding optreden van de richtwaarde van de Vercammen curve met (afgerond) 8, 13 en 16 dB in respectievelijke de 31,5, 63 en 125 Hz band. Deze overschrijding wordt niet alleen veroorzaakt door het laagfrequente karakter van het geluid, maar ook door het feit dat de geluidsbelasting vanwege nestgeluid hier erg hoog is: Een geluidsniveau op de gevel van 69 dB(A) in alle periodes van het etmaal, oftewel een geluidsniveau van 75 dB Lden.

Voor woningen met een lagere geluidsbelasting zal de overschrijding geringer zijn: Bij een geluidsniveau op de gevel van 55 dB(A) voldoen de 31,5 en 63 Hz banden (indicatief) aan de Vercammen curve. In de 125 Hz band treedt een overschrijding van de Vercammen curve met 2 dB op. Pas bij een geluidsniveau van 53 dB(A) op de gevel wordt (indicatief) overal voldaan aan de Vercammen curve.



Een kanttekening is dat over een jaar gezien het laagfrequent geluid niet voortdurend aanwezig zal zijn. Er is immers rekening gehouden met jaargemiddelde aantallen in de berekeningen voor het nestgeluid en scheepvaartlawaaï. Gerekend is met het hoogst voorkomende geluidsniveau op de rekenpunten in het etmaal.

Het laagfrequent geluid zal plaatselijk zeker optreden, echter is het onwaarschijnlijk dat dit gelijktijdig over het gehele onderzoeksgebied optreedt.

Zie verder paragraaf 2.9 over de uitgangspunten voor laagfrequent geluid.

## 6 Maatregelen

### 6.1 Inventarisatie maatregelen

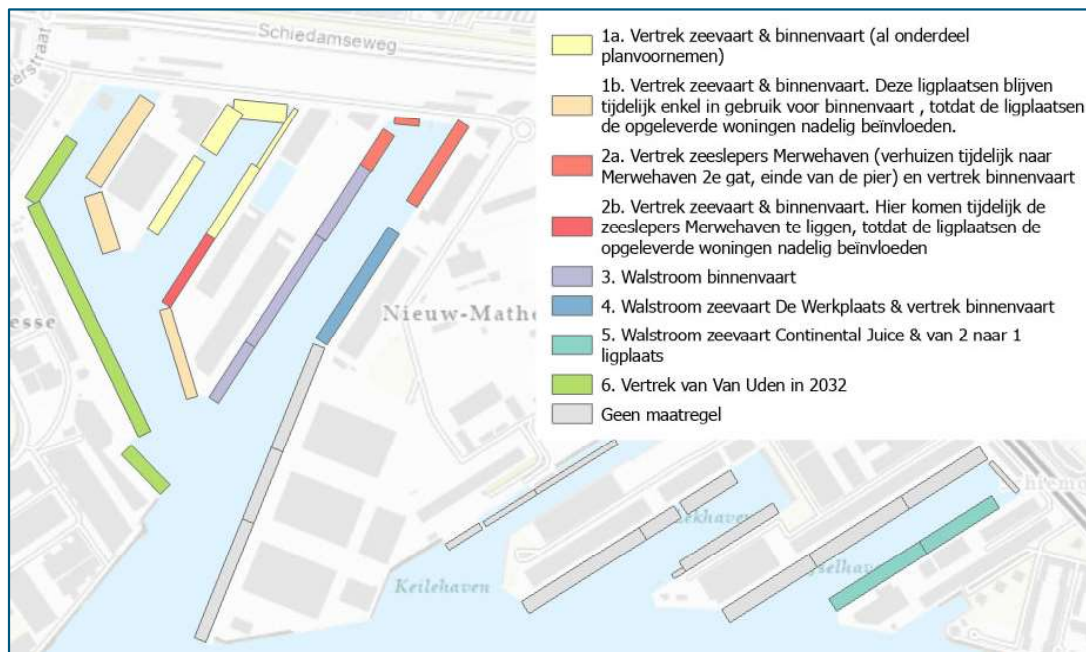
Op de ontwikkellocaties zijn hoge geluidsbelastingen berekend. Met name het nestgeluid van de HNOF draagt in belangrijke mate bij. Om de geluidsbelasting te reduceren zijn er maatregelen nodig. De meest effectieve aanpak voor het behalen van een reductie is het toepassen van bronmaatregelen. Voor het nestgeluid is het toepassen van walstroom een oplossing. Door de liggende schepen aan te sluiten op de walstroom is het voor hen niet meer noodzakelijk om de boordgenerator in bedrijf te hebben voor de hotelfunctie van het schip, waarmee het nestgeluid komt te vervallen.

Voor het toepassen van walstroom zijn de ligplaatsvakken te onderscheiden in verschillende categorieën:

- 1a. Vertrek van zeevaart & binnenvaart (dit maakt al onderdeel uit van het planvoornemen);
- 1b. Vertrek zeevaart & binnenvaart, echter blijven de ligplaatsen tijdelijk langer in gebruik voor binnenvaart vanwege een capaciteitsgebrek aan ligplaatsen voor binnenvaart. De ligplaatsen vervallen zodra deze qua geluid een negatief effect hebben op de opgeleverde woningen in de Merwehaven<sup>3</sup>;
- 2a/2b. Vertrek zeeslepers Merwehaven en binnenvaart, waarbij de zeeslepers tijdelijk verhuizen naar het 2<sup>e</sup> gat van de Merwehaven op het einde van de Radiostraat. De tijdelijke ligplaats in Merwehaven 2<sup>e</sup> gat vervalt zodra de zeeslepers qua geluid een negatief effect hebben op de opgeleverde woningen in de Merwehaven;
3. Binnenvaart op walstroom;
4. Zeevaart De Werkplaats op walstroom en vertrek binnenvaart;
5. Zeevaart Continental Juice op walstroom en het aantal ligplaatsen van Continental Juice wordt van 2 naar 1 teruggebracht.
6. Na 2032 komen de ligplaatsen van Van Uden ook te vervallen in verband met het einde van de erfpacht.

In Figuur 6.1 is weergegeven op welke ligplaatsen de maatregelen van toepassing zijn. Deze maatregelen gezamenlijk (m.u.v. nummer 6, vertrek van Van Uden) vormen het maatregelpakket tot 2032. Na 2032 komt de erfpacht van Van Uden tot zijn eind. De industrielawaai- én nestgeluidbronnen komen volledig te vervallen. Het effect hiervan is afzonderlijk is beschouwd. Aanvullend aan de nestgeluidmaatregelen, wordt ook het industrielawaai vanwege de HNOF teruggebracht door de geluidruimte van de BAK-locatie 2 dB(A)/m<sup>2</sup> te reduceren. Een nadere toelichting hierover is in §6.3.1 opgenomen.

<sup>3</sup> Een toename kwalificeert als een verslechtering als de onafgeronde toename meer dan 1,0 dB is voor een tijdelijke situatie. Voor permanente wijzigingen is een toename van meer dan 0,2 dB een verslechtering.



Figuur 6.1: Maatregelen per ligplaatsvak

Aanvullend op de eerdergenoemde maatregelen zijn ook de volgende maatregelen aan het nestgeluid geïdentificeerd:

7. Noordelijke kade Lekhaven; binnenvaart en zeevaart op walstroom;
8. Zuidelijke kade Lekhaven; binnenvaart, zeevaart en zeeslepers op walstroom;
9. Noordelijke kade IJsselhaven: binnenvaart en zeevaart op walstroom;
10. Zuidelijke kade IJsselhaven: binnenvaart op walstroom (de zeevaart van Continental Juice is al op walstroom);
11. Kade bij Fruit Terminal Rotterdam (BAK-locatie): zeevaart en binnenvaart op walstroom;
12. Toepassen van walstroom in héél HNOF (maatregelen 7 t/m 11 bij elkaar).

Aanvullend op de nestgeluidmaatregelen is het mogelijk om ook maatregelen aan het industrieterrein te nemen. De onderstaande maatregelen zijn geïdentificeerd:

13. Vervallen van de geluidruimte van de kavel van AgroMerchants;
14. Vervallen van de geluidruimte van de kavel van HIWA;
15. Vervallen van de geluidruimte van de kavelreserveringen van kavels 10.02, 10.03, 10.05 en 10.08 uit het zonebeheermodel.
16. Vervallen van de geluidruimte van héél het sappencolcluster, behoudens Continental Juice (maatregelen 13 t/m 16 bij elkaar).

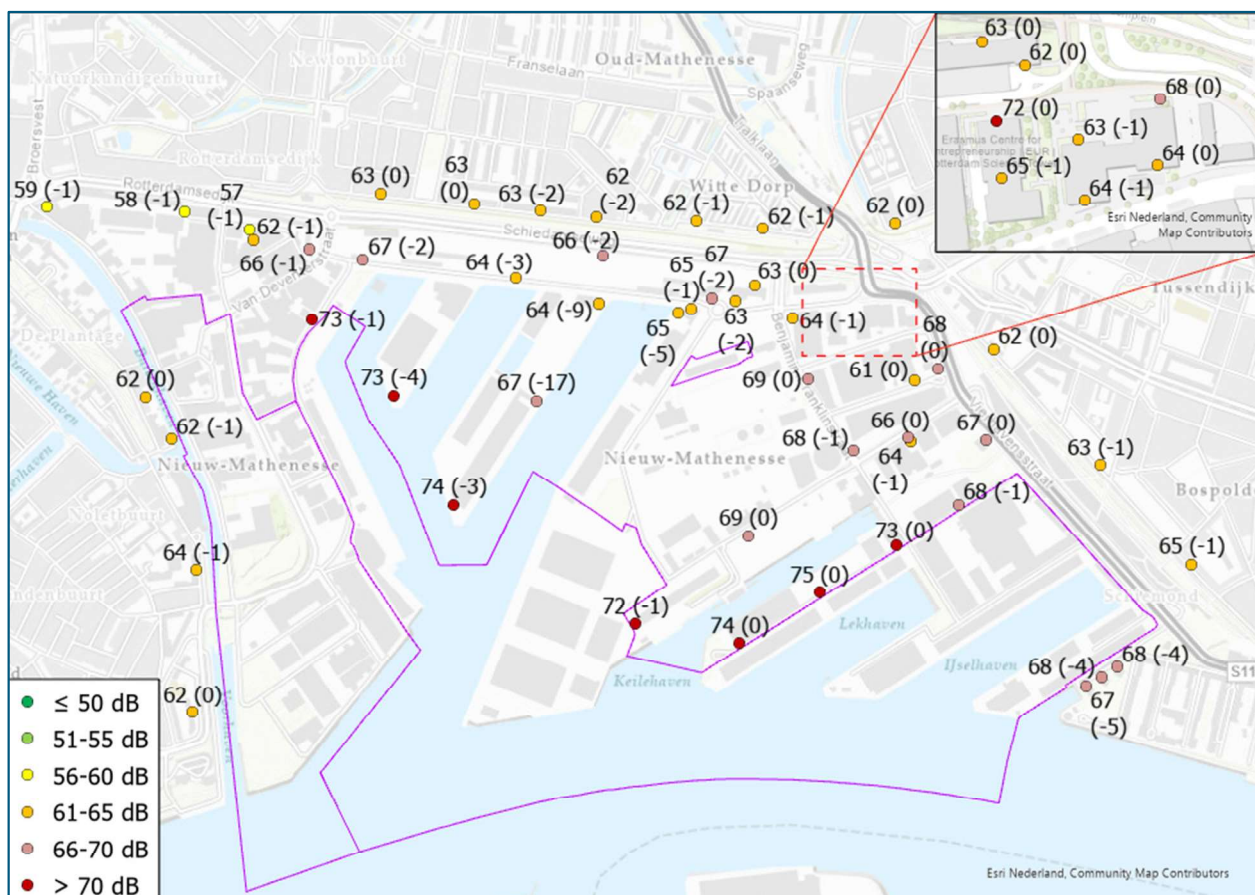
Deze maatregelen zijn in het kader van het toekomstperspectief voor de woningbouwontwikkeling binnen het Marconikwartier en het Keilekwartier beschouwd in dit onderzoek. Tussen het Havenbedrijf Rotterdam, gemeente Rotterdam en de betreffende bedrijven zijn nog geen afspraken gemaakt over deze maatregelen. Er is daarom ook geen termijn waarop deze maatregelen uitgevoerd zouden moeten worden en de resultaten met betrekking tot het toekomstperspectief zijn enkel bedoeld om de ontwikkelmogelijkheden inzichtelijk te maken.

Voor de maatregelpakketten is de reductie in cumulatieve geluidsbelasting beschouwd ten opzichte van het voorgaande maatregelpakket. Maatregelpakket 2032 is vergeleken met de toekomstsituatie (§5.5). Om de figuur overzichtelijk te houden, is voor de rekenpunten met meerdere hoogtes (ontwikkellocaties en de Europoint torens) de hoogst berekende geluidsbelasting en bijbehorende reductie weergegeven.

## 6.2 Maatregelen 2032

Figuur 6.2 geeft de reductie ten opzichte van de toekomstsituatie (§5.5) als gevolg van het maatregelpakket 2032 op de maatgevende rekenpunten weer.

In bijlage A9 zijn de reducties op alle rekenhoogtes opgenomen, waarbij tevens de reductie op de cumulatieve geluidsbelasting per individuele maatregel inzichtelijk is gemaakt.



Figuur 6.2: Cumulatieve geluidsbelasting  $L_{cum}$  in de toekomstsituatie na toepassen maatregelpakket 2032

Uit de resultaten blijkt dat op de ontwikkellocaties de cumulatieve geluidsbelasting tot wel 10 dB afneemt bij de 2<sup>de</sup> pier in de Merwehaven, echter dat is niet de hoogst geluidbelaste ontwikkellocatie.

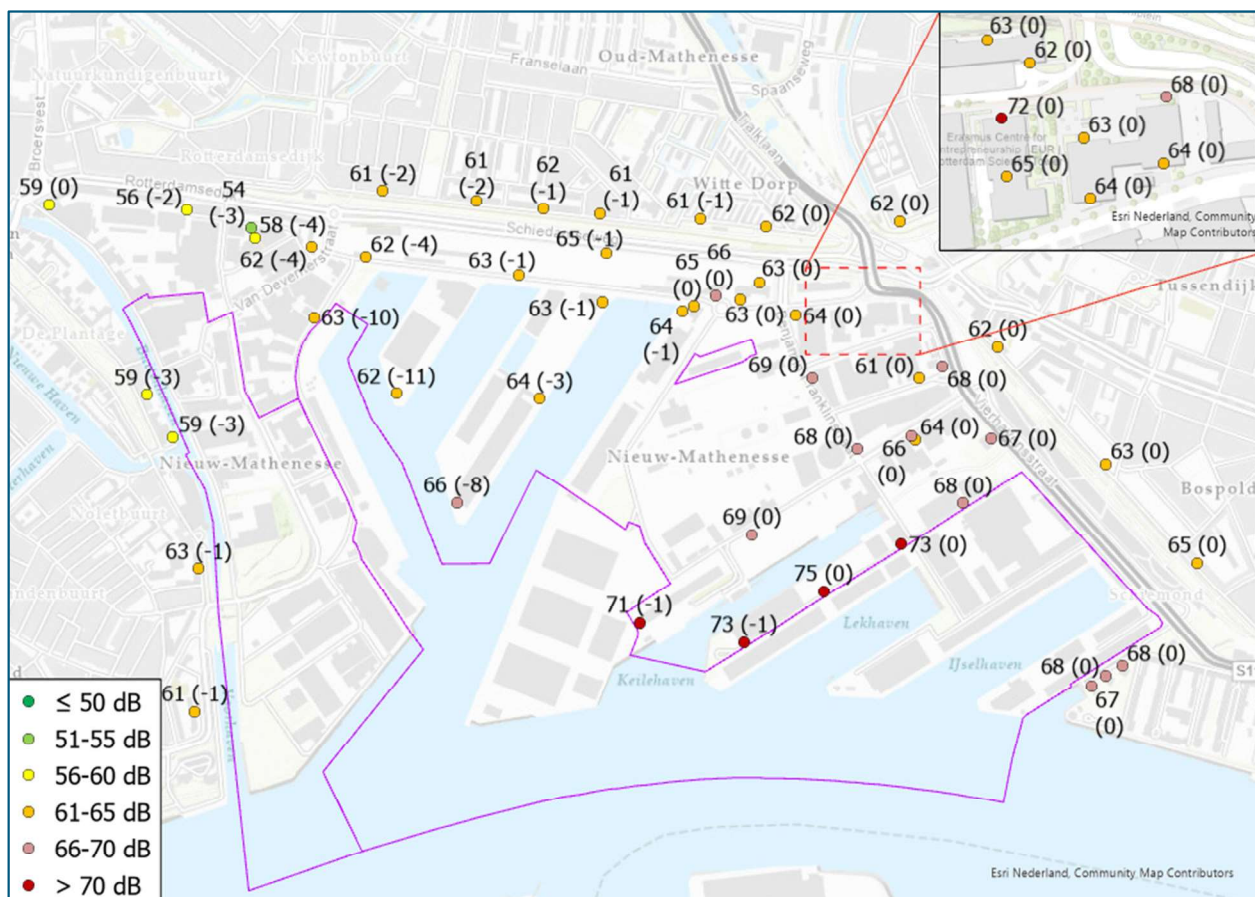
Op de verschillende type rekenpunten bedraagt de gecumuleerde geluidsbelasting ten hoogste:

- Bestaande woning: 68 dB bij de Speedwellstraat (4 dB afname t.o.v. de toekomstsituatie);
- Gedezoneerde woning: 73 dB bij de Gustoweg (0 tot 2 dB afname t.o.v. de toekomstsituatie);
- Ontwikkellocatie: 75 dB aan de zuidzijde van het Keilekwartier (1 dB afname t.o.v. de toekomstsituatie).



### 6.3 Maatregelen 2032 & vertrek Van Uden

Figuur 6.3 geeft de reducties als gevolg van het maatregelpakket 2032 & vertrek Van Uden op de rekenpunten weer. Tussen haakjes is de reductie t.o.v. de situatie na maatregelen 2032 (Figuur 6.2) opgenomen.



Figuur 6.3: Cumulatieve geluidsbelasting  $L_{cum}$  in de toekomstsituatie na toepassen maatregelpakket 2032 & vertrek Van Uden

Uit de resultaten blijkt dat het vertrek van Van Uden resulteert in een verdere reductie van de cumulatieve geluidsbelasting, vooral bij de Merwepieren. Hier treedt een aanzienlijke reductie (tot wel 11 dB) t.o.v. de toekomstsituatie na maatregelpakket 2032 op de punt van de kleine pier. Bij het Marconikwartier en het Keilekwartier wijzigt de cumulatieve geluidsbelasting niet of neemt deze ten hoogste 1 dB af vanwege de grotere afstand tot Van Uden.

Op de verschillende type rekenpunten bedraagt de gecumuleerde geluidsbelasting ten hoogste:

- Bestaande woning: 68 dB bij de Speedwellstraat (geen afname t.o.v. de toekomstsituatie na maatregelpakket 2032);
- Gedezoneerde woning: 72 dB op de Europoint IV toren (geen afname t.o.v. de Toekomstsituatie na maatregelpakket 2032);
- Ontwikkellocatie: 75 dB aan de zuidzijde van het Keilekwartier (geen afname t.o.v. de toekomstsituatie na maatregelpakket 2032).

In bijlage A8 is van de toekomstsituatie na het toepassen van het maatregelpakket 2032 & het vertrek van Van Uden een vergelijking gemaakt tussen de berekende cumulatieve geluidsbelasting wanneer volgens de Wet geluidhinder en Aanvullingsregeling Geluid wordt gerekend.

Uit deze bijlage blijkt dat met de Aanvullingsregeling geluid de cumulatieve geluidsbelasting tot wel 5 dB hoger wordt berekend dan wanneer volgens de Wet geluidhinder wordt gerekend.

### Piekgeluiden

Een bijeffect van het vertrek van Van Uden is dat de piekgeluiden als gevolg van het stoten van de kraangrijper tegen de scheepswanden gedurende het laden en lossen van de schepen komen te vervallen. Voor de ontwikkellocatie bij de Merwepieren is dit met name relevant doordat hier de maximale geluidsniveaus aanzienlijk reduceren. Na het vertrek van Van Uden wordt voldaan aan de normwaarden genoemd in §5.6.

Of bij de andere in §5.6 genoemde bestaande bedrijven nog maatregelen tegen piekgeluiden mogelijk zijn, zal nader onderzocht moeten worden als gekozen wordt tot transformatie van het Keilekwartier en het zuidelijk deel van het Marconikwartier.

### 6.3.1 Reductie geluidruimte BAK-locatie

Wanneer de geluidruimtereservering van de BAK-locatie niet wordt gereduceerd, bedraagt de geluidsbelasting vanwege het gezondeerde industrieterrein HNOF op de punt van de grote Merwepier ten hoogste 57 dB(A) etmaalwaarde nadat Van Uden is vertrokken. Voor de toekomstige ontwikkeling van woningen op de Merwepieren vormt dit een belemmering. Bij de toetsing aan de grenswaarde van 55 dB(A) voor nieuwe woningen binnen de geluidszone van een industrieterrein, is woningbouw op de punt van de pier niet zonder meer mogelijk. De geluidsbelasting op de Merwepier wordt, na het vertrek van Van Uden, hoofdzakelijk veroorzaakt door de BAK-locatie (Access World) met een geluidruimtereservering van 66,5 dB(A)/m<sup>2</sup>.

Om te voorkomen dat zogenaamde dove gevels noodzakelijk zijn om aan de toetsing van de Wet Geluidhinder te voldoen, zijn de gemeente Rotterdam en het Havenbedrijf Rotterdam overeengekomen om de geluidruimtereservering van de BAK-locatie zodanig te reduceren dat wordt voldaan aan de grenswaarde van 55 dB(A) etmaalwaarde. Hierbij is ook gekeken naar de geluidsbelasting op het stedenbouwkundige plan. De geluidsbelasting op de daadwerkelijke invulling van het plangebied is bepalend voor de toets aan de Wet geluidhinder. In Tabel 6.1 hieronder zijn de hoogst berekende geluidsbelastingen op rekenpunt OL103 en het stedenbouwkundige plan opgenomen.

Tabel 6.1: Geluidsbelasting op OL103 & het stedenbouwkundige plan

| Geluids-<br>belasting<br>vanwege<br>geheel<br>HNOF | Geluidruimte BAK (origineel) |       |       |       | Geluidruimte BAK om op OL103<br>op 55 dB(A) uit te komen |       |       |       | Geluidruimte BAK om op<br>sted.plan op 55 dB(A) uit te<br>komen |       |       |           |
|----------------------------------------------------|------------------------------|-------|-------|-------|----------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-----------------------------------------------------------------|-------|-------|-----------|
|                                                    | 66,5 dB(A)/m <sup>2</sup>    |       |       |       | 63,5 dB(A)/m <sup>2</sup>                                |       |       |       | 64,5 dB(A)/m <sup>2</sup>                                       |       |       |           |
|                                                    | D                            | A     | N     | Etm   | D                                                        | A     | N     | Etm   | D                                                               | A     | N     | Etm       |
| <b>Geluidsbelasting OL103</b>                      |                              |       |       |       |                                                          |       |       |       |                                                                 |       |       |           |
| 5m                                                 | 54,19                        | 48,92 | 43,57 | 54,19 | 51,24                                                    | 46,30 | 41,26 | 51,30 | 52,00                                                           | 47,05 | 42,02 | 52,0      |
| 30m                                                | 56,97                        | 51,72 | 46,33 | 56,97 | 54,15                                                    | 49,12 | 44,11 | 54,15 | 54,85                                                           | 49,83 | 44,82 | 54,8      |
| 50m                                                | 57,44                        | 52,21 | 46,87 | 57,44 | 54,89                                                    | 49,86 | 44,85 | 54,89 | 55,53                                                           | 50,51 | 45,50 | 55,5      |
| <b>Max.<br/>geluidsbe-<br/>lasting</b>             | 57,25                        | 51,9  | 46,14 | 57,25 | 53,69                                                    | 48,75 | 43,67 | 53,75 | 54,6                                                            | 49,65 | 44,58 | 54,6<br>5 |

Uit de tabel blijkt dat met de originele geluidruimtereservering van 66,5 dB(A)/m<sup>2</sup> op toetspunt OL103 niet wordt voldaan aan de grenswaarde van 55 dB(A) etmaalwaarde. Wanneer de geluidruimtereservering 3 dB(A) wordt teruggebracht (naar 63,5 dB(A)/m<sup>2</sup>) voldoet de geluidsbelasting aan de grenswaarde op OL103. De geluidsbelasting op het stedenbouwkundige plan ligt ca. 1 dB(A) lager dan de geluidsbelasting op rekenpunt OL103. Omdat de geluidsbelasting op het stedenbouwkundigplan bepalend is, is het mogelijk om de geluidruimtereservering van de BAK-locatie 1 dB(A)/m<sup>2</sup> minder te reduceren, tot 64,5 dB(A)/m<sup>2</sup>. De extra ruimte is te verklaren door de gevel oriëntatie van gebouwen, waardoor er meer afscherming aanwezig is ten opzichte van een rekenpunt in de open lucht. Na deze ophoging bedraagt de geluidsbelasting op rekenpunt OL103 ten hoogste (afgerond) 56 dB(A) etmaalwaarde.

## 6.4 Laagfrequent geluid

Door het toepassen van de maatregelen neemt de kans op hinder door laagfrequent geluid ook af. Het nestgeluid bedraagt na de maatregelen ten hoogste 63 dB in één etmaalperiode, wat een reductie van 6 dB is ten opzichte van de toekomstsituatie. De (indicatieve) overschrijding van de Vercammen curve wordt hierdoor beperkt tot maximaal 10 dB. Het vertrek van Van Uden reduceert het nestgeluid op de Merwepieren verder, echter blijft de in het plangebied hoogst berekende geluidimmissie 63 dB.

Overwogen kan worden beter geluidsisolerend glas te plaatsen, dat met name bij lagere frequenties beter isoleert. Vooral gelamineerd glas en glas met een grote spouw voldoen hieraan.

Ter indicatie:

Een 8-16-5(2gh)5 ruit heeft bij 63 Hz een isolatiewaarde van 23 dB. Dit is een verbetering met 5 dB.

Een 8-16-5(2gh)5 ruit bestaat uit een glasplaat van 8 mm, via een spouw van 16 mm aangebracht op een dubbele glasplaat van 2 maal 5 mm, waartussen 2 mm giethars is aangebracht.

Ook het reduceren van het glasoppervlak (vervangen door een stenen spouwmuur) beperkt de geluidsniveaus.

Een zwaardere maatregel is de toepassing van bijvoorbeeld Climalit Silence 48/49 AST (13-20-15 mm, 65 kg/m<sup>2</sup>). Deze ruit heeft (uitgaande van de toepassing van een massief kozijn met vergelijkbare isolatiewaarden) bij 63 Hz een isolatiewaarde van 28 dB en bij 125 Hz een isolatiewaarde van 33 dB. Dit is een verbetering van respectievelijk 10 en 7 dB voor de 63 en 125 Hz banden.

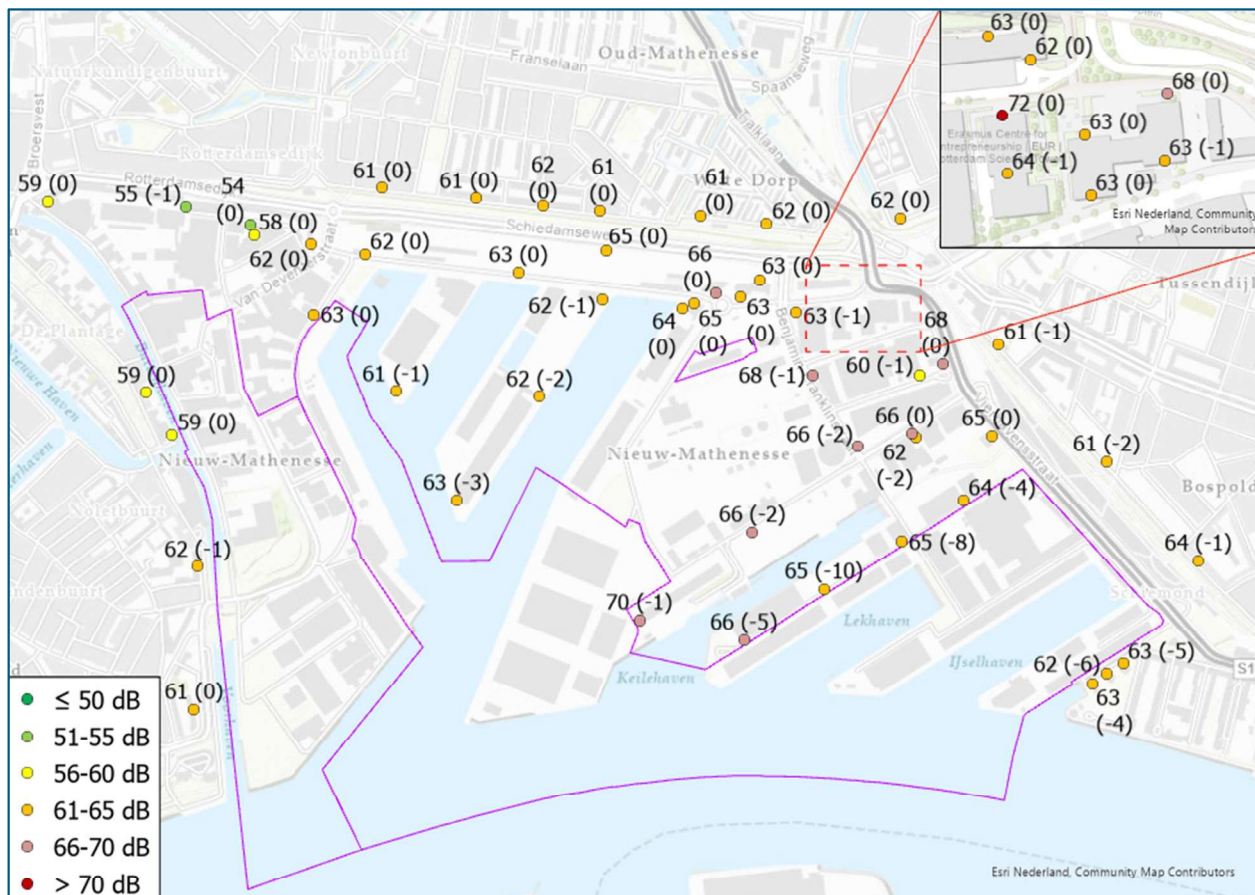
Een ander alternatief is het toepassen van bronmaatregelen in de vorm van walstroom. Het verwijderen van de bron voorkomt potentiële hinder als gevolg van het laagfrequente geluid van liggende schepen.

## 6.5 Toekomstperspectief

Met het beoogde voorkeursalternatief wordt een deel van de totale transformatie mogelijk gemaakt. Vanwege onder andere de hoge geluidsbelasting op het Marconikwartier en het Keilekwartier is het nog niet mogelijk om deze gebieden te transformeren. Veel van de resterende gronden zijn in gebruik door bedrijven of andere functies, al dan niet met langlopende erfpachtcontracten. Milieutechnisch is woningbouw hier in de toekomst wel mogelijk, mits aan de milieuraanvoorwaarden wordt voldaan.

Om de geluidsbelasting op deze ontwikkellocaties terug te brengen zijn aanvullende maatregelen nodig.

De cumulatieve geluidsbelasting na het toepassen van de maatregelen 7 t/m 11 uit §6.1 is inzichtelijk gemaakt in Figuur 6.4.



Figuur 6.4: Cumulatieve geluidsbelasting  $L_{cum}$  in de toekomstsituatie na toepassen nestgeluidmaatregelen toekomtperspectief

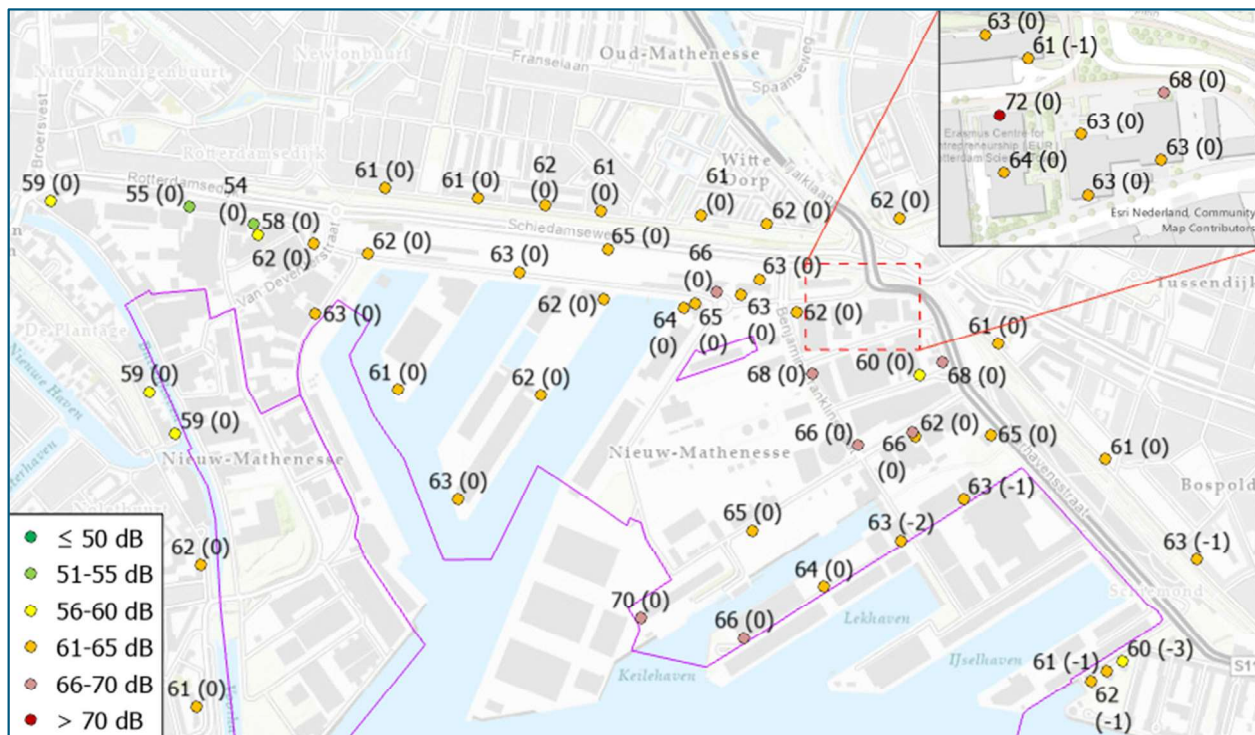
Uit de resultaten blijkt dat met name rondom de Keile-, Lek- en IJsselhaven de cumulatieve geluidsbelasting aanzienlijk afneemt, tot wel 10 dB. Op een grotere afstand tot deze havens treedt geen of een relatief kleine reductie van de cumulatieve geluidsbelasting op. Vlak bij de BAK-locatie is een beperkte afname te zien als gevolg van het toepassen van walstroom voor de zee- en binnenvaartschepen.

Op de verschillende type rekenpunten bedraagt de gecumuleerde geluidsbelasting ten hoogste:

- Bestaande woning: 64 dB bij de Hudsonstraat 99 (geen afname t.o.v. de toekomstsituatie na maatregelpakket 2032 & vertrek Van Uden);
- Gedezoneerde woning: 72 dB bij Europoint (geen afname t.o.v. de toekomstsituatie na maatregelpakket 2032 & vertrek Van Uden);
- Ontwikkellocatie: 70 dB aan de westzijde van het Keilekwartier (1 dB afname t.o.v. de toekomstsituatie na maatregelpakket 2032 & vertrek Van Uden).

De cumulatieve geluidsbelasting kan verder gereduceerd worden door het nemen van de industrielawaai maatregelen 13 t/m 15 uit §6.1. In Figuur 6.5 is de cumulatieve geluidsbelasting na álle toekomtperspectief maatregelen weergegeven, waarin de reductie t.o.v. Figuur 6.4 tussen haakjes is weergegeven.





Figuur 6.5: Cumulatieve geluidsbelasting  $L_{cum}$  in de toekomstsituatie na toepassen nestgeluid- en industrielawaaimaatregelen toekomstperspectief

De resultaten laten zien dat de aanvullende maatregelen enkel een reductie van de cumulatieve geluidsbelasting oplevert op korte afstand van de plangrens. Het effect van de maatregelen is daarmee erg lokaal. Als gevolg van de andere geluidbronnen blijft een relatief hoge geluidsbelasting berekend op de ontwikkellocaties.

Op de verschillende type rekenpunten bedraagt de gecumuleerde geluidsbelasting ten hoogste:

- Bestaande woning: 63 dB bij de Hudsonstraat 99 (1 dB afname t.o.v. de toekomstsituatie na maatregelpakket toekomstperspectief nestgeluid);
- Gedezoneerde woning: 72 dB bij Europoint (geen afname t.o.v. de toekomstsituatie na maatregelpakket toekomstperspectief nestgeluid);
- Ontwikkellocatie: 70 dB aan de westzijde van het Keilekwartier (geen afname t.o.v. de toekomstsituatie na maatregelpakket toekomstperspectief nestgeluid).

Hoewel de cumulatieve geluidsbelasting beperkt afneemt, is de reductie van het industrielawaai wél relevant voor de toekomstige woningbouwontwikkeling in het Marconikwartier en Keilekwartier. Wanneer hier gebouwd gaat worden, zal de Omgevingswet van kracht zijn. Met de Omgevingswet wijzigt het toetsingskader voor de woningbouw. In tegenstelling tot de Wet geluidhinder, wordt voor woningen die binnen de aandachtsgebieden van meerdere industrieterreinen liggen, het industrielawaai als één bronsoort beoordeeld, inclusief het binnen deze terreinen aanwezige nestgeluid. Hierdoor moet voor de gezamenlijke geluidsbelasting vanwege HNOF, WEH én het nestgeluid worden voldaan aan de grenswaarden. Anders dan onder Wet geluidhinder is de grenswaarde voor zeehavens generiek 60 dB, zodat deze ook voor transformatiegebieden gaat gelden.

Om deze reden is in Tabel 6.3 de geluidsbelasting op het Marconi- en het Keilekwartier vanwege het totale gezonde industrielawaai inzichtelijk gemaakt voor de verschillende toekomstsituaties. De tabel is een

verkorte versie van de tabel in bijlage A9. Aanvullend zijn in bijlage A9 diverse 3D figuren van een mogelijke stedenbouwkundige invulling gepresenteerd om de te verwachte geluidsniveaus inzichtelijk te maken.

De kleurcodering is gebaseerd op de volgende classificering:

Tabel 6.2: grenswaarden totale industrielawaai onder de Omgevingswet

|  |                                        |          |
|--|----------------------------------------|----------|
|  |                                        |          |
|  | Voldoet aan grenswaarde                | 51-55 dB |
|  | Voldoet aan grenswaarde voor zeehavens | 56-60 dB |
|  | Voldoet niet aan grenswaarden          | >60 dB   |

Tabel 6.3: Geluidsbelasting vanwege het totale industrielawaai (HNOF- & WEH-industrielawaai & nestgeluid)

| Naam    | Omschrijving    | Hoogte [m] | Industrielawaai totaal                          |                                    |                                                       | Deelbijdrage bronsoorten industrielawaai, incl. nestgeluid |      |
|---------|-----------------|------------|-------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------|
|         |                 |            | Situatie na maatregelen 2032 & vertrek Van Uden | Situatie na nestgeluid maatregelen | Situatie na nestgeluid én industrielawaai maatregelen | HNOF                                                       | WEH  |
| OL109_A | Keilekwartier 1 | 5          | 58.2                                            | 54.0                               | 53.5                                                  | 47.2                                                       | 52.3 |
| OL109_B | Keilekwartier 1 | 30         | 63.9                                            | 60.0                               | 58.4                                                  | 50.0                                                       | 57.7 |
| OL110_C | Keilekwartier 2 | 50         | 63.3                                            | 59.5                               | 59.3                                                  | 52.7                                                       | 58.2 |
| OL111_A | Keilekwartier 2 | 5          | 64.7                                            | 63.7                               | 63.7                                                  | 61.6                                                       | 59.5 |
| OL111_B | Keilekwartier 2 | 30         | 65.1                                            | 63.8                               | 63.7                                                  | 61.8                                                       | 59.3 |
| OL111_C | Keilekwartier 2 | 50         | 65.0                                            | 63.5                               | 63.5                                                  | 61.2                                                       | 59.6 |
| OL112_A | Keilekwartier 3 | 5          | 62.1                                            | 60.1                               | 54.8                                                  | 48.7                                                       | 53.6 |
| OL112_C | Keilekwartier 3 | 50         | 67.6                                            | 61.1                               | 59.1                                                  | 50.0                                                       | 58.5 |
| OL113_A | Keilekwartier 3 | 5          | 65.6                                            | 52.6                               | 51.7                                                  | 46.0                                                       | 50.4 |
| OL113_C | Keilekwartier 3 | 50         | 69.4                                            | 60.6                               | 60.0                                                  | 50.6                                                       | 59.4 |
| OL114_A | Keilekwartier 3 | 5          | 62.6                                            | 54.0                               | 53.1                                                  | 47.5                                                       | 51.7 |
| OL114_C | Keilekwartier 3 | 50         | 67.9                                            | 61.6                               | 61.2                                                  | 52.8                                                       | 60.5 |
| OL106_A | Marconikwartier | 5          | 53.7                                            | 53.2                               | 53.2                                                  | 44.5                                                       | 52.5 |
| OL106_B | Marconikwartier | 30         | 57.6                                            | 55.9                               | 55.9                                                  | 45.4                                                       | 55.5 |
| OL107_A | Marconikwartier | 5          | 54.8                                            | 53.5                               | 53.4                                                  | 43.7                                                       | 52.9 |
| OL107_B | Marconikwartier | 30         | 59.0                                            | 56.9                               | 56.7                                                  | 45.4                                                       | 56.4 |
| OL108_A | Marconikwartier | 5          | 56.6                                            | 54.8                               | 54.7                                                  | 42.2                                                       | 54.5 |
| OL108_C | Marconikwartier | 50         | 62.1                                            | 58.4                               | 58.0                                                  | 48.5                                                       | 57.4 |
| OL120_C | Marconikwartier | 50         | 59.4                                            | 56.7                               | 56.3                                                  | 44.9                                                       | 56.0 |
| OL121_C | Marconikwartier | 50         | 61.2                                            | 58.2                               | 57.2                                                  | 47.1                                                       | 56.7 |

Uit figuur 6.5 blijkt dat op alle ontwikkelpunten wordt voldaan aan de maximale waarde voor  $L_{cum}$  van 70 dB. Echter op verschillende toetspunten wordt niet voldaan aan de grenswaarden voor industrielawaai. Na het treffen van de aanvullende industrielawaai maatregelen wordt op veel meer punten voldaan aan de grenswaarde van 60 dB voor industrielawaai, zoals die geldt voor zeehavens.

Industrieterrein Waal-Eemhaven is een zeehaven, industrieterrein HNOF echter niet. Uit de twee rechterkolommen blijkt dat het geluid op de meeste toetspunten wordt bepaald door het geluid van industrieterrein Waal-Eemhaven, op grond waarvan wij er vooralsnog van uit gaan dat in dat geval uitgegaan kan worden van de grenswaarde van 60 dB voor zeehavens. Alleen op het meest westelijke ontwikkelpunt van het Keilekwartier wordt het geluid bepaald door industrieterrein HNOF en de verwachting is dat daar een grenswaarde van 55 dB zal gelden. Deze grenswaarde wordt ruim overschreden.

## 7 Effectbeoordeling

De berekende cumulatieve geluidsbelasting wordt gebruikt om het akoestisch effect op de leefomgeving te beoordelen. Er zijn in het plangebied 3 typen woningen te onderscheiden:

- Bestaande woningen;
- Bestaande woningen die gedezoneerd worden (voorheen op het industrieterrein gelegen);
- Ontwikkellocaties

Het effect van de toekomstsituatie op de bestaande (gedezoneerde) woningen wordt beoordeeld door de cumulatieve geluidsbelasting te vergelijken met dat wat in de referentiesituatie optreedt. Op de ontwikkellocaties is de cumulatieve geluidsbelasting beoordeeld aan de hand van de methode Miedema, zie §7.2.

De beoordeling is beperkt tot de toekomstsituatie, toekomstsituatie na maatregelpakket 2032 en toekomstsituatie na maatregelpakket 2032 & vertrek Van Uden. Het maatregelpakket ten behoeve van het toekomstperspectief is nog niet volledig uitgekristalliseerd, waardoor een effectbeoordeling niet uitgevoerd is. Bovendien maakt het toekomstperspectief geen deel uit van het planvoornemen.

### 7.1 Bestaande (gedezoneerde) woningen

In Tabel 7.1 is de cumulatieve geluidsbelasting in de referentiesituatie, toekomstsituatie en de toekomstsituaties na maatregelpakketten 2032 en 2032 & vertrek Van Uden weergegeven. Voor de toekomstsituaties is tussen haakjes opgenomen wat het verschil in cumulatieve geluidsbelasting is ten opzichte van de referentiesituatie. Een toe- en afname van 1 dB is neutraal geacht. Een toe- en afname van 2 tot 5 dB is lichtrood en lichtgroen gekleurd. Een toe- of afname van meer dan 5 dB is met donkerrood en donkergroen weergegeven.

Tabel 7.1: Verschil in  $L_{cum}$  in de toekomstsituaties t.o.v. de referentiesituatie

| Naam                  | Omschrijving            | Hoogte [m] | Cumulatieve geluidsbelasting $L_{cum}$ |                   |                                          |                                                             |
|-----------------------|-------------------------|------------|----------------------------------------|-------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
|                       |                         |            | Referentie-situatie                    | Toekomst-situatie | Toekomstsituatie na maatregelpakket 2032 | Toekomstsituatie na maatregelpakket 2032 & vertrek Van Uden |
| Bestaande woningen    |                         |            |                                        |                   |                                          |                                                             |
| M164889               | Merwedestraat 34-42     | 16,5       | 63                                     | 62 (-1)           | 62 (-1)                                  | 61 (-2)                                                     |
| M164890               | Hoofdstraat 147         | 10,5       | 65                                     | 65 (0)            | 64 (-1)                                  | 63 (-2)                                                     |
| M164894               | Rotterdamsedijk 445 A   | 10,5       | 60                                     | 60 (0)            | 59 (-1)                                  | 59 (-1)                                                     |
| M164896               | Rotterdamsedijk 255 B   | 10,5       | 60                                     | 59 (-1)           | 58 (-2)                                  | 56 (-4)                                                     |
| M164900               | Deventerflat 147 Oost   | 25         | 68                                     | 67 (-1)           | 66 (-2)                                  | 62 (-6)                                                     |
| M164902               | Schiedamse ben.weg 501  | 16,5       | 67                                     | 65 (-2)           | 63 (-4)                                  | 62 (-5)                                                     |
| M164905               | Rhijnvis Feithstraat 27 | 7,5        | 62                                     | 62 (0)            | 62 (0)                                   | 62 (0)                                                      |
| M164908               | Hudsonstraat 205        | 10,5       | 65                                     | 64 (-1)           | 63 (-2)                                  | 63 (-2)                                                     |
| M164909               | Hudsonstraat 99         | 13,5       | 67                                     | 66 (-1)           | 65 (-2)                                  | 65 (-2)                                                     |
| M16491                | Speedwellstr 136        | 43,5       | 72                                     | 72 (0)            | 68 (-4)                                  | 68 (-4)                                                     |
| M164918               | Speedwellstr 260        | 37,5       | 72                                     | 72 (0)            | 68 (-4)                                  | 68 (-4)                                                     |
| M164922               | Speedwellstr 356        | 31,5       | 72                                     | 72 (0)            | 67 (-5)                                  | 67 (-5)                                                     |
| M218888               | Tuinlaan 24             | 10,5       | 63                                     | 62 (-1)           | 62 (-1)                                  | 59 (-4)                                                     |
| M218888H              | Hooikade 2-4 [MTG onb]  | 5          | 63                                     | 63 (0)            | 62 (-1)                                  | 59 (-4)                                                     |
| Gedezoneerde woningen |                         |            |                                        |                   |                                          |                                                             |

|          |                               |    |    |          |          |          |
|----------|-------------------------------|----|----|----------|----------|----------|
| BW101a_A | Keileweg 10A (zuidgevel)      | 5  | 75 | 65 (-10) | 64 (-11) | 64 (-11) |
| BW101b_A | Keileweg 10A (noordgevel)     | 5  | 65 | 66 (1)   | 66 (1)   | 66 (1)   |
| BW102_A  | Van Helmontstraat 7C          | 5  | 72 | 61 (-11) | 61 (-11) | 61 (-11) |
| BW103a_A | Europoint III (zuidgevel)     | 5  | 64 | 64 (0)   | 63 (-1)  | 63 (-1)  |
| BW103a_B | Europoint III (zuidgevel)     | 30 | 66 | 65 (-1)  | 64 (-2)  | 64 (-2)  |
| BW103a_C | Europoint III (zuidgevel)     | 50 | 67 | 65 (-2)  | 64 (-3)  | 64 (-3)  |
| BW103a_D | Europoint III (zuidgevel)     | 90 | 66 | 65 (-1)  | 64 (-2)  | 64 (-2)  |
| BW103b_A | Europoint III (noordgevel)    | 5  | 59 | 60 (1)   | 60 (1)   | 60 (1)   |
| BW103b_B | Europoint III (noordgevel)    | 30 | 62 | 64 (2)   | 63 (1)   | 63 (1)   |
| BW103b_C | Europoint III (noordgevel)    | 50 | 62 | 63 (1)   | 63 (1)   | 63 (1)   |
| BW103b_D | Europoint III (noordgevel)    | 90 | 62 | 63 (1)   | 63 (1)   | 63 (1)   |
| BW104a_A | Europoint II (zuidgevel)      | 5  | 62 | 62 (0)   | 62 (0)   | 62 (0)   |
| BW104a_B | Europoint II (zuidgevel)      | 30 | 65 | 64 (-1)  | 64 (-1)  | 64 (-1)  |
| BW104a_C | Europoint II (zuidgevel)      | 50 | 65 | 64 (-1)  | 64 (-1)  | 64 (-1)  |
| BW104a_D | Europoint II (zuidgevel)      | 90 | 65 | 64 (-1)  | 64 (-1)  | 63 (-2)  |
| BW104b_A | Europoint II (noordgevel)     | 5  | 66 | 68 (2)   | 68 (2)   | 68 (2)   |
| BW104b_B | Europoint II (noordgevel)     | 30 | 65 | 67 (2)   | 67 (2)   | 67 (2)   |
| BW104b_C | Europoint II (noordgevel)     | 50 | 64 | 65 (1)   | 65 (1)   | 65 (1)   |
| BW104b_D | Europoint II (noordgevel)     | 90 | 62 | 63 (1)   | 63 (1)   | 63 (1)   |
| BW105a_A | Europoint IV (zuidgevel)      | 5  | 60 | 60 (0)   | 59 (-1)  | 59 (-1)  |
| BW105a_B | Europoint IV (zuidgevel)      | 30 | 66 | 64 (-2)  | 63 (-3)  | 63 (-3)  |
| BW105a_C | Europoint IV (zuidgevel)      | 50 | 67 | 65 (-2)  | 64 (-3)  | 64 (-3)  |
| BW105a_D | Europoint IV (zuidgevel)      | 90 | 67 | 66 (-1)  | 65 (-2)  | 65 (-2)  |
| BW105b_A | Europoint IV (noordgevel)     | 5  | 61 | 61 (0)   | 61 (0)   | 61 (0)   |
| BW105b_B | Europoint IV (noordgevel)     | 30 | 64 | 64 (0)   | 64 (0)   | 64 (0)   |
| BW105b_C | Europoint IV (noordgevel)     | 50 | 65 | 65 (0)   | 65 (0)   | 65 (0)   |
| BW105b_D | Europoint IV (noordgevel)     | 90 | 72 | 72 (0)   | 72 (0)   | 72 (0)   |
| BW106a_A | Marconistraat 1 (zuidgevel)   | 5  | 62 | 62 (0)   | 62 (0)   | 62 (0)   |
| BW106b_A | Marconistraat 1 (noordgevel)  | 5  | 62 | 63 (1)   | 63 (1)   | 63 (1)   |
| BW107a_A | Marconistraat 27 (zuidgevel)  | 5  | 72 | 65 (-7)  | 63 (-9)  | 63 (-9)  |
| BW107b_A | Marconistraat 27 (noordgevel) | 8  | 68 | 63 (-5)  | 63 (-5)  | 63 (-5)  |
| BW108_A  | Gustoweg 31                   | 5  | 74 | 74 (0)   | 73 (-1)  | 63 (-11) |
| BW109a_A | Couwenhobenstraat 15B         | 5  | 64 | 63 (-1)  | 62 (-2)  | 58 (-6)  |
| BW109b_A | Couwenhobenstraat 15B         | 5  | 59 | 58 (-1)  | 57 (-2)  | 54 (-5)  |
| BW110a_A | Marconistraat 38 (zuidgevel)  | 5  | 70 | 70 (0)   | 65 (-5)  | 64 (-6)  |
| BW110b_A | Marconistraat 38 (noordgevel) | 5  | 68 | 66 (-2)  | 65 (-3)  | 65 (-3)  |

De rekenresultaten bij de bestaande woningen tonen aan dat de cumulatieve geluidsbelasting in de toekomstsituatie 2032 bij het gros van de woningen afneemt, tot wel 5 dB gelijk blijft of beperkt afneemt. Bij de gedezoneerde woningen is een grotere afname te zien, voornamelijk omdat deze woningen op kortere afstand tot de vervallen geluidbronnen zijn gelegen. Op de noordgevel van de Europoint II & III torens is een toename berekend als gevolg van de groei in wegverkeersintensiteit.

Ten opzichte van de referentiesituatie gaan de bestaande woningen erop vooruit. De gedezoneerde woningen worden in de huidige situatie niet beschermd tegen de hoge geluidsbelasting, omdat deze uitgesloten zijn van toetsing conform de Wet geluidhinder wegens de ligging op een gezoneerd



industrieterrein. Ongeacht van de toekomstsituatie gaan deze woningen er ook op vooruit, doordat zij nu wel beschermd worden.

## 7.2 Ontwikkellocaties

De cumulatieve geluidsniveaus op de ontwikkellocaties zijn beoordeeld aan de hand van de methode Miedema. In tabel 7.2 is de classificering voor de akoestische kwaliteit voor de cumulatieve geluidsbelasting weergegeven.

Tabel 7.2: Classificatie akoestische kwaliteit conform Miedema

|  |                 |              |
|--|-----------------|--------------|
|  | Goed            | $\leq 50$ dB |
|  | Redelijk        | 51-55 dB     |
|  | Matig           | 56-60 dB     |
|  | Tamelijk slecht | 61-65 dB     |
|  | Slecht          | 66-70 dB     |
|  | Zeer slecht     | $> 70$ dB    |

Voor nieuwbouw moeten woningen waarvan de cumulatieve geluidsbelasting meer dan 55 dB bedraagt, beschikken over een voldoende geluidluwe gevel. In afwijking van het Rotterdamse geluidbeleid wordt voor dit plan uitgegaan van de Gemeentelijke Gezondheidsdiensten (GGD) waarde voor geluidbelastgebied. Een cumulatieve geluidsbelasting van maximaal 55 dB is daarmee als voldoende geluidluw te beschouwen, omdat HNOF als stedelijk gebied is gekwalificeerd.

De cumulatieve geluidsbelasting in de toekomstsituaties is in Tabel 7.3 weergegeven, waarbij met kleuren de Miedema classificatie is weergegeven. De resultaten zijn enkel op een hoogte van 30 meter weergegeven, in bijlage A9 is de volledige tabel opgenomen.

Tabel 7.3: Cumulatieve geluidsbelasting  $L_{cum}$  op de ontwikkellocaties

| Naam  | Omschrijving      | Hoogte [m] | Cumulatieve geluidsbelasting $L_{cum}$ |                                          |                                                             |
|-------|-------------------|------------|----------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
|       |                   |            | Toekomstsituatie                       | Toekomstsituatie na maatregelpakket 2032 | Toekomstsituatie na maatregelpakket 2032 & vertrek Van Uden |
| OL100 | Merwehaven 1      | 30         | 69                                     | 67                                       | 60                                                          |
| OL101 | Merwehaven 6      | 30         | 69                                     | 67                                       | 66                                                          |
| OL102 | Merwehaven 9      | 30         | 78                                     | 73                                       | 62                                                          |
| OL103 | Merwehaven 11     | 30         | 77                                     | 74                                       | 66                                                          |
| OL104 | Merwehaven 11     | 30         | 84                                     | 67                                       | 64                                                          |
| OL105 | Merwehaven 11     | 30         | 73                                     | 64                                       | 63                                                          |
| OL106 | Marconikwartier 2 | 30         | 65                                     | 64                                       | 63                                                          |
| OL107 | Marconikwartier 3 | 30         | 69                                     | 69                                       | 69                                                          |
| OL108 | Marconikwartier 3 | 30         | 69                                     | 68                                       | 68                                                          |
| OL109 | Keilekwartier 1   | 30         | 69                                     | 68                                       | 68                                                          |
| OL110 | Keilekwartier 2   | 30         | 69                                     | 69                                       | 68                                                          |
| OL111 | Keilekwartier 2   | 30         | 73                                     | 72                                       | 71                                                          |
| OL112 | Keilekwartier 3   | 30         | 73                                     | 73                                       | 73                                                          |
| OL113 | Keilekwartier 3   | 30         | 75                                     | 75                                       | 75                                                          |
| OL114 | Keilekwartier 3   | 30         | 72                                     | 72                                       | 71                                                          |
| OL118 | Marconistrip 1    | 30         | 68                                     | 65                                       | 64                                                          |
| OL119 | Marconistrip 2    | 30         | 68                                     | 64                                       | 62                                                          |

|       |                   |    |    |    |    |
|-------|-------------------|----|----|----|----|
| OL120 | Marconikwartier 2 | 30 | 67 | 67 | 67 |
| OL121 | Marconikwartier 2 | 30 | 67 | 67 | 67 |

Uit de rekenresultaten blijkt dat de cumulatieve geluidsbelasting ten minste:

- 65 dB bedraagt in de toekomstsituatie;
- 64 dB bedraagt na het toepassen van het maatregelpakket 2032;
- 60 dB bedraagt na het toepassen van het maatregelpakket 2032 & vertrek Van Uden.

Tabel 7.4 geeft per toekomstsituatie een samenvatting van het percentage toetspunten per classificatie van de akoestische kwaliteit.

Tabel 7.4: Samenvatting resultaten cumulatieve geluidsbelasting  $L_{cum}$

| Akoestische kwaliteit |              | Percentage van de toetspunten per situatie |                                          |                                                             |
|-----------------------|--------------|--------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
|                       |              | Toekomstsituatie                           | Toekomstsituatie na maatregelpakket 2032 | Toekomstsituatie na maatregelpakket 2032 & vertrek Van Uden |
| Goed                  | $\leq 50$ dB | 0%                                         | 0%                                       | 0%                                                          |
| Redelijk              | 51-55 dB     | 0%                                         | 0%                                       | 0%                                                          |
| Matig                 | 56-60 dB     | 0%                                         | 0%                                       | 5%                                                          |
| Tamelijk slecht       | 61-65 dB     | 11%                                        | 28%                                      | 40%                                                         |
| Slecht                | 66-70 dB     | 53%                                        | 47%                                      | 40%                                                         |
| Zeer slecht           | $> 70$ dB    | 37%                                        | 25%                                      | 14%                                                         |

Uit de tabel blijkt dat het treffen van het maatregelpakket 2032 de situatie verbetert. Er vindt een verdere verbetering plaats met het toepassen van maatregelpakket 2032 & vertrek Van Uden. Bij een aantal toetspunten is de akoestische kwaliteit dan 'matig', terwijl dit in de andere situaties niet beter is dan 'tamelijk slecht'.

Bij deze resultaten is nog geen rekening gehouden met de afscherming van het geluid door bebouwing. Bij invulling met een concreet stedenbouwkundig plan zal die afscherming zorgen voor gevels die wel kwalificeren als redelijk tot goed. Zie het volgende hoofdstuk.

## 8 Voorkeursalternatief (VKA)

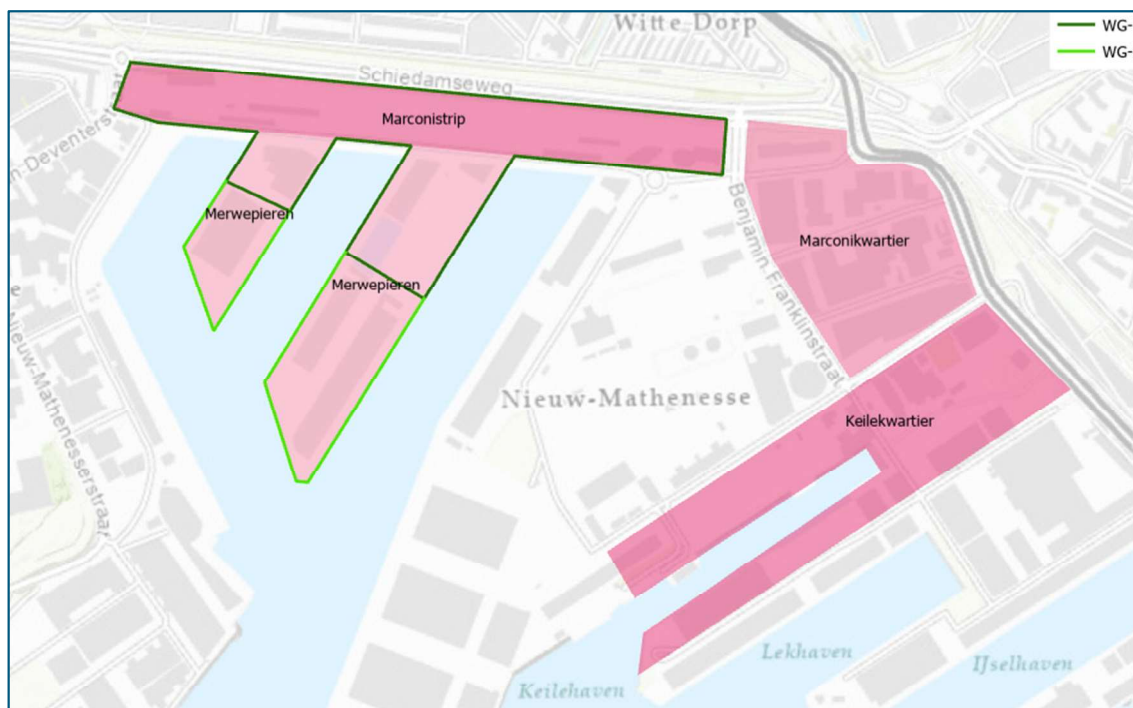
De stedenbouwkundige invulling van het plangebied heeft invloed op de geluidkwaliteit in het gebied. Door een gunstige oriëntatie en invulling van alle bouwblokken kan, onder meer door de geluidafschermende werking van die bouwblokken, het aantal woningen met een geluidluwe gevel (maximaal 55 dB L<sub>cum</sub>) worden gemaximaliseerd.

Verschillende varianten van de stedenbouwkundige invulling zijn doorgerekend om tot een optimalisatie van het stedenbouwkundig plan te komen. De cumulatieve geluidsbelasting is inzichtelijk gemaakt en is weergegeven volgens de kleuren uit tabel 7.2. In bijlage A11 is aanvullend de gezamenlijke geluidsbelasting in beeld gebracht. De gezamenlijke geluidbelasting is bepalend voor het treffen van maatregelen aan de gevel om in de woning te voldoen aan de grenswaarde voor nieuwbouw van 33 dB.

In Figuur 8.1 zijn de ontwikkellocaties gepresenteerd; de Merwepieren, de Marconistrip, het Marconikwartier en het Keilekwartier. Het Marconikwartier en het Keilekwartier zijn geen onderdeel van het VKA, omdat het realiseren van woningbouw op deze locaties, mede vanwege de hoge geluidbelastingen, nog niet realistisch is geacht. In de berekeningen van de geluidsbelastingen op het VKA is gerekend met de bestaande bebouwing in deze gebieden.

In de Marconistrip en de Merwepieren zijn twee varianten van de stedenbouwkundige invulling beschouwd:

1. Invulling Marconistrip en de noordelijke helft van de Merwepieren (WG-1 uit het ontwerp bestemmingsplan). In deze variant is het maatregelpakket 2032 van toepassing, waarbij Van Uden nog in bedrijf is;
2. Invulling Marconistrip en de gehele Merwepieren (WG-2 uit het ontwerp bestemmingsplan). In deze variant is het maatregelpakket 2032 & vertrek Van Uden van toepassing.



Figuur 8.1: Ontwikkelgebieden in de HNOF

Op de Merwepieren is rekening gehouden met het verplaatsen van de ontsluitingsweg naar de zijkant van de kaden in plaats van door het midden van de kaden. Hiermee wordt het aantal gevels dat direct zicht heeft

[illegible]

### 8.1 Merwepieren half gerealiseerd (WG-1)

De onderstaande figuren geven de cumulatieve geluidsbelastingen op de Merwepieren weer vanaf het zuiden en het noorden.







Figuur 8.4: Merwepieren vanaf het noorden ( $L_{cum}$ )

Uit de figuren blijkt dat bij het gros van de gevels aan de randen van de pieren een tamelijk slechte akoestische kwaliteit optreedt en bij een aantal gevels zelfs een slechte kwaliteit. De akoestische kwaliteit van de binnenzijden van de bouwblokken is grotendeels matig of redelijk (geluidluw).

### 8.1.2 Marconistrip

De onderstaande figuren geven de cumulatieve geluidsbelastingen op de Marconistrip weer vanaf het zuiden en het noorden.



Figuur 8.5: Marconistrip vanaf het zuiden ( $L_{cum}$ )



Figuur 8.6: Marconistrip vanaf het noorden ( $L_{cum}$ )

De figuren tonen aan dat bij het gros van de gevels aan de buitenrand van de bouwblokken van de Marconistrip een tamelijke slechte akoestische kwaliteit optreedt. In de binnenzijden van de bouwblokken is de akoestische kwaliteit matig, redelijk of zelfs goed. Bij een redelijke kwaliteit (max. 55 dB) zijn de gevels als geluidluw te classificeren.

## 8.2 Merwepieren geheel gerealiseerd (WG-2)

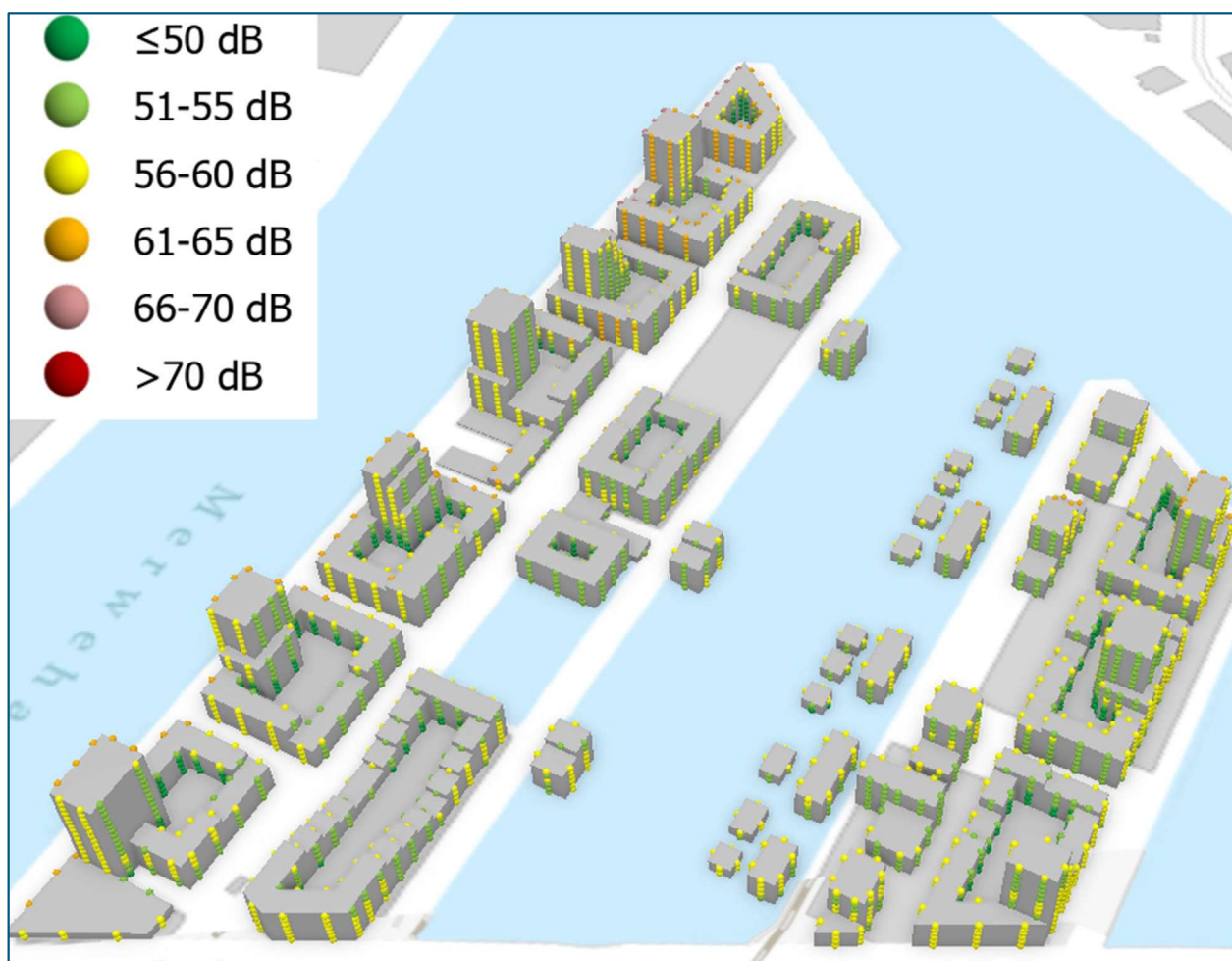
### 8.2.1 Merwepieren

De figuren hieronder geven de cumulatieve geluidsbelasting op de Merwepieren weer vanaf het zuiden en het noorden.



Figuur 8.7: Merwepieren vanaf het zuiden ( $L_{cum}$ )





Figuur 8.8: Merwepieren vanaf het noorden ( $L_{cum}$ )

Figuur 8.7 en Figuur 8.8 en tonen aan dat na het vertrek van Van Uden de akoestische kwaliteit bij de Merwepieren significant verbeterd. Enkel de oostzijde van de 2<sup>de</sup> Merwepier classificeert als tamelijk slecht of slecht, de rest van de gevels hebben een matige, redelijke of goede kwaliteit. De binnenzijden van de bouwblokken classificeren vrijwel overal als redelijk of goed.

### 8.2.2 Marconistrip

De figuren hieronder geven de cumulatieve geluidsbelasting op de Marconistrip weer vanaf het zuiden en het noorden.





Figuur 8.9: Marconistrip vanaf het zuiden ( $L_{cum}$ )



Figuur 8.10: Marconistrip vanaf het noorden ( $L_{cum}$ )

Uit de figuren blijkt dat de cumulatieve geluidsbelasting op de zuidelijk gevels afneemt ten opzichte van wat in §8.1.2 is gepresenteerd. Dit komt door het vertrek van Van Uden, waarmee de akoestische kwaliteit verbeterd. Wel is de kwaliteit op de noordgevels vaak tamelijk slecht vanwege de Schiedamseweg. De binnenzijden van de bouwblokken ondervinden een kleine verbetering.

### 8.3 Toets Wet geluidhinder

Naast een effectbeoordeling van het totale geluidniveau is voor de uitvoerbaarheid van het plan ook een beoordeling aan de toetsingskaders Wet geluidhinder relevant.

#### Wegverkeerslawaai

Voor wegverkeerslawaai geldt per weg een maximale ontheffingswaarde van 63 dB inclusief aftrek artikel 110g Wet geluidhinder. Deze aftrek bedraagt voor de betrokken wegen 5 dB. In paragraaf 5.3 zijn de resultaten weergegeven zonder deze aftrek. Dit betekent dat bij berekende waarden hoger dan 68 dB (zonder aftrek, door alle wegen gezamenlijk) sprake kan zijn van overschrijding van de maximale ontheffingswaarde van 63 dB per weg (inclusief 5 dB aftrek). Uit Figuur 5.6 blijkt dat bij alle rekenpunten de geluidsbelasting 68 dB of lager bedraagt.

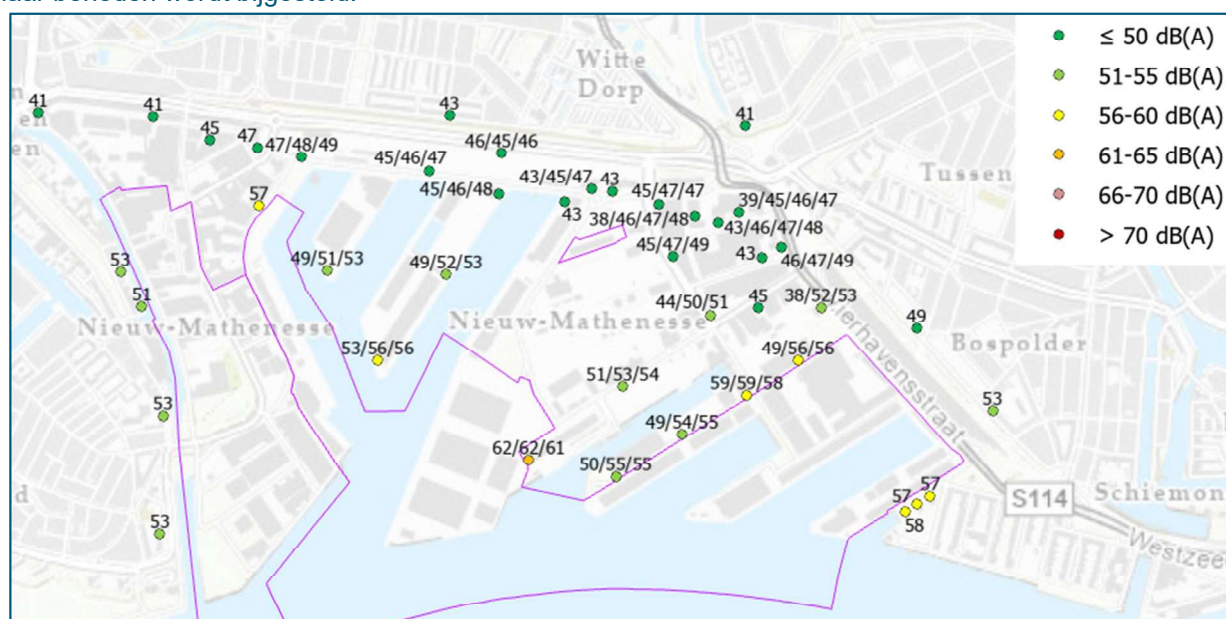
De wegen die een fysieke aanpassingen ondergaan, moeten worden onderzocht of er sprake is van een reconstructie in de zin van de Wet geluidhinder en of daaraan maatregelen getroffen kunnen worden.

#### Industrielawaai Waal-Eemhaven

Voor Industrielawaai geldt een maximale ontheffingswaarde van 55 dB(A) per gezonde industrieterrein. Uit figuur 4.2 blijkt dat op één rekenpunt in het zuidwesten van het Marconikwartier niet wordt voldaan aan de maximale ontheffingswaarde van 55 dB(A). Alle andere berekende waarden in het VKA gebied zijn lager (in het Keilekwartier zijn wel hogere waarden berekend, echter is het Keilekwartier geen onderdeel van het VKA).

#### Industrielawaai HNOF

In het VKA in de situatie na het toepassen van maatregelpakket 2032 wordt op het uiterste zuiden van de Merwepieren een overschrijding berekend van de maximale ontheffingswaarde van 55 dB(A), zie Figuur 8.11. Op het rekenpunt bedraagt de geluidsbelasting ten hoogste 56 dB(A) etmaalwaarde. In §6.3.1 is toegelicht dat wanneer het stedenbouwkundige plan wordt gerealiseerd, de geluidsbelasting maximaal 55 dB(A) etmaalwaarde bedraagt. De aanname hierbij is dat er geen nieuwe relevante geluidbronnen worden toegelaten op de gronden van Van Uden en dat de maximaal toegelaten geluidbelasting vanwege HNOF naar beneden wordt bijgesteld.



Figuur 8.11: Industrielawaai HNOF na maatregelpakket 2032

De binnenwaarde van woningen waarvoor het noodzakelijk is om een HW vast te stellen, moeten worden getoetst aan de geldende normen. Indien niet kan worden voldaan zijn aanvullende geluidwerende maatregelen noodzakelijk.

**A1    Geluidscontouren op 5, 30 en 50  
meter hoogte**

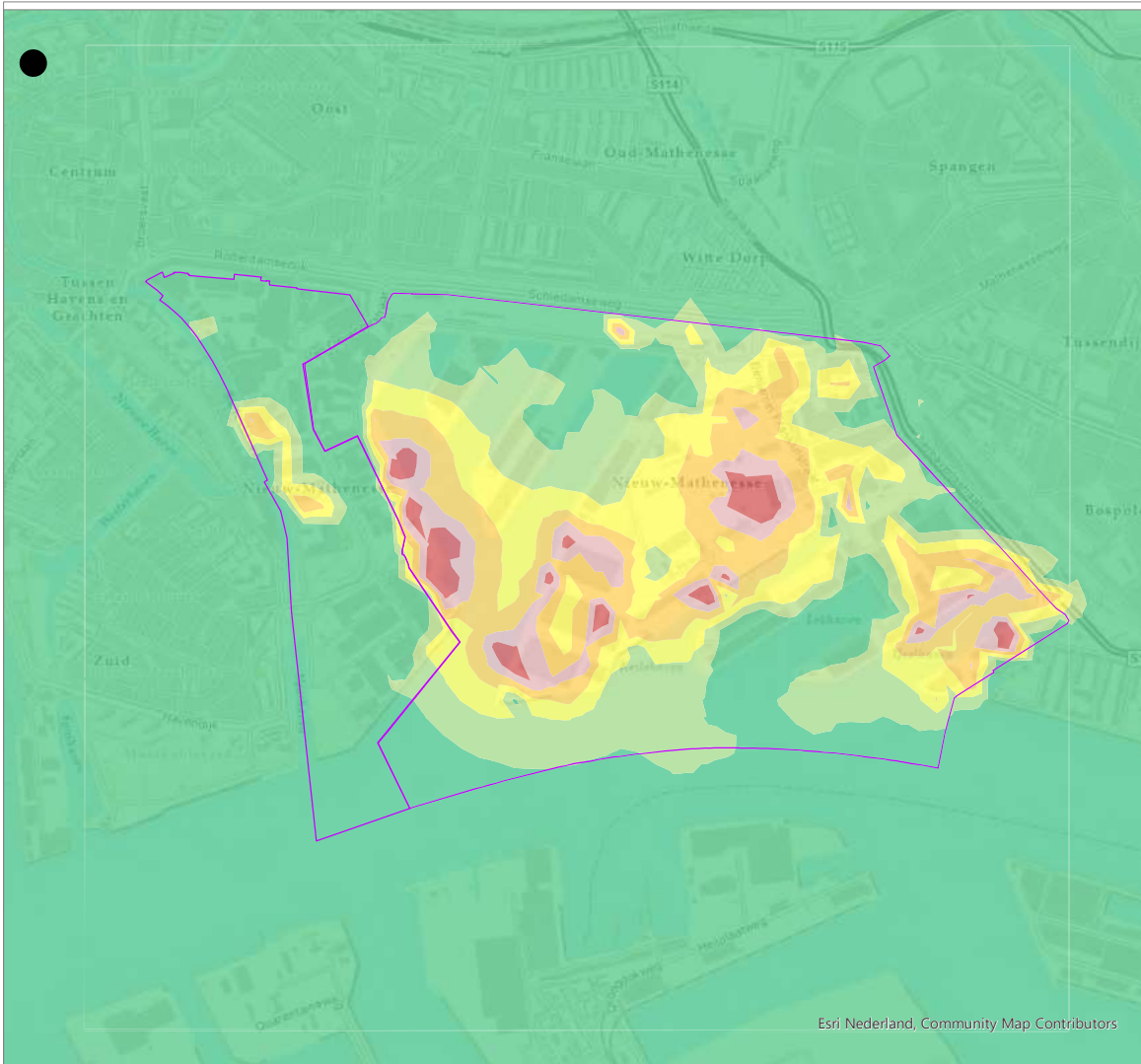


## Inhoud

|          |                                         |           |
|----------|-----------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Gezoneerd industrielawaai – HNOF</b> | <b>0</b>  |
| 1.1      | 5 meter hoogte                          | 1         |
| 1.2      | 30 meter hoogte                         | 5         |
| 1.3      | 50 meter hoogte                         | 9         |
| <b>2</b> | <b>Gezoneerd industrielawaai – WEH</b>  | <b>13</b> |
| 2.1      | 5 meter hoogte                          | 14        |
| 2.2      | 30 meter hoogte                         | 18        |
| 2.3      | 50 meter hoogte                         | 22        |
| <b>3</b> | <b>Nestgeluid</b>                       | <b>26</b> |
| 3.1      | 5 meter hoogte                          | 27        |
| 3.2      | 30 meter hoogte                         | 31        |
| 3.3      | 50 meter hoogte                         | 35        |
| <b>4</b> | <b>Wegverkeerlawaa</b>                  | <b>39</b> |
| 4.1      | 5 meter hoogte                          | 40        |
| 4.2      | 30 meter hoogte                         | 44        |
| 4.3      | 50 meter hoogte                         | 48        |
| <b>5</b> | <b>Scheepvaartlawaa</b>                 | <b>52</b> |
| 5.1      | 5 meter hoogte                          | 53        |
| 5.2      | 30 meter hoogte                         | 57        |
| 5.3      | 50 meter hoogte                         | 61        |
| <b>6</b> | <b>Cumulatief</b>                       | <b>65</b> |
| 6.1      | 5 meter hoogte                          | 66        |
| 6.2      | 30 meter hoogte                         | 70        |
| 6.3      | 50 meter hoogte                         | 74        |

## 1 Gezondeer industrielawaai – HNOF

## 1.1 5 meter hoogte



## Legenda

- ≤ 50 dB(A) Letmaal
- 51-55 dB(A) Letmaal
- 56-60 dB(A) Letmaal
- 61-65 dB(A) Letmaal
- 66-70 dB(A) Letmaal
- > 70 dB(A) Letmaal

**Titel**  
Huidige situatie  
Geluidscontouren HNOF Industrielawaai  
Op 5 hoogte +NAP

**Project**  
Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

**Opdrachtgever**  
Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

**Datum**  
27/10/2022

**Schaal**  
1:15,000

Figuur 5

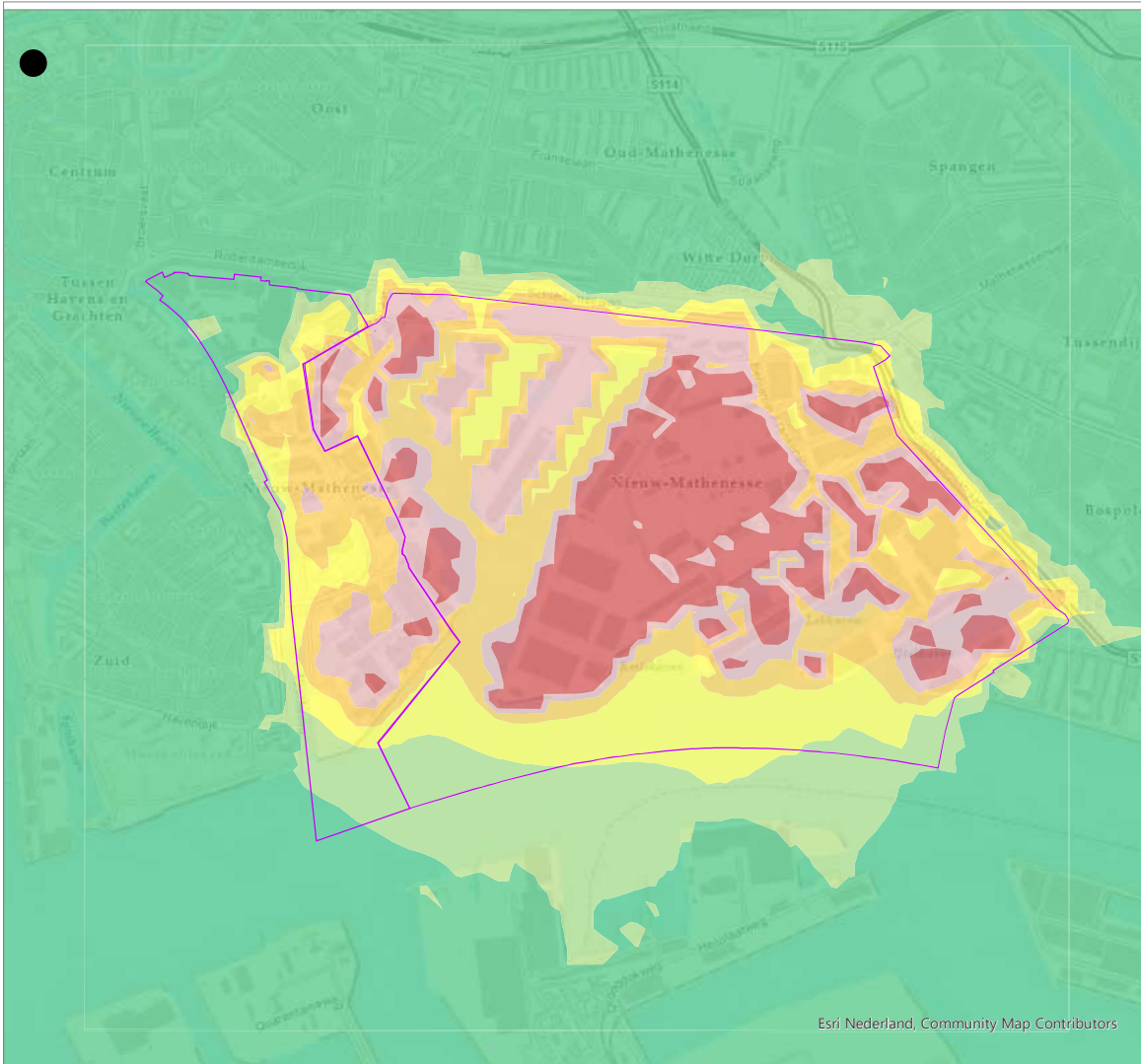
**Gecontroleerd door**  
RHDHV

**Projectnummer**  
BG9314



Esri Nederland, Community Map Contributors





## Legenda

- ≤ 50 dB(A) Letmaal
- 51-55 dB(A) Letmaal
- 56-60 dB(A) Letmaal
- 61-65 dB(A) Letmaal
- 66-70 dB(A) Letmaal
- >70 dB(A) Letmaal

### Titel

Referentie situatie  
Geluidscontouren HNOF Industrielawaai  
Op 5 hoogte +NAP

### Project

Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

### Opdrachtgever

Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

### Datum

27/10/2022

### Schaal

1:15,000

Figuur 23

### Gecontroleerd door

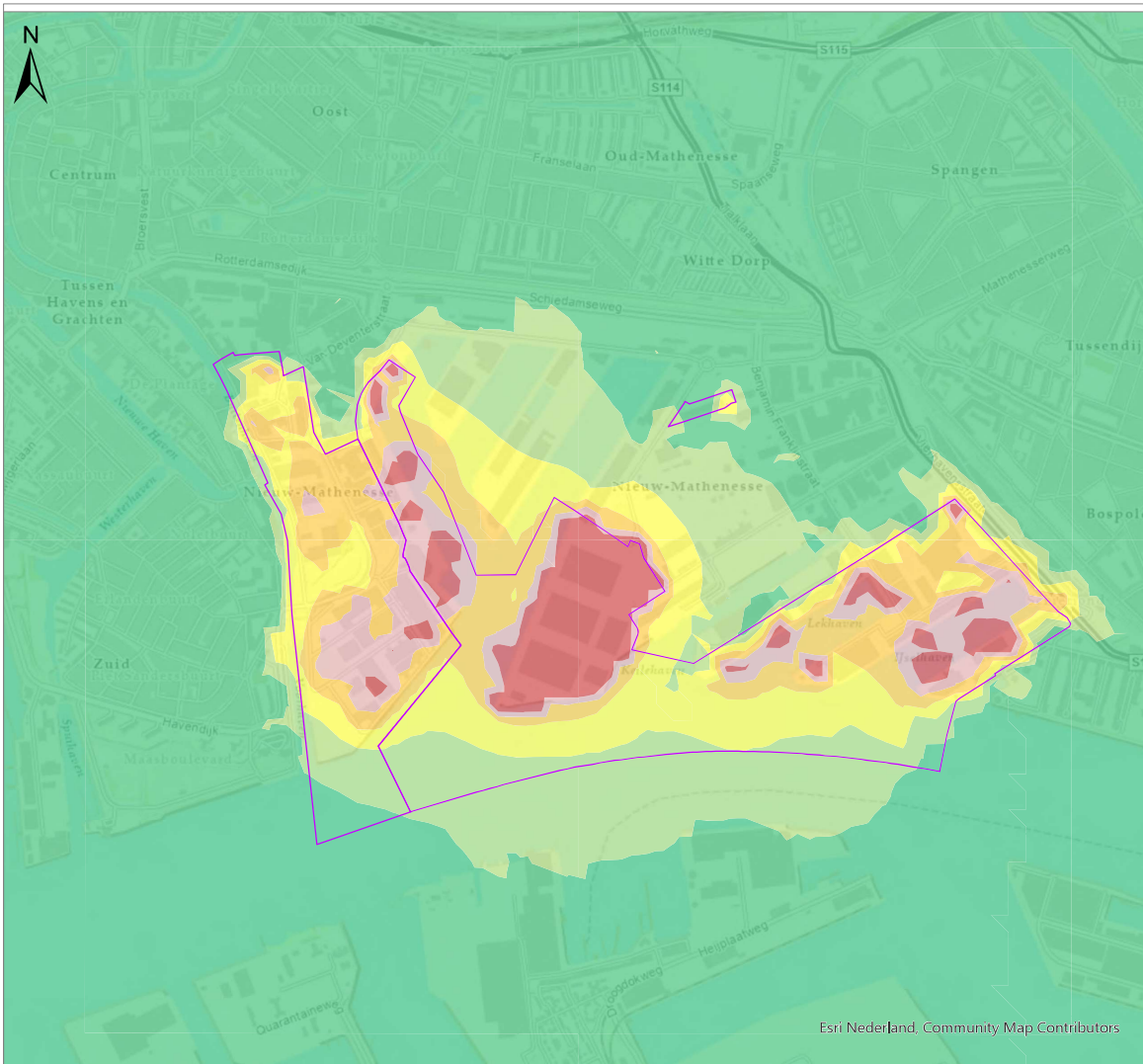
RHDHV

### Projectnummer

BG9314



Esri Nederland, Community Map Contributors



## Legenda

- ≤ 50 dB(A) Letmaal
- 51-55 dB(A) Letmaal
- 56-60 dB(A) Letmaal
- 61-65 dB(A) Letmaal
- 66-70 dB(A) Letmaal
- > 70 dB(A) Letmaal

**Titel**  
Toekomst situatie  
Geluidscontouren HNOF Industrielawaai  
Op 5 hoogte +NAP

**Project**  
Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

**Opdrachtgever**  
Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

**Datum**

8/11/2022

**Schaal**

1:15,000

**Figuur 6**

**Gecontroleerd door**

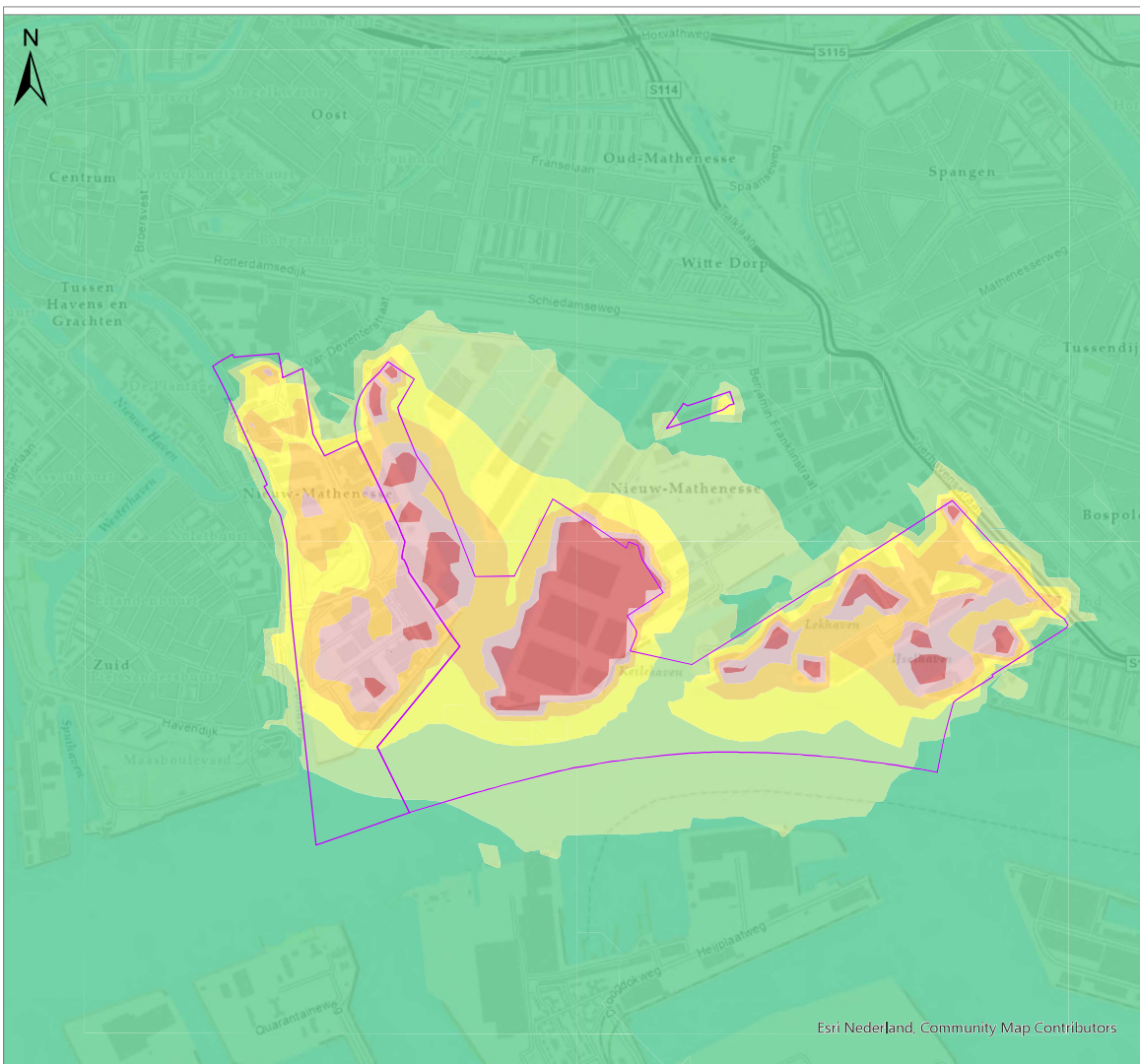
RHDHV

**Projectnummer**

BG9314



Esri Nederland, Community Map Contributors



## Legenda

- ≤ 50 dB(A) Letmaal
- 51-55 dB(A) Letmaal
- 56-60 dB(A) Letmaal
- 61-65 dB(A) Letmaal
- 66-70 dB(A) Letmaal
- >70 dB(A) Letmaal

**Titel**  
Toekomst situatie na maatregelpakket 2032  
Geluidscontouren HNOF Industrielawaai  
Op 5 hoogte +NAP

**Project**  
Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

**Opdrachtgever**  
Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

**Datum**  
8/11/2022

**Schaal**  
1:15,000

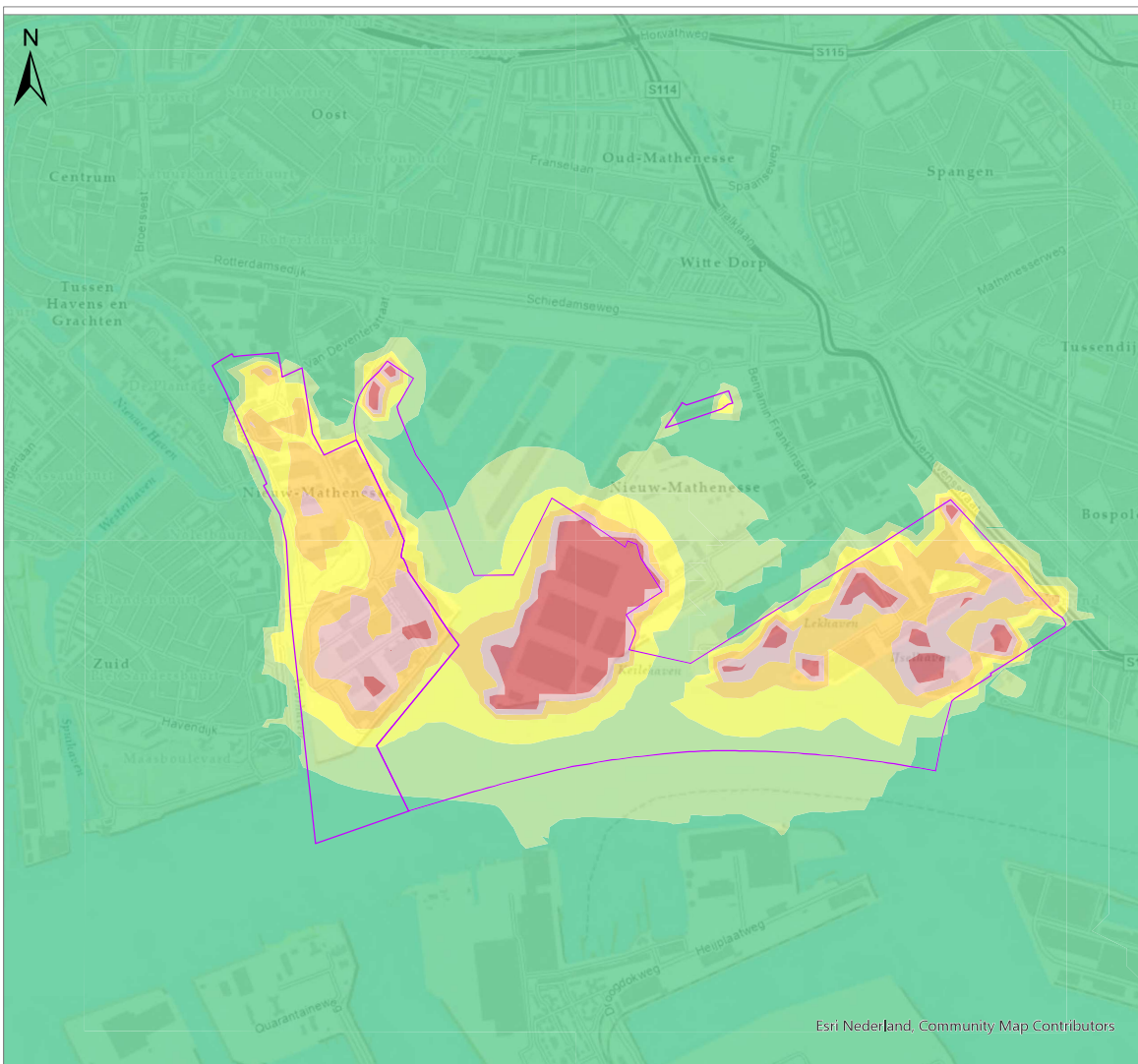
**Figuur 21**

**Gecontroleerd door**  
RHDHV

**Projectnummer**  
BG9314



Esri Nederland, Community Map Contributors



## Legenda

- ≤ 50 dB(A) Letmaal
- 51-55 dB(A) Letmaal
- 56-60 dB(A) Letmaal
- 61-65 dB(A) Letmaal
- 66-70 dB(A) Letmaal
- > 70 dB(A) Letmaal

**Titel**  
Toekomst situatie na maatregelpakket na 2032  
Geluidscontouren HNOF Industrielawaai  
Op 5 hoogte +NAP

**Project**  
Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

**Opdrachtgever**  
Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

**Datum**

8/11/2022

**Schaal**

1:15,000

**Figuur 33**

**Gecontroleerd door**

RHDHV

**Projectnummer**

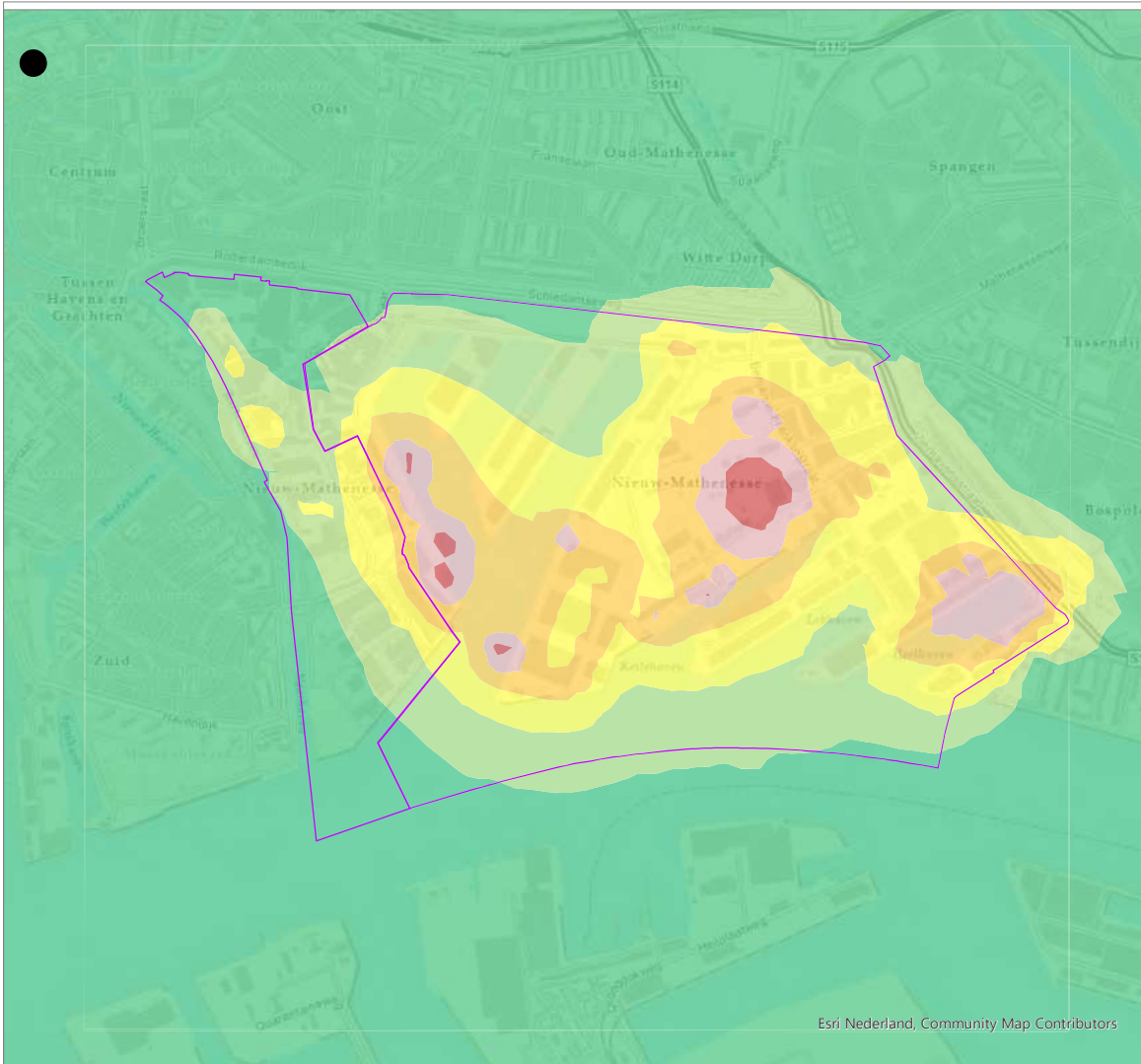
BG9314



Esri Nederland, Community Map Contributors

## 1.2 30 meter hoogte





## Legenda

- ≤ 50 dB(A) Letmaal
- 51-55 dB(A) Letmaal
- 56-60 dB(A) Letmaal
- 61-65 dB(A) Letmaal
- 66-70 dB(A) Letmaal
- >70 dB(A) Letmaal

**Titel**  
Huidige situatie  
Geluidscontouren HNOF Industrielawaai  
Op 30 hoogte +NAP

**Project**  
Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

**Opdrachtgever**  
Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

**Datum**  
27/10/2022

**Schaal**  
1:15,000

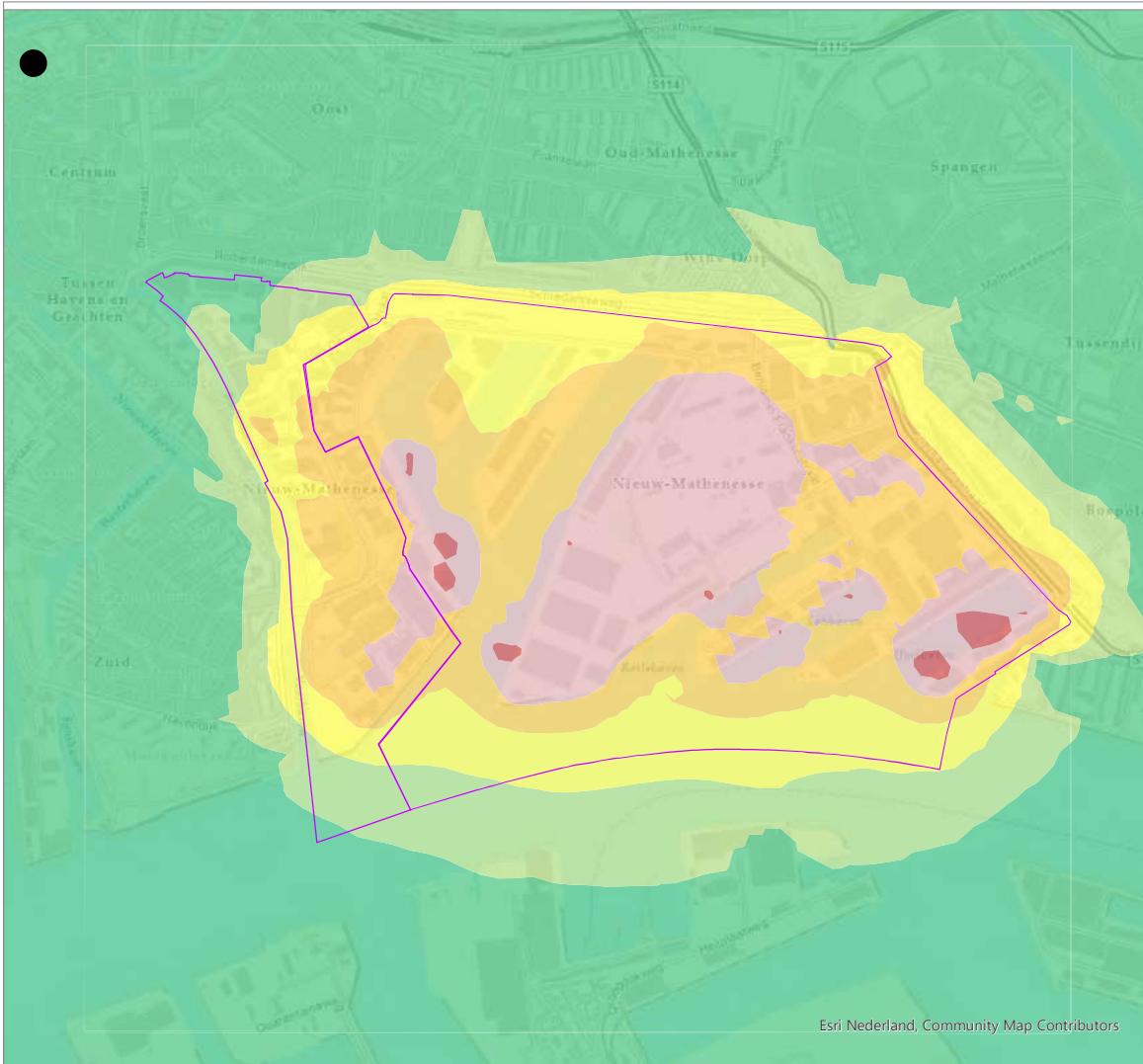
Figuur 4

**Gecontroleerd door**  
RHDHV

**Projectnummer**  
BG9314



Esri Nederland, Community Map Contributors



## Legenda

- ≤ 50 dB(A) Letmaal
- 51-55 dB(A) Letmaal
- 56-60 dB(A) Letmaal
- 61-65 dB(A) Letmaal
- 66-70 dB(A) Letmaal
- >70 dB(A) Letmaal

**Titel**  
Referentie situatie  
Geluidscontouren HNOF Industrielawaai  
Op 30 hoogte +NAP

**Project**  
Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

**Opdrachtgever**  
Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

**Datum**  
27/10/2022

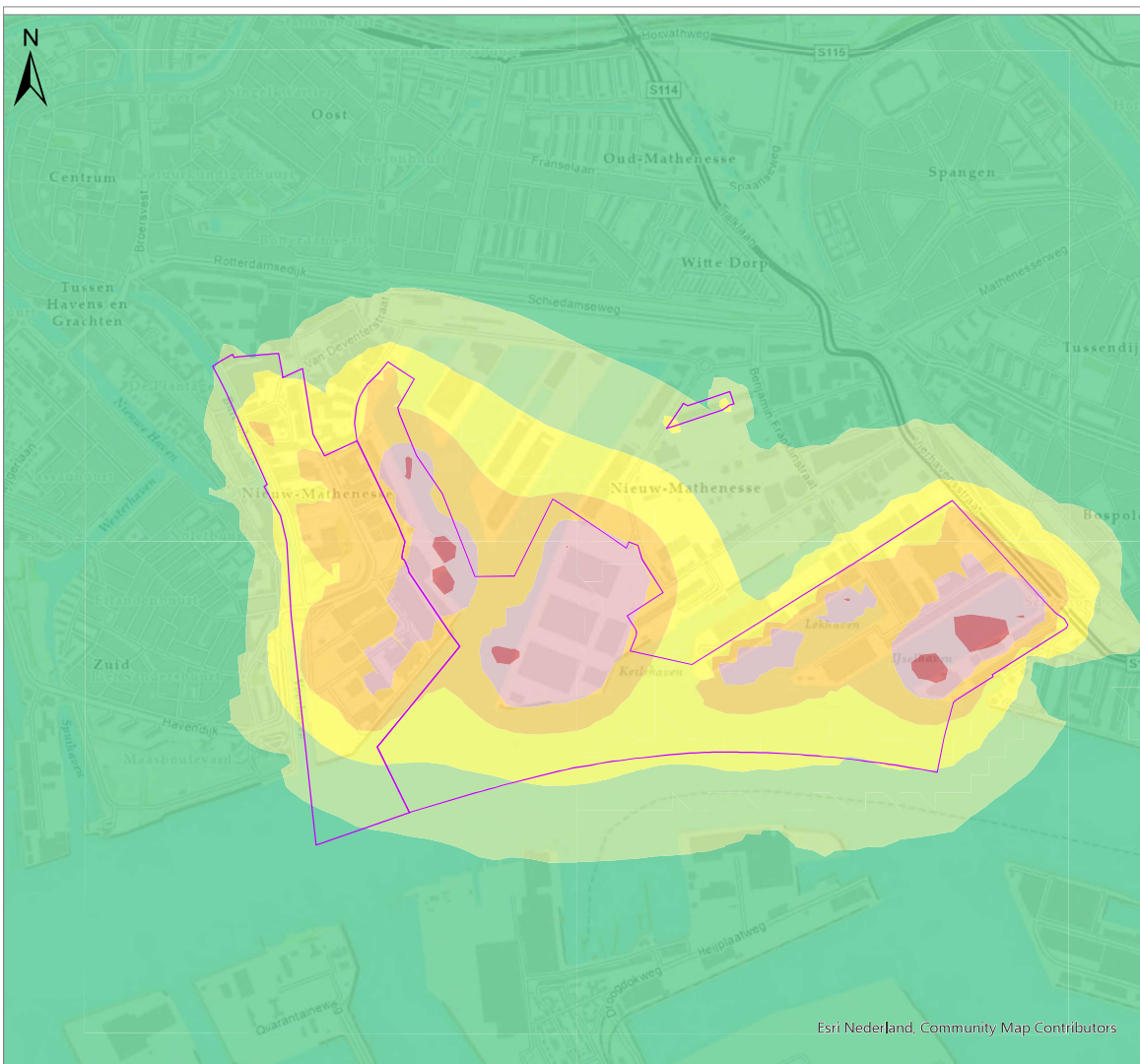
**Schaal**  
1:15,000

Figuur 22

**Gecontroleerd door**  
RHDHV

**Projectnummer**  
BG9314





## Legenda

- ≤ 50 dB(A) Letmaal
- 51-55 dB(A) Letmaal
- 56-60 dB(A) Letmaal
- 61-65 dB(A) Letmaal
- 66-70 dB(A) Letmaal
- >70 dB(A) Letmaal

**Titel**  
Toekomst situatie  
Geluidscontouren HNOF Industrielawaai  
Op 30 hoogte +NAP

**Project**  
Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

**Opdrachtgever**  
Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

**Datum**  
8/11/2022

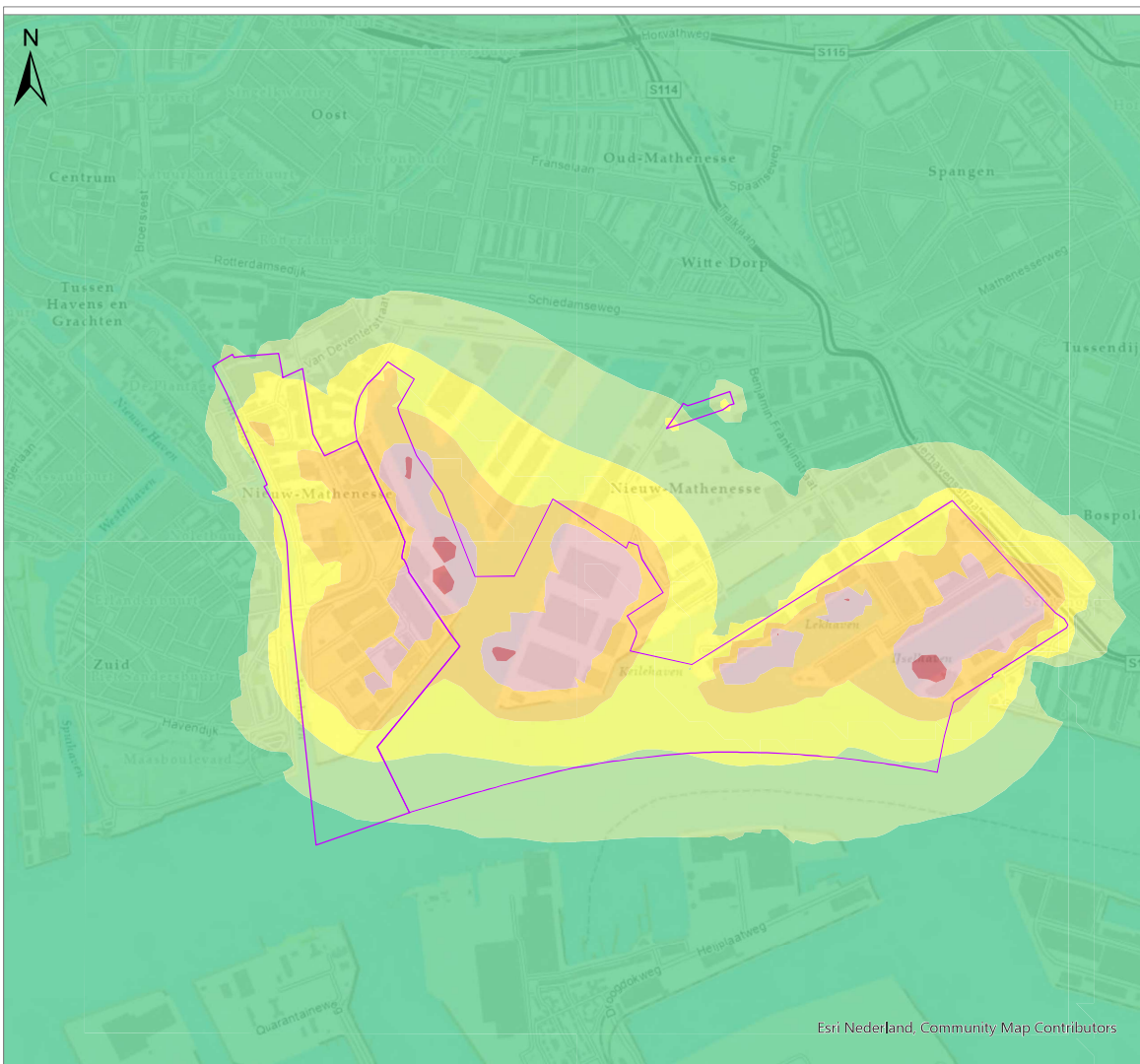
**Schaal**  
1:15,000

**Figuur 5**

**Gecontroleerd door**  
RHDHV

**Projectnummer**  
BG9314





## Legenda

- ≤ 50 dB(A) Letmaal
- 51-55 dB(A) Letmaal
- 56-60 dB(A) Letmaal
- 61-65 dB(A) Letmaal
- 66-70 dB(A) Letmaal
- >70 dB(A) Letmaal

**Titel**  
Toekomst situatie na maatregelpakket 2032  
Geluidscontouren HNOF Industrielawaai  
Op 30 hoogte +NAP

**Project**  
Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

**Opdrachtgever**  
Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

**Datum**

8/11/2022

**Schaal**

1:15,000

Figuur 20

**Gecontroleerd door**

RHDHV

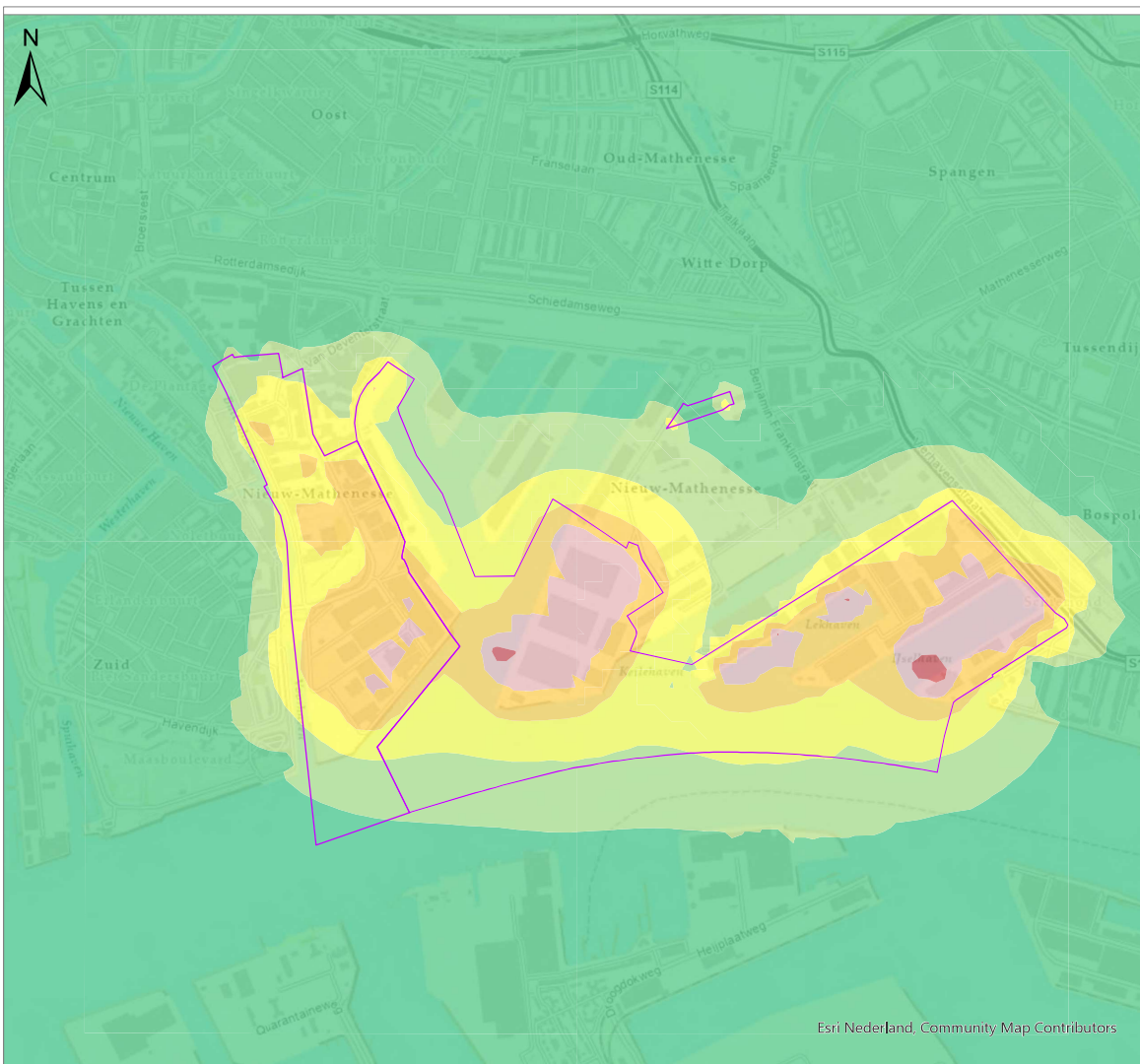
**Projectnummer**

BG9314



Esri Nederland, Community Map Contributors





## Legenda

- ≤ 50 dB(A) Letmaal
- 51-55 dB(A) Letmaal
- 56-60 dB(A) Letmaal
- 61-65 dB(A) Letmaal
- 66-70 dB(A) Letmaal
- > 70 dB(A) Letmaal

**Titel**  
Toekomst situatie na maatregelpakket na 2032  
Geluidscontouren HNOF Industrielawaai  
Op 30 hoogte +NAP

**Project**  
Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

**Opdrachtgever**  
Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

**Datum**  
8/11/2022

**Schaal**  
1:15,000

**Figuur 32**

**Gecontroleerd door**  
RHDHV

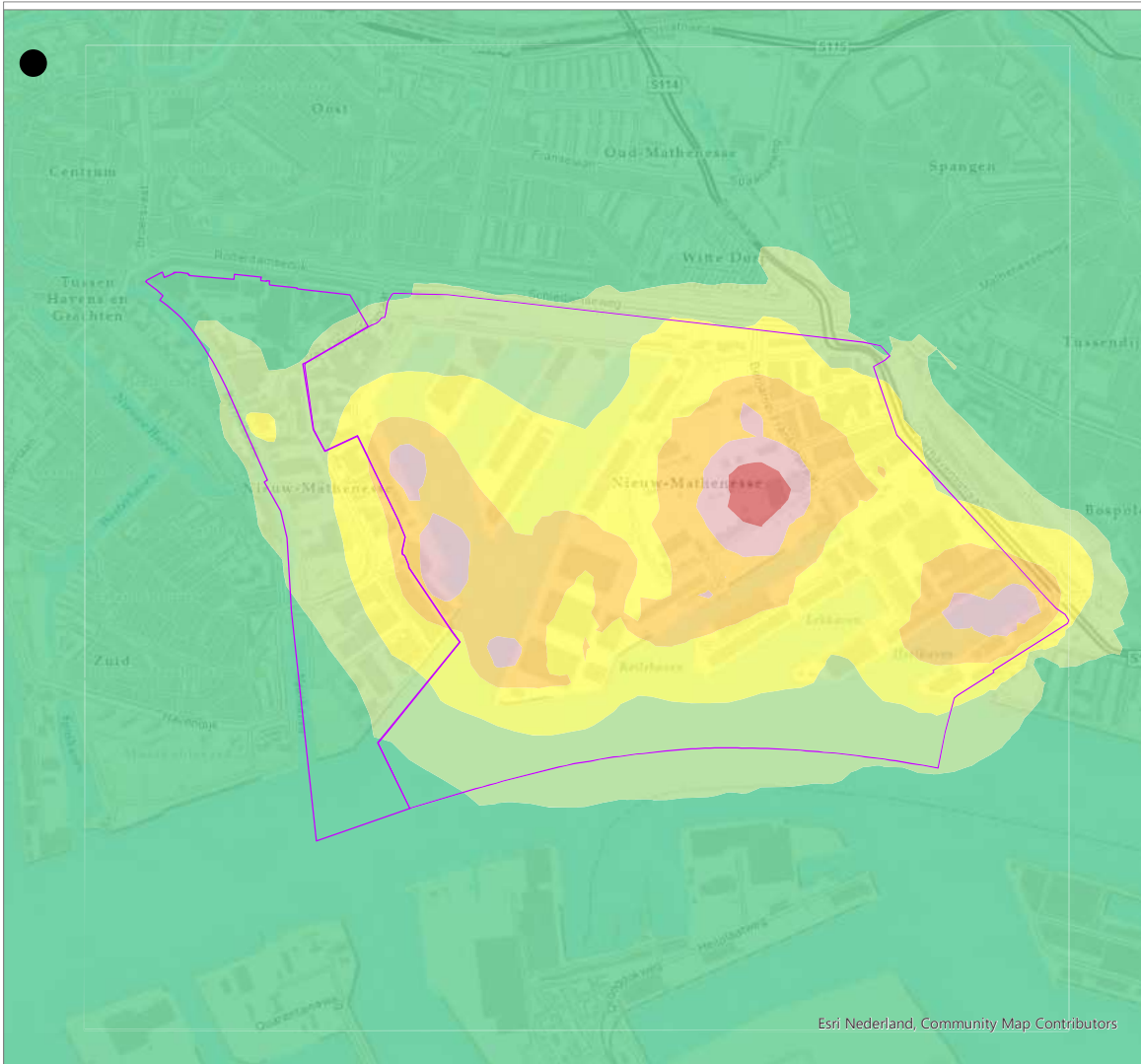
**Projectnummer**  
BG9314



Esri Nederland, Community Map Contributors



### **1.3      50 meter hoogte**



## Legenda

- ≤ 50 dB(A) Letmaal
- 51-55 dB(A) Letmaal
- 56-60 dB(A) Letmaal
- 61-65 dB(A) Letmaal
- 66-70 dB(A) Letmaal
- >70 dB(A) Letmaal

**Titel**  
Huidige situatie  
Geluidscontouren HNOF Industrielawaai  
Op 50 hoogte +NAP

**Project**  
Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

**Opdrachtgever**  
Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

**Datum**  
27/10/2022

**Schaal**  
1:15,000

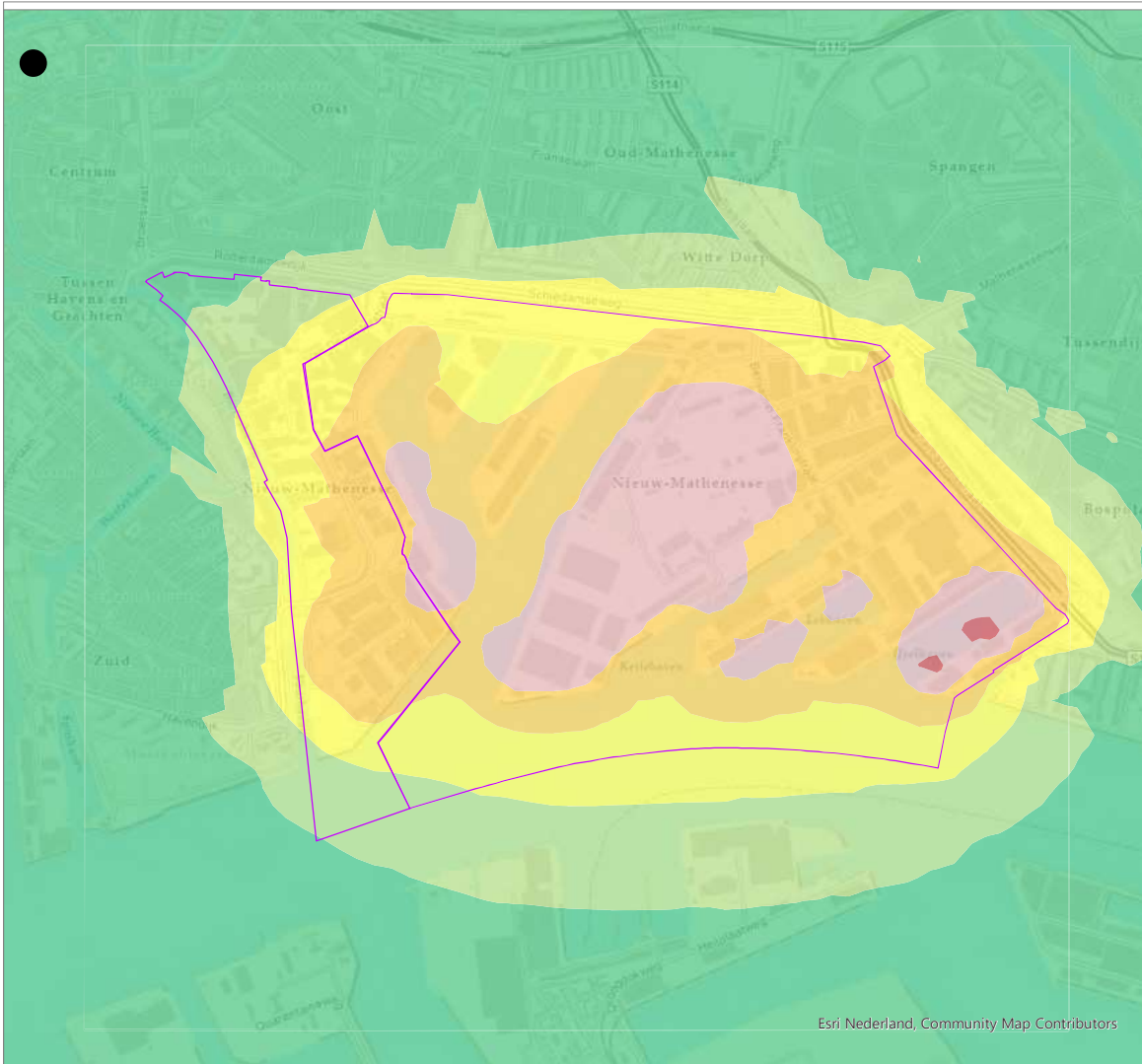
Figuur 6

**Gecontroleerd door**  
RHDHV

**Projectnummer**  
BG9314



Esri Nederland, Community Map Contributors



## Legenda

- ≤ 50 dB(A) Letmaal
- 51-55 dB(A) Letmaal
- 56-60 dB(A) Letmaal
- 61-65 dB(A) Letmaal
- 66-70 dB(A) Letmaal
- >70 dB(A) Letmaal

**Titel**  
Referentie situatie  
Geluidscontouren HNOF Industrielawaai  
Op 50 hoogte +NAP

**Project**  
Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

**Opdrachtgever**  
Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

**Datum**  
27/10/2022

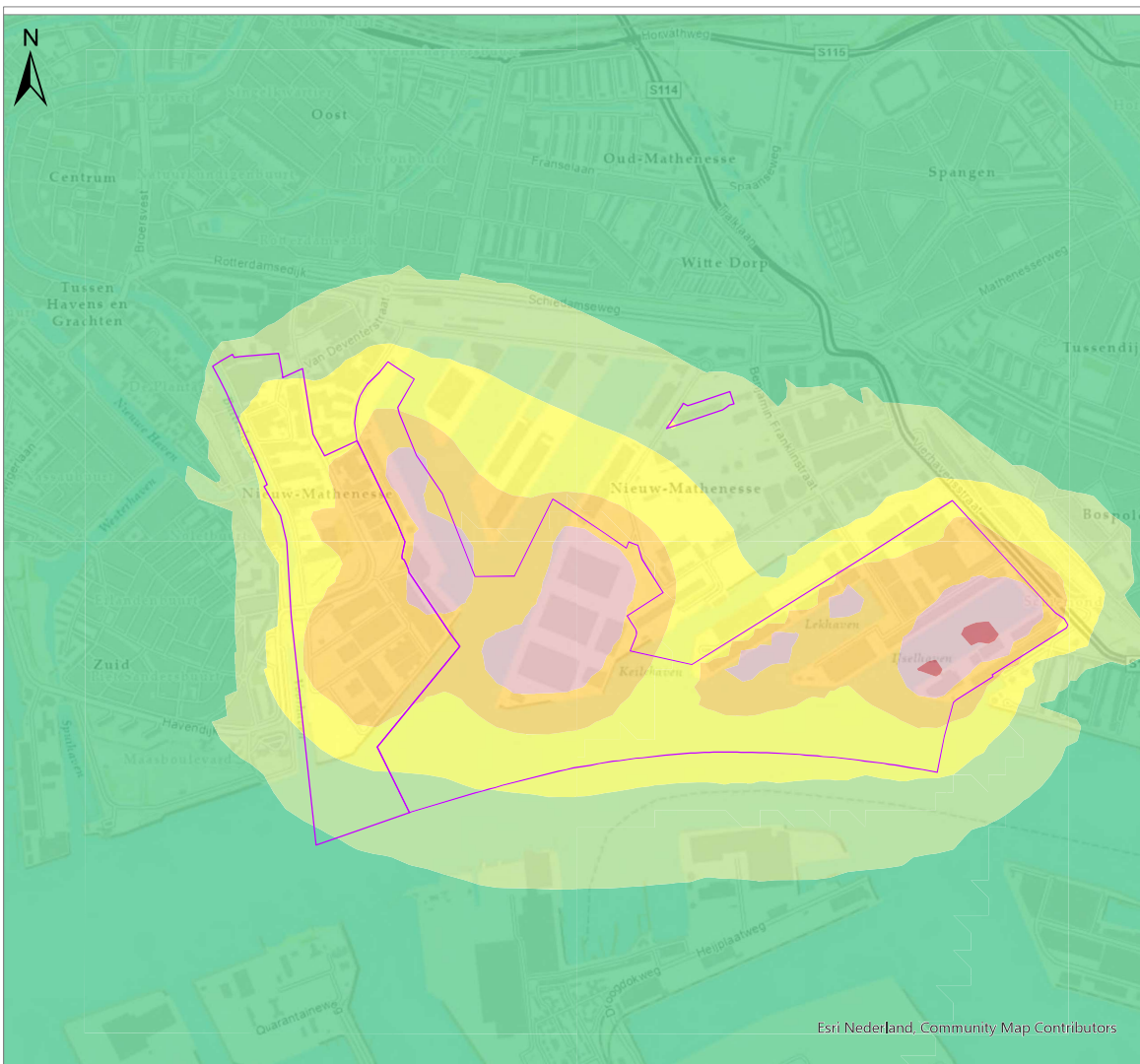
**Schaal**  
1:15,000

Figuur 24

**Gecontroleerd door**  
RHDHV

**Projectnummer**  
BG9314





## Legenda

- ≤ 50 dB(A) Letmaal
- 51-55 dB(A) Letmaal
- 56-60 dB(A) Letmaal
- 61-65 dB(A) Letmaal
- 66-70 dB(A) Letmaal
- >70 dB(A) Letmaal

**Titel**  
Toekomst situatie  
Geluidscontouren HNOF Industrielawaai  
Op 50 hoogte +NAP

**Project**  
Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

**Opdrachtgever**  
Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

**Datum**

8/11/2022

**Schaal**

1:15,000

**Figuur 4**

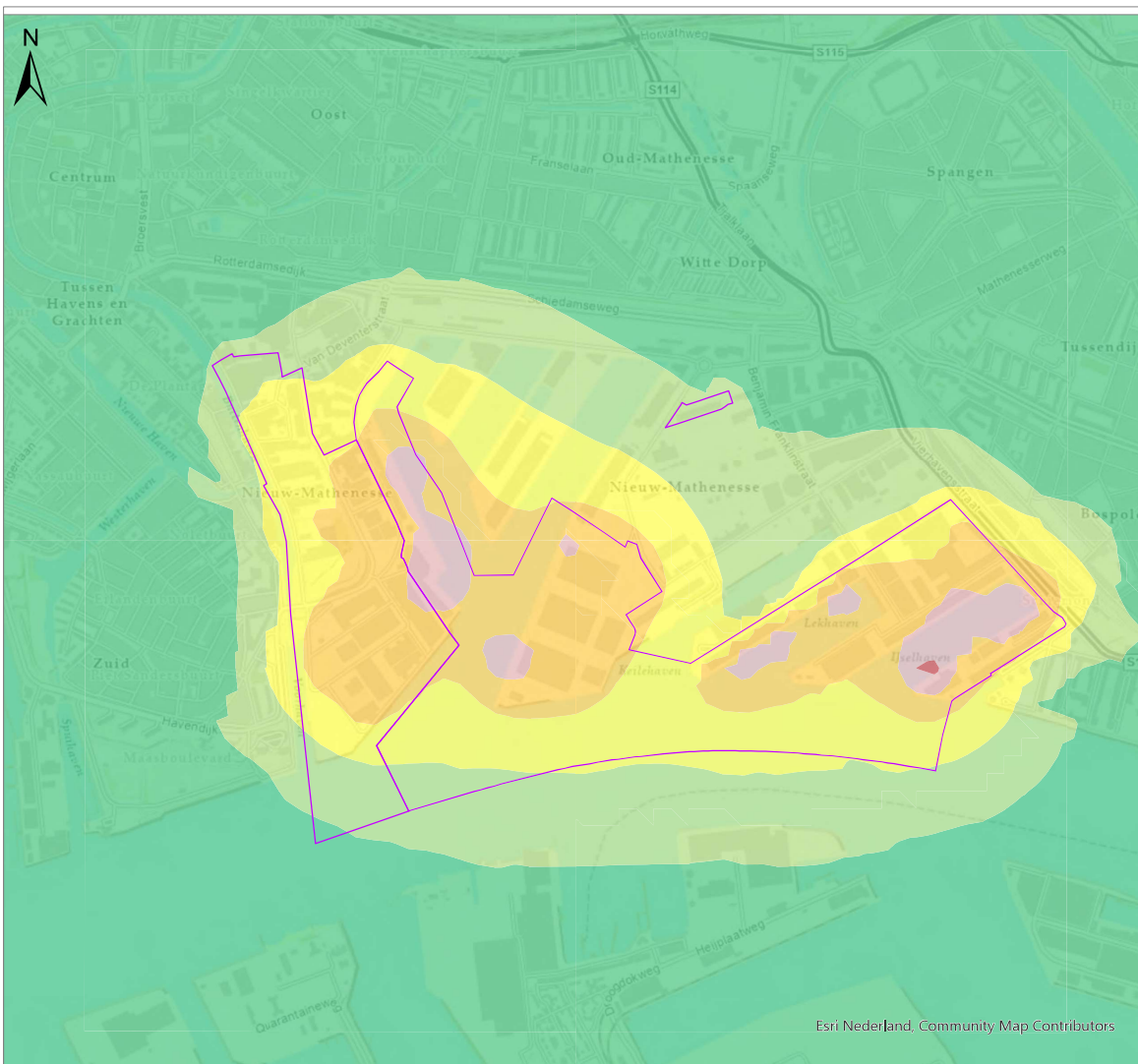
**Gecontroleerd door**

RHDHV

**Projectnummer**

BG9314





## Legenda

- $\leq 50$  dB(A) Letmaal
- 51-55 dB(A) Letmaal
- 56-60 dB(A) Letmaal
- 61-65 dB(A) Letmaal
- 66-70 dB(A) Letmaal
- $>70$  dB(A) Letmaal

**Titel**  
Toekomst situatie na maatregelpakket 2032  
Geluidscontouren HNOF Industrielawaai  
Op 50 hoogte +NAP

**Project**  
Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

**Opdrachtgever**  
Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

**Datum**  
8/11/2022

**Schaal**  
1:15,000

**Figuur 19**

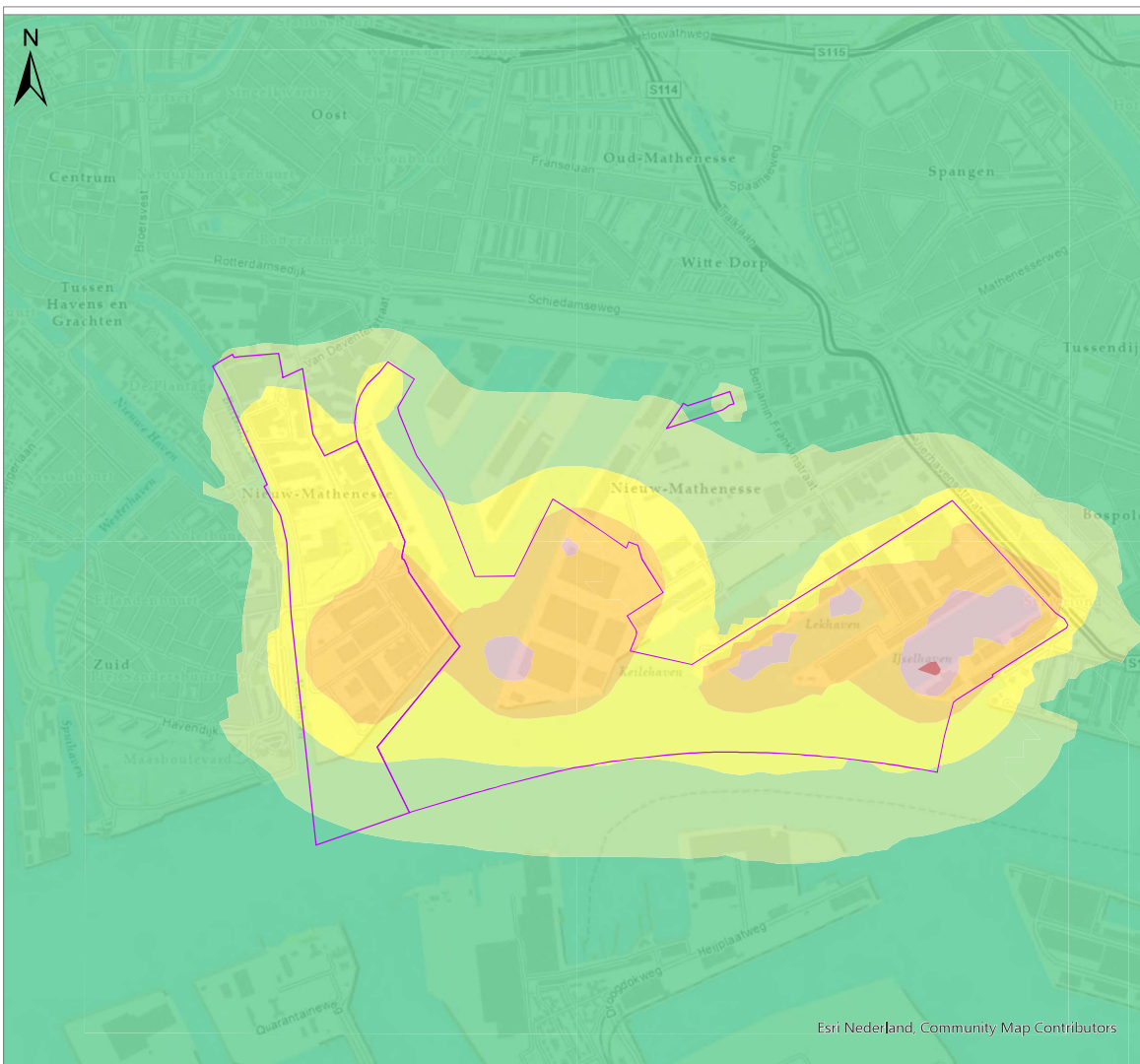
**Gecontroleerd door**  
RHDHV

**Projectnummer**  
BG9314



Esri Nederland, Community Map Contributors





## Legenda

- $\leq 50$  dB(A) Letmaal
- 51-55 dB(A) Letmaal
- 56-60 dB(A) Letmaal
- 61-65 dB(A) Letmaal
- 66-70 dB(A) Letmaal
- $>70$  dB(A) Letmaal

**Titel**  
Toekomst situatie na maatregelpakket na 2032  
Geluidscontouren HNOF Industrielawaai  
Op 50 hoogte +NAP

**Project**  
Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

**Opdrachtgever**  
Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

**Datum**

8/11/2022

**Schaal**

1:15,000

Figuur 31

**Gecontroleerd door**

RHDHV

**Projectnummer**

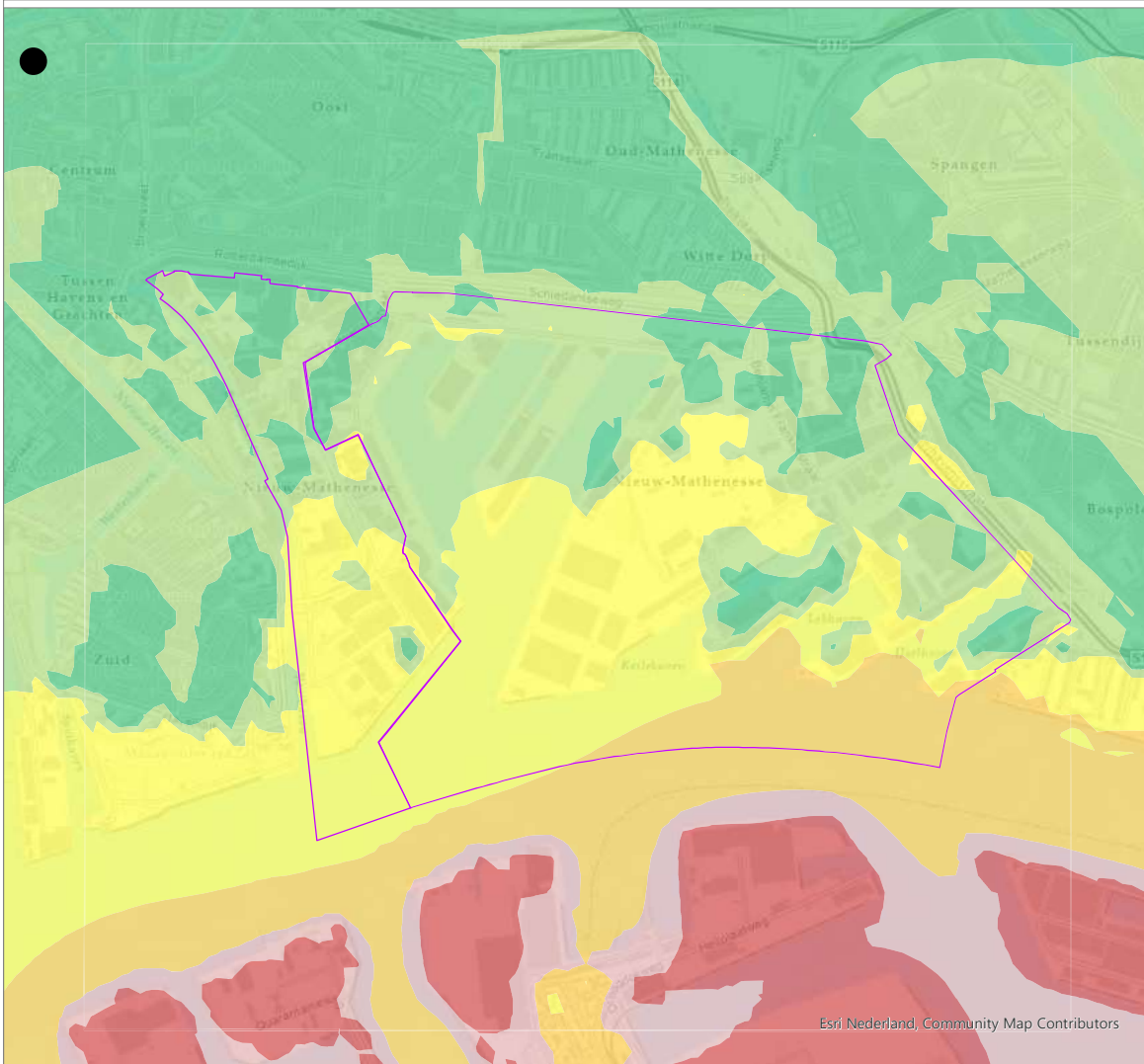
BG9314



Esri Nederland, Community Map Contributors

## **2 Gezondeer industrielawaai – WEH**

## 2.1 5 meter hoogte



## Legenda

- ≤ 50 dB(A) Letmaal
- 51-55 dB(A) Letmaal
- 56-60 dB(A) Letmaal
- 61-65 dB(A) Letmaal
- 66-70 dB(A) Letmaal
- >70 dB(A) Letmaal

### Titel

Huidige situatie  
Geluidscontouren WEH Industrielawaai  
Op 5 hoogte +NAP

### Project

Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

### Opdrachtgever

Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

### Datum

27/10/2022

### Schaal

1:15,000

Figuur 14

### Gecontroleerd door

RHDHV

### Projectnummer

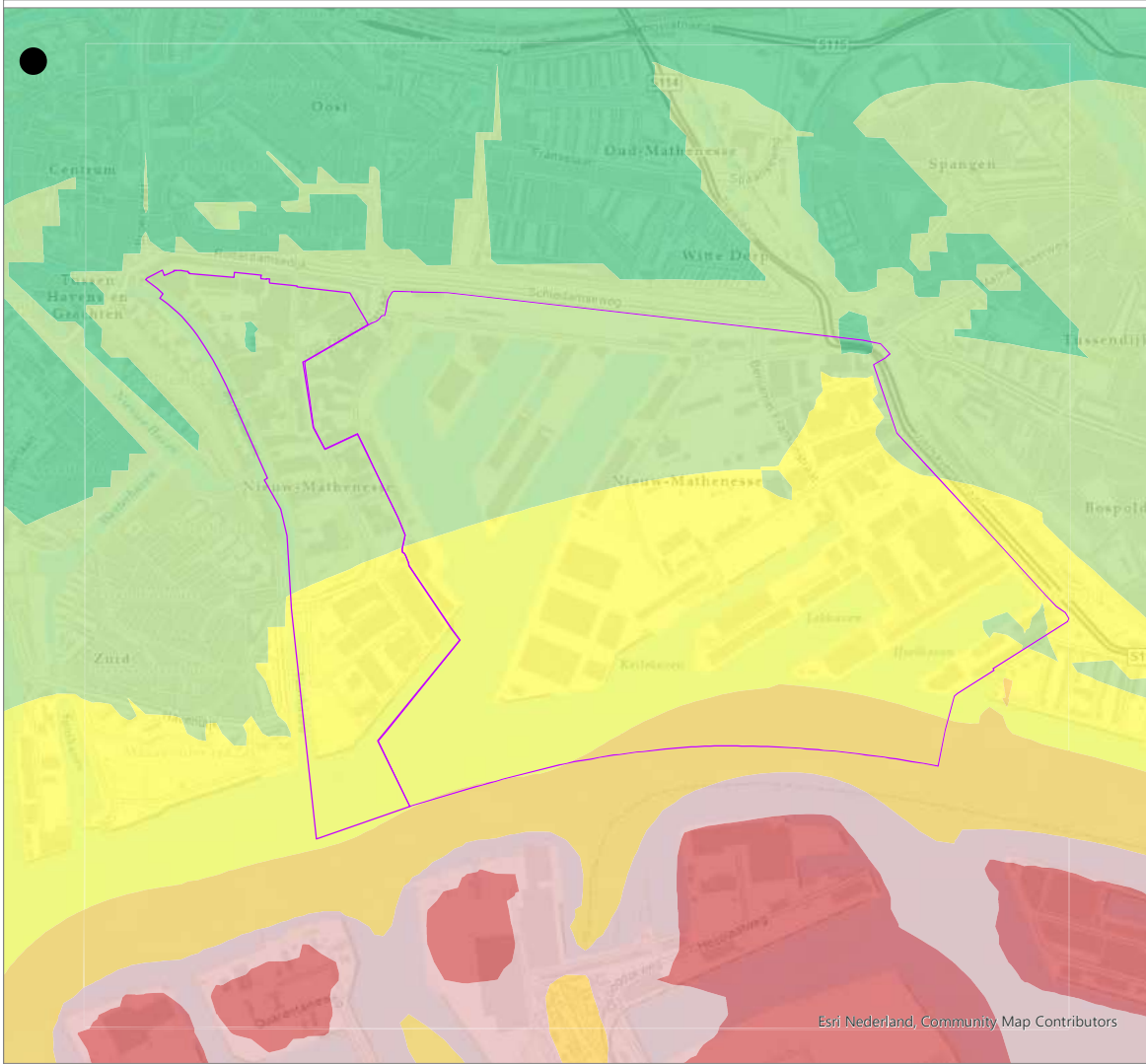
BG9314



Esri Nederland, Community Map Contributors

## 2.2 30 meter hoogte





## Legenda

- ≤ 50 dB(A) Letmaal
- 51-55 dB(A) Letmaal
- 56-60 dB(A) Letmaal
- 61-65 dB(A) Letmaal
- 66-70 dB(A) Letmaal
- >70 dB(A) Letmaal

**Titel**  
Huidige situatie  
Geluidscontouren WEH Industrielawaai  
Op 30 hoogte +NAP

**Project**  
Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

**Opdrachtgever**  
Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

**Datum**  
27/10/2022

**Schaal**  
1:15,000

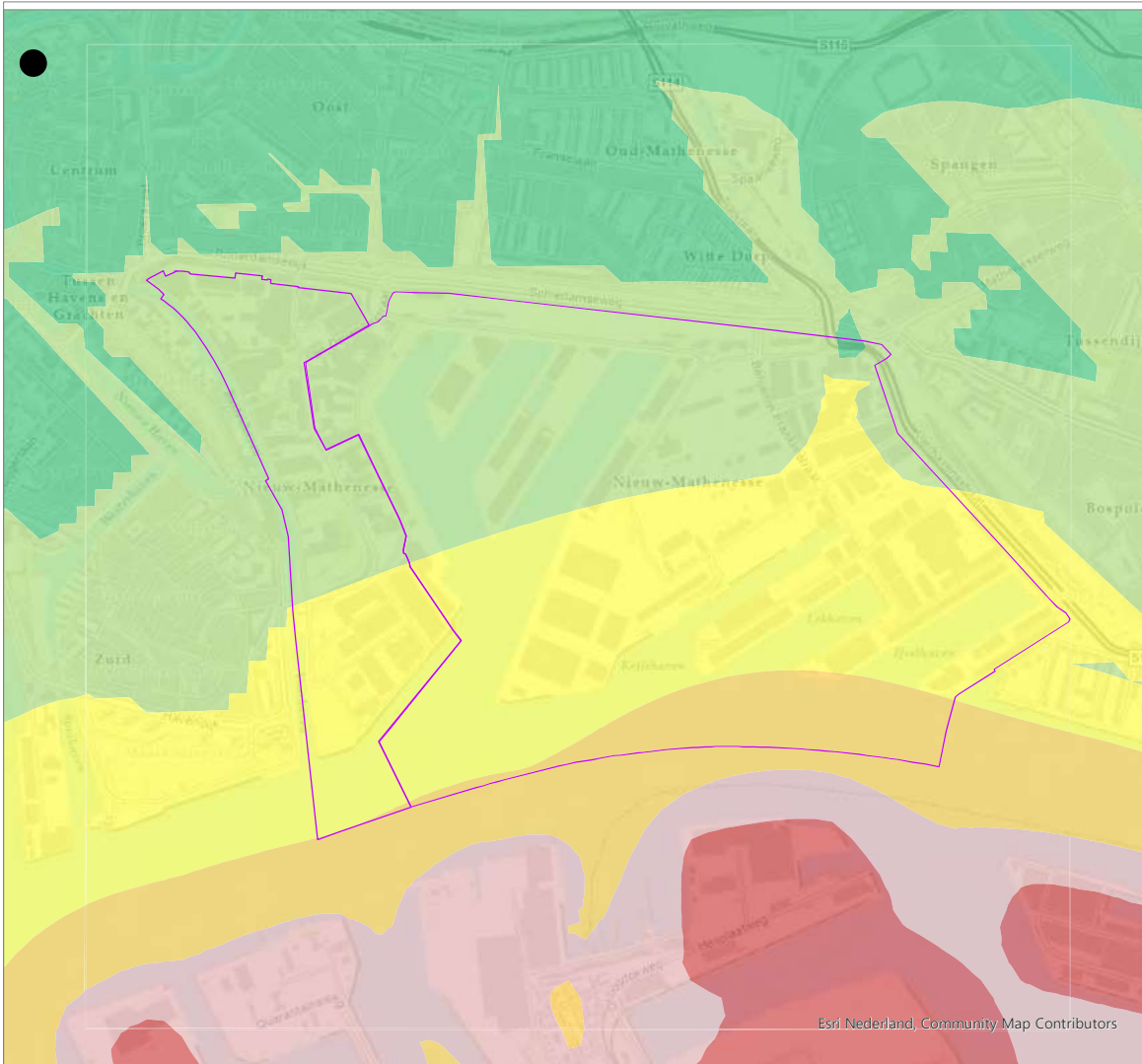
Figuur 13

**Gecontroleerd door**  
RHDHV

**Projectnummer**  
BG9314



## **2.3      50 meter hoogte**



## Legenda

- ≤ 50 dB(A) Letmaal
- 51-55 dB(A) Letmaal
- 56-60 dB(A) Letmaal
- 61-65 dB(A) Letmaal
- 66-70 dB(A) Letmaal
- >70 dB(A) Letmaal

### Titel

Huidige situatie  
Geluidscontouren WEH Industrielawaai  
Op 50 hoogte +NAP

### Project

Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

### Opdrachtgever

Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

### Datum

27/10/2022

### Schaal

1:15,000

Figuur 15

### Gecontroleerd door

RHDHV

### Projectnummer

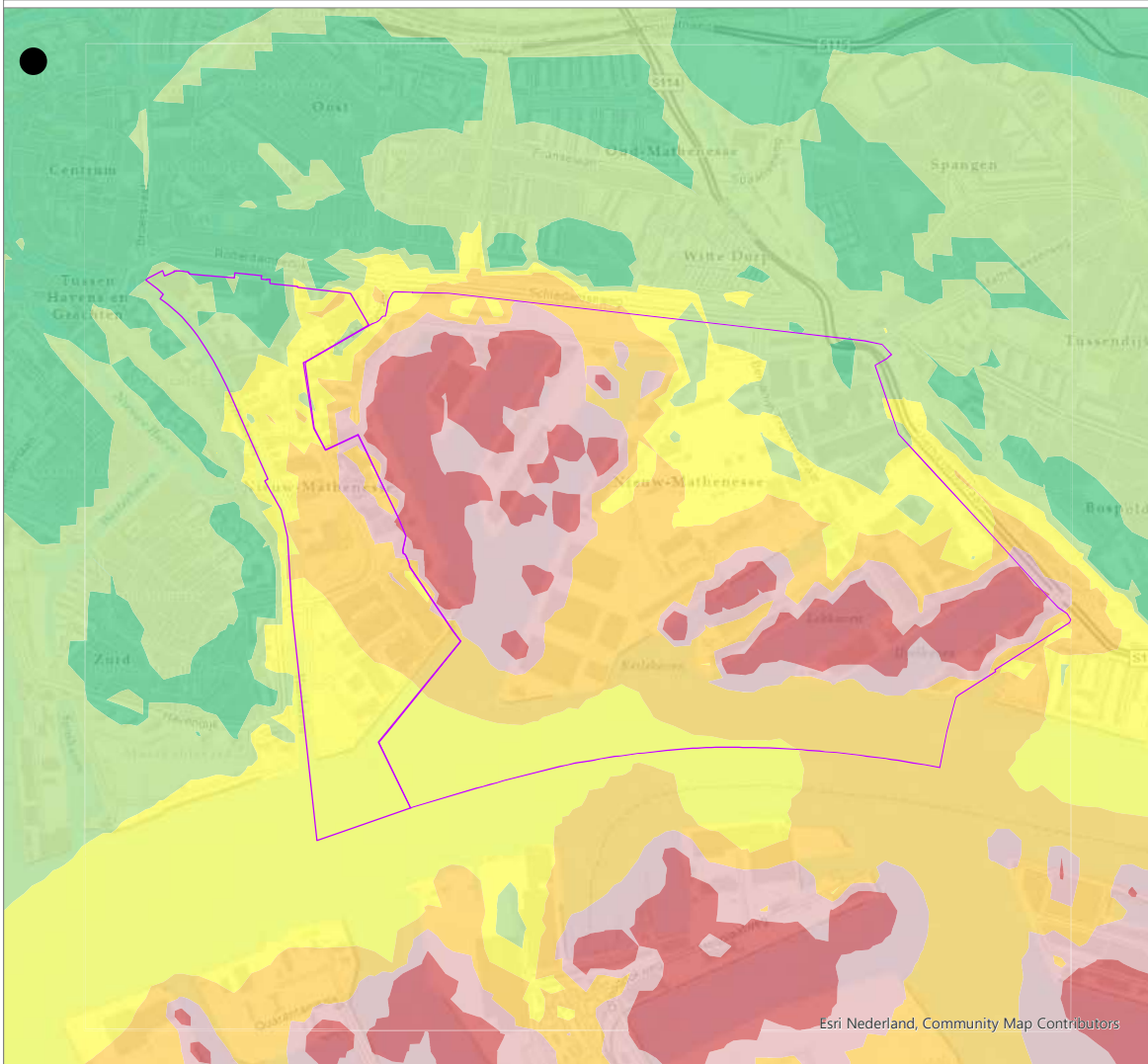
BG9314



### 3 Nestgeluid

### **3.1      5 meter hoogte**





## Legenda

|                                           |               |
|-------------------------------------------|---------------|
| <span style="color: green;">■</span>      | ≤ 50 dB Lden  |
| <span style="color: lightgreen;">■</span> | 51-55 dB Lden |
| <span style="color: yellow;">■</span>     | 56-60 dB Lden |
| <span style="color: orange;">■</span>     | 61-65 dB Lden |
| <span style="color: pink;">■</span>       | 66-70 dB Lden |
| <span style="color: red;">■</span>        | >70 dB Lden   |

### Titel

Huidige situatie  
Geluidscontouren Nestgeluid  
Op 5 hoogte +NAP

### Project

Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

### Opdrachtgever

Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

### Datum

27/10/2022

### Schaal

1:15,000

### Figuur 8

### Gecontroleerd door

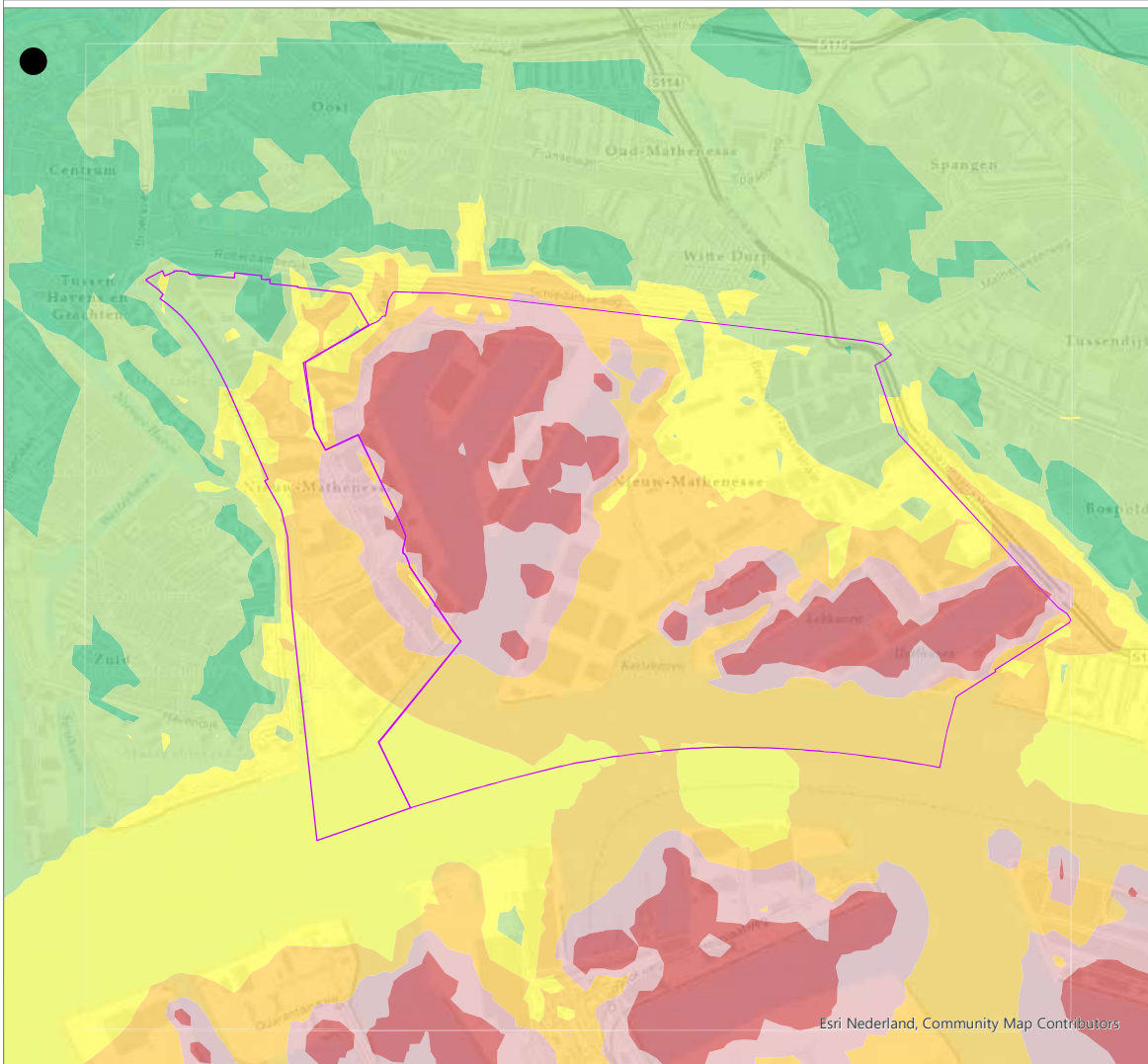
RHDHV

### Projectnummer

BG9314



Esri Nederland, Community Map Contributors



## Legenda

|               |
|---------------|
| ≤ 50 dB Lden  |
| 51-55 dB Lden |
| 56-60 dB Lden |
| 61-65 dB Lden |
| 66-70 dB Lden |
| > 70 dB Lden  |

### Titel

Referentie situatie  
Geluidscontouren Nestgeluid  
Op 5 hoogte +NAP

### Project

Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

### Opdrachtgever

Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

### Datum

27/10/2022

### Schaal

1:15,000

Figuur 26

### Gecontroleerd door

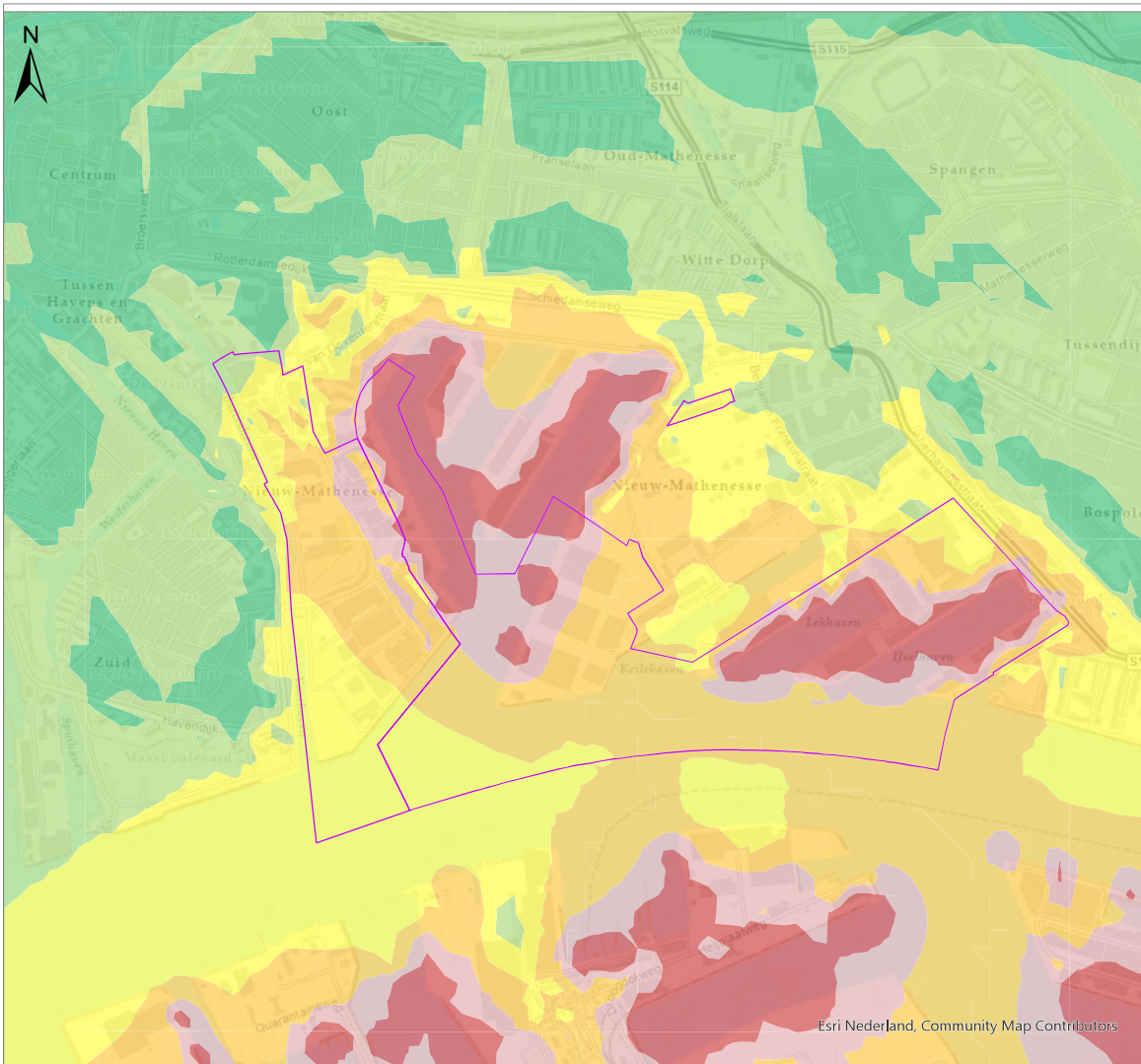
RHDHV

### Projectnummer

BG9314



Esri Nederland, Community Map Contributors



## Legenda

- ≤ 50 dB Lden
- 51-55 dB Lden
- 56-60 dB Lden
- 61-65 dB Lden
- 66-70 dB Lden
- > 70 dB Lden

### Titel

Toekomst situatie  
Geluidscontouren Nestgeluid  
Op 5 hoogte +NAP

### Project

Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

### Opdrachtgever

Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

### Datum

8/11/2022

### Schaal

1:15,000

### Figuur 12

### Gecontroleerd door

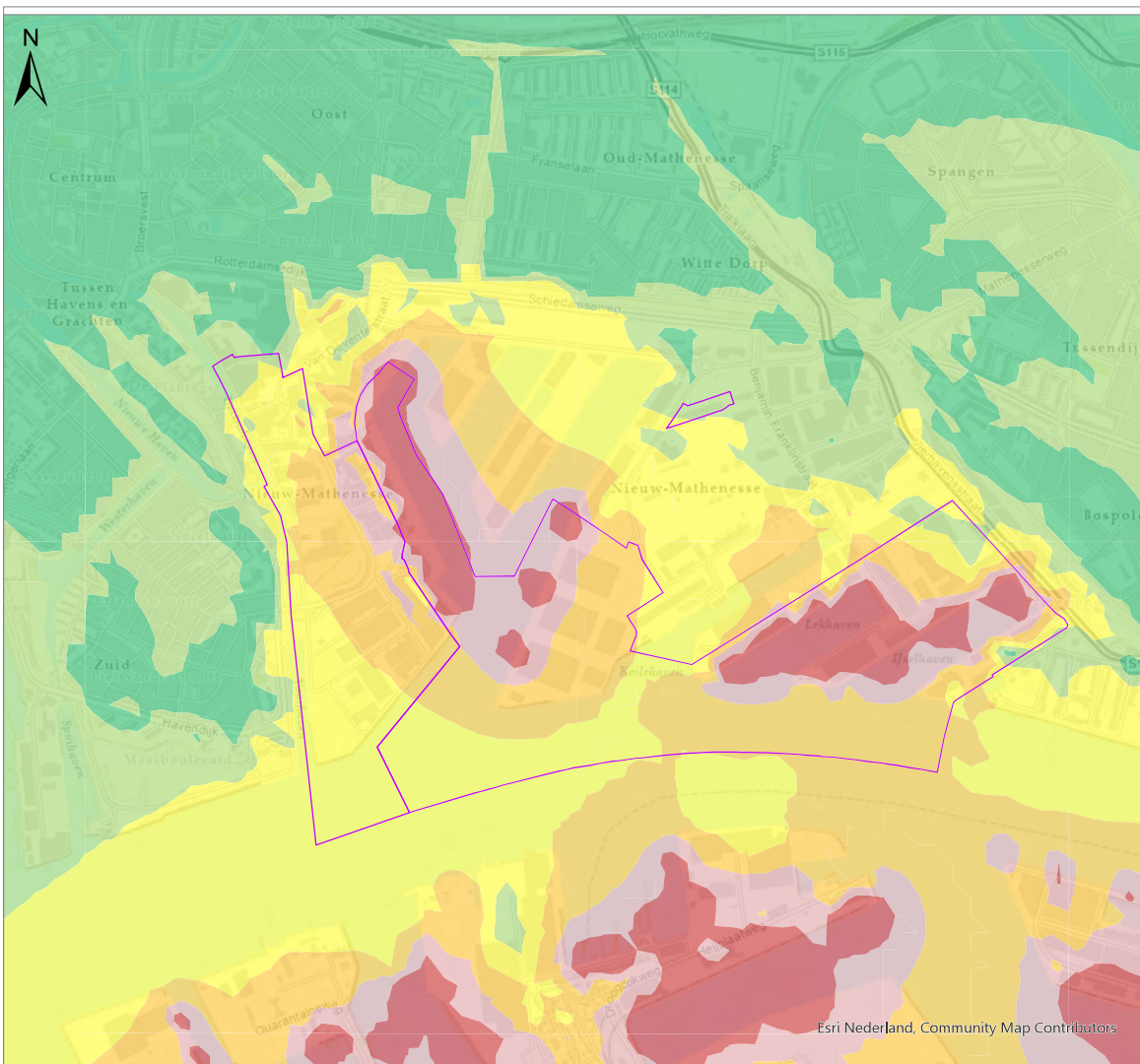
RHDHV

### Projectnummer

BG9314



Esri Nederland, Community Map Contributors



## Legenda

- ≤ 50 dB Lden
- 51-55 dB Lden
- 56-60 dB Lden
- 61-65 dB Lden
- 66-70 dB Lden
- > 70 dB Lden

**Titel**  
Toekomst situatie na maatregelpakket 2032  
Geluidscontouren Nestgeluid  
Op 5 hoogte +NAP

**Project**  
Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

**Opdrachtgever**  
Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

**Datum**  
8/11/2022

**Schaal**  
1:15,000

**Figuur 24**

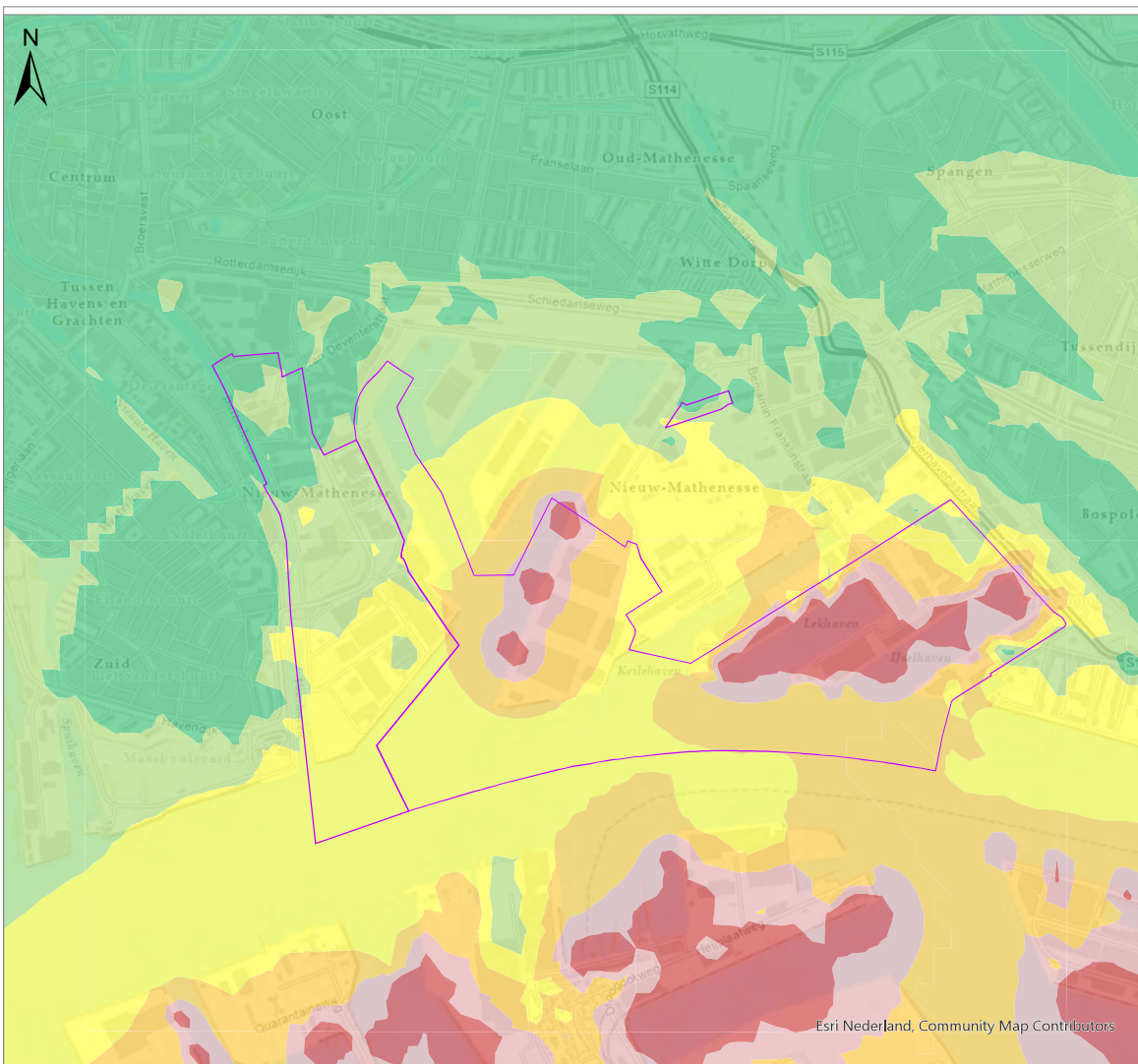
**Gecontroleerd door**  
RHDHV

**Projectnummer**  
BG9314



Esri Nederland, Community Map Contributors





## Legenda

- ≤ 50 dB Lden
- 51-55 dB Lden
- 56-60 dB Lden
- 61-65 dB Lden
- 66-70 dB Lden
- > 70 dB Lden

### Titel

Toekomst situatie na maatregelpakket na 2032  
Geluidscontouren Nestgeluid  
Op 5 hoogte +NAP

### Project

Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

### Opdrachtgever

Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

### Datum

8/11/2022

### Schaal

1:15,000

### Figuur 27

### Gecontroleerd door

RHDHV

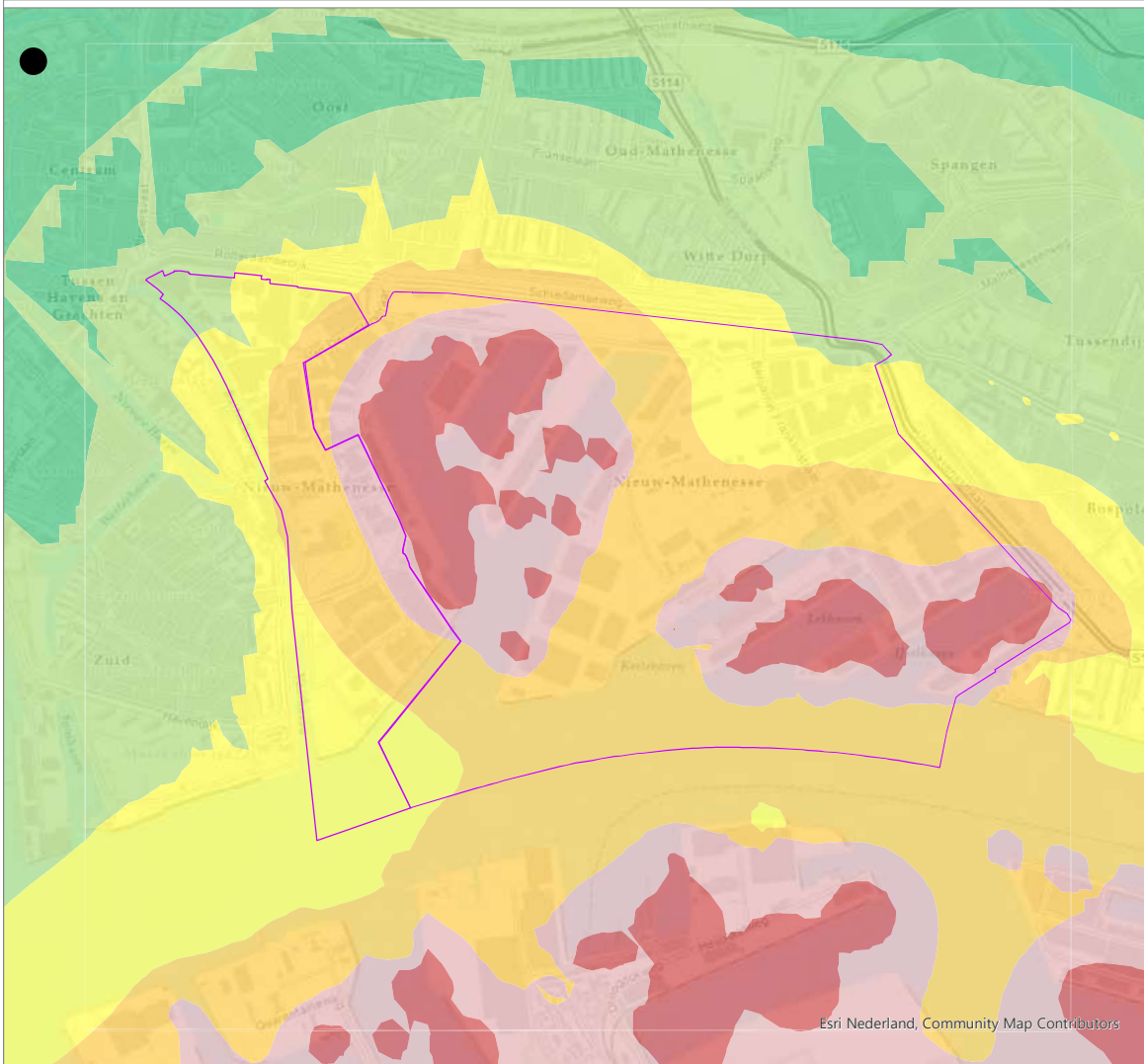
### Projectnummer

BG9314





## **3.2 30 meter hoogte**



## Legenda

|                                           |               |
|-------------------------------------------|---------------|
| <span style="color: green;">■</span>      | ≤ 50 dB Lden  |
| <span style="color: lightgreen;">■</span> | 51-55 dB Lden |
| <span style="color: yellow;">■</span>     | 56-60 dB Lden |
| <span style="color: orange;">■</span>     | 61-65 dB Lden |
| <span style="color: pink;">■</span>       | 66-70 dB Lden |
| <span style="color: red;">■</span>        | >70 dB Lden   |

### Titel

Huidige situatie  
Geluidscontouren Nestgeluid  
Op 30 hoogte +NAP

### Project

Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

### Opdrachtgever

Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

### Datum

27/10/2022

### Schaal

1:15,000

### Figuur 7

### Gecontroleerd door

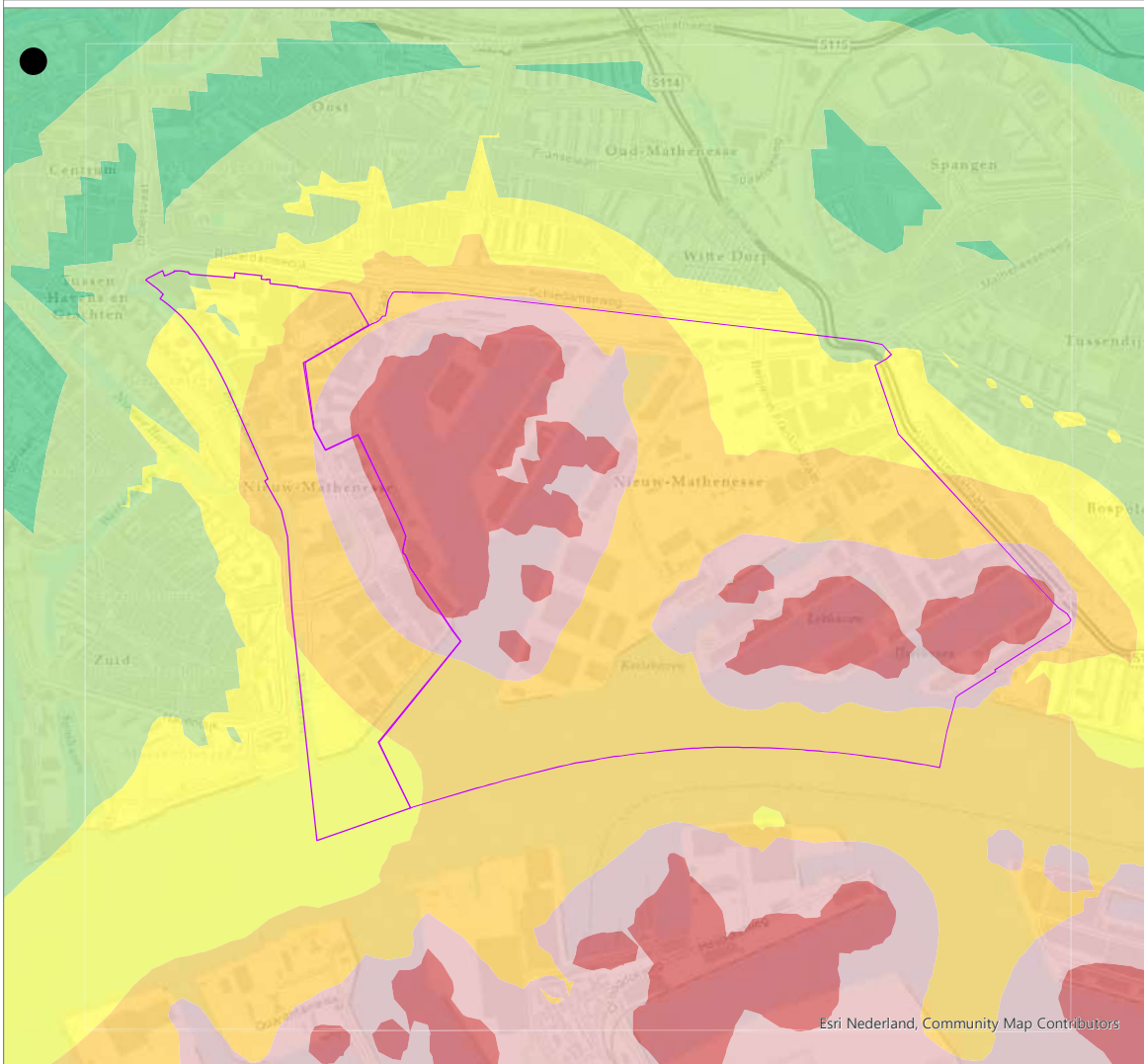
RHDHV

### Projectnummer

BG9314



Esri Nederland, Community Map Contributors



## Legenda

- ≤ 50 dB Lden
- 51-55 dB Lden
- 56-60 dB Lden
- 61-65 dB Lden
- 66-70 dB Lden
- >70 dB Lden

### Titel

Referentie situatie  
Geluidscontouren Nestgeluid  
Op 30 hoogte +NAP

### Project

Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

### Opdrachtgever

Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

### Datum

27/10/2022

### Schaal

1:15,000

Figuur 25

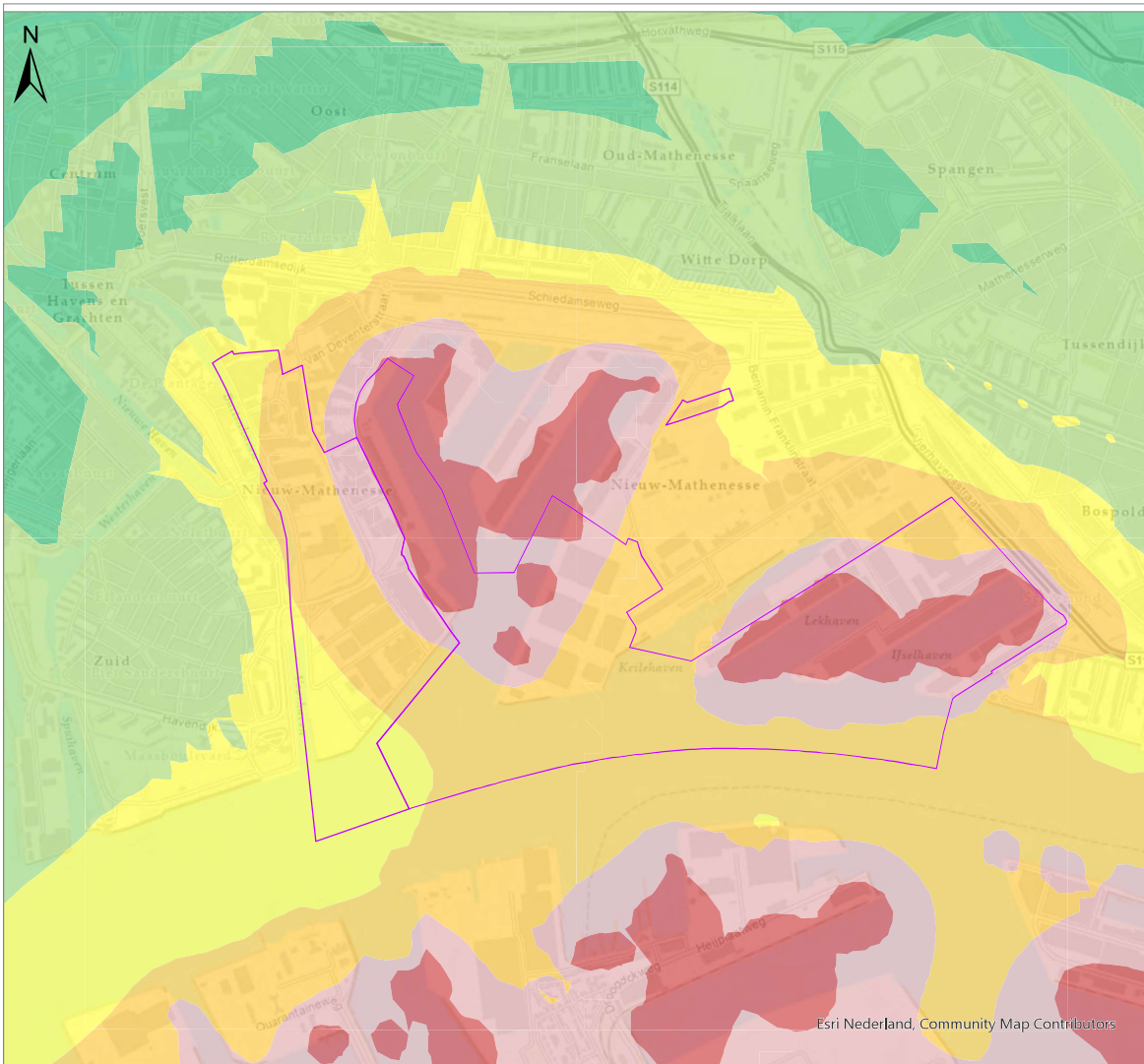
### Gecontroleerd door

RHDHV

### Projectnummer

BG9314





## Legenda

- ≤ 50 dB Lden
- 51-55 dB Lden
- 56-60 dB Lden
- 61-65 dB Lden
- 66-70 dB Lden
- > 70 dB Lden

### Titel

Toekomst situatie  
Geluidscontouren Nestgeluid  
Op 30 hoogte +NAP

### Project

Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

### Opdrachtgever

Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

### Datum

8/11/2022

### Schaal

1:15,000

### Figuur 11

### Gecontroleerd door

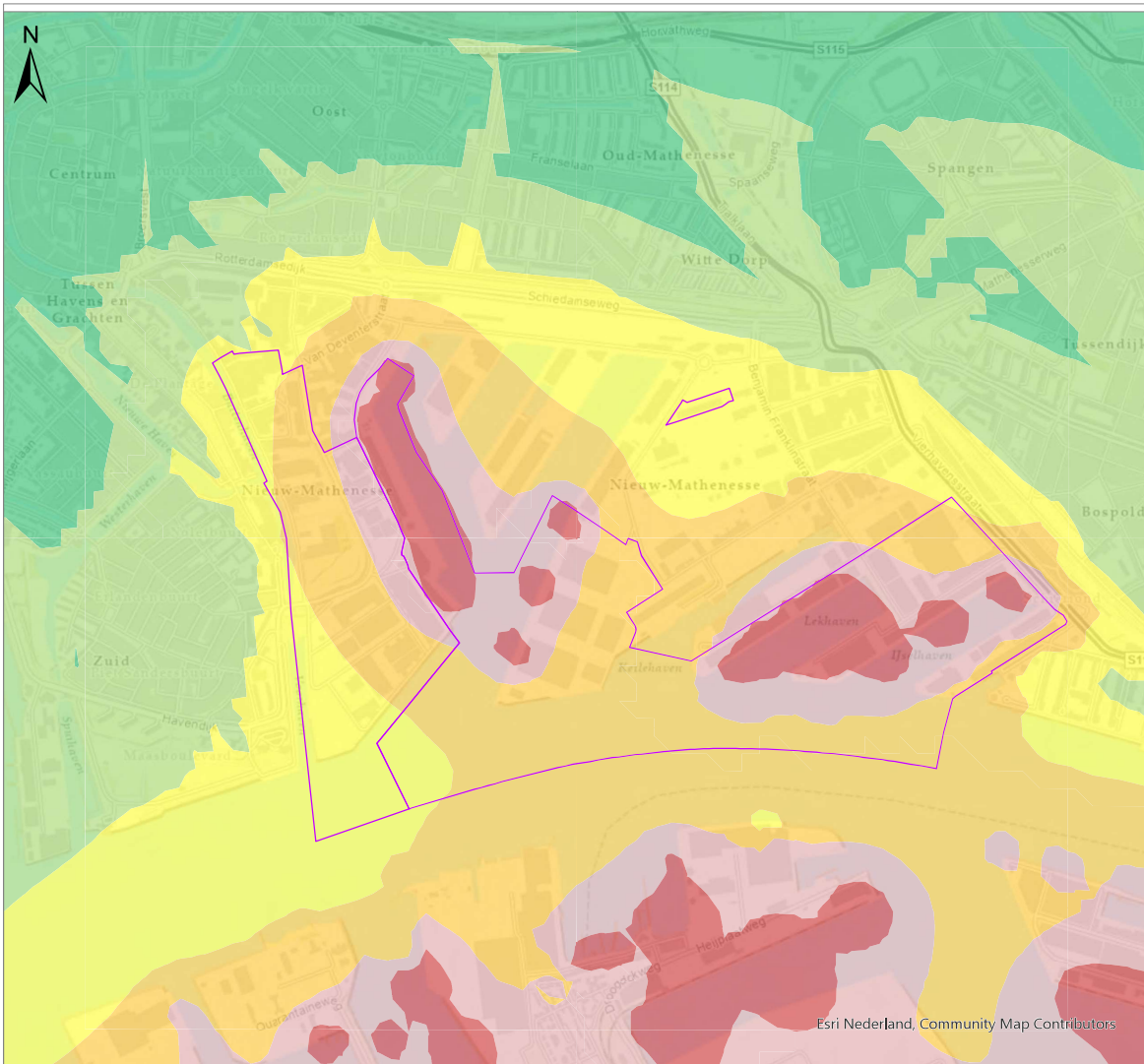
RHDHV

### Projectnummer

BG9314



Esri Nederland, Community Map Contributors



## Legenda

- ≤ 50 dB Lden
- 51-55 dB Lden
- 56-60 dB Lden
- 61-65 dB Lden
- 66-70 dB Lden
- > 70 dB Lden

### Titel

Toekomst situatie na maatregelpakket 2032  
Geluidscontouren Nestgeluid  
Op 30 hoogte +NAP

### Project

Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

### Opdrachtgever

Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

### Datum

8/11/2022

### Schaal

1:15,000

### Figuur 23

### Gecontroleerd door

RHDHV

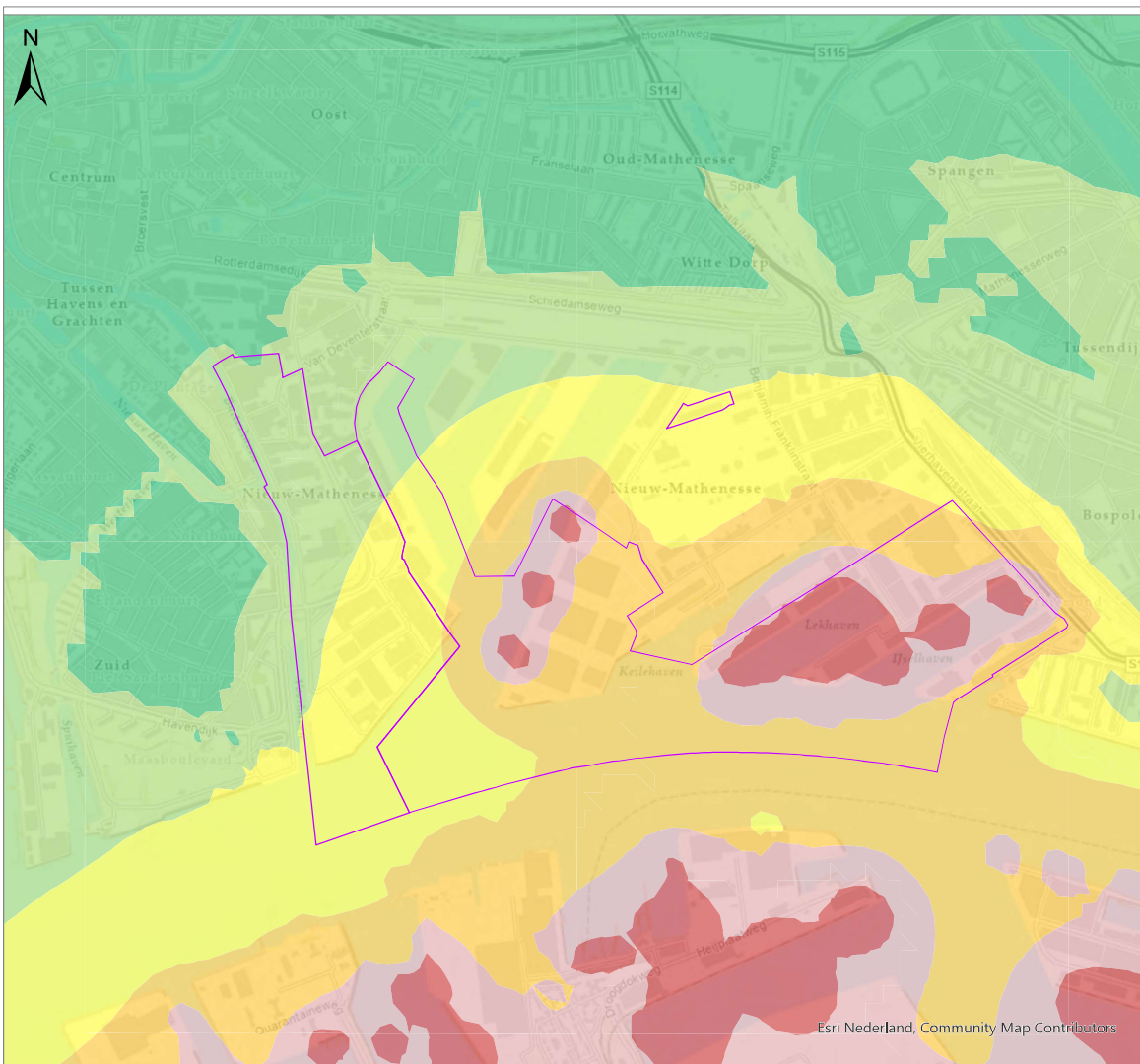
### Projectnummer

BG9314



Esri Nederland, Community Map Contributors





## Legenda

- ≤ 50 dB Lden
- 51-55 dB Lden
- 56-60 dB Lden
- 61-65 dB Lden
- 66-70 dB Lden
- > 70 dB Lden

### Titel

Toekomst situatie na maatregelpakket na 2032  
Geluidscontouren Nestgeluid  
Op 30 hoogte +NAP

### Project

Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

### Opdrachtgever

Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

### Datum

8/11/2022

### Schaal

1:15,000

### Figuur 26

### Gecontroleerd door

RHDHV

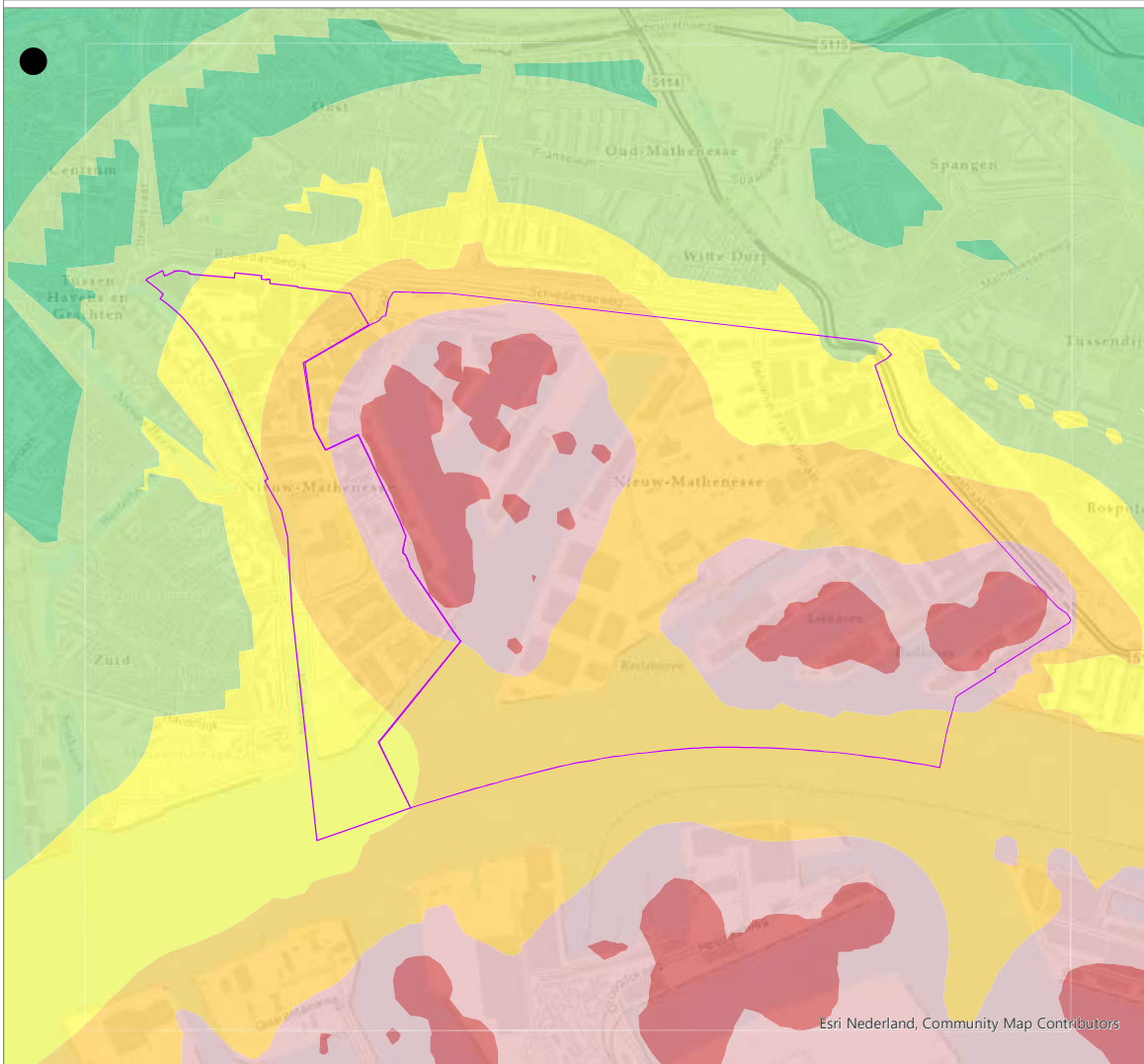
### Projectnummer

BG9314



Esri Nederland, Community Map Contributors

### **3.3 50 meter hoogte**



## Legenda

- ≤ 50 dB Lden
- 51-55 dB Lden
- 56-60 dB Lden
- 61-65 dB Lden
- 66-70 dB Lden
- >70 dB Lden

**Titel**  
Huidige situatie  
Geluidscontouren Nestgeluid  
Op 50 hoogte +NAP

**Project**  
Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

**Opdrachtgever**  
Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

**Datum**  
27/10/2022

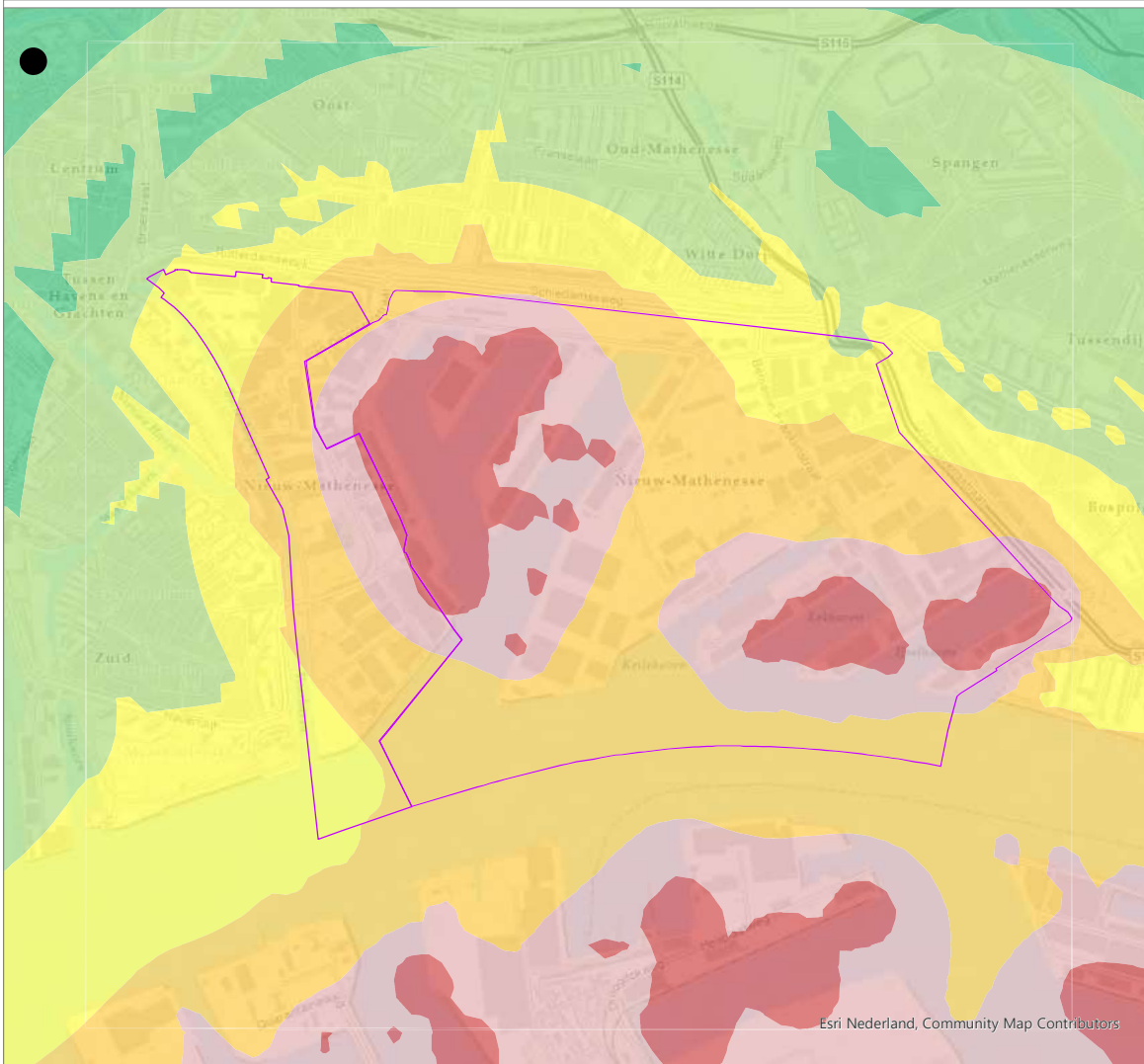
**Schaal**  
1:15,000

Figuur 9

**Gecontroleerd door**  
RHDHV

**Projectnummer**  
BG9314





## Legenda

- ≤ 50 dB Lden
- 51-55 dB Lden
- 56-60 dB Lden
- 61-65 dB Lden
- 66-70 dB Lden
- >70 dB Lden

### Titel

Referentie situatie  
Geluidscontouren Nestgeluid  
Op 50 hoogte +NAP

### Project

Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

### Opdrachtgever

Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

### Datum

27/10/2022

### Schaal

1:15,000

Figuur 27

### Gecontroleerd door

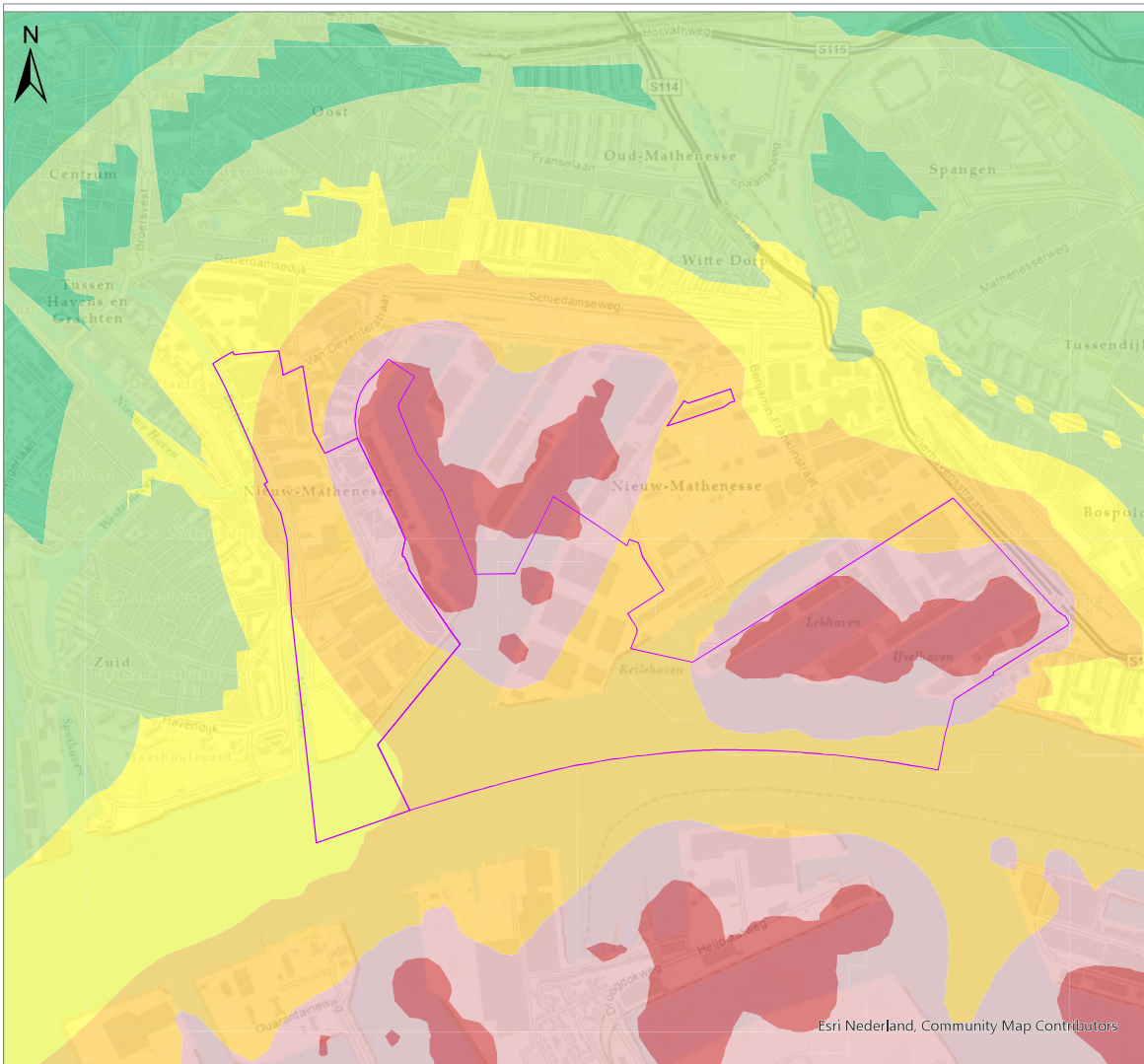
RHDHV

### Projectnummer

BG9314



Esri Nederland, Community Map Contributors



## Legenda

- ≤ 50 dB Lden
- 51-55 dB Lden
- 56-60 dB Lden
- 61-65 dB Lden
- 66-70 dB Lden
- > 70 dB Lden

### Titel

Toekomst situatie  
Geluidscontouren Nestgeluid  
Op 50 hoogte +NAP

### Project

Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

### Opdrachtgever

Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

### Datum

8/11/2022

### Schaal

1:15,000

### Figuur 10

### Gecontroleerd door

RHDHV

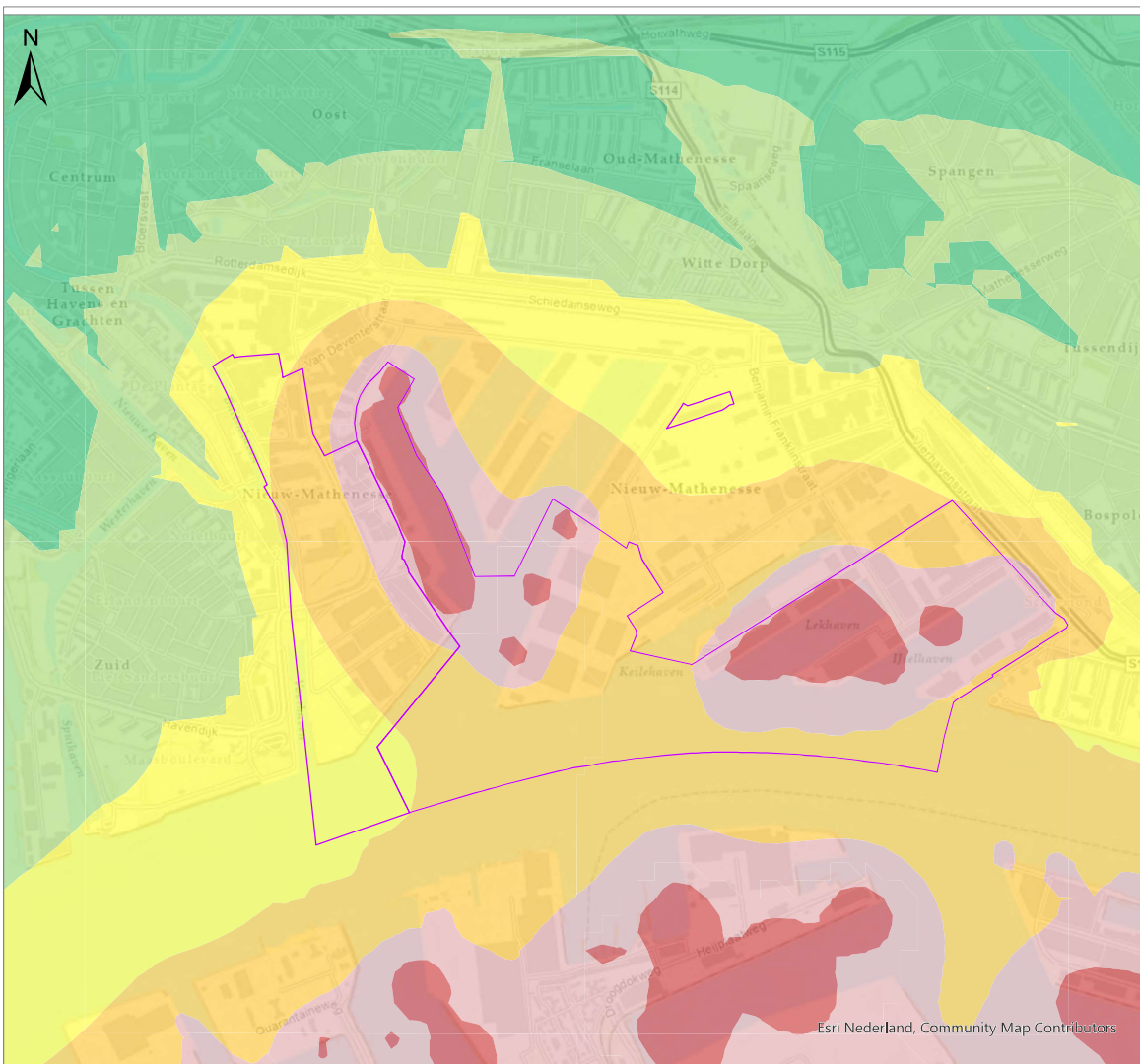
### Projectnummer

BG9314



Esri Nederland, Community Map Contributors





## Legenda

- ≤ 50 dB Lden
- 51-55 dB Lden
- 56-60 dB Lden
- 61-65 dB Lden
- 66-70 dB Lden
- > 70 dB Lden

**Titel**  
Toekomst situatie na maatregelpakket 2032  
Geluidscontouren Nestgeluid  
Op 50 hoogte +NAP

**Project**  
Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

**Opdrachtgever**  
Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

**Datum**

8/11/2022

**Schaal**

1:15,000

**Figuur 22**

**Gecontroleerd door**

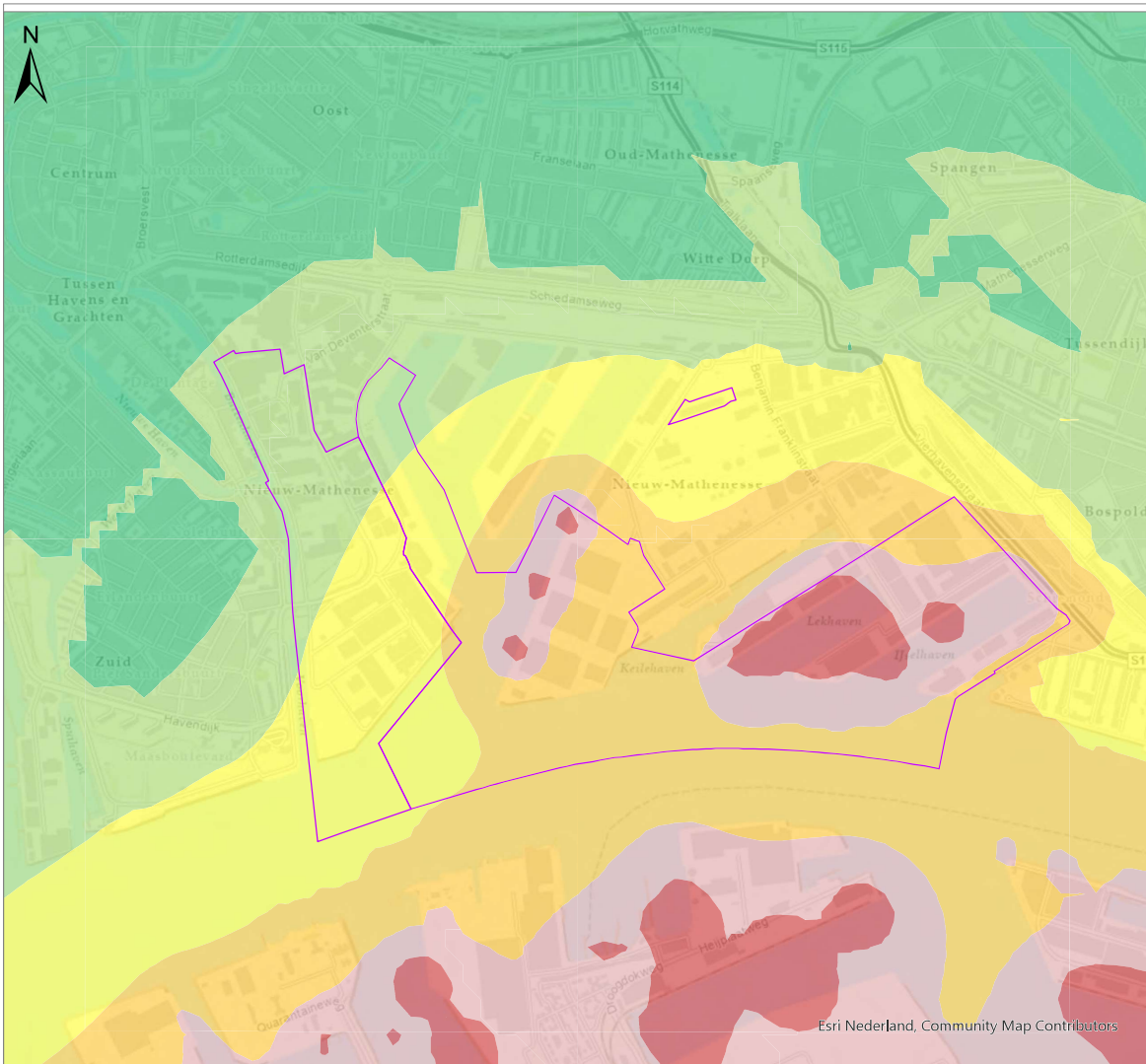
RHDHV

**Projectnummer**

BG9314



Esri Nederland, Community Map Contributors



## Legenda

- ≤ 50 dB Lden
- 51-55 dB Lden
- 56-60 dB Lden
- 61-65 dB Lden
- 66-70 dB Lden
- >70 dB Lden

**Titel**  
Toekomst situatie na maatregelpakket na 2032  
Geluidscontouren Nestgeluid  
Op 50 hoogte +NAP

**Project**  
Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

**Opdrachtgever**  
Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

|                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| <b>Datum</b><br>8/11/2022 | <b>Schaal</b><br>1:15,000 |
|---------------------------|---------------------------|

**Figuur 25**

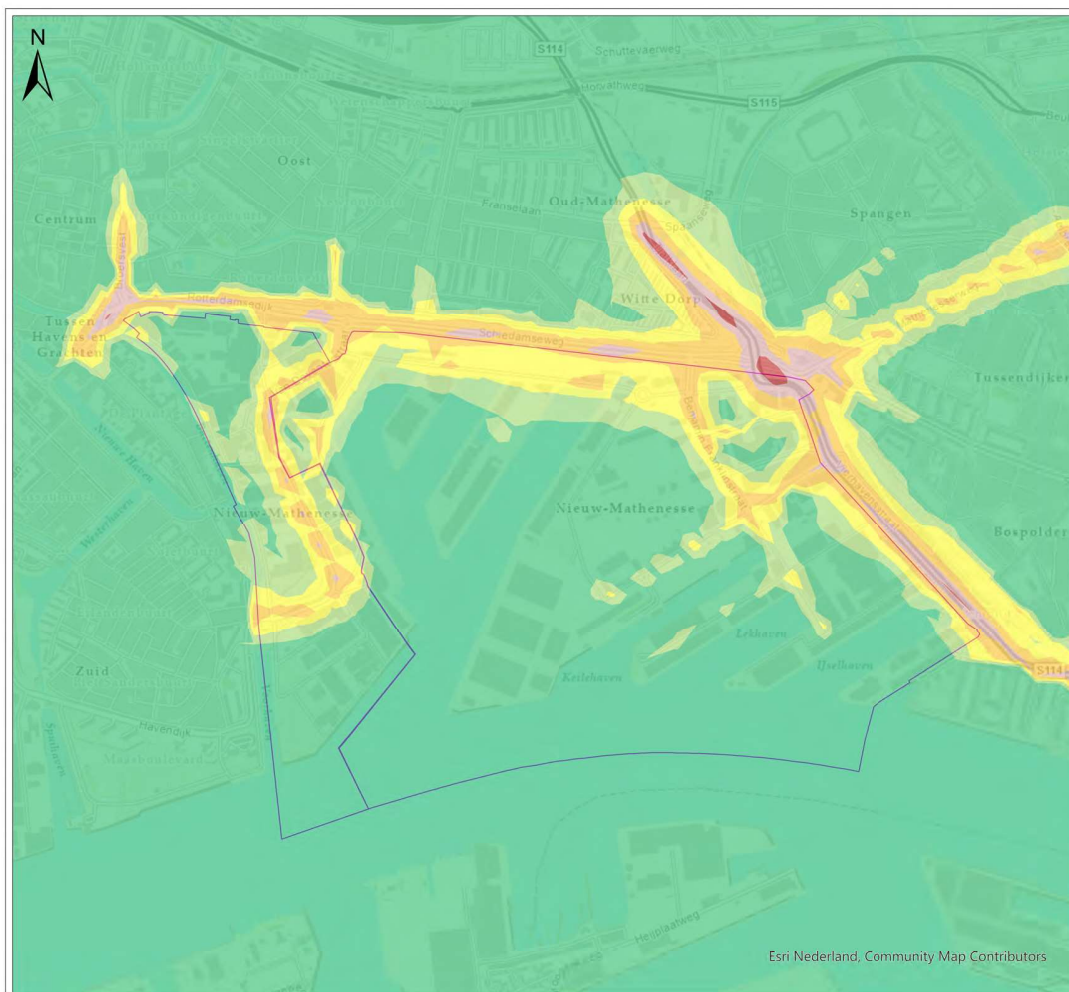
|                                    |                                |
|------------------------------------|--------------------------------|
| <b>Gecontroleerd door</b><br>RHDHV | <b>Projectnummer</b><br>BG9314 |
|------------------------------------|--------------------------------|

**Royal HaskoningDHV**  
Enhancing Society Together

Esri Nederland, Community Map Contributors

## 4    **Wegverkeerlawaa**

## 4.1 5 meter hoogte



## Legenda

|          |
|----------|
| ≤ 50 dB  |
| 51-55 dB |
| 56-60 dB |
| 61-65 dB |
| 66-70 dB |
| > 70 dB  |

### Titel

Huidige situatie  
Geluidscontouren wegverkeerslawaaï  
Op 5 meter hoogte +NAP

### Project

Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

### Opdrachtgever

Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

### Datum

8/30/2022

### Schaal

1:15,000

### Gecontroleerd door

RHDHV

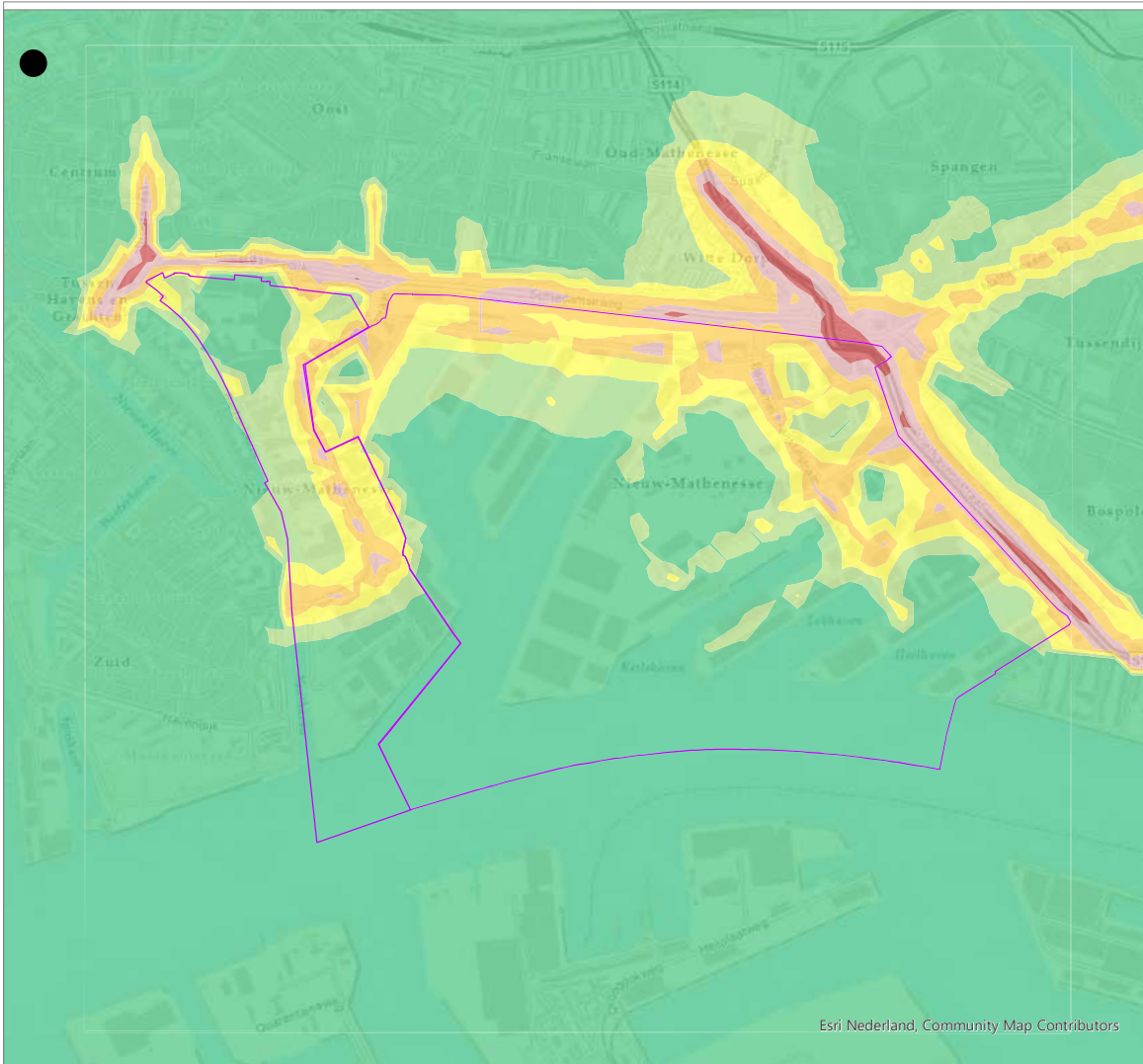
### Projectnummer

BG9314



Esri Nederland, Community Map Contributors





## Legenda

- ≤ 50 dB Lden
- 51-55 dB Lden
- 56-60 dB Lden
- 61-65 dB Lden
- 66-70 dB Lden
- >70 dB Lden

### Titel

Huidige situatie  
Geluidscontouren Wegverkeerslawaaai  
Op 5 hoogte +NAP

### Project

Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

### Opdrachtgever

Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

### Datum

27/10/2022

### Schaal

1:15,000

Figuur 32

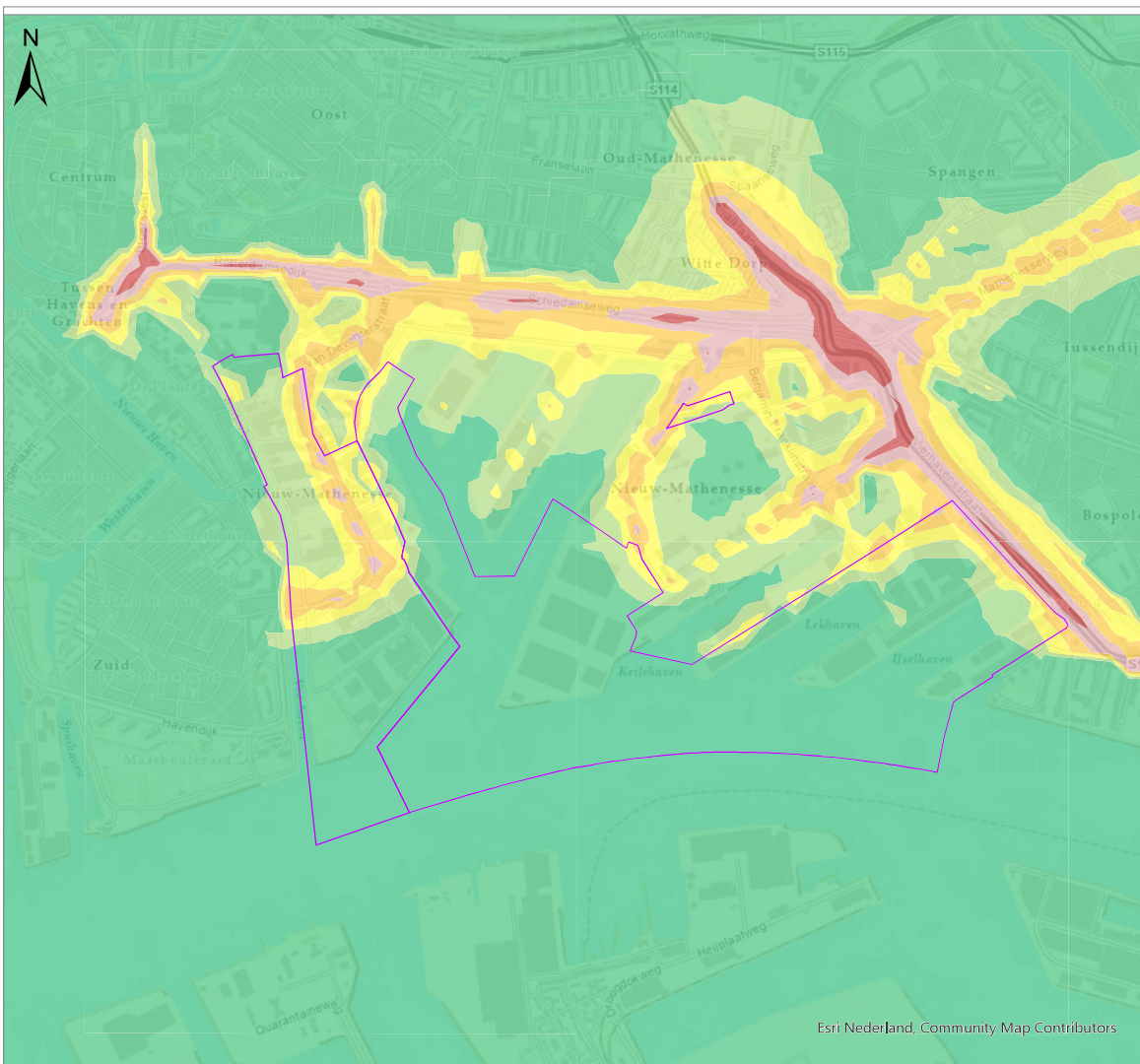
### Gecontroleerd door

RHDHV

### Projectnummer

BG9314





## Legenda

- ≤ 50 dB Lden
- 51-55 dB Lden
- 56-60 dB Lden
- 61-65 dB Lden
- 66-70 dB Lden
- > 70 dB Lden

**Titel**  
Toekomst situatie  
Geluidscontouren Wegverkeerslawaaï  
Op 5 hoogte +NAP

**Project**  
Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

**Opdrachtgever**  
Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

**Datum**

8/11/2022

**Schaal**

1:15,000

**Figuur 15**

**Gecontroleerd door**

RHDHV

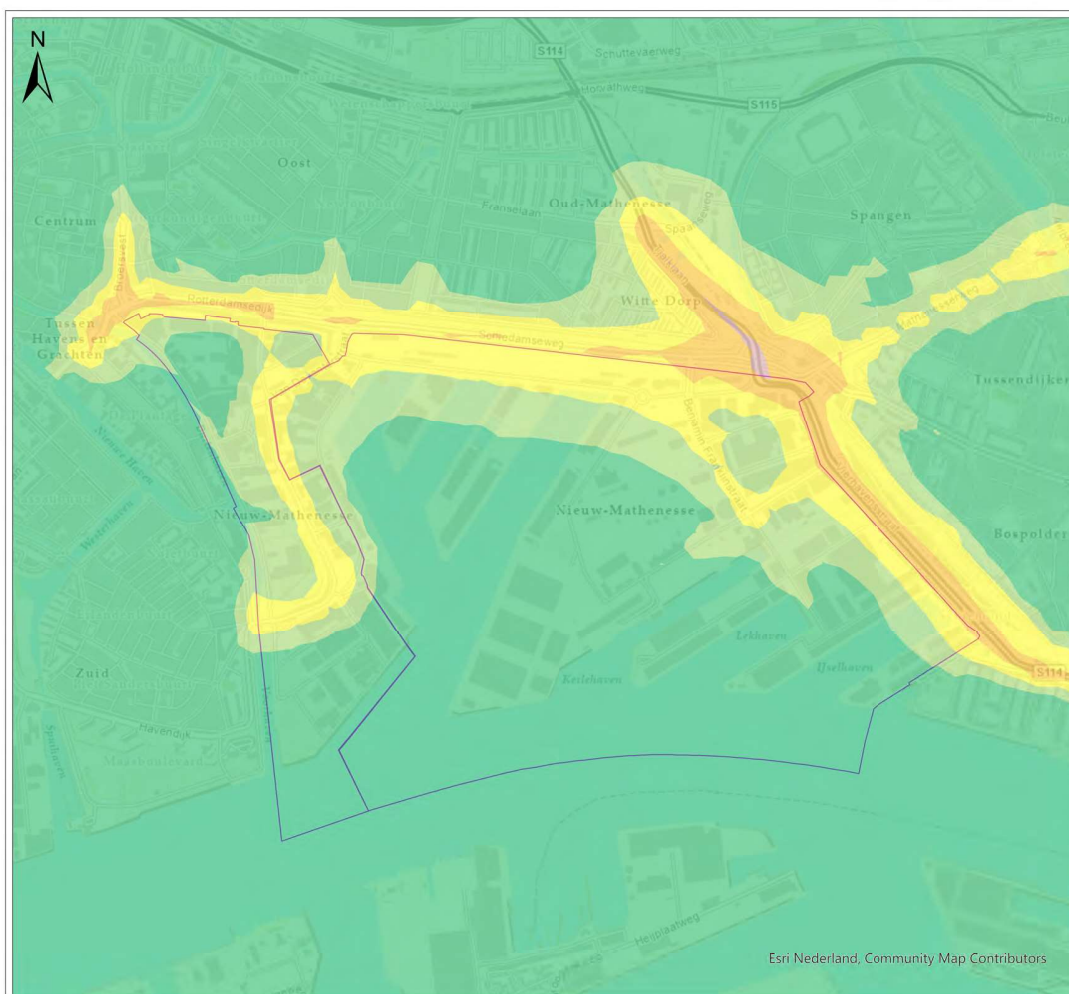
**Projectnummer**

BG9314



Esri Nederland, Community Map Contributors

## 4.2 30 meter hoogte



## Legenda

|                                           |          |
|-------------------------------------------|----------|
| <span style="color: green;">■</span>      | ≤ 50 dB  |
| <span style="color: lightgreen;">■</span> | 51-55 dB |
| <span style="color: yellow;">■</span>     | 56-60 dB |
| <span style="color: orange;">■</span>     | 61-65 dB |
| <span style="color: red-orange;">■</span> | 66-70 dB |
| <span style="color: red;">■</span>        | > 70 dB  |

### Titel

Huidige situatie  
Geluidscontouren wegverkeerslawaa  
Op 30 meter hoogte +NAP

### Project

Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

### Opdrachtgever

Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

### Datum

8/30/2022

### Schaal

1:15,000

### Gecontroleerd door

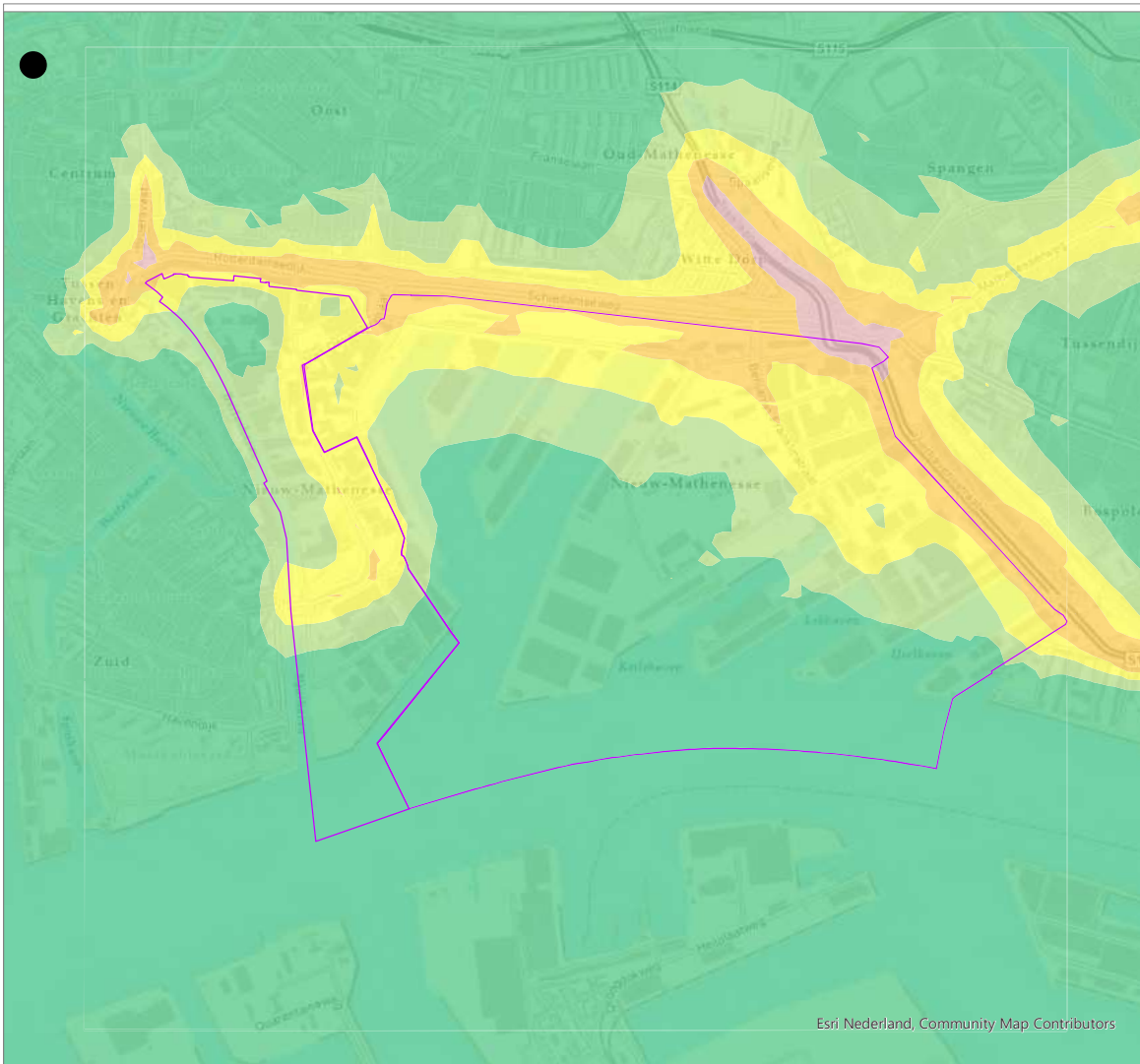
RHDHV

### Projectnummer

BG9314



Esri Nederland, Community Map Contributors



## Legenda

- ≤ 50 dB Lden
- 51-55 dB Lden
- 56-60 dB Lden
- 61-65 dB Lden
- 66-70 dB Lden

### Titel

Huidige situatie  
Geluidscontouren Wegverkeerslawaaai  
Op 30 hoogte +NAP

### Project

Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

### Opdrachtgever

Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

### Datum

27/10/2022

### Schaal

1:15,000

Figuur 31

### Gecontroleerd door

RHDHV

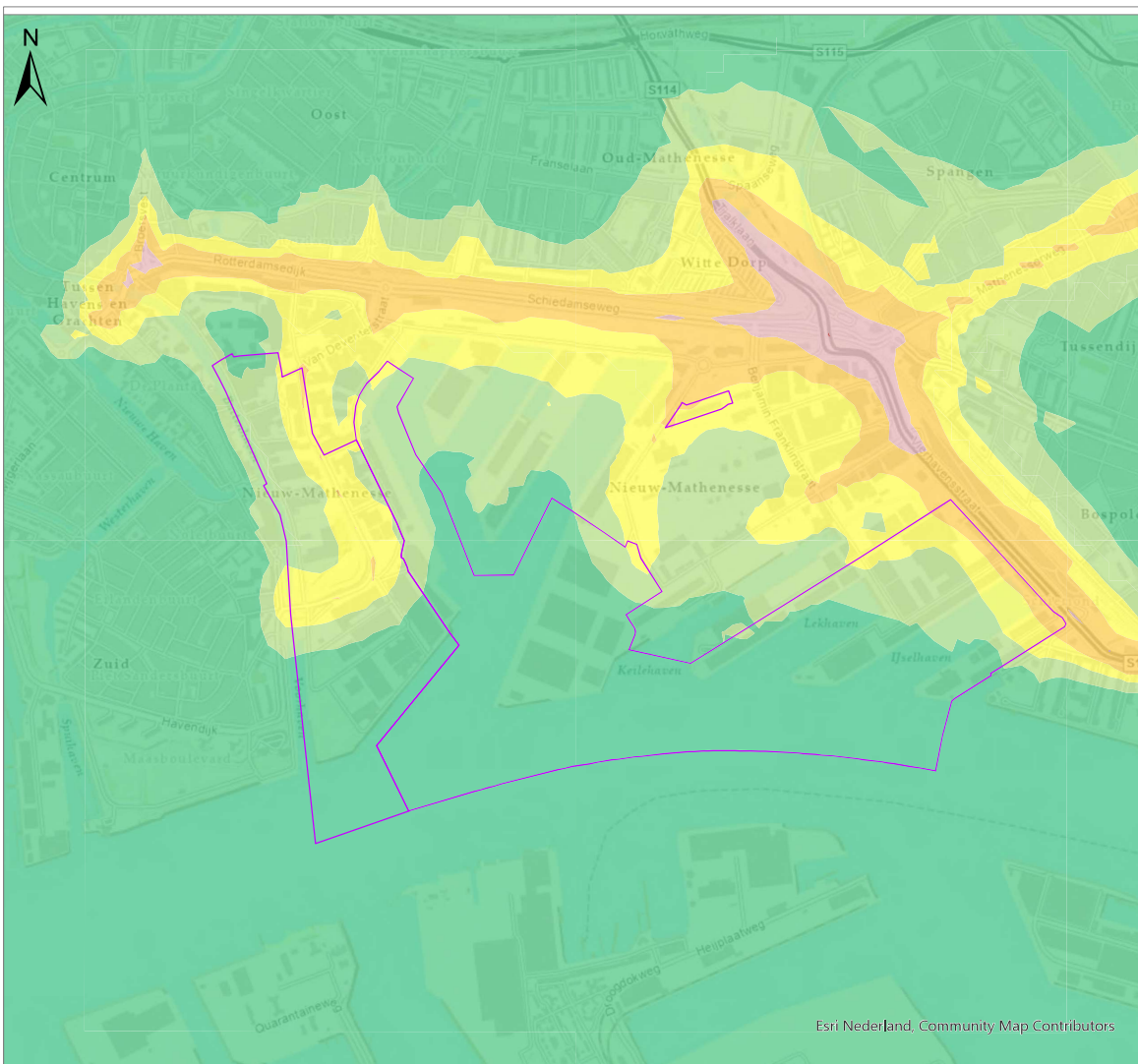
### Projectnummer

BG9314



Esri Nederland, Community Map Contributors





## Legenda

- ≤ 50 dB Lden
- 51-55 dB Lden
- 56-60 dB Lden
- 61-65 dB Lden
- 66-70 dB Lden
- > 70 dB Lden

**Titel**  
Toekomst situatie  
Geluidscontouren Wegverkeerslawaaai  
Op 30 hoogte +NAP

**Project**  
Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

**Opdrachtgever**  
Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

**Datum**  
8/11/2022

**Schaal**  
1:15,000

**Figuur 14**

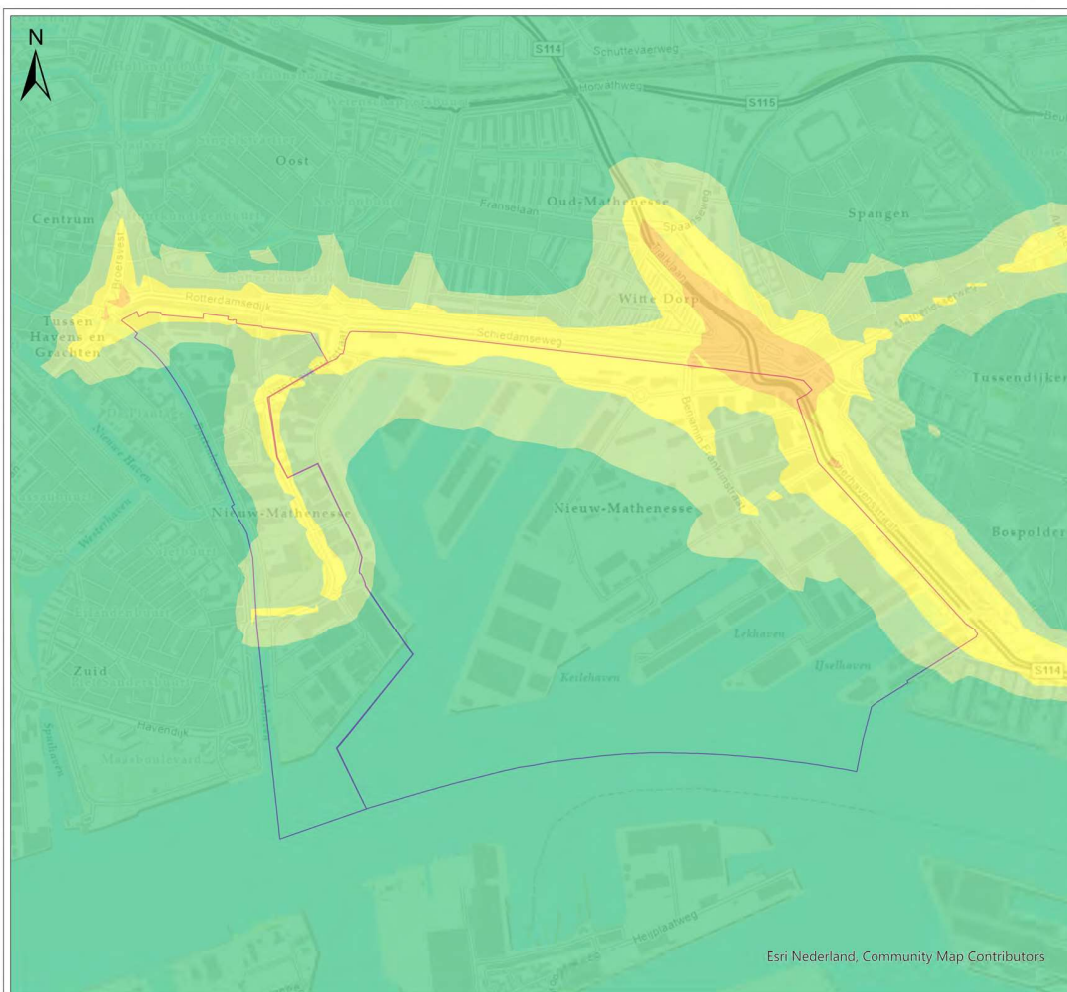
**Gecontroleerd door**  
RHDHV

**Projectnummer**  
BG9314



Esri Nederland, Community Map Contributors

## **4.3 50 meter hoogte**



## Legenda

|                                           |          |
|-------------------------------------------|----------|
| <span style="color: green;">■</span>      | ≤ 50 dB  |
| <span style="color: lightgreen;">■</span> | 51-55 dB |
| <span style="color: yellow;">■</span>     | 56-60 dB |
| <span style="color: orange;">■</span>     | 61-65 dB |
| <span style="color: red-orange;">■</span> | 66-70 dB |
| <span style="color: red;">■</span>        | > 70 dB  |

### Titel

Huidige situatie  
Geluidscontouren wegverkeerslawaa  
Op 50 meter hoogte +NAP

### Project

Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

### Opdrachtgever

Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

### Datum

8/30/2022

### Schaal

1:15,000

### Gecontroleerd door

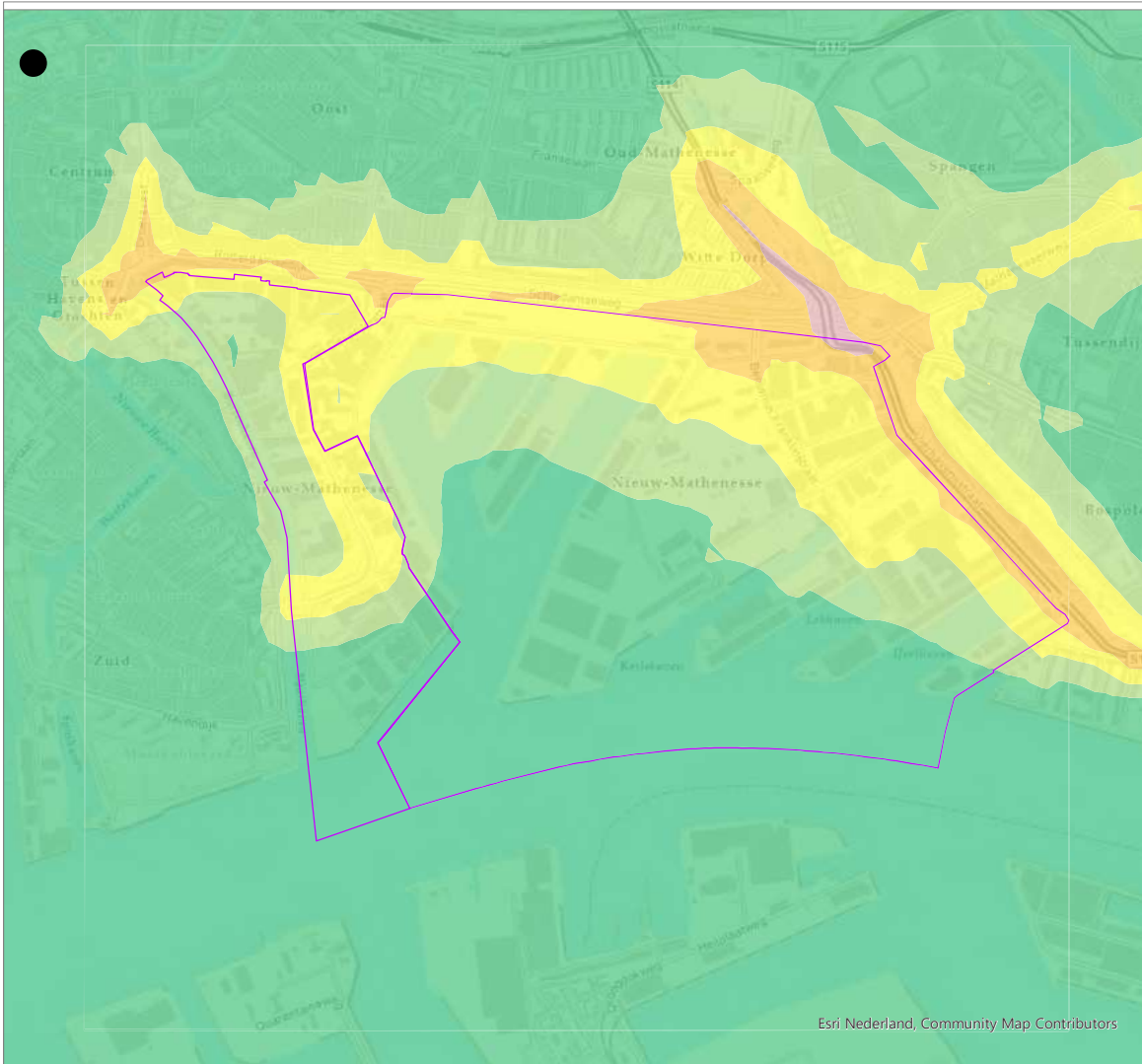
RHDHV

### Projectnummer

BG9314



Esri Nederland, Community Map Contributors



## Legenda

- ≤ 50 dB Lden
- 51-55 dB Lden
- 56-60 dB Lden
- 61-65 dB Lden
- 66-70 dB Lden

### Titel

Huidige situatie  
Geluidscontouren Wegverkeerslawaaai  
Op 50 hoogte +NAP

### Project

Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

### Opdrachtgever

Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

### Datum

27/10/2022

### Schaal

1:15,000

Figuur 33

### Gecontroleerd door

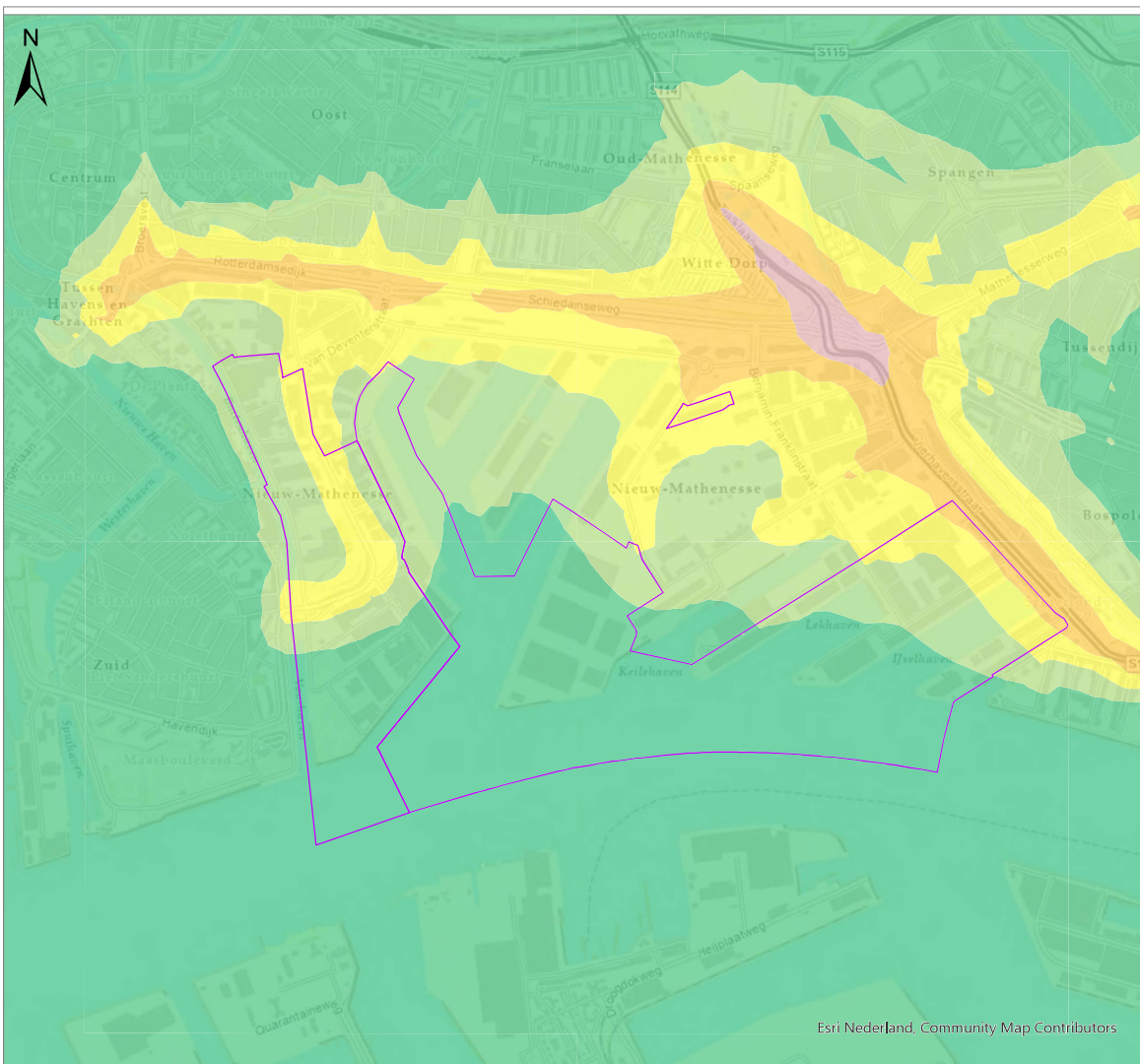
RHDHV

### Projectnummer

BG9314



Esri Nederland, Community Map Contributors



## Legenda

- ≤ 50 dB Lden
- 51-55 dB Lden
- 56-60 dB Lden
- 61-65 dB Lden
- 66-70 dB Lden

**Titel**  
Toekomst situatie  
Geluidscontouren Wegverkeerslawaaai  
Op 50 hoogte +NAP

**Project**  
Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

**Opdrachtgever**  
Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

**Datum**  
8/11/2022

**Schaal**  
1:15,000

Figuur 13

**Gecontroleerd door**  
RHDHV

**Projectnummer**  
BG9314

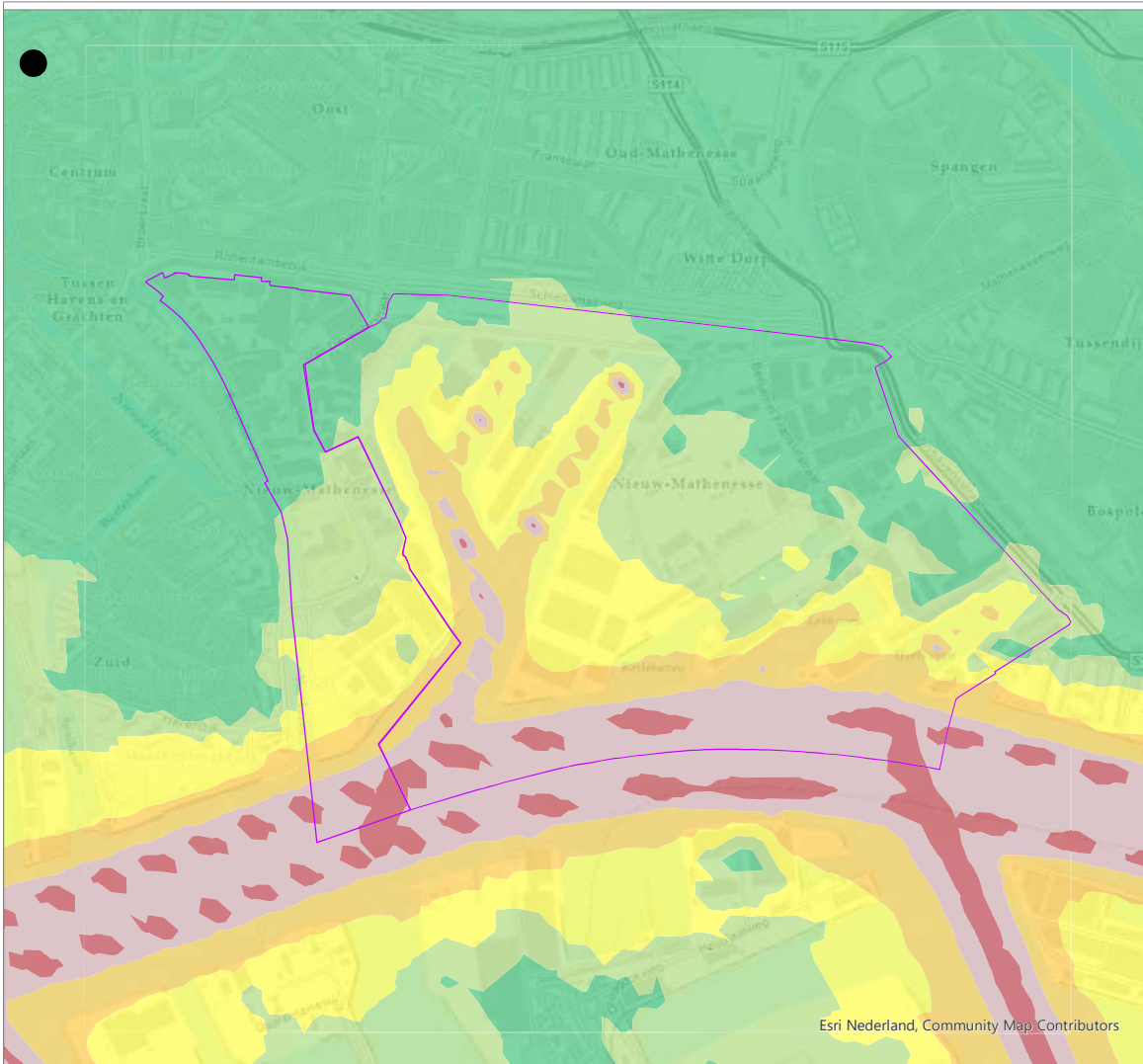


Esri Nederland, Community Map Contributors



## **5      Scheepvaartlawaaï**

## **5.1      5 meter hoogte**



## Legenda

|                                           |               |
|-------------------------------------------|---------------|
| <span style="color: green;">■</span>      | ≤ 50 dB Lden  |
| <span style="color: lightgreen;">■</span> | 51-55 dB Lden |
| <span style="color: yellow;">■</span>     | 56-60 dB Lden |
| <span style="color: orange;">■</span>     | 61-65 dB Lden |
| <span style="color: pink;">■</span>       | 66-70 dB Lden |
| <span style="color: red;">■</span>        | >70 dB Lden   |

### Titel

Huidige situatie  
Geluidscontouren Scheepvaartlawaaai  
Op 5 hoogte +NAP

### Project

Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

### Opdrachtgever

Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

### Datum

27/10/2022

### Schaal

1:15,000

Figuur 11

### Gecontroleerd door

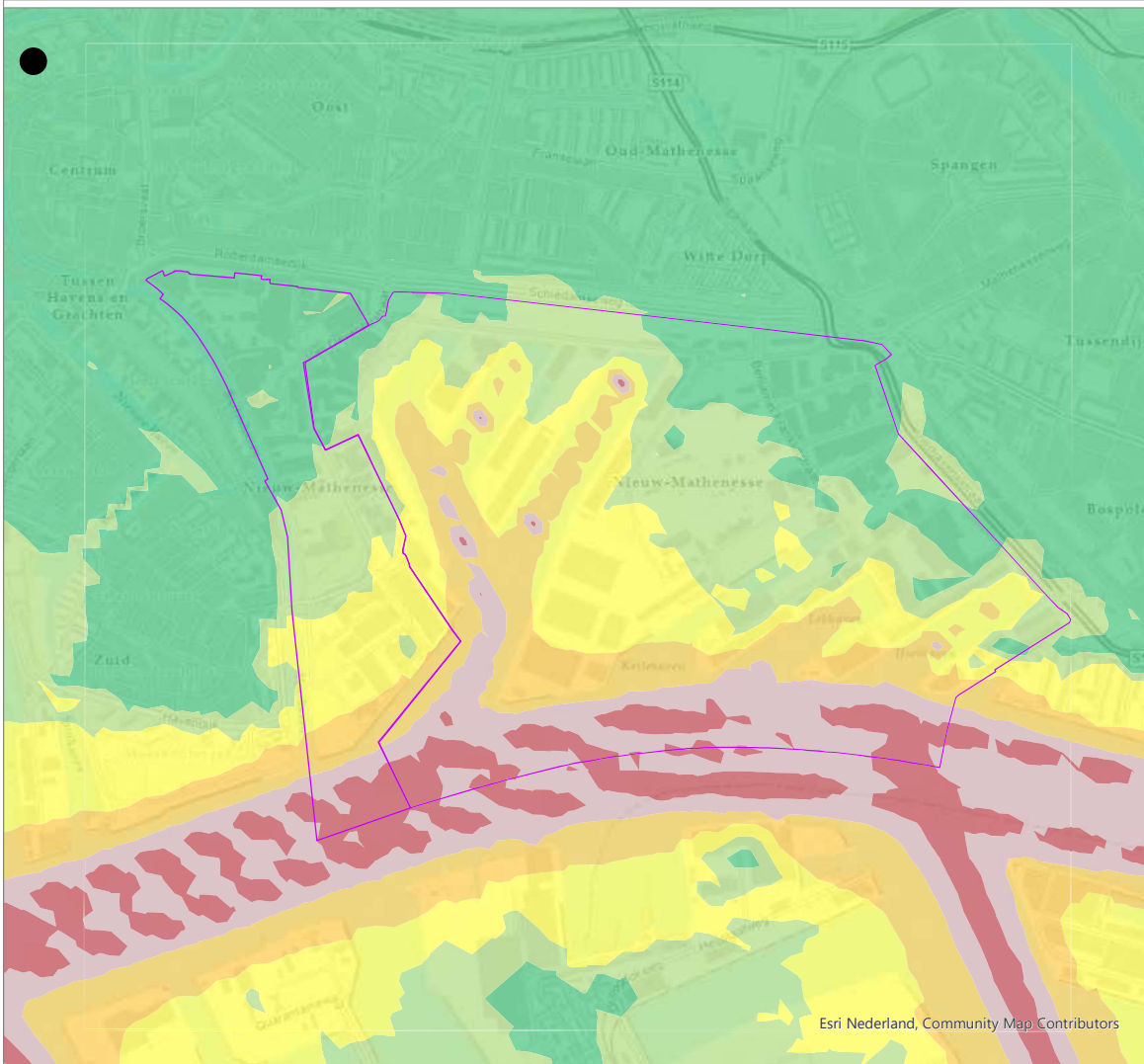
RHDHV

### Projectnummer

BG9314



Esri Nederland, Community Map Contributors



## Legenda

|                                           |               |
|-------------------------------------------|---------------|
| <span style="color: green;">■</span>      | ≤ 50 dB Lden  |
| <span style="color: lightgreen;">■</span> | 51-55 dB Lden |
| <span style="color: yellow;">■</span>     | 56-60 dB Lden |
| <span style="color: orange;">■</span>     | 61-65 dB Lden |
| <span style="color: pink;">■</span>       | 66-70 dB Lden |
| <span style="color: red;">■</span>        | >70 dB Lden   |

### Titel

Referentie situatie  
Geluidscontouren Scheepvaartlawaaai  
Op 5 hoogte +NAP

### Project

Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

### Opdrachtgever

Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

### Datum

27/10/2022

### Schaal

1:15,000

### Figuur 29

### Gecontroleerd door

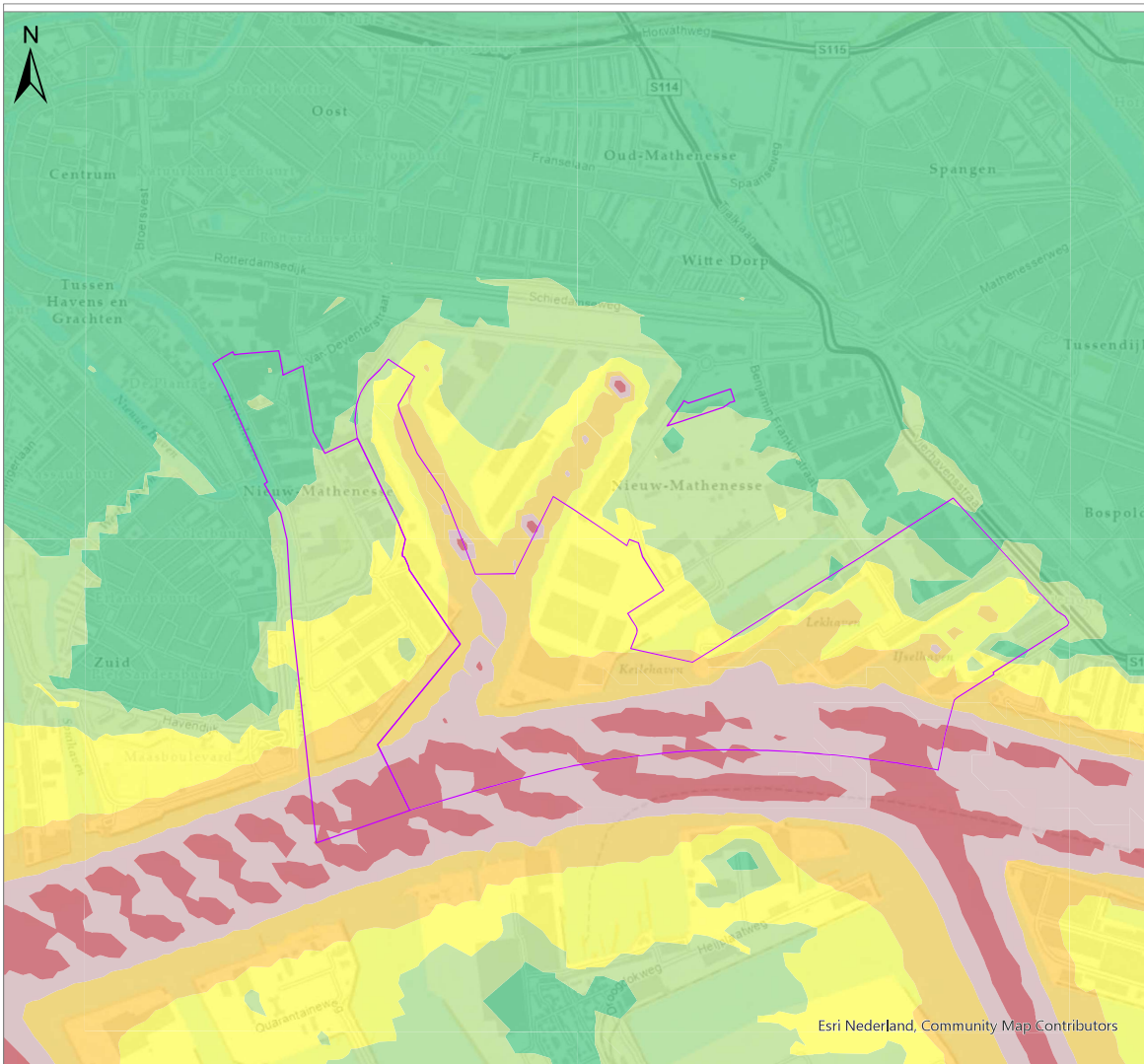
RHDHV

### Projectnummer

BG9314



Esri Nederland, Community Map Contributors



## Legenda

- ≤ 50 dB Lden
- 51-55 dB Lden
- 56-60 dB Lden
- 61-65 dB Lden
- 66-70 dB Lden
- > 70 dB Lden

### Titel

Toekomst situatie  
Geluidscontouren Scheepvaartlawaaai  
Op 5 hoogte +NAP

### Project

Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

### Opdrachtgever

Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

### Datum

8/11/2022

### Schaal

1:15,000

### Figuur 9

### Gecontroleerd door

RHDHV

### Projectnummer

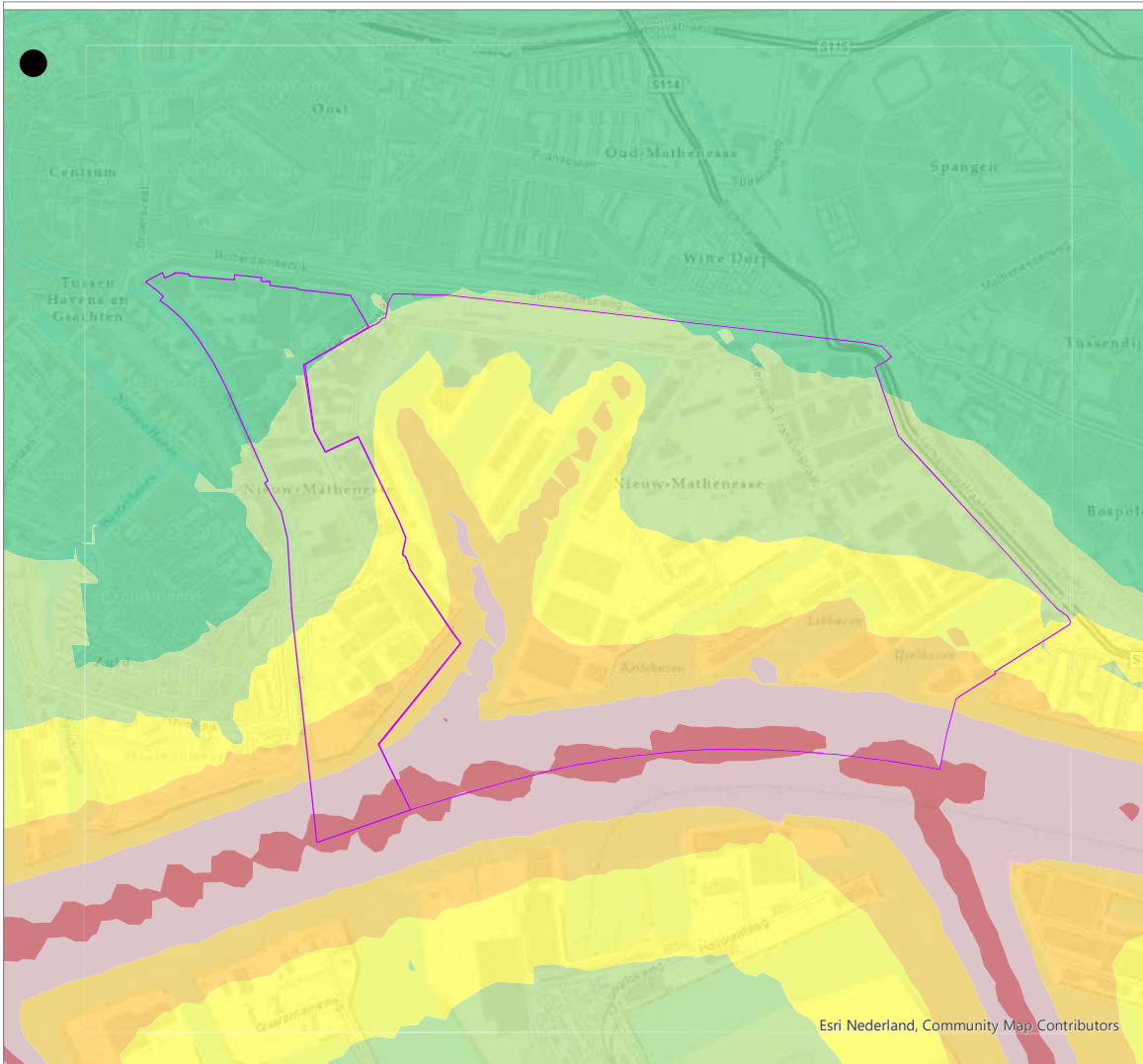
BG9314



Esri Nederland, Community Map Contributors



## **5.2 30 meter hoogte**



## Legenda

|                                           |               |
|-------------------------------------------|---------------|
| <span style="color: green;">■</span>      | ≤ 50 dB Lden  |
| <span style="color: lightgreen;">■</span> | 51-55 dB Lden |
| <span style="color: yellow;">■</span>     | 56-60 dB Lden |
| <span style="color: orange;">■</span>     | 61-65 dB Lden |
| <span style="color: pink;">■</span>       | 66-70 dB Lden |
| <span style="color: red;">■</span>        | >70 dB Lden   |

### Titel

Huidige situatie  
Geluidscontouren Scheepvaartlawaaai  
Op 30 hoogte +NAP

### Project

Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

### Opdrachtgever

Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

### Datum

27/10/2022

### Schaal

1:15,000

Figuur 10

### Gecontroleerd door

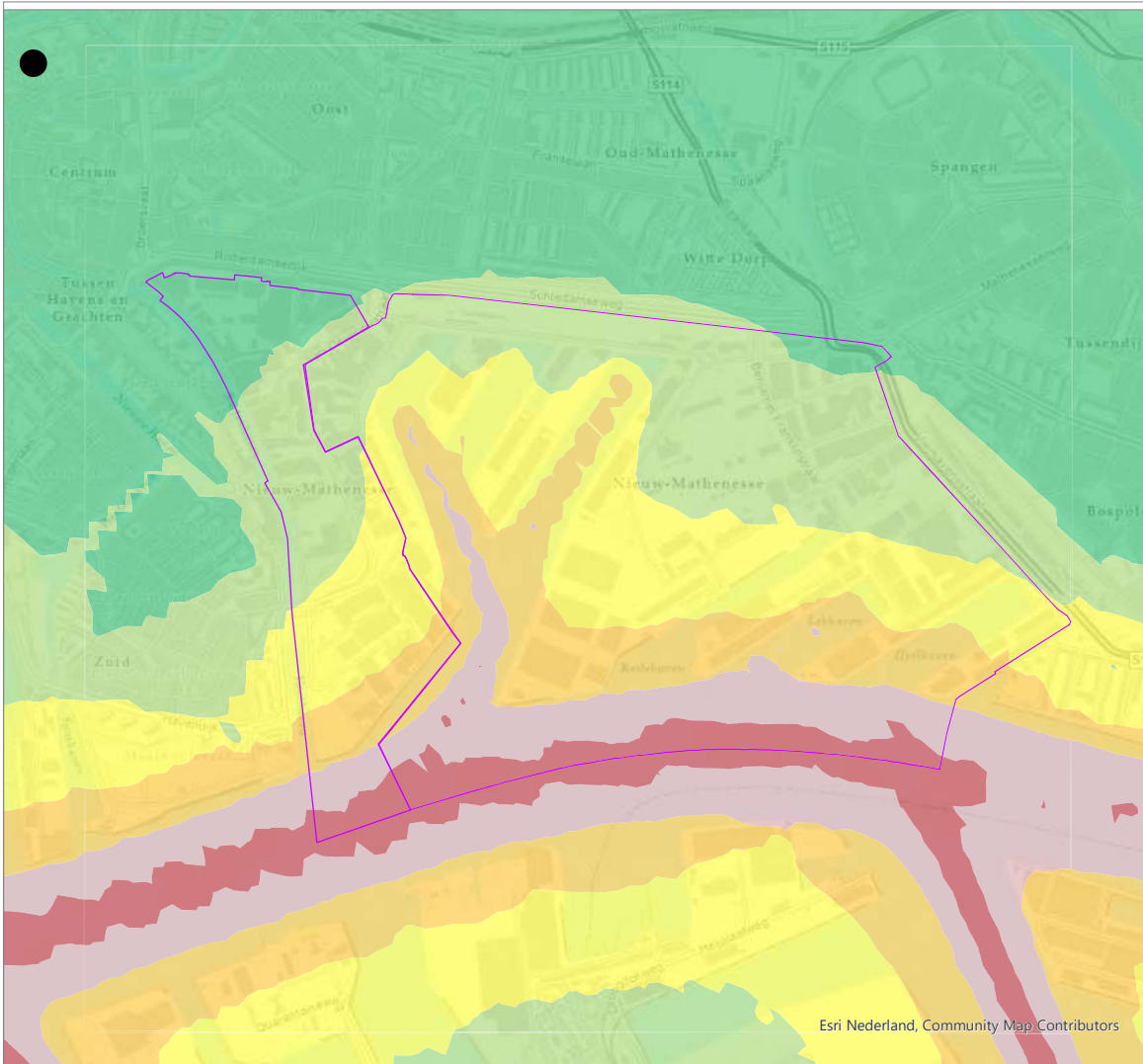
RHDHV

### Projectnummer

BG9314



Esri Nederland, Community Map Contributors



## Legenda

|                                           |               |
|-------------------------------------------|---------------|
| <span style="color: green;">■</span>      | ≤ 50 dB Lden  |
| <span style="color: lightgreen;">■</span> | 51-55 dB Lden |
| <span style="color: yellow;">■</span>     | 56-60 dB Lden |
| <span style="color: orange;">■</span>     | 61-65 dB Lden |
| <span style="color: pink;">■</span>       | 66-70 dB Lden |
| <span style="color: red;">■</span>        | >70 dB Lden   |

### Titel

Referentie situatie  
Geluidscontouren Scheepvaartlawaaai  
Op 30 hoogte +NAP

### Project

Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

### Opdrachtgever

Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

### Datum

27/10/2022

### Schaal

1:15,000

Figuur 28

### Gecontroleerd door

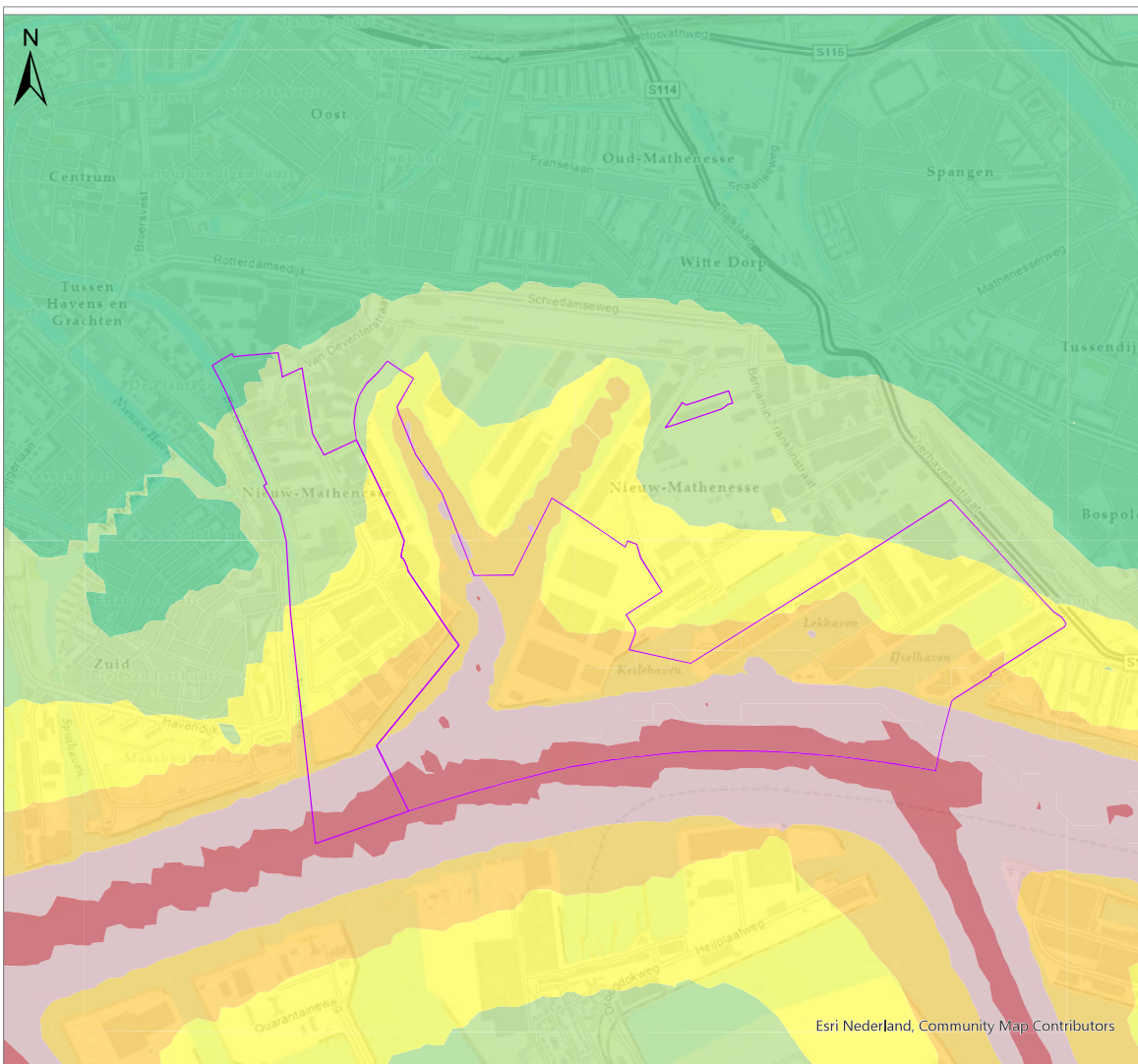
RHDHV

### Projectnummer

BG9314



Esri Nederland, Community Map Contributors



## Legenda

- ≤ 50 dB Lden
- 51-55 dB Lden
- 56-60 dB Lden
- 61-65 dB Lden
- 66-70 dB Lden
- > 70 dB Lden

**Titel**  
Toekomst situatie  
Geluidscontouren Scheepvaartlawaaai  
Op 30 hoogte +NAP

**Project**  
Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

**Opdrachtgever**  
Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

|              |               |
|--------------|---------------|
| <b>Datum</b> | <b>Schaal</b> |
| 8/11/2022    | 1:15,000      |

Figuur 8

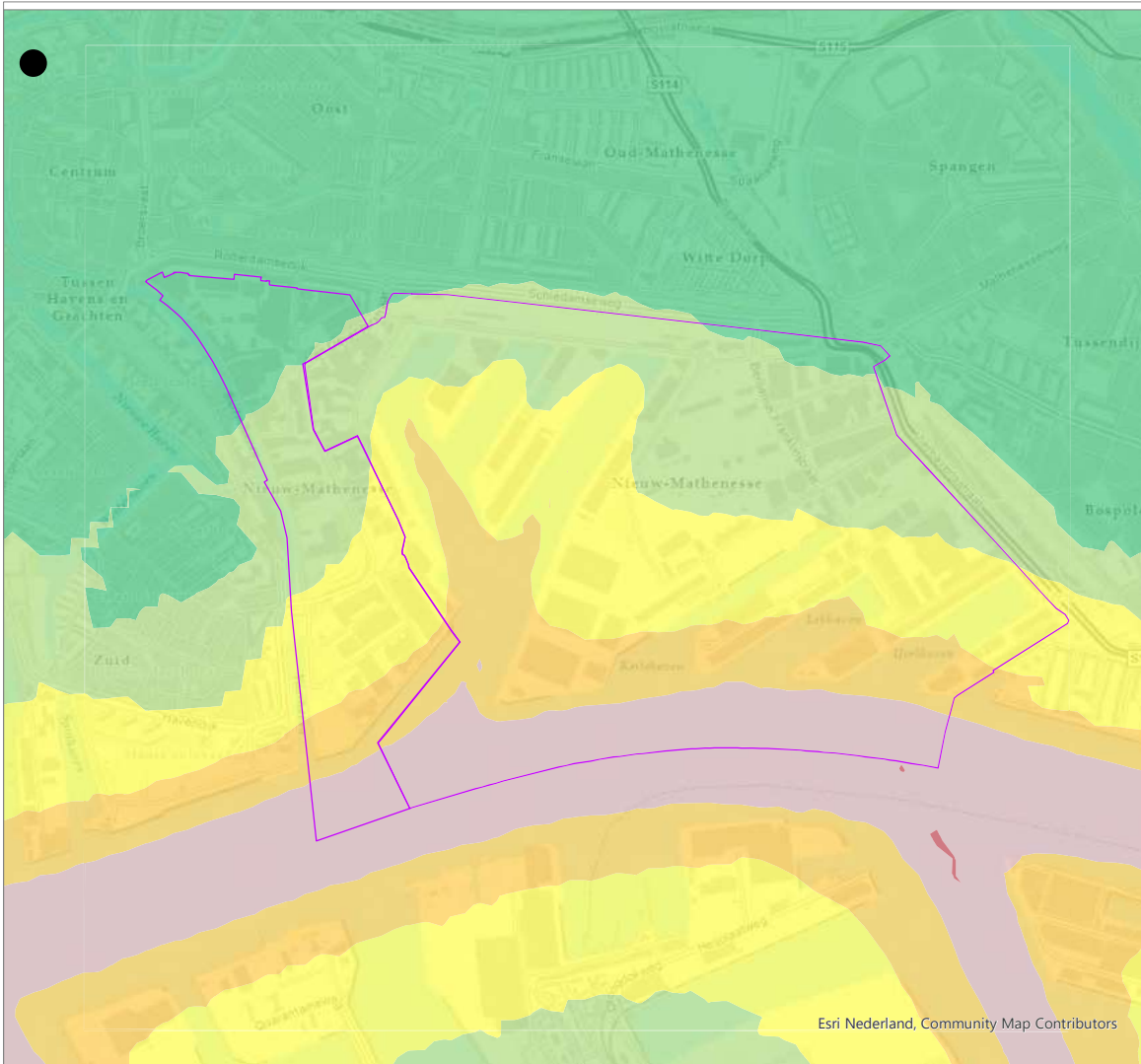
|                           |                      |
|---------------------------|----------------------|
| <b>Gecontroleerd door</b> | <b>Projectnummer</b> |
| RHDHV                     | BG9314               |



Esri Nederland, Community Map Contributors

### **5.3      50 meter hoogte**





## Legenda

|                                           |               |
|-------------------------------------------|---------------|
| <span style="color: green;">■</span>      | ≤ 50 dB Lden  |
| <span style="color: lightgreen;">■</span> | 51-55 dB Lden |
| <span style="color: yellow;">■</span>     | 56-60 dB Lden |
| <span style="color: orange;">■</span>     | 61-65 dB Lden |
| <span style="color: pink;">■</span>       | 66-70 dB Lden |
| <span style="color: red;">■</span>        | >70 dB Lden   |

### Titel

Huidige situatie  
Geluidscontouren Scheepvaartlawaaai  
Op 50 hoogte +NAP

### Project

Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

### Opdrachtgever

Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

### Datum

27/10/2022

### Schaal

1:15,000

### Figuur 12

### Gecontroleerd door

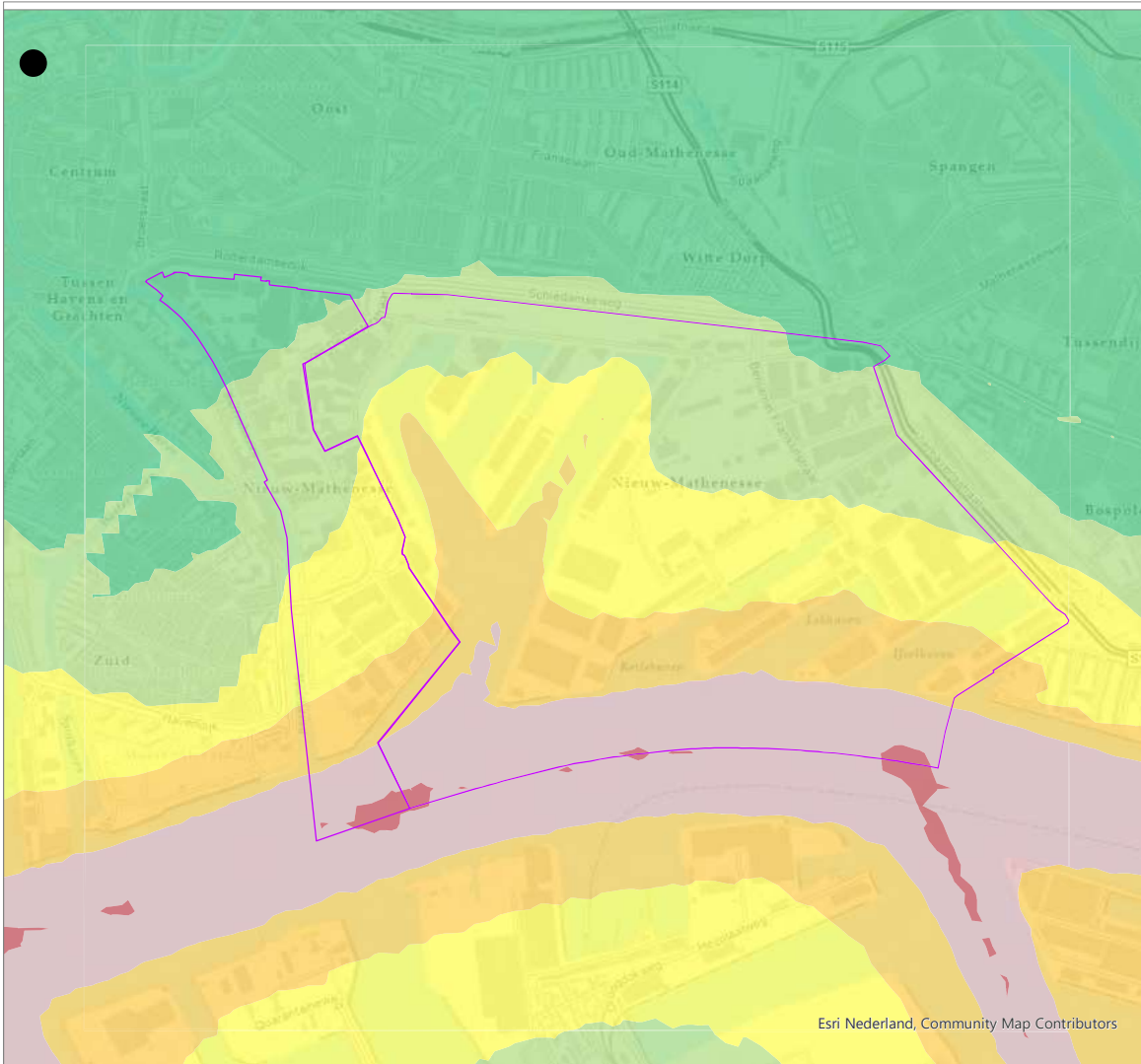
RHDHV

### Projectnummer

BG9314



Esri Nederland, Community Map Contributors



## Legenda

|                                           |               |
|-------------------------------------------|---------------|
| <span style="color: green;">■</span>      | ≤ 50 dB Lden  |
| <span style="color: lightgreen;">■</span> | 51-55 dB Lden |
| <span style="color: yellow;">■</span>     | 56-60 dB Lden |
| <span style="color: orange;">■</span>     | 61-65 dB Lden |
| <span style="color: pink;">■</span>       | 66-70 dB Lden |
| <span style="color: red;">■</span>        | >70 dB Lden   |

### Titel

Referentie situatie  
Geluidscontouren Scheepvaartlawaaai  
Op 50 hoogte +NAP

### Project

Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

### Opdrachtgever

Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

### Datum

27/10/2022

### Schaal

1:15,000

Figuur 30

### Gecontroleerd door

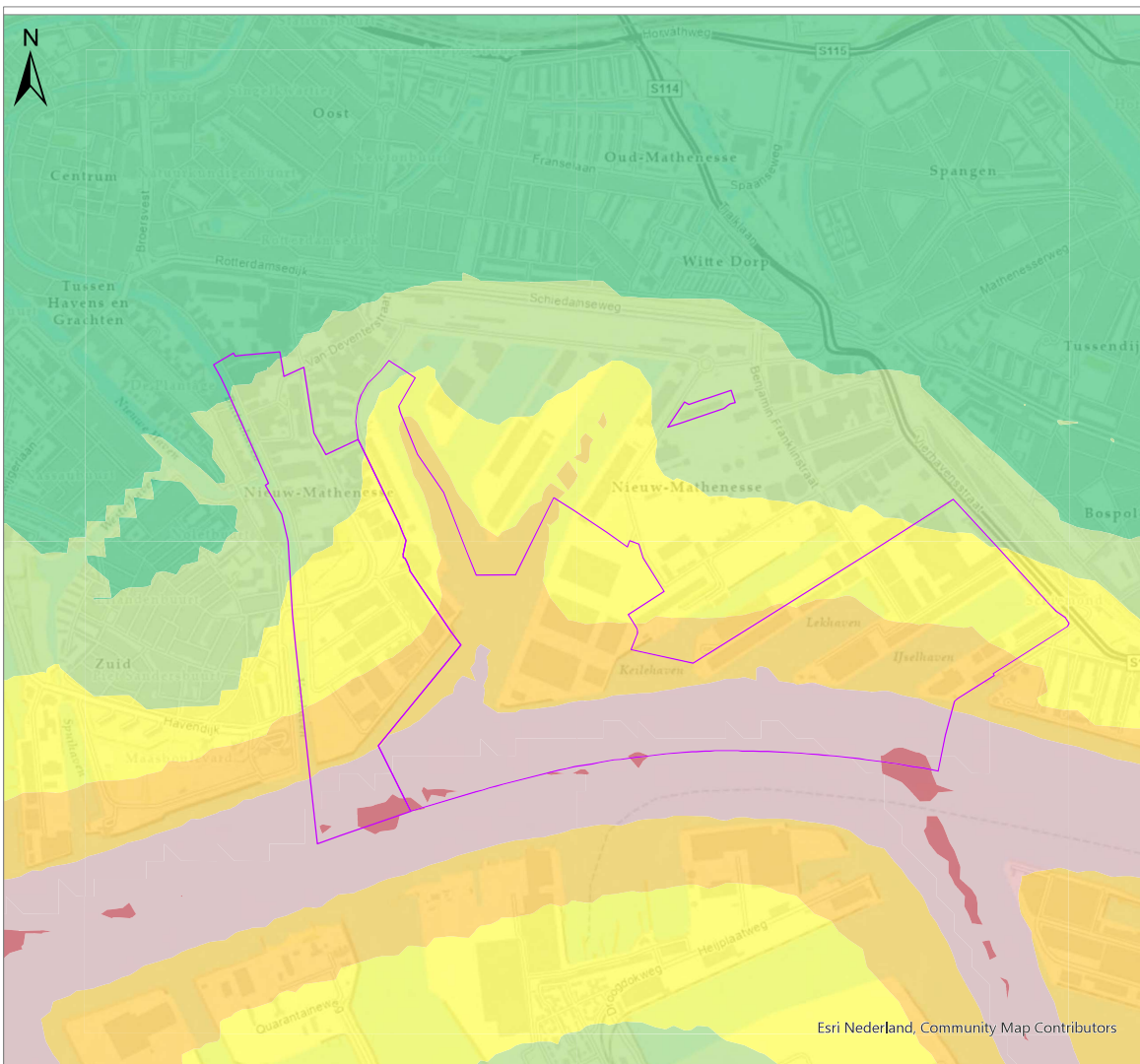
RHDHV

### Projectnummer

BG9314



Esri Nederland, Community Map Contributors



## Legenda

- ≤ 50 dB Lden
- 51-55 dB Lden
- 56-60 dB Lden
- 61-65 dB Lden
- 66-70 dB Lden
- > 70 dB Lden

**Titel**  
Toekomst situatie  
Geluidscontouren Scheepvaartlawaaai  
Op 50 hoogte +NAP

**Project**  
Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

**Opdrachtgever**  
Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

**Datum**

8/11/2022

**Schaal**

1:15,000

**Figuur 7**

**Gecontroleerd door**

RHDHV

**Projectnummer**

BG9314

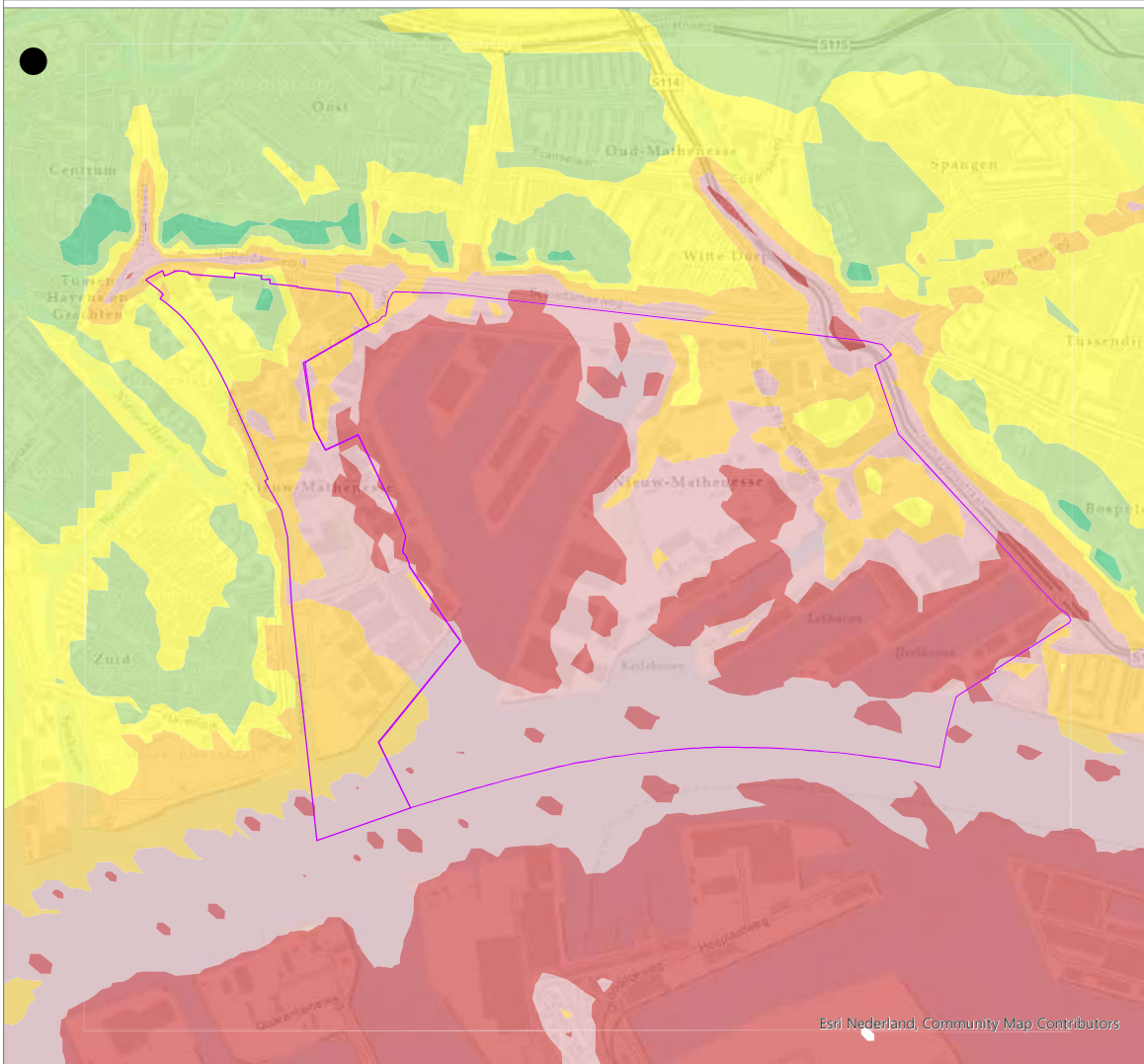


Esri Nederland, Community Map Contributors

## 6 Cumulatief

## 6.1 5 meter hoogte





## Legenda

|          |
|----------|
| ≤ 50 dB  |
| 51-55 dB |
| 56-60 dB |
| 61-65 dB |
| 66-70 dB |
| > 70 dB  |

### Titel

Huidige situatie  
Geluidscontouren Cumulatief  
Op 5 hoogte +NAP

### Project

Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

### Opdrachtgever

Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

### Datum

27/10/2022

### Schaal

1:15,000

### Figuur 2

### Gecontroleerd door

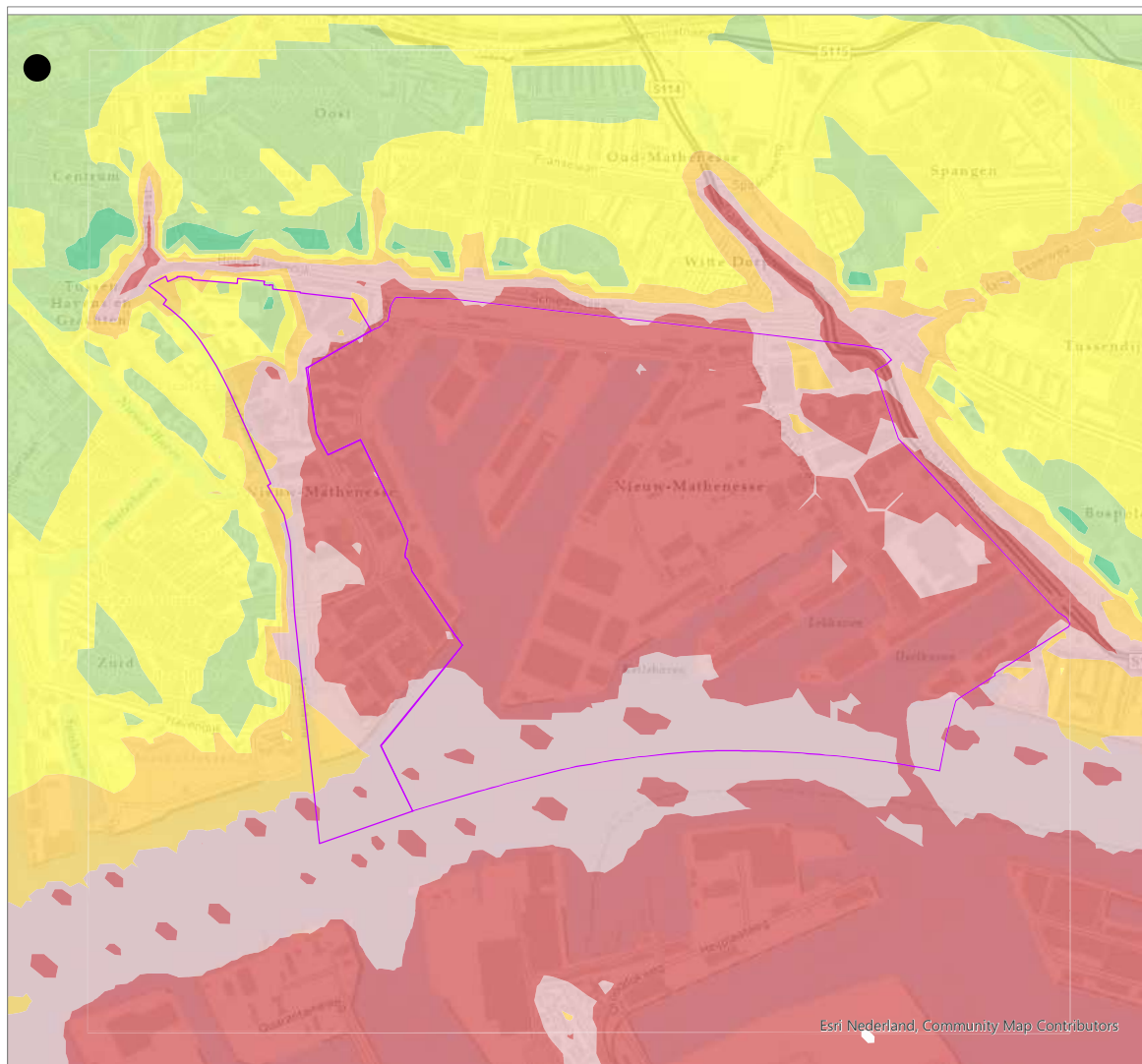
RHDHV

### Projectnummer

BG9314



Esri Nederland, Community Map Contributors



## Legenda

|          |
|----------|
| ≤ 50 dB  |
| 51-55 dB |
| 56-60 dB |
| 61-65 dB |
| 66-70 dB |
| > 70 dB  |

### Titel

Referentie situatie  
Geluidscontouren Cumulatief  
Op 5 hoogte +NAP

### Project

Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

### Opdrachtgever

Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

### Datum

27/10/2022

### Schaal

1:15,000

Figuur 20

### Gecontroleerd door

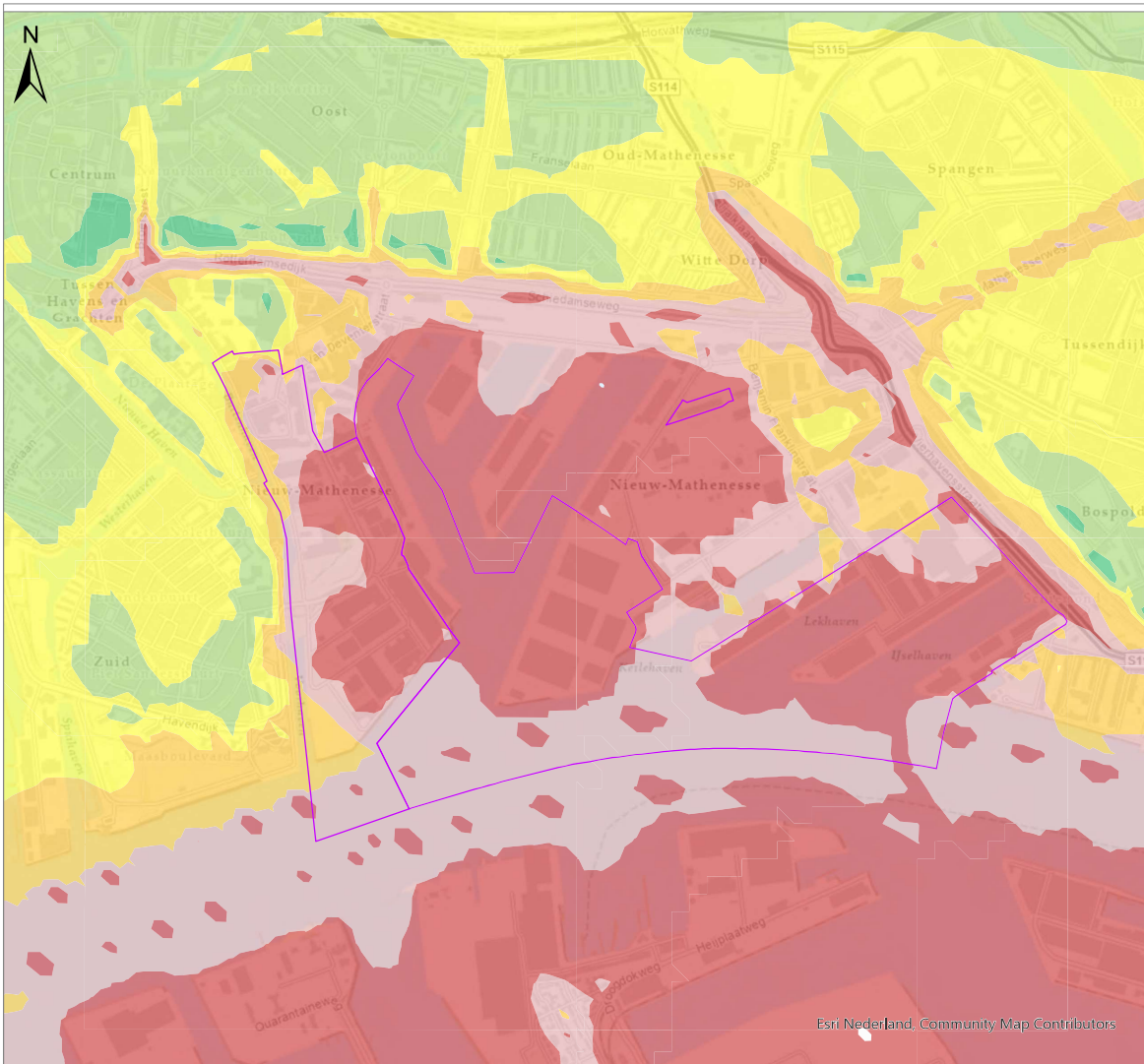
RHDHV

### Projectnummer

BG9314



Esri Nederland, Community Map Contributors



## Legenda

- ≤ 50 dB
- 51-55 dB
- 56-60 dB
- 61-65 dB
- 66-70 dB
- > 70 dB

**Titel**  
Toekomst situatie  
Geluidscontouren Cumulatief  
Op 5 hoogte +NAP

**Project**  
Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

**Opdrachtgever**  
Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

**Datum**

8/11/2022

**Schaal**

1:15,000

**Figuur 3**

**Gecontroleerd door**

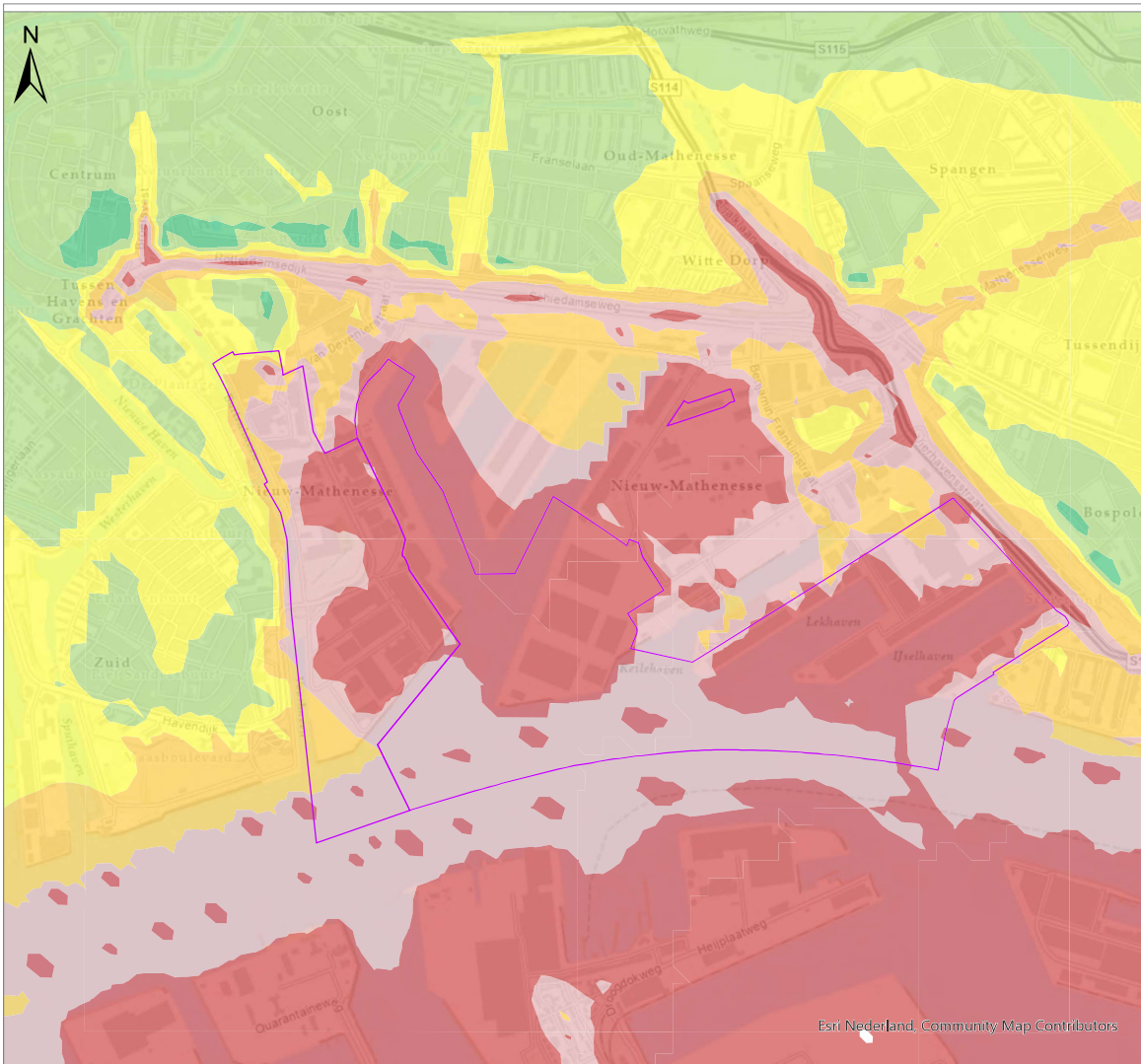
RHDHV

**Projectnummer**

BG9314



Esri Nederland. Community Map Contributors



## Legenda

- ≤ 50 dB
- 51-55 dB
- 56-60 dB
- 61-65 dB
- 66-70 dB
- > 70 dB

### Titel

Toekomst situatie na maatregelpakket 2032  
Geluidscontouren Cumulatief  
Op 5 hoogte +NAP

### Project

Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

### Opdrachtgever

Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

### Datum

8/11/2022

### Schaal

1:15,000

### Figuur 18

### Gecontroleerd door

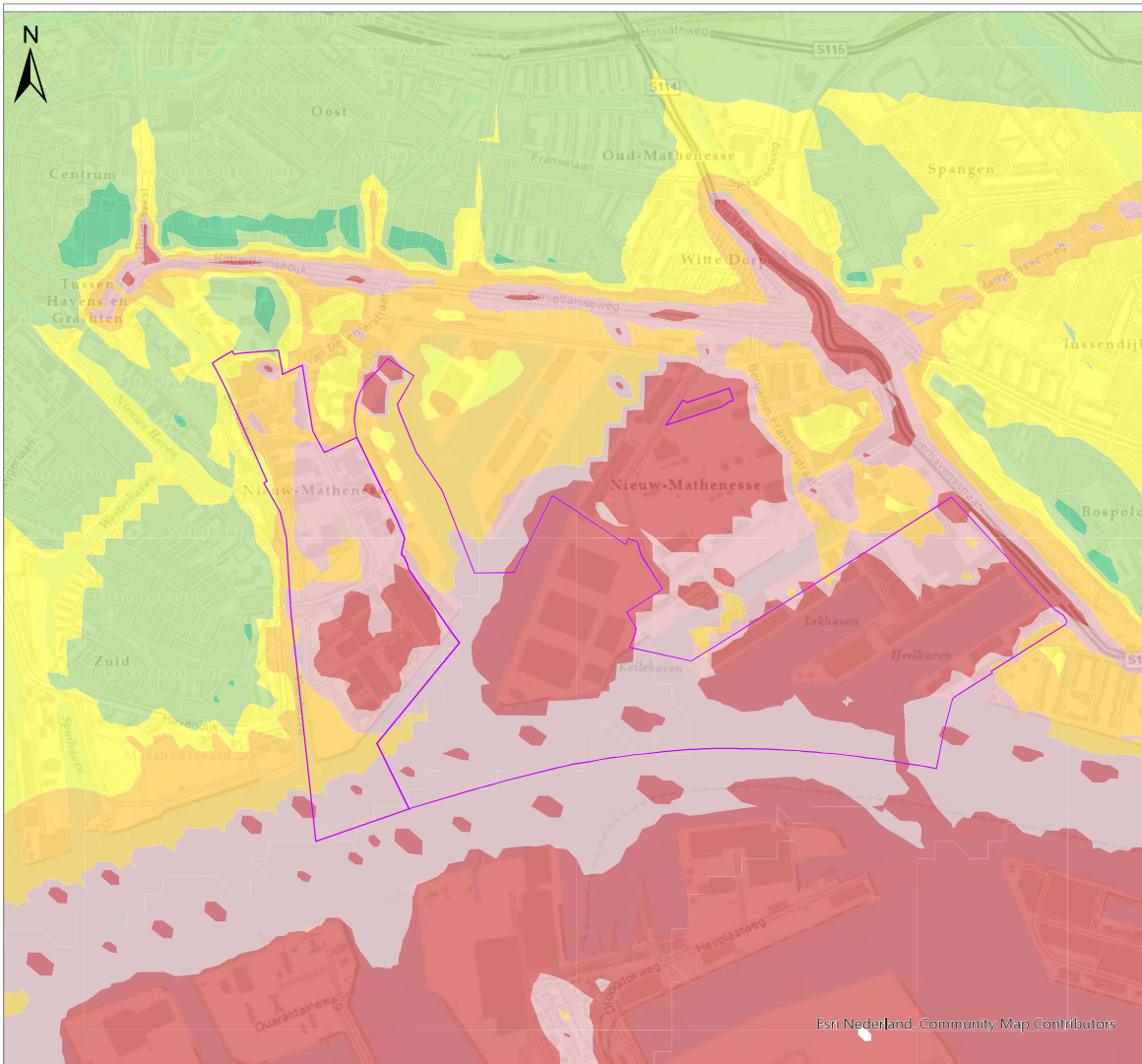
RHDHV

### Projectnummer

BG9314







## Legenda

- ≤ 50 dB
- 51-55 dB
- 56-60 dB
- 61-65 dB
- 66-70 dB
- > 70 dB

### Titel

Toekomst situatie na maatregelpakket na 2032  
Geluidscontouren Cumulatief  
Op 5 hoogte +NAP

### Project

Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

### Opdrachtgever

Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

### Datum

8/11/2022

### Schaal

1:15,000

### Figuur 30

### Gecontroleerd door

RHDHV

### Projectnummer

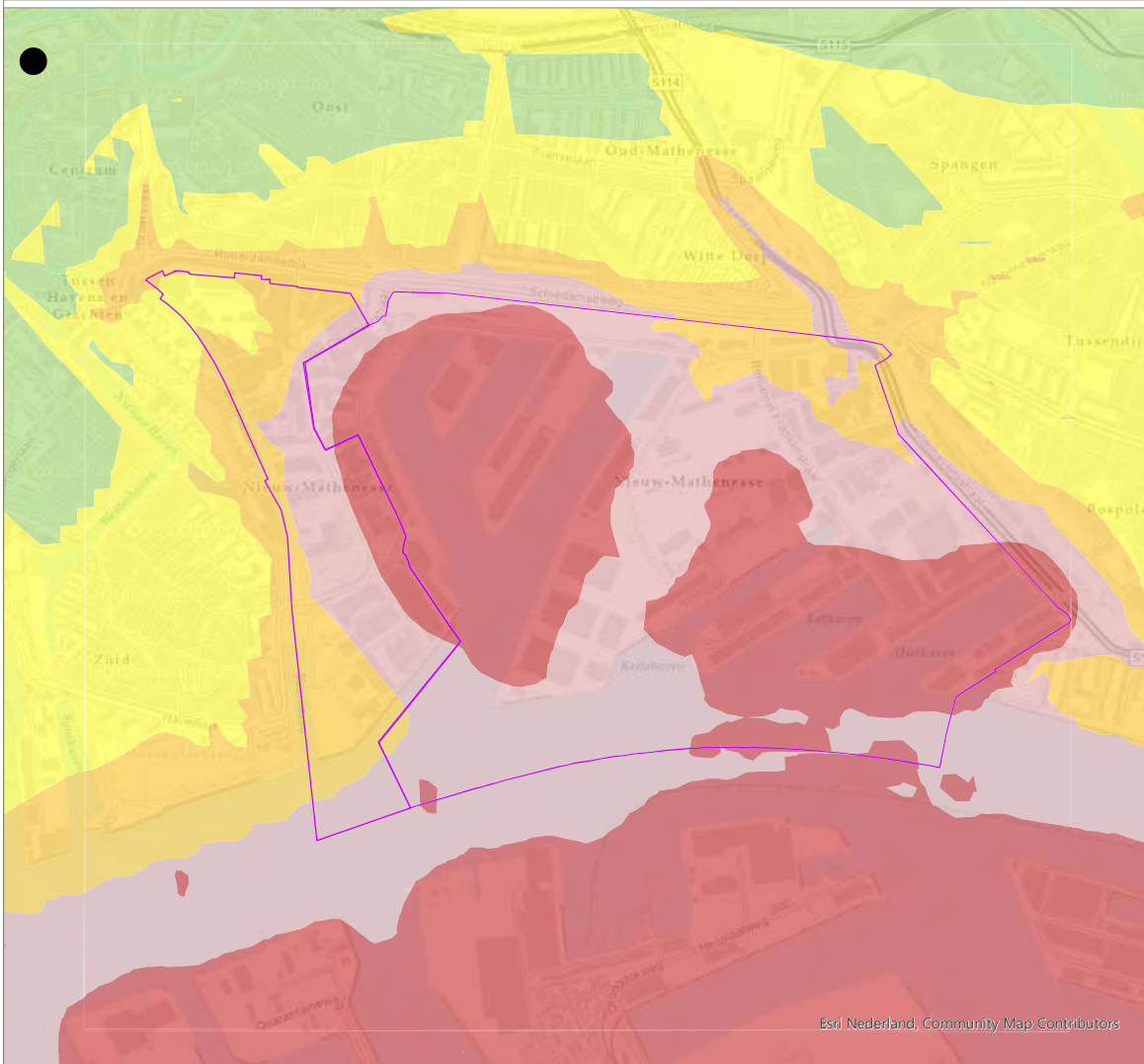
BG9314



Esri Nederland. Community Map Contributors



## 6.2 30 meter hoogte



## Legenda

- 51-55 dB
- 56-60 dB
- 61-65 dB
- 66-70 dB
- >70 dB

**Titel**  
Huidige situatie  
Geluidscontouren Cumulatief  
Op 30 hoogte +NAP

**Project**  
Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

**Opdrachtgever**  
Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

**Datum**  
27/10/2022

**Schaal**  
1:15,000

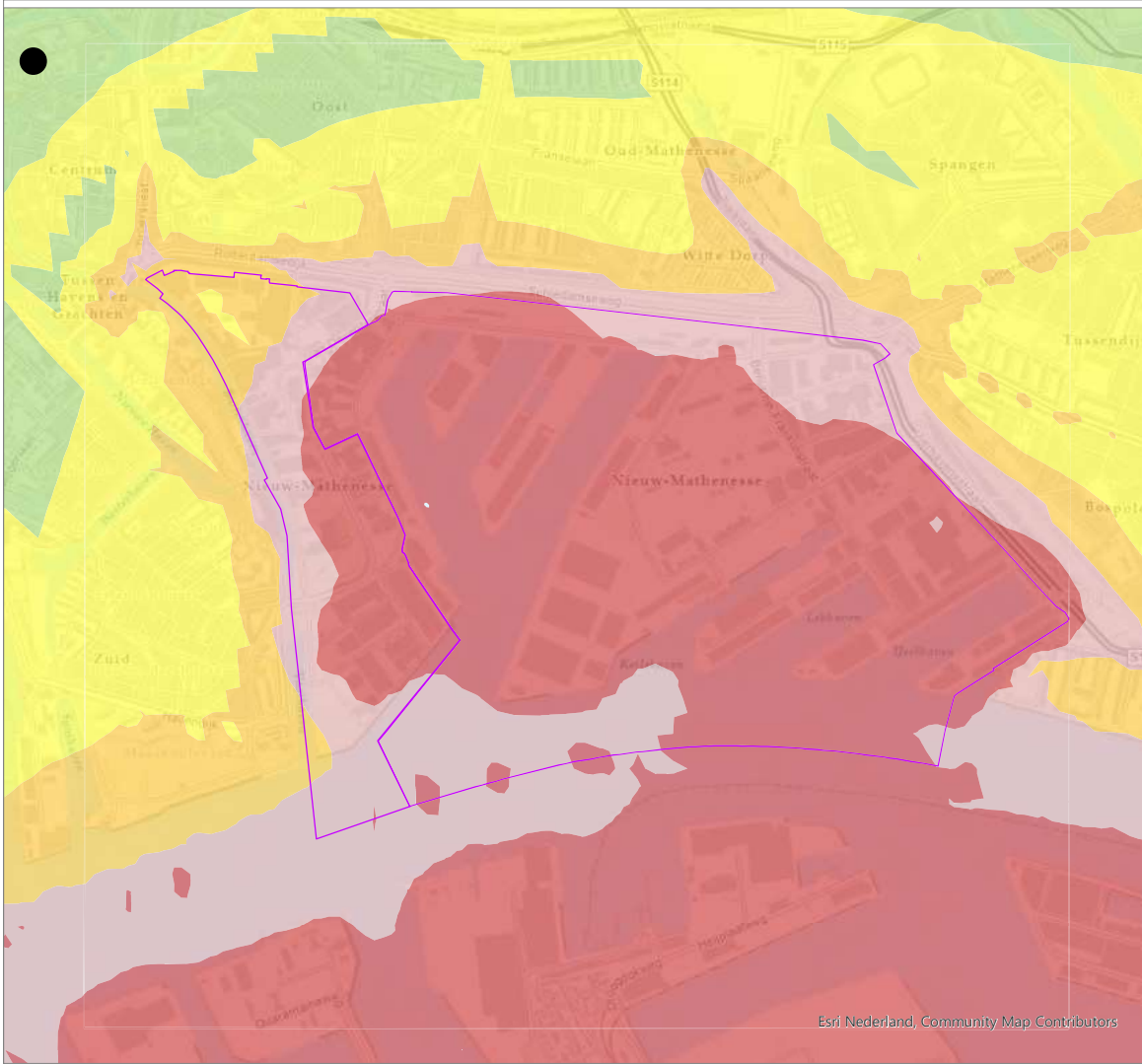
Figuur 1

**Gecontroleerd door**  
RHDHV

**Projectnummer**  
BG9314



Esri Nederland, Community Map Contributors



## Legenda

- 51-55 dB
- 56-60 dB
- 61-65 dB
- 66-70 dB
- >70 dB

### Titel

Referentie situatie  
Geluidscontouren Cumulatief  
Op 30 hoogte +NAP

### Project

Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

### Opdrachtgever

Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

### Datum

27/10/2022

### Schaal

1:15,000

Figuur 19

### Gecontroleerd door

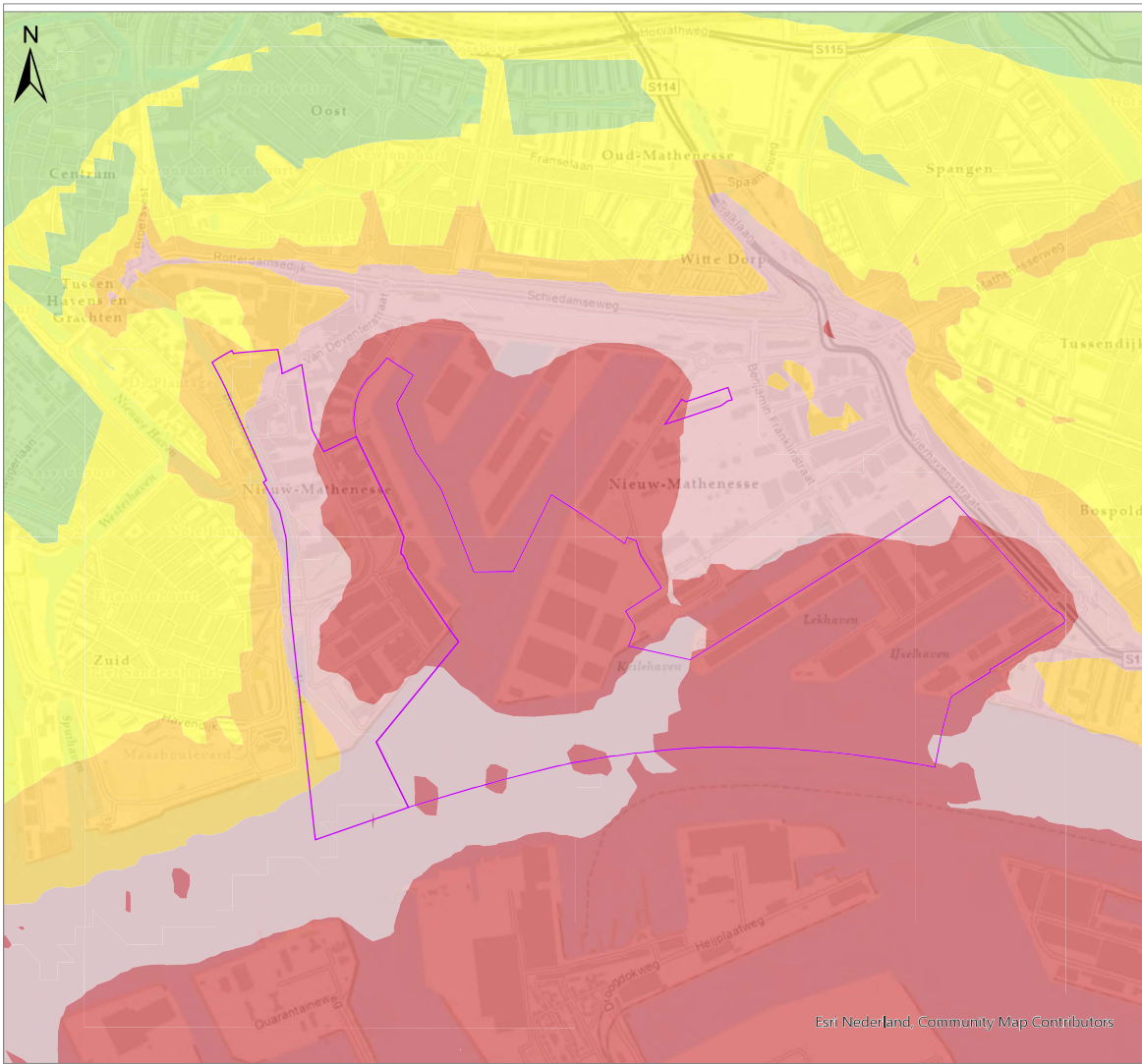
RHDHV

### Projectnummer

BG9314



Esri Nederland, Community Map Contributors



## Legenda

- 51-55 dB
- 56-60 dB
- 61-65 dB
- 66-70 dB
- >70 dB

**Titel**  
Toekomst situatie  
Geluidscontouren Cumulatief  
Op 30 hoogte +NAP

**Project**  
Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

**Opdrachtgever**  
Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

**Datum**  
8/11/2022

**Schaal**  
1:15,000

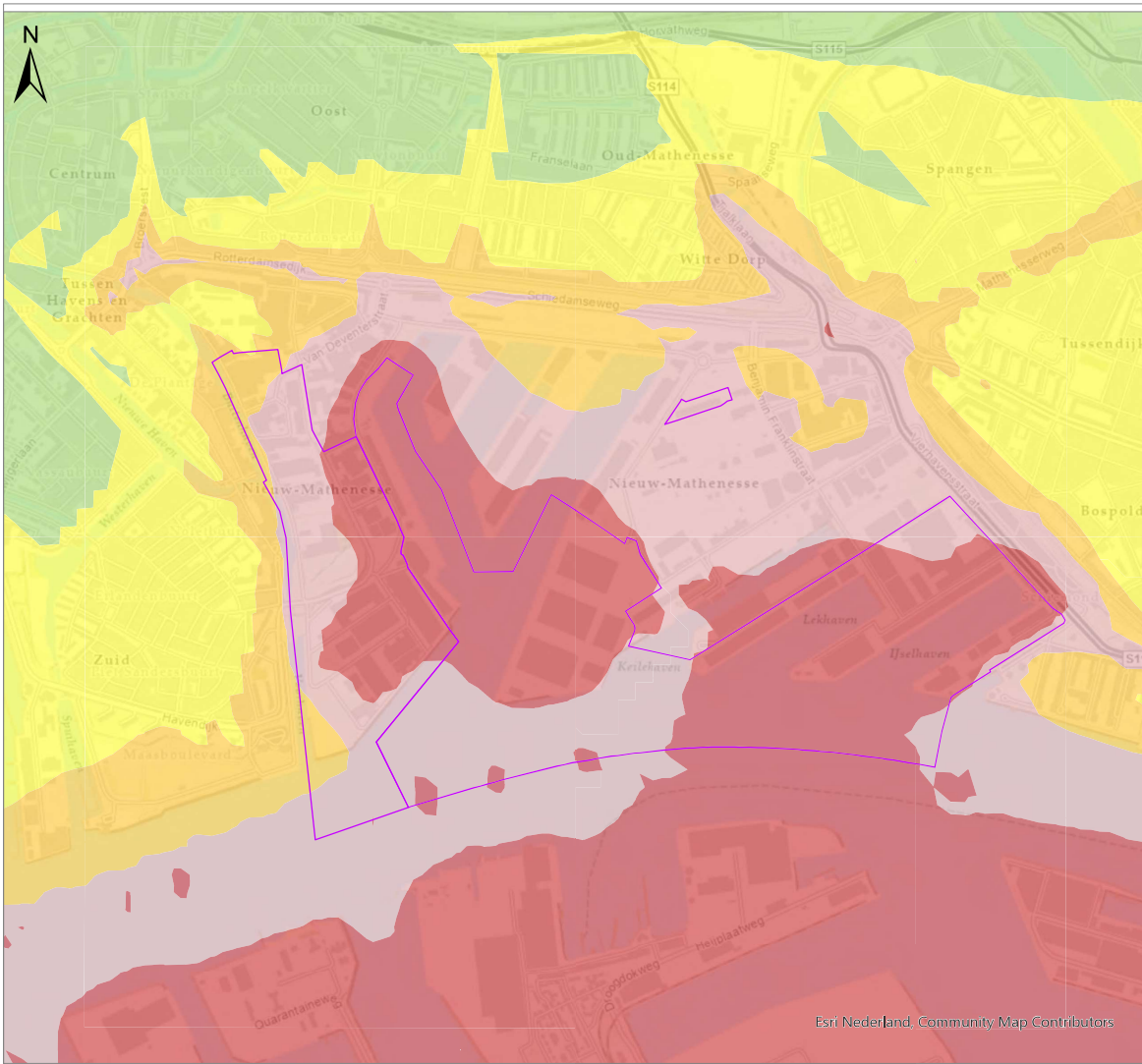
**Figuur 2**

**Gecontroleerd door**  
RHDHV

**Projectnummer**  
BG9314



Esri Nederland. Community Map Contributors



## Legenda

- 51-55 dB
- 56-60 dB
- 61-65 dB
- 66-70 dB
- >70 dB

### Titel

Toekomst situatie na maatregelpakket 2032  
Geluidscontouren Cumulatief  
Op 30 hoogte +NAP

### Project

Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

### Opdrachtgever

Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

### Datum

8/11/2022

### Schaal

1:15,000

### Figuur 17

### Gecontroleerd door

RHDHV

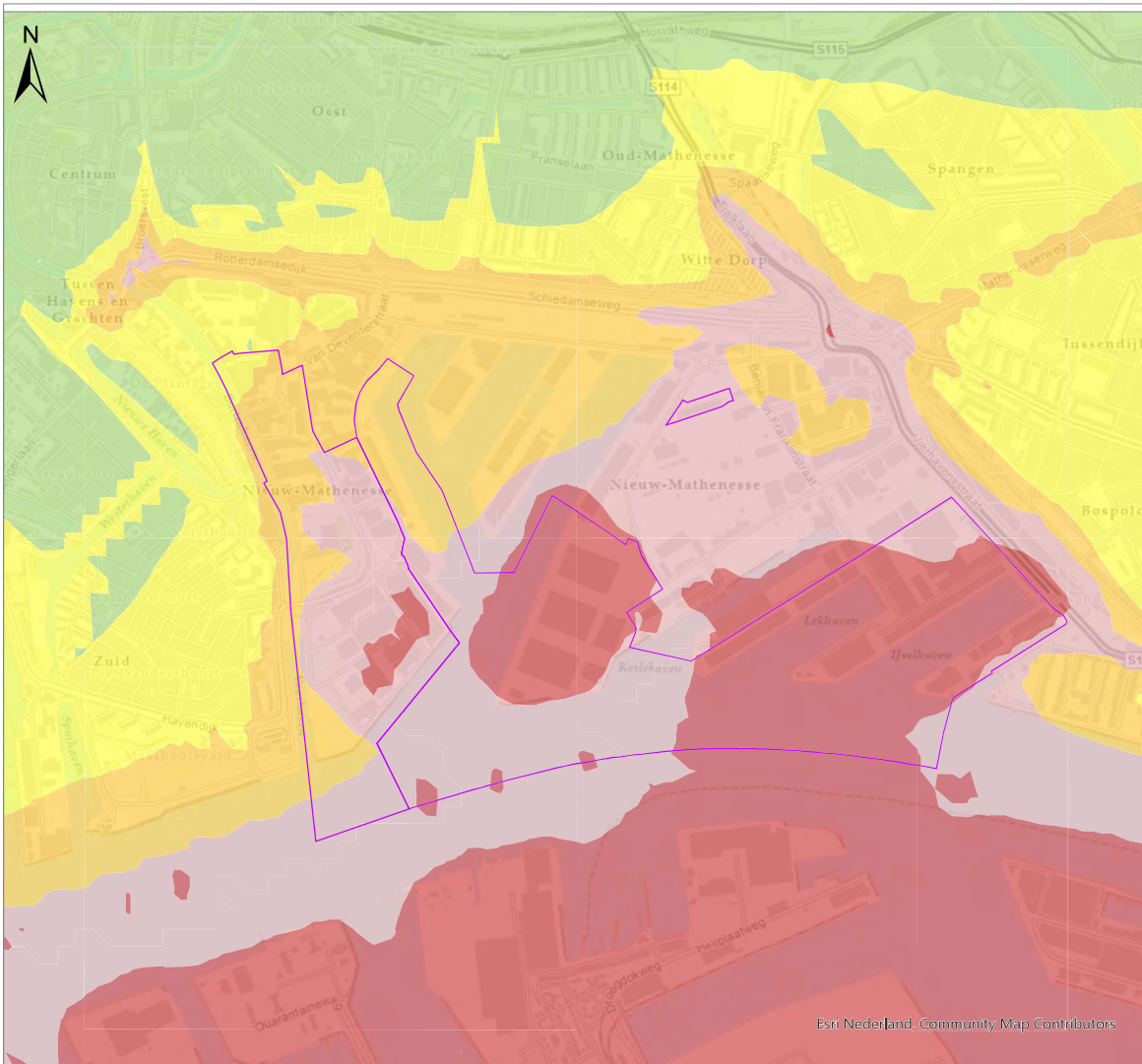
### Projectnummer

BG9314



Esri Nederland. Community Map Contributors





## Legenda

- 51-55 dB
- 56-60 dB
- 61-65 dB
- 66-70 dB
- >70 dB

### Titel

Toekomst situatie na maatregelpakket na 2032  
Geluidscontouren Cumulatief  
Op 30 hoogte +NAP

### Project

Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

### Opdrachtgever

Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

### Datum

8/11/2022

### Schaal

1:15,000

### Figuur 29

### Gecontroleerd door

RHDHV

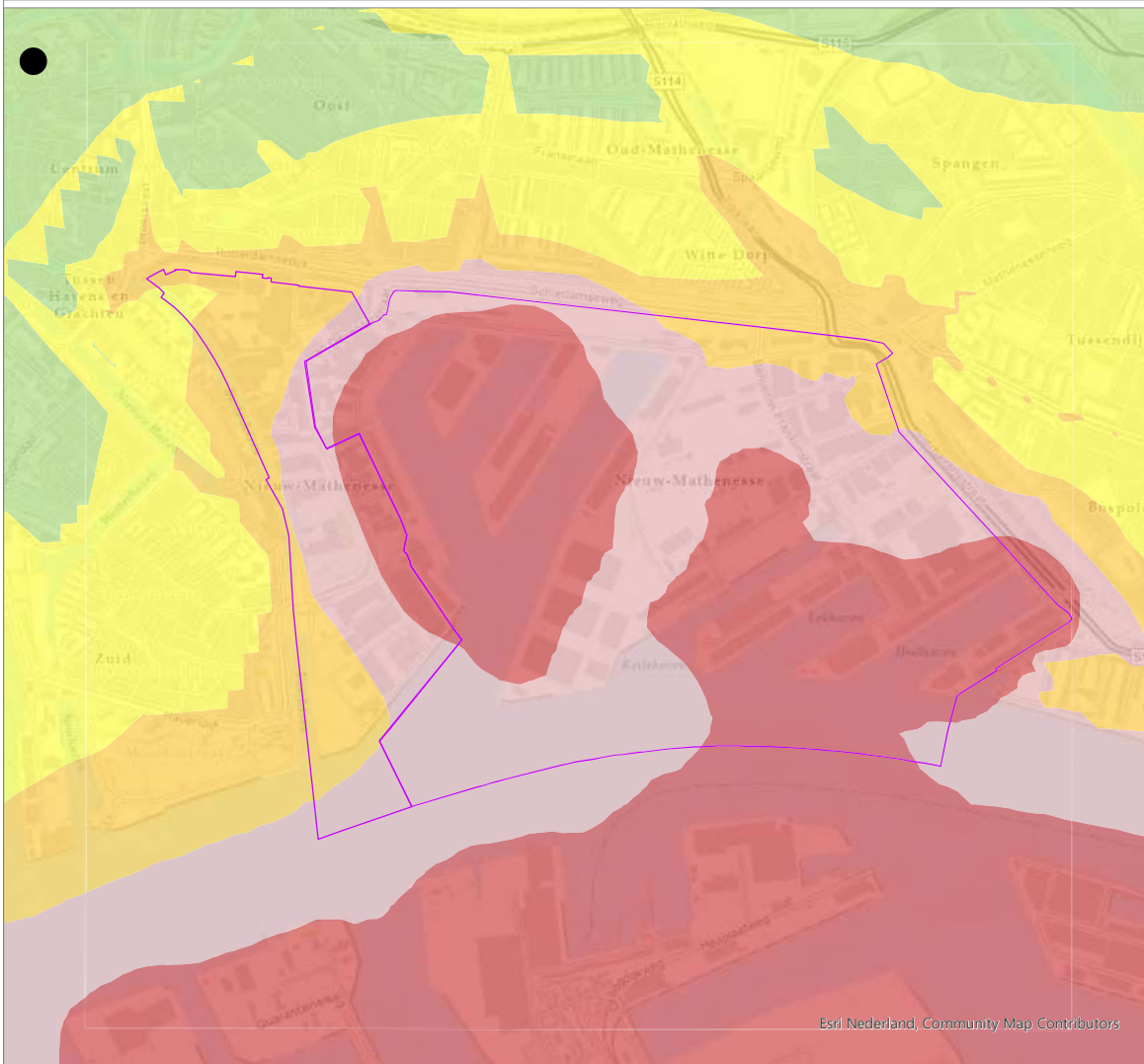
### Projectnummer

BG9314



Esri Nederland. Community Map Contributors

## **6.3 50 meter hoogte**



## Legenda

- 51-55 dB
- 56-60 dB
- 61-65 dB
- 66-70 dB
- >70 dB

### Titel

Huidige situatie  
Geluidscontouren Cumulatief  
Op 50 hoogte +NAP

### Project

Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

### Opdrachtgever

Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

### Datum

27/10/2022

### Schaal

1:15,000

### Figuur 3

### Gecontroleerd door

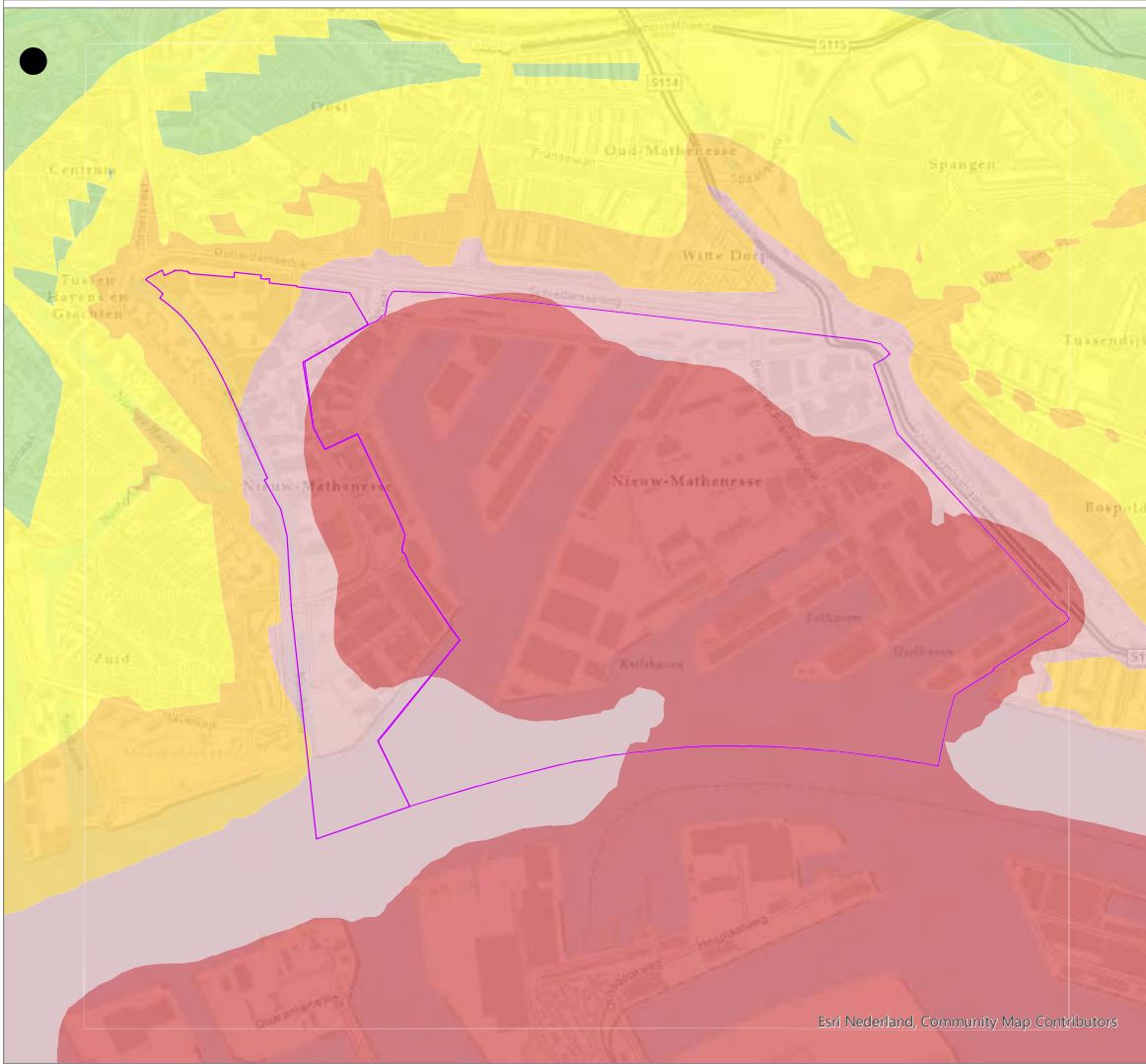
RHDHV

### Projectnummer

BG9314



Esri Nederland, Community Map Contributors



## Legenda

- 51-55 dB
- 56-60 dB
- 61-65 dB
- 66-70 dB
- >70 dB

### Titel

Referentie situatie  
Geluidscontouren Cumulatief  
Op 50 hoogte +NAP

### Project

Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

### Opdrachtgever

Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

### Datum

27/10/2022

### Schaal

1:15,000

Figuur 21

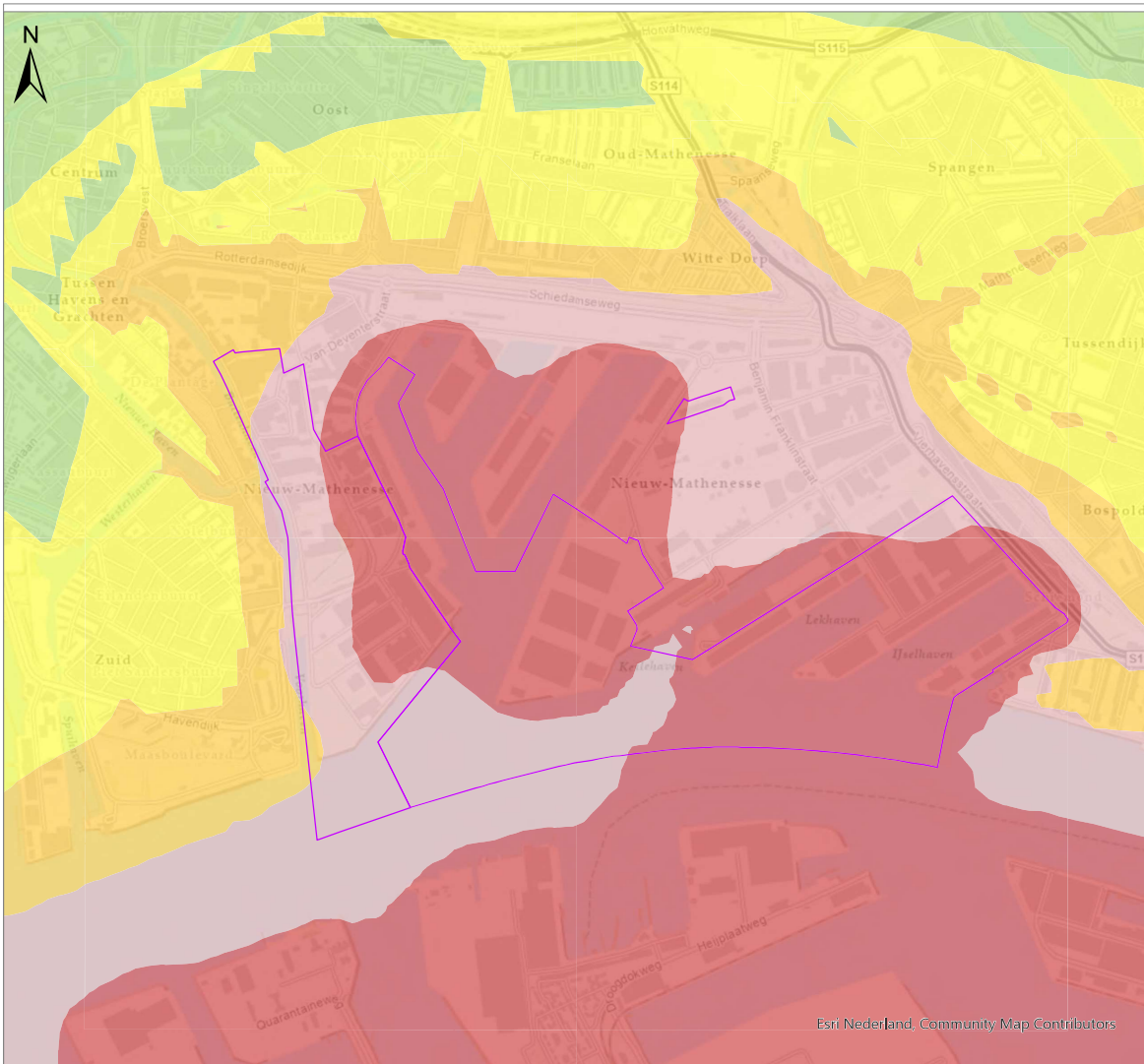
### Gecontroleerd door

RHDHV

### Projectnummer

BG9314





## Legenda

- 51-55 dB
- 56-60 dB
- 61-65 dB
- 66-70 dB
- >70 dB

### Titel

Toekomst situatie  
Geluidscontouren Cumulatief  
Op 50 hoogte +NAP

### Project

Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

### Opdrachtgever

Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

### Datum

8/11/2022

### Schaal

1:15,000

### Figuur 1

### Gecontroleerd door

RHDHV

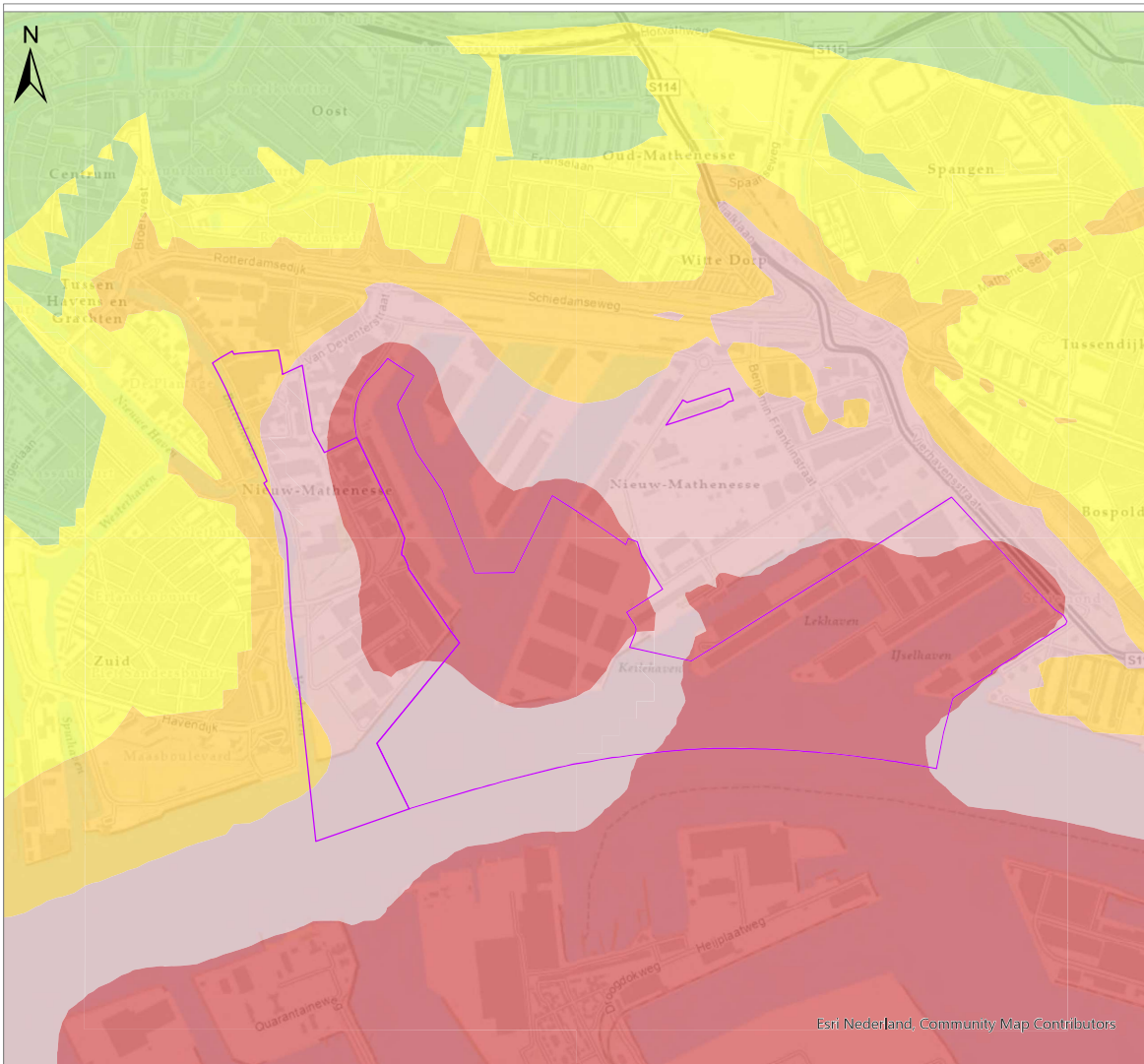
### Projectnummer

BG9314



Esri Nederland. Community Map Contributors





## Legenda

- 51-55 dB
- 56-60 dB
- 61-65 dB
- 66-70 dB
- >70 dB

### Titel

Toekomst situatie na maatregelpakket 2032  
Geluidscontouren Cumulatief  
Op 50 hoogte +NAP

### Project

Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

### Opdrachtgever

Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

### Datum

8/11/2022

### Schaal

1:15,000

### Figuur 16

### Gecontroleerd door

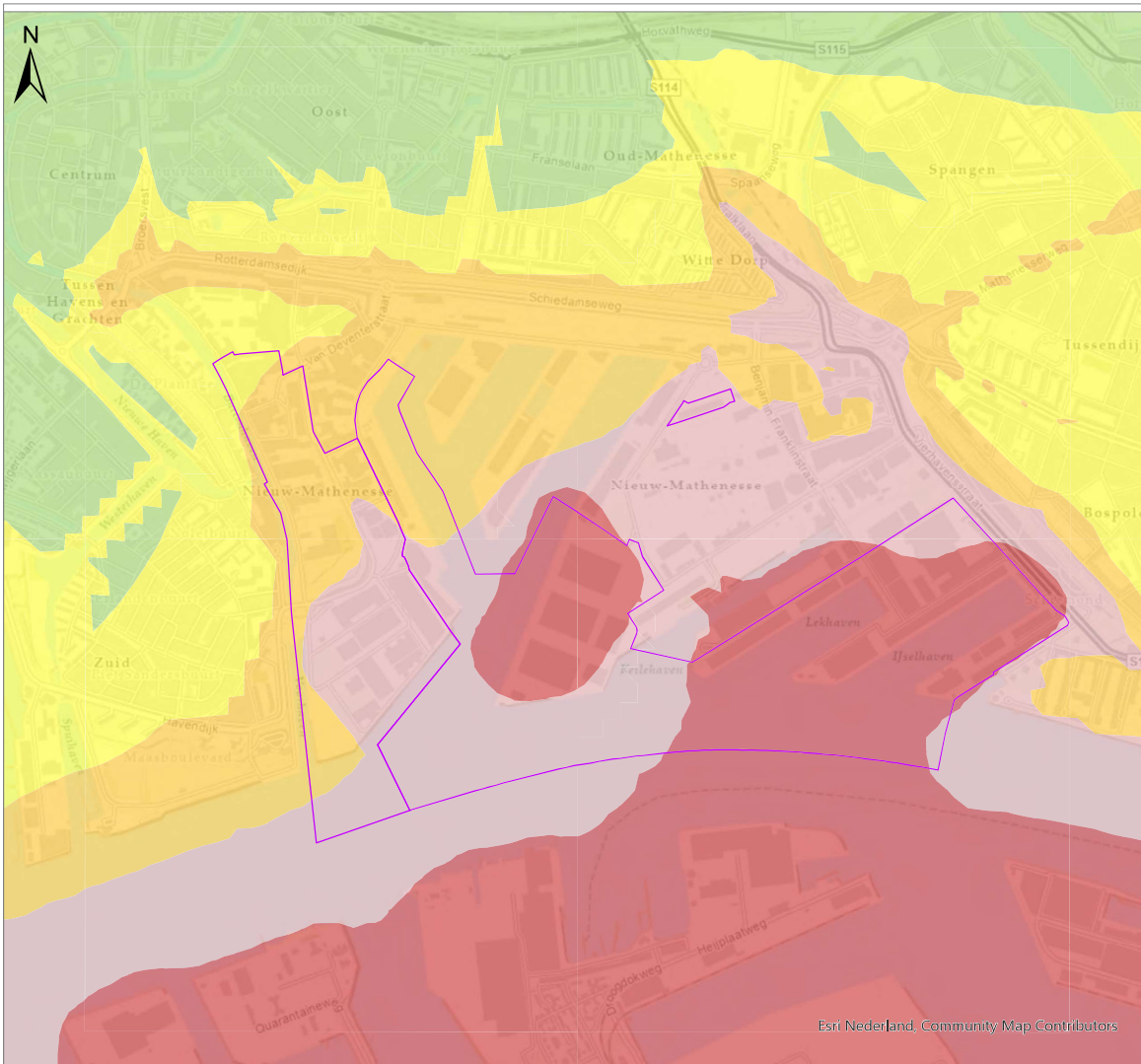
RHDHV

### Projectnummer

BG9314



Esri Nederland. Community Map Contributors



## Legenda

- 51-55 dB
- 56-60 dB
- 61-65 dB
- 66-70 dB
- >70 dB

### Titel

Toekomst situatie na maatregelpakket na 2032  
Geluidscontouren Cumulatief  
Op 50 hoogte +NAP

### Project

Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

### Opdrachtgever

Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

### Datum

8/11/2022

### Schaal

1:15,000

### Figuur 28

### Gecontroleerd door

RHDHV

### Projectnummer

BG9314



Esri Nederland. Community Map Contributors

## **A2      Rekenpunten en bijbehorende rekenhoogtes**

**Rekenhoogte per toetspunt**

| Naam     | Omschrijving                       | Type woning         | Rekenhoogtes [m] |    |    |    |
|----------|------------------------------------|---------------------|------------------|----|----|----|
| M164889  | Merwedestraat 34-42                | Bestaande woning    | 16,5             |    |    |    |
| M164890  | Hoofdstraat 147                    | Bestaande woning    | 10,5             |    |    |    |
| M164894  | Rotterdamsedijk 445 A              | Bestaande woning    | 10,5             |    |    |    |
| M164896  | Rotterdamsedijk 255 B              | Bestaande woning    | 10,5             |    |    |    |
| M164900  | Deventerflat 147 Oost              | Bestaande woning    | 25               |    |    |    |
| M164902  | Schiedamse ben.weg 501             | Bestaande woning    | 16,5             |    |    |    |
| M164905  | Rhijnvis Feithstraat 27            | Bestaande woning    | 7,5              |    |    |    |
| M164908  | Hudsonstraat 205                   | Bestaande woning    | 10,5             |    |    |    |
| M164909  | Hudsonstraat 99                    | Bestaande woning    | 13,5             |    |    |    |
| M164914  | Speedwellstr 136 NW,Merwezicht     | Bestaande woning    | 43,5             |    |    |    |
| M164918  | Speedwellstr 260 NW,IJselzicht     | Bestaande woning    | 37,5             |    |    |    |
| M164922  | Speedwellstr 356 NW,Waalzicht(     | Bestaande woning    | 31,5             |    |    |    |
| M218888  | Tuinlaan 24                        | Bestaande woning    | 10,5             |    |    |    |
| M218888H | Hooikade 2-4 [MTG onb]             | Bestaande woning    | 5                |    |    |    |
| BW101a   | Keileweg 10A (zuidgevel)           | Gedezoneerde woning | 5                |    |    |    |
| BW101b   | Keileweg 10A (noordgevel)          | Gedezoneerde woning | 5                |    |    |    |
| BW102    | Van Helmontstraat 7C               | Gedezoneerde woning | 5                |    |    |    |
| BW103a   | Europoint III (zuidgevel)          | Gedezoneerde woning | 5                | 30 | 50 | 90 |
| BW103b   | Europoint III (noordgevel)         | Gedezoneerde woning | 5                | 30 | 50 | 90 |
| BW104a   | Europoint II (zuidgevel)           | Gedezoneerde woning | 5                | 30 | 50 | 90 |
| BW104b   | Europoint II (noordgevel)          | Gedezoneerde woning | 5                | 30 | 50 | 90 |
| BW105a   | Europoint IV (zuidgevel)           | Gedezoneerde woning | 5                | 30 | 50 | 90 |
| BW105b   | Europoint IV (noordgevel)          | Gedezoneerde woning | 5                | 30 | 50 | 90 |
| BW106a   | Marconistraat 1 (zuidgevel)        | Gedezoneerde woning | 5                |    |    |    |
| BW106b   | Marconistraat 1 (noordgevel)       | Gedezoneerde woning | 5                |    |    |    |
| BW107a   | Marconistraat 27 (zuidgevel)       | Gedezoneerde woning | 5                |    |    |    |
| BW107b   | Marconistraat 27 (noordgevel)      | Gedezoneerde woning | 8                |    |    |    |
| BW108    | Gustoweg 31                        | Gedezoneerde woning | 5                |    |    |    |
| BW109a   | Couwenhobenstraat 15B (zuidgevel)  | Gedezoneerde woning | 5                |    |    |    |
| BW109b   | Couwenhobenstraat 15B (noordgevel) | Gedezoneerde woning | 5                |    |    |    |
| BW110a   | Marconistraat 38 (zuidgevel)       | Gedezoneerde woning | 5                |    |    |    |
| BW110b   | Marconistraat 38 (noordgevel)      | Gedezoneerde woning | 5                |    |    |    |
| BW111    | Rotterdamsedijk 144-160            | Gedezoneerde woning | 5                |    |    |    |
| BW112    | Schiedamseweg Beneden 537          | Gedezoneerde woning | 5                |    |    |    |
| BW113    | Schiedamseweg Beneden 463          | Gedezoneerde woning | 5                |    |    |    |
| BW114    | Fregatpad 14                       | Gedezoneerde woning | 5                |    |    |    |
| BW115    | Aakstraat 15                       | Gedezoneerde woning | 5                |    |    |    |
| BW116    | Hudsonstraat 323                   | Gedezoneerde woning | 5                |    |    |    |
| OL100    | Merwehaven 1                       | Ontwikkellocatie    | 5                | 30 | 50 |    |
| OL101    | Merwehaven 6                       | Ontwikkellocatie    | 5                | 30 | 50 |    |
| OL102    | Merwehaven 9                       | Ontwikkellocatie    | 5                | 30 | 50 |    |
| OL103    | Merwehaven 11                      | Ontwikkellocatie    | 5                | 30 | 50 |    |
| OL104    | Merwehaven 11                      | Ontwikkellocatie    | 5                | 30 | 50 |    |
| OL105    | Merwehaven 11                      | Ontwikkellocatie    | 5                | 30 | 50 |    |
| OL106    | Marconikwartier 2                  | Ontwikkellocatie    | 5                | 30 | 50 |    |
| OL107    | Marconikwartier 3                  | Ontwikkellocatie    | 5                | 30 | 50 |    |
| OL108    | Marconikwartier 3                  | Ontwikkellocatie    | 5                | 30 | 50 |    |
| OL109    | Keilekwartier 1                    | Ontwikkellocatie    | 5                | 30 | 50 |    |
| OL110    | Keilekwartier 2                    | Ontwikkellocatie    | 5                | 30 | 50 |    |
| OL111    | Keilekwartier 2                    | Ontwikkellocatie    | 5                | 30 | 50 |    |
| OL112    | Keilekwartier 3                    | Ontwikkellocatie    | 5                | 30 | 50 |    |
| OL113    | Keilekwartier 3                    | Ontwikkellocatie    | 5                | 30 | 50 |    |
| OL114    | Keilekwartier 3                    | Ontwikkellocatie    | 5                | 30 | 50 |    |
| OL118    | Marconistrip 1                     | Ontwikkellocatie    | 5                | 30 | 50 |    |
| OL119    | Marconistrip 2                     | Ontwikkellocatie    | 5                | 30 | 50 |    |
| OL120    | Marconikwartier 2                  | Ontwikkellocatie    | 5                | 30 | 50 |    |
| OL121    | Marconikwartier 2                  | Ontwikkellocatie    | 5                | 30 | 50 |    |

**A3**      **Optimalisering  
geluidszone/actualisering**



Ter voorbereiding op het uitvoeren van de geluidsberekeningen, is de omgeving van de A- & B-modellen van HNOF geactualiseerd. Daarnaast is onderzocht of in het Schiedamse deel geluidruimte beschikbaar was voor eventuele opvulling. Het A-model is het rekenmodel van de vigerende situatie, zonder enige reserveringen voor nadere opvulling. Het B-model is het toekomstmodel, waarin voor alle kavels van het industrieterrein een geluidsreservering is opgenomen. In deze bijlage zijn de aanpassingen nader toegelicht.

### A3.1 Actualiseren modelomgeving

De omgeving van het B-model van het Schiedamse deel wijkt aanzienlijk af van de bestaande situatie. Ook zijn er een beperkt aantal rekenpunten gelegen op de woningen in dit deel. Op verzoek van de DCMR Milieudienst Rijnmond (verder DCMR) zijn extra rekenpunten opgenomen. Daarnaast zijn in het Rotterdamse deel een aantal bedrijven geactualiseerd.

#### A3.1.1 Schiedamse deel

De omgeving van het Schiedamse deel is geactualiseerd op basis van de Basisregistratie Gebouwen en Adressen (BAG) en het Algemeen Hoogtebestand Nederland (AHN). In Figuur A 1 is de oude en nieuwe omgeving weergegeven.



Figuur A 1: Oude (links) en nieuwe (rechts) omgeving Schiedamse deel

De extra rekenpunten zijn op de volgende wijze opgenomen:

- In eerste instantie zijn tussen de 3 bestaande rekenpunten (M164889, M164890 en M218888) extra rekenpunten gelegd om op een gedetailleerder niveau te kunnen kijken naar de geluidsbelasting op de woningen tussen deze punten.
- Door de meer gedetailleerde modellering van de omgeving wordt op Tuinlaan 10-16 een 2 dB hogere waarde berekend dan tijdens het opstellen van het saneringsprogramma in 1997. Omdat de nabij gelegen glasfabriek inmiddels is gesloten, is er geen sprake van een overschrijding van de maximale toelaatbare geluidbelasting (MTG).
- Vanwege de toename zijn bij de Tuinlaan meerdere rekenpunten op kortere afstand van elkaar gelegd om op nog groter detailniveau de geluidimmissies te berekenen. De rekenpunten representeren een groep van 3 á 5 woningen waarvan de vastgestelde MTG overeenkomt.

Tot slot is het bedrijf 'Onder de Boompjes' opgenomen in het B-model, wat voorheen enkel in het A-model was opgenomen.

### A3.1.2 Rotterdamse deel

De omgeving van de HNOF komt vrijwel overeen met de werkelijkheid, waardoor hier geen aanpassingen aan zijn verricht.

De volgende bedrijven zijn toegevoegd aan het A- & B-model:

- Access World;
- Umincorp;
- Europoint;
- KFC;
- Weelde;

Daarnaast is Caligont (Keilecafé) opgenomen in het A-model. Caligont beschikt over een tijdelijke vergunning van 3 jaar, waardoor deze naar verwachting in de referentiesituatie en toekomstsituatie niet meer aanwezig zal zijn.

## A3.2 Geluidruimte Schiedamse deel

Met de geactualiseerde omgeving, zijn geluidsberekeningen uitgevoerd om te bepalen of op de rekenpunten in de vigerende situatie wordt voldaan aan de maximaal toelaatbare geluidsbelasting (MTG's). De MTG's zijn afgeleid uit het Saneringsprogramma Industrielawaai d.d. 24 december 1997 met kenmerk DMW/149134. Voor de woningen aan de Hooikade 2 en 4 en Makkersstraat 9 zijn geen MTG's opgenomen in dit besluit. Uitgegaan is dat voor deze woningen een MTG van 55 dB(A) geldt. In onderstaande tabel zijn de rekenresultaten weergegeven. De 3 originele rekenpunten uit het B-model zijn dikgedrukt.

Tabel A 1: Rekenresultaten langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus na aanpassingen Schiedamse deel

| Naam             | Omschrijving               | Langtijdgemiddeld beoordelingsniveau in dB(A) |                |                |                |
|------------------|----------------------------|-----------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|
|                  |                            | Dag                                           | Avond          | Nacht          | Etmaal         |
| <b>M164889_A</b> | <b>Merwedestraat 34-42</b> | <b>54 (55)</b>                                | <b>49 (50)</b> | <b>44 (45)</b> | <b>54 (55)</b> |
| M164889A_A       | Lekstraat 1-33             | 54 (55)                                       | 49 (50)        | 44 (45)        | 54 (55)        |
| M164889B_A       | Lekstraat 1-33             | 55 (55)                                       | 50 (50)        | 46 (45)        | 56 (55)        |
| M164889C_A       | Lekstraat 2A-4E            | 54 (55)                                       | 49 (50)        | 44 (45)        | 54 (55)        |
| M164889D_A       | Hoofdstraat 121-131        | 54 (55)                                       | 49 (50)        | 44 (45)        | 54 (55)        |
| <b>M164890_A</b> | <b>Hoofdstraat 147</b>     | <b>54 (55)</b>                                | <b>49 (50)</b> | <b>44 (45)</b> | <b>54 (55)</b> |
| M164890A_A       | Hoofdstraat 183A-193B      | 53 (55)                                       | 48 (50)        | 43 (45)        | 53 (55)        |
| M164890B_A       | Hoofdstraat 217-289        | 50 (55)                                       | 46 (50)        | 42 (45)        | 52 (55)        |

|                   |                               |                |                |                |                |
|-------------------|-------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| M164890C_A        | Hoofdstraat 44-46             | 47 (55)        | 44 (50)        | 42 (45)        | 52 (55)        |
| <b>M218888_A*</b> | <b>Tuinlaan 24</b>            | <b>55 (56)</b> | <b>50 (51)</b> | <b>48 (46)</b> | <b>58 (56)</b> |
| M218888A_A        | Tuinlaan 40-46 [MTG 57 dB(A)] | 54 (57)        | 50 (52)        | 49 (47)        | 59 (57)        |
| M218888B_A        | Tuinlaan 36-38 [MTG 56 dB(A)] | 54 (56)        | 50 (51)        | 48 (46)        | 58 (56)        |
| M218888C_A        | Tuinlaan 32-34 [MTG 55 dB(A)] | 54 (55)        | 50 (50)        | 48 (45)        | 58 (55)        |
| M218888D_A        | Tuinlaan 28-30 [MTG 56 dB(A)] | 54 (56)        | 50 (51)        | 48 (46)        | 58 (56)        |
| M218888E_A        | Tuinlaan 18-22 [MTG 55 dB(A)] | 54 (55)        | 49 (50)        | 48 (45)        | 58 (55)        |
| M218888F_A        | Tuinlaan 10-16 [MTG 55 dB(A)] | 54 (55)        | 49 (50)        | 47 (45)        | 57 (55)        |
| M218888G_A        | Tuinlaan 2-8 [MTG 55 dB(A)]   | 54 (55)        | 50 (50)        | 47 (45)        | 57 (55)        |
| M218888H_A        | Hooikade 2-4 [MTG onb]        | 52 (55)        | 47 (50)        | 43 (45)        | 53 (55)        |
| M218888I_A        | Makkersstraat 9 [MTG onb]     | 54 (55)        | 50 (50)        | 49 (45)        | 59 (55)        |
| M218889_A         | Rotterdamsedijk 219 d         | 52 (58)        | 50 (53)        | 48 (48)        | 58 (58)        |

\*De berekende overschrijding bij Tuinlaan 24 is het gevolg van het actualiseren van de omgeving. In het niet aangepaste B-model bedraagt de geluidsbelasting 56 dB(A), waarmee wordt voldaan. Dit is ook de reden dat de andere overschrijdingen niet eerder zijn vastgesteld.

Uit de resultaten blijkt dat op meerdere punten een overschrijding is berekend. Bij de Tuinlaan en Makkerstraat wordt deze overschrijding grotendeels veroorzaakt door de glasfabriek (Owens Illinois Manufacturing). Daarnaast treedt ook bij de Lekstraat 1-33 een overschrijding van 0,1 dB op, wat door de afronding 1 dB wordt.

De glasfabriek is sinds 2017 gesloten en daarmee niet meer in bedrijf. Dit maakt het mogelijk om de eerder vastgestelde overschrijdingen te saneren. Nadat de glasfabriek uit het rekenmodel is verwijderd, zijn de volgende geluidsimmissies vastgesteld.

Tabel A 2: Rekenresultaten langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus Schiedamse deel na verwijderen glasfabriek

| Naam             | Omschrijving                  | Langtijdgemiddeld beoordelingsniveau in dB(A) |                |                |                |
|------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|
|                  |                               | Dag                                           | Avond          | Nacht          | Etmaal         |
| <b>M164889_A</b> | <b>Merwedestraat 34-42</b>    | <b>54 (55)</b>                                | <b>49 (50)</b> | <b>44 (45)</b> | <b>54 (55)</b> |
| M164889A_A       | Lekstraat 1-33                | 54 (55)                                       | 49 (50)        | 44 (45)        | 54 (55)        |
| M164889B_A       | Lekstraat 1-33                | 55 (55)                                       | 50 (50)        | 45 (45)        | 55 (55)        |
| M164889C_A       | Lekstraat 2A-4E               | 54 (55)                                       | 49 (50)        | 44 (45)        | 54 (55)        |
| M164889D_A       | Hoofdstraat 121-131           | 54 (55)                                       | 49 (50)        | 44 (45)        | 54 (55)        |
| <b>M164890_A</b> | <b>Hoofdstraat 147</b>        | <b>54 (55)</b>                                | <b>49 (50)</b> | <b>44 (45)</b> | <b>54 (55)</b> |
| M164890A_A       | Hoofdstraat 183A-193B         | 53 (55)                                       | 48 (50)        | 43 (45)        | 53 (55)        |
| M164890B_A       | Hoofdstraat 217-289           | 49 (55)                                       | 45 (50)        | 40 (45)        | 50 (55)        |
| M164890C_A       | Hoofdstraat 44-46             | 45 (55)                                       | 40 (50)        | 35 (45)        | 45 (55)        |
| <b>M218888_A</b> | <b>Tuinlaan 24</b>            | <b>53 (56)</b>                                | <b>47 (51)</b> | <b>44 (46)</b> | <b>54 (56)</b> |
| M218888A_A       | Tuinlaan 40-46 [MTG 57 dB(A)] | 52 (57)                                       | 47 (52)        | 43 (47)        | 53 (57)        |
| M218888B_A       | Tuinlaan 36-38 [MTG 56 dB(A)] | 53 (56)                                       | 47 (51)        | 43 (46)        | 53 (56)        |
| M218888C_A       | Tuinlaan 32-34 [MTG 55 dB(A)] | 53 (55)                                       | 47 (50)        | 44 (45)        | 54 (55)        |
| M218888D_A       | Tuinlaan 28-30 [MTG 56 dB(A)] | 54 (56)                                       | 47 (51)        | 44 (46)        | 54 (56)        |
| M218888E_A       | Tuinlaan 18-22 [MTG 55 dB(A)] | 53 (55)                                       | 46 (50)        | 43 (45)        | 53 (55)        |
| M218888F_A       | Tuinlaan 10-16 [MTG 55 dB(A)] | 53 (55)                                       | 47 (50)        | 43 (45)        | 53 (55)        |
| M218888G_A       | Tuinlaan 2-8 [MTG 55 dB(A)]   | 54 (55)                                       | 49 (50)        | 44 (45)        | 54 (55)        |
| M218888H_A       | Hooikade 2-4 [MTG onb]        | 52 (55)                                       | 47 (50)        | 42 (45)        | 52 (55)        |

|            |                           |         |         |         |         |
|------------|---------------------------|---------|---------|---------|---------|
| M218888I_A | Makkersstraat 9 [MTG onb] | 51 (55) | 46 (50) | 42 (45) | 52 (55) |
| M218889_A  | Rotterdamsedijk 219 d     | 49 (58) | 45 (53) | 38 (48) | 50 (58) |

De resultaten tonen aan dat na het verwijderen van de glasfabriek op alle rekenpunten wordt voldaan aan de MTG's. Overwogen is om de resterende geluidruimte op te vullen, echter resulteert enige opvulling snel tot een overschrijding bij de Lekstraat 1-33, waardoor dit niet realistisch is geacht.

## **A4      Scheepvaartmonitoring & gemiddelde ligplaatsbezetting**



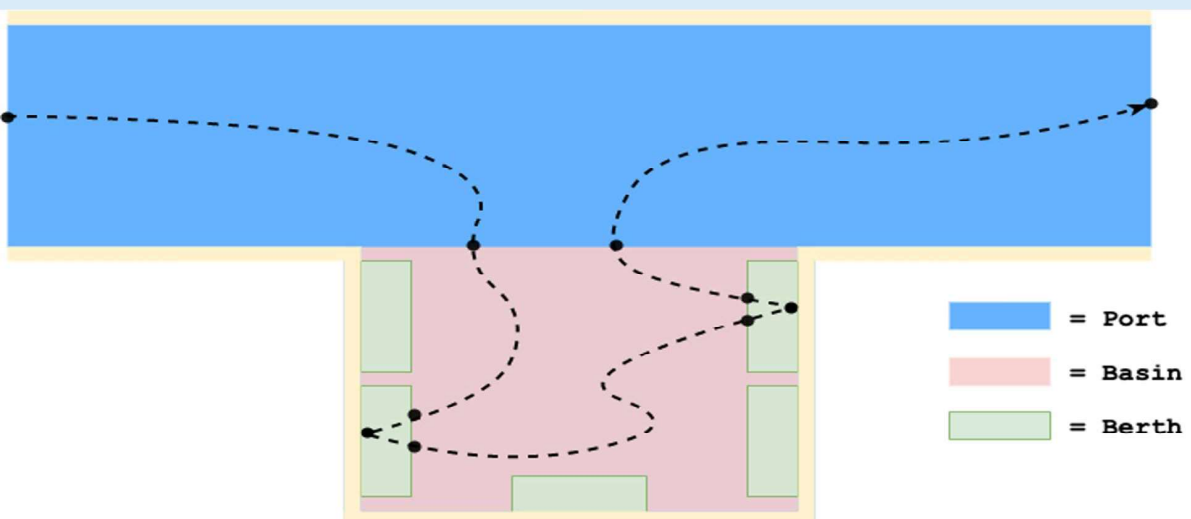
# SCHEEPVAARTMONITOR DATA MODEL



# 1. RUWE AIS DATA (ELKE 3 SECONDEN EEN AIS BERICHT)



## 2. BEPALEN VAN PORT, AREA(BASIN) EN BERTH VISITS



Het model kijkt binnen welke polygon een AIS punt valt. Op basis daarvan wordt er een event type (port, berth, basin) toegewezen. De event eindigt zodra een punt zich uit een polygon bevindt.

# PORTMAPS POLYGOENEN

Passage tellijnen



Havenbekken polygoenen



Ligplaats polygoenen

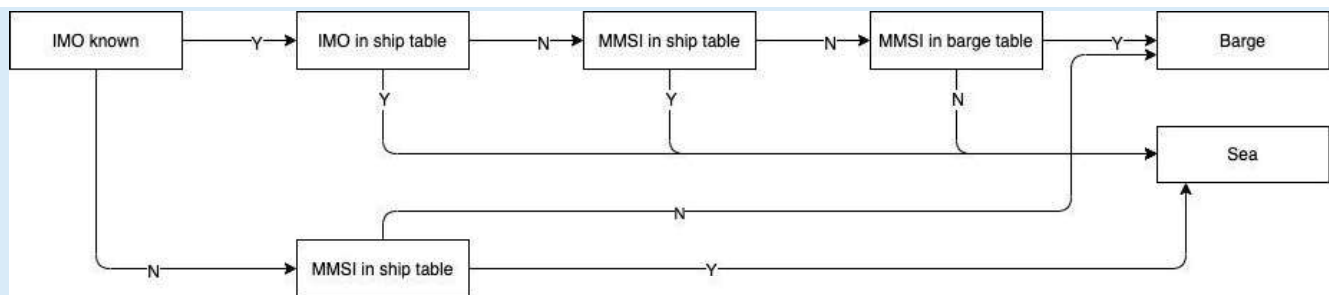


### 3. SCHEPEN ONDERVERDELEN IN CATEGORIEËN

- Na het genereren van events, krijgen de schepen verschillende klassen toegewezen op basis van de scheepseigenschappen:
  - Zeevaart vracht/overig of binnenvaart vracht/overig
  - Scheepstype (tanker, containerschip, etc.)
  - Lengte klassen
  - Gross tonnage klassen



## 3A. LOGICA ZEEVAART / BINNENVAART



- \*ship table: zeevaart scheepsreferentie tabel Lloyd's Register database
- \*barge table: binnenvaart scheepsreferentie tabel Ares database

### 3B. KOPPEL TABEL ZV/ZO BV/BO

- Er wordt gebruik gemaakt van een koppeltabel om de schepen te voorzien van hoofd- en subklassen.

| Level1 | Level1Decode   | Level 2 | Level2Decode  | Level3 | Category                  | Subclass       | Maingroup            |
|--------|----------------|---------|---------------|--------|---------------------------|----------------|----------------------|
| A      | Cargo Carrying | A1      | Tankers       | A11    | Liquefied Gas             | Gastanker      | Zeevaart vracht (ZV) |
| A      | Cargo Carrying | A1      | Tankers       | A12    | Chemical                  | Chemietanker   | Zeevaart vracht (ZV) |
| A      | Cargo Carrying | A1      | Tankers       | A13    | Oil                       | Olietanker     | Zeevaart vracht (ZV) |
| A      | Cargo Carrying | A1      | Tankers       | A14    | Other Liquids             | Overige tanker | Zeevaart vracht (ZV) |
| A      | Cargo Carrying | A2      | Bulk Carriers | A21    | Bulk Dry                  | Bulkcarrier    | Zeevaart vracht (ZV) |
| A      | Cargo Carrying | A2      | Bulk Carriers | A22    | Bulk Dry/Liquid           | Bulkcarrier    | Zeevaart vracht (ZV) |
| A      | Cargo Carrying | A2      | Bulk Carriers | A22    | Bulk Dry/Oil              | Bulkcarrier    | Zeevaart vracht (ZV) |
| A      | Cargo Carrying | A2      | Bulk Carriers | A23    | Self Discharging Bulk Dry | Bulkcarrier    | Zeevaart vracht (ZV) |
| A      | Cargo Carrying | A2      | Bulk Carriers | A24    | Other Bulk Dry            | Bulkcarrier    | Zeevaart vracht (ZV) |

\*screenshot van een deel van de tabel

### 3C. KOPPEL TABEL LENGTE KLASSEN

| Mainclass | Category name | definition          |                     |
|-----------|---------------|---------------------|---------------------|
| Barge     | Small         | Length <= 86        |                     |
|           | Medium        | Length <= 110       |                     |
|           | Large         | Length <= 135       |                     |
|           | Extra large   | Length > 135        |                     |
| Sea       | Klasse 1      | Length <= 120       |                     |
|           | Klasse 2      | 120 < Length <= 200 |                     |
|           | Klasse 3A     | 200 < Length <= 300 | Draft < 14,3        |
|           | Klasse 3B     | 200 < Length <= 300 | Draft > 14,3        |
|           | Klasse 4      | Length > 300        | Draft < 14,3        |
|           | Klasse 5A     | Length > 300        | 14,3 < Draft < 15,5 |
|           | Klasse 5B     | Length > 300        | 15,5 < Draft < 17,4 |
|           | Klasse 6      | Length > 300        | Draft > 17,4        |

### 3D. KOPPEL TABEL GROSS TONNAGE KLASSEN (ZEEVAART)

| Gross tonnage | GT-class |
|---------------|----------|
| < 1.600       | 1        |
| < 3.000       | 2        |
| < 5.000       | 3        |
| < 10.000      | 4        |
| < 30.000      | 5        |
| < 60.000      | 6        |
| < 100.000     | 7        |
| > 100.000     | 8        |

Vertaling van verblijfsgegevens van individuele schepen naar aantal ligsessies en ligduur per schip per etmaal, dag-, avond- en nachtperiode

*Schematisch voorbeeld van het verdeelprincipe*

Vertaling van verblijfsgegevens van individuele schepen naar aantal ligsessies en ligduur per schip per etmaal, dag-, avond- en nachtperiode

*Schematisch voorbeeld van het verdeelprincipe*

(2) Vertaling van de individuele scheepsbezoeken naar aantal bezoeken en ligduur per etmaal en etmaaldelen

Per ligplaatsvak per jaar

NB. Voor dit voorbeeld zijn de ligtijden gebaseerd hele uren. Bij de werkelijke uitwerking zijn de ligtijden in minuten gebruikt.

Dagperiode: 07:00 uur - 19:00 uur (duur = 12 uur)  
 Avondperiode: 19:00 uur - 23:00 uur (duur = 4 uur)  
 Nachtperiode: 23:00 uur - 07:00 uur (duur = 8 uur)



# 5. AGGREGATIE VERBLIJFSGEGEVENS NAAR LIGPLAATSVAKKEN

Verblifgegevens van individuele schepen gesommeerd tot ligduur per ligplaatsvak.  
(met behoud van info "maingroup", "subclass", "acoustic category" en "grootte klasse")

Voorbeeld: Historische bezetting

| jaar | areaname   | klient                               | maingroup | subclass                        | acoustic_category        | grootte_klasse | count_berth<br>h_visits | count_berth<br>h_visits_d<br>aily | count_berth<br>h_visits_eve<br>ning | count_berth<br>h_visits_ni<br>ght | avg_stay_m<br>ay_minutes | avg_stay_d<br>ay_minutes | avg_stay_e<br>vening_mi<br>nutes | avg_stay_n<br>ight_minut<br>es | Ligduur | Ligduur_D | Ligduur_A | Ligduur_N |          |
|------|------------|--------------------------------------|-----------|---------------------------------|--------------------------|----------------|-------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------------|--------------------------------|---------|-----------|-----------|-----------|----------|
| 2016 | Z100/2/102 | Continental Juice B.V.               | BO        | Dienstverlenend schip           | binnenvaart              | Klein          | 92                      | 82                                | 6                                   | 9                                 | 94,27                    | 98,91                    | 44,27                            | 32,95                          | 8672,8  | 8110,62   | 265,62    | 296,55    |          |
| 2016 | Z100/2/102 | Continental Juice B.V.               | BO        | Onbekend schip < 50m            | binnenvaart              | Klein          | 5                       | 5                                 | 0                                   | 0                                 | 18,6                     | 18,6                     | 0                                | 0                              | 93,0    | 93        | 0         | 0         |          |
| 2016 | Z100/2/102 | Continental Juice B.V.               | BO        | Passagiersschip/veerdienst/taxi | binnenvaart              | Klein          | 2                       | 2                                 | 0                                   | 1                                 | 48,65                    | 43,21                    | 0                                | 10,88                          | 97,3    | 86,42     | 0         | 10,88     |          |
| 2016 | Z100/2/102 | Continental Juice B.V.               | BO        | Werkvaartuig                    | binnenvaart              | Klein          | 1                       | 1                                 | 0                                   | 0                                 | 57,25                    | 57,25                    | 0                                | 0                              | 57,3    | 57,25     | 0         | 0         |          |
| 2016 | Z100/2/102 | Continental Juice B.V.               | BV        | Bunkerschip                     | binnenvaart              | Extra groot    | 4                       | 4                                 | 0                                   | 2                                 | 524                      | 458,81                   | 0                                | 130,38                         | 2096,0  | 1835,24   | 0         | 260,76    |          |
| 2016 | Z100/2/102 | Continental Juice B.V.               | BV        | Bunkerschip                     | binnenvaart              | Groot          | 39                      | 37                                | 4                                   | 16                                | 270,19                   | 220,03                   | 111,78                           | 121,82                         | 10537,4 | 8141,11   | 447,12    | 1949,12   |          |
| 2016 | Z100/2/102 | Continental Juice B.V.               | BV        | Bunkerschip                     | binnenvaart              | Klein          | 5                       | 5                                 | 0                                   | 1                                 | 60,24                    | 49,7                     | 0                                | 52,7                           | 301,2   | 248,5     | 0         | 52,7      |          |
| 2016 | Z100/2/102 | Continental Juice B.V.               | BV        | Bunkerschip                     | binnenvaart              | Middel         | 26                      | 24                                | 0                                   | 8                                 | 104,46                   | 95,92                    | 0                                | 51,74                          | 2716,0  | 2302,08   | 0         | 413,92    |          |
| 2016 | Z100/2/102 | Continental Juice B.V.               | BV        | Duwboot losvarend               | binnenvaart              | Klein          | 4                       | 3                                 | 0                                   | 1                                 | 124,1                    | 156,2                    | 0                                | 27,8                           | 496,4   | 468,6     | 0         | 27,8      |          |
| 2016 | Z100/2/102 | Continental Juice B.V.               | BV        | Vrachtschip                     | binnenvaart              | Extra groot    | 2                       | 1                                 | 1                                   | 0                                 | 51,47                    | 82,3                     | 20,65                            | 0                              | 102,9   | 82,3      | 20,65     | 0         |          |
| 2016 | Z100/2/102 | Continental Juice B.V.               | BV        | Vrachtschip                     | binnenvaart              | Groot          | 1                       | 1                                 | 0                                   | 0                                 | 25,2                     | 25,2                     | 0                                | 0                              | 25,2    | 25,2      | 0         | 0         |          |
| 2016 | Z100/2/102 | Continental Juice B.V.               | BV        | Vrachtschip                     | binnenvaart              | Klein          | 6                       | 5                                 | 0                                   | 4                                 | 224,17                   | 157,14                   | 0                                | 139,82                         | 1345,0  | 785,7     | 0         | 559,28    |          |
| 2016 | Z100/2/102 | Continental Juice B.V.               | BV        | Vrachtschip                     | binnenvaart              | Middel         | 32                      | 28                                | 2                                   | 2                                 | 23,08                    | 23,8                     | 13,34                            | 22,75                          | 738,6   | 666,4     | 26,68     | 45,5      |          |
| 2016 | Z100/2/102 | Continental Juice B.V.               | ZO        | Dienstverlenend schip           | zeevaart_dienstverlenend | unknown        | 1                       | 106                               | 82                                  | 8                                 | 25                       | 49,54                    | 42,18                            | 82,3                           | 45,35   | 5251,2    | 3458,76   | 658,4     | 1133,75  |
| 2016 | Z100/2/102 | Continental Juice B.V.               | ZO        | Onbekend schip                  | zeevaart_overig          | unknown        | 4                       | 2                                 | 14                                  | 12                                | 12                       | 8646,85                  | 618,12                           | 240                            | 480     | #WAAARDE! | 13,15     | 0         | 0        |
| 2016 | Z100/2/102 | Continental Juice B.V.               | ZV        | Overige tanker                  | zeevaart_bulk            | unknown        | 5                       | 25                                | 148                                 | 132                               | 137                      | 7483,85                  | 619,71                           | 238,65                         | 466,26  | 187096,3  | 91717,08  | 31501,8   | 63877,62 |
| 2016 | Z100/2/157 | HIWA Rotterdam Port Cold Stores B.V. | BO        | Dienstverlenend schip           | binnenvaart              | Klein          | 36                      | 34                                | 0                                   | 2                                 | 43,87                    | 44,73                    | 0                                | 29,1                           | 1579,3  | 1520,82   | 0         | 58,2      |          |
| 2016 | Z100/2/157 | HIWA Rotterdam Port Cold Stores B.V. | BO        | Passagiersschip/veerdienst/taxi | binnenvaart              | Klein          | 11                      | 11                                | 1                                   | 5                                 | 478,95                   | 399,87                   | 240                              | 126                            | 5268,5  | 4398,57   | 240       | 630       |          |
| 2016 | Z100/2/157 | HIWA Rotterdam Port Cold Stores B.V. | BO        | Werkvaartuig                    | binnenvaart              | Klein          | 3                       | 3                                 | 0                                   | 0                                 | 72,13                    | 72,13                    | 0                                | 0                              | 216,4   | 216,39    | 0         | 0         |          |
| 2016 | Z100/2/157 | HIWA Rotterdam Port Cold Stores B.V. | BV        | Duwstel                         | binnenvaart              | Klein          | 1                       | 1                                 | 0                                   | 0                                 | 20,5                     | 20,5                     | 0                                | 0                              | 20,5    | 20,5      | 0         | 0         |          |
| 2016 | Z100/2/157 | HIWA Rotterdam Port Cold Stores B.V. | BV        | Tankschip                       | binnenvaart              | Middel         | 1                       | 1                                 | 0                                   | 0                                 | 38,5                     | 38,5                     | 0                                | 0                              | 38,5    | 38,5      | 0         | 0         |          |
| 2016 | Z100/2/157 | HIWA Rotterdam Port Cold Stores B.V. | BV        | Vrachtschip                     | binnenvaart              | Extra groot    | 22                      | 18                                | 5                                   | 3                                 | 64,8                     | 51,35                    | 48,11                            | 86,91                          | 1425,6  | 924,3     | 240,55    | 260,73    |          |
| 2016 | Z100/2/157 | HIWA Rotterdam Port Cold Stores B.V. | BV        | Vrachtschip                     | binnenvaart              | Groot          | 14                      | 11                                | 3                                   | 0                                 | 35,7                     | 33,28                    | 44,55                            | 0                              | 499,8   | 366,08    | 133,65    | 0         |          |
| 2016 | Z100/2/157 | HIWA Rotterdam Port Cold Stores B.V. | BV        | Vrachtschip                     | binnenvaart              | Klein          | 27                      | 22                                | 6                                   | 4                                 | 137,44                   | 122,69                   | 50,51                            | 177,14                         | 3710,9  | 2699,18   | 303,06    | 708,56    |          |
| 2016 | Z100/2/157 | HIWA Rotterdam Port Cold Stores B.V. | BV        | Vrachtschip                     | binnenvaart              | Middel         | 634                     | 501                               | 95                                  | 114                               | 74,4                     | 60,16                    | 62,69                            | 97,16                          | 47169,6 | 30140,16  | 5955,55   | 11076,24  |          |
| 2016 | Z100/2/157 | HIWA Rotterdam Port Cold Stores B.V. | ZO        | Dienstverlenend schip           | zeevaart_dienstverlenend | unknown        | 1                       | 18                                | 15                                  | 3                                 | 2                        | 28,37                    | 25,74                            | 33,96                          | 11,31   | 510,7     | 386,1     | 101,88    | 22,62    |
| 2016 | Z100/2/157 | HIWA Rotterdam Port Cold Stores B.V. | ZO        | Onbekend schip                  | zeevaart_overig          | unknown        | 1                       | 1                                 | 0                                   | 0                                 | 20,3                     | 20,3                     | 0                                | 0                              | 20,3    | 20,3      | 0         | 0         |          |
| 2016 | Z100/2/157 | HIWA Rotterdam Port Cold Stores B.V. | ZO        | Overig schip                    | zeevaart_overig          | unknown        | 1                       | 1                                 | 0                                   | 0                                 | 12                       | 12                       | 0                                | 0                              | 12,0    | 12        | 0         | 0         |          |
| 2016 | Z100/2/157 | HIWA Rotterdam Port Cold Stores B.V. | ZV        | Overige tanker                  | zeevaart_bulk            | unknown        | 4                       | 1                                 | 1                                   | 0                                 | 0                        | 36,35                    | 36,35                            | 0                              | 0       | 36,4      | 36,35     | 0         | 0        |

## 6. VERDERE AGGREGATIE NAAR CLUSTERS

Ligduur per ligplaatsvak gesommeerd tot ligduur per cluster voor binnenvaart en zeevaart.

Clusters: Van Uden NZ, Van Uden ZZ, Continental Juice, TUG Merwehaven, TUG Lekhaven en één groep voor de resterende ligplaatsvakken

**Voorbeeld: Historische ligduur van Van Uden NZ**

(1) Sommatie m.b.v. draaitabel

| Rijlabels | Som van Ligduur | Som van Ligduur_D | Som van Ligduur_A | Som van Ligduur_N |
|-----------|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 2016      | 1347192         | 744757            | 192981            | 409456            |
| ZO        | 19214           | 9968              | 2719              | 6524              |
| BO        | 50644           | 34320             | 5532              | 10795             |
| BV        | 546097          | 308936            | 73219             | 163940            |
| ZV        | 731237          | 391533            | 111511            | 228197            |
| 2017      | 1273394         | 711401            | 180735            | 381263            |
| ZO        | 55738           | 30052             | 7797              | 17890             |
| BO        | 24001           | 20067             | 1798              | 2134              |
| BV        | 507774          | 292908            | 66869             | 148000            |
| ZV        | 685881          | 368373            | 104271            | 213239            |
| 2018      | 1263397         | 722545            | 175023            | 365838            |
| ZO        | 67884           | 37735             | 9825              | 20322             |
| BO        | 26714           | 21631             | 1755              | 3329              |
| BV        | 507403          | 304499            | 64419             | 138487            |
| ZV        | 661396          | 358679            | 99024             | 203699            |
| 2019      | 1219541         | 690763            | 169047            | 359732            |
| ZO        | 122659          | 63611             | 20847             | 38199             |
| BO        | 44731           | 31481             | 4489              | 8763              |
| BV        | 428902          | 263049            | 51900             | 113951            |
| ZV        | 623249          | 332621            | 91811             | 198820            |

Ligduur is weergegeven in minuten per jaar

ZO = Zeevaart Overig  
BO = Binnenvaart Overig  
BV = Binnenvaart Vrachtvervoerend  
ZV = Zeevaart Vrachtvervoerend

(2) Samenvatting 2016 t/m 2019 o.b.v. gemiddelde, minimale en maximale ligduur

| Gemiddeld | T      | D      | A      | N      |
|-----------|--------|--------|--------|--------|
| ZV        | 675441 | 362802 | 101654 | 210989 |
| ZO        | 66374  | 35342  | 10297  | 20734  |
| Totaal    | 741814 | 398143 | 111951 | 231723 |
| BV        | 497544 | 292348 | 64102  | 141094 |
| BO        | 36523  | 26875  | 3393   | 6255   |
| Totaal    | 534067 | 319223 | 67495  | 147350 |
| Min       |        |        |        |        |
| ZV        | 623249 | 332621 | 91811  | 198820 |
| ZO        | 19214  | 9968   | 2719   | 6524   |
| Totaal    | 729280 | 396230 | 108849 | 224022 |
| BV        | 428902 | 263049 | 51900  | 113951 |
| BO        | 24001  | 20067  | 1755   | 2134   |
| Totaal    | 473633 | 294530 | 56389  | 122713 |
| Max       |        |        |        |        |
| ZV        | 731237 | 391533 | 111511 | 228197 |
| ZO        | 122659 | 63611  | 20847  | 38199  |
| Totaal    | 750451 | 401501 | 114231 | 237019 |
| BV        | 546097 | 308936 | 73219  | 163940 |
| BO        | 50644  | 34320  | 5532   | 10795  |
| Totaal    | 596741 | 343256 | 78751  | 174735 |

T = Totale ligduur  
D = Totale ligduur in dag  
A = Totale ligduur in avond  
N = Totale ligduur in nacht

## 7. BEPALING BEZETTINGSGRAAD PER CLUSTER

Ligduur per cluster voor binnenvaart en zeevaart omgerekend naar ligplaatsbezetting per cluster op basis van een ingeschat aantal ligplaatsen binnen cluster (NB. In het geval van Van Uden bestaat het cluster uit één ligplaatsvak)

*Voorbeeld: Historische bezetting van Van Uden NZ*

### (2) Samenvatting ligduur 2016 t/m 2019

| Gemiddeld | T      | D      | A      | N      |
|-----------|--------|--------|--------|--------|
| ZV        | 675441 | 362802 | 101654 | 210989 |
| ZO        | 66374  | 35342  | 10297  | 20734  |
| Totaal    | 741814 | 398143 | 111951 | 231723 |
| Min       | T      | D      | A      | N      |
| BV        | 497544 | 292348 | 64102  | 141094 |
| BO        | 36523  | 26875  | 3393   | 6255   |
| Totaal    | 534067 | 319223 | 67495  | 147350 |
| Max       | T      | D      | A      | N      |
| ZV        | 673248 | 332621 | 91811  | 198820 |
| ZO        | 19214  | 9968   | 2719   | 6524   |
| Totaal    | 729280 | 396232 | 108849 | 224022 |
| Min       | T      | D      | A      | N      |
| BV        | 428902 | 263049 | 51900  | 113951 |
| BO        | 24001  | 20067  | 1755   | 2134   |
| Totaal    | 473633 | 294530 | 56385  | 122713 |
| Max       | T      | D      | A      | N      |
| ZV        | 731237 | 391533 | 111511 | 228197 |
| ZO        | 122659 | 63611  | 20847  | 38199  |
| Totaal    | 750451 | 401501 | 114231 | 237019 |
| Min       | T      | D      | A      | N      |
| BV        | 546097 | 308936 | 73219  | 163940 |
| BO        | 50644  | 34320  | 5532   | 10795  |
| Totaal    | 596741 | 343256 | 78751  | 174735 |

Aantal ligplaatsen per ligplaatsvak



### (3) Ligplaatsbezetting per cluster

| Van Uden NZ |     |           |     |
|-------------|-----|-----------|-----|
|             | min | gemiddeld | max |
| ZV          | 32% | 35%       | 37% |
| ZO          | 1%  | 3%        | 6%  |
| Totaal      | 38% | 38%       | 38% |
| BV          | 13% | 14%       | 15% |
| BO          | 1%  | 1%        | 2%  |
| Totaal      | 14% | 15%       | 16% |

$$\text{Ligplaatsbezetting} = \frac{\text{totale ligduur per jaar binnen cluster in minuten}}{\text{totaal aantal minuten in één jaar} \times \text{aantal ligplaatsen binnen cluster}} \times 100\%$$

# TOELICHTING OPBOUW GELUIDMODELLEN

**Memo**

Intern

**Aan** \*\*\*\*\***Van** \*\*\*\*\***Kopie aan** \*\*\*\*\***Onderwerp** **Basis geluidmodellering afgemeerde schepen in M4H****Actie**

Havenbedrijf Rotterdam N.V.

**Datum** 13 april 2022**Telefoon** \*\*\*\*\***Fax** \*\*\*\*\***E-mail** \*\*\*\*\*

Voorliggende memo beschrijft beknopt de opbouw van de akoestische modellen van afgemeerde schepen voor Merwe-/Vierhavens (M4H) ten behoeve van het MER.

**Historische ligplaatsgegevens en prognose**

Voor de ligplaatsgegevens is als basis gebruik gemaakt van historische data uit de AIS-Scheepvaartmonitor van het Havenbedrijf Rotterdam over de periode 2016 t/m 2019. De AIS-scheepvaartmonitor bestaat uit AIS-signalen verrijkt met referentiedata uit HAMIS (Havenmeester Informatie Systeem) en Radar data (zoals scheepsnaam, bouwjaar, lading/type schip, etc.).

Voor een doorkijk naar de toekomstige ligplaatsbezetting is gebruik gemaakt van ladingsprognoses per bedrijf, verwachte ontwikkelingen in de vlootmix (type en grootte schepen) en call-size (hoeveelheid lading per bezoek). De prognoses zijn gebaseerd op het "Green Unlimited" groeiscenario voor het Haven- en industriecomplex (HIC).

Zowel de historische ligplaatsbezetting als de prognoses van de ligplaatsbezetting zijn per ligplaatsvak bepaald en vervolgens gebundeld in een aantal clusters (zie figuur 1 en 2):

- Van Uden Noordzijde
- Van Uden Zuidzijde
- Continental Juice
- TUG Merwehaven (Nautische dienstverleners)
- TUG Lekhaven (Nautische dienstverleners)
- Overige ligplaatsvakken



## Situaties

Er zijn drie situaties uitgewerkt ten behoeve van de akoestische modellering:

- Huidige Situatie;
- Autonome Situatie 2031 (Voortzetting huidige planologische situatie);
- Plansituatie 2031 (Ontwikkeling na planwijzing t.b.v. transformatie van het gebied).

### Huidige Situatie

Voor de ligplaatsbezetting is de minimale, gemiddelde en maximale historische jaargemiddelde ligplaatsbezetting uitgewerkt voor zowel zeevaart als binnenvaart voor de periode 2016 t/m 2019. Zie tabel 1, linker vak.

### Autonome Situatie 2031

Op basis van de minimale, gemiddelde en maximale *historische* ligplaatsbezetting is respectievelijk een minimale, gemiddelde en maximale *prognose* uitgewerkt voor zowel zeevaart als binnenvaart. Zie tabel 1, middelste vak.

### Plansituatie 2031

Op basis van de minimale, gemiddelde en maximale *historische* ligplaatsbezetting is respectievelijk een minimale, gemiddelde en maximale *prognose* uitgewerkt voor zowel zeevaart als binnenvaart. Zie tabel 1, rechter vak.

Het Tweede Gat in de Merwehaven is in de toekomst niet meer geschikt voor de scheepvaart om af te meren. Dit geldt niet voor de ligplaatsen rondom de pieren, hier komen openbare binnenvaart ligplaatsen. De vrachtschepen (zeevaart en binnenvaart) die niet meer in het Tweede Gat kunnen liggen, zijn herverdeeld over de resterende ligplaatsvakken.

### Algemeen

Voor zowel de historische als de geprognostiseerde ligplaatsbezetting geldt dat de spreiding tussen de dag-, avond en nachtperiode klein is (<6%) waarbij de nachtperiode veelal de hoogste bezetting kent (behalve bij Van Uden, hier kent de dagperiode de grootste bezetting). Om die reden zijn de ligplaatsbezettingen in de nachtperiode enigszins conservatief doorgetrokken naar de dag- en avondperiode (uitgezonderd Van Uden).

Voor de vertaling naar de akoestische rekenmodellen is voor de Huidige Situatie per cluster uitgegaan van het jaar met de grootste historisch ligplaatsbezetting. Voor de Autonome Situatie en Plansituatie is uitgegaan van de prognoses op basis van de historisch grootste ligplaatsbezetting. Zie hiervoor de kolommen "max" in tabel 2. In tabel 2 is, ter akoestische indicatie, tevens de spreiding van de minimale en maximale historische en geprognostiseerde ligplaatsbezetting ten opzichte van het gemiddelde uitgedrukt in dB.

### Modellering schepen

Voor de geluidmodellering van afgemeerde schepen in M4H wordt aangesloten bij de uitgangspunten en aannamen van deelproject A3 “geluid afgemeerde schepen” binnen het Programma Actualisatie Geluidmanagement HIC (PAG), aangevuld met de geluidmetingen die in 2021 specifiek zijn uitgevoerd aan Nautische Dienstverleners (o.a. in de Lekhaven).

#### Modellering zeeschepen

- Eén rondom uitstralende puntbron per schip ter plaatse van de schoorsteenopbouw;
- Bronhoogte: 25 meter. Maaiveldhoogte: 0 meter;
- De emissie van zeeschepen bedraagt 112 dB(A), frequentiespectrum volgens tabel 1;
- Bedrijfsduurcorrectie conform de prognose van de ligplaatsbezetting volgens tabel 2;
- Geen objectmodellering van het schip zelf (worst-case t.a.v. afscherming).

#### Modellering binnenvaartschepen

- Eén rondom uitstralende puntbron per schip ter plaatse van de schoorsteenopbouw;
- Bronhoogte: 3 meter. Maaiveldhoogte: 0 meter;
- Emissie: 105 dB(A) voor binnenvaarttankers (Keile-, Lek en IJsselhaven) en 102 dB(A) voor binnenvaartschepen anders dan tankers (Merwehaven), frequentiespectrum volgens Tabel 1;
- Bedrijfsduurcorrectie conform de prognose van de ligplaatsbezetting volgens tabel 2;
- Geen objectmodellering van het schip zelf (worst-case t.a.v. afscherming);
- Voor ligplaatsen waarvoor een generatorverbod zal gelden, wordt geen geluidemissie gemodelleerd.

#### Modellering nautische dienstverleners

- Eén rondom uitstralende puntbron per schip ter plaatse van de schoorsteenopbouw;
- Bronhoogte: 8 meter. Maaiveldhoogte: 0 meter;
- De emissie van zeeschepen bedraagt 103 dB(A), frequentiespectrum volgens tabel 1;
- Bedrijfsduurcorrectie conform de prognose van de ligplaatsbezetting volgens tabel 2;
- Geen objectmodellering van het schip zelf (worst-case t.a.v. afscherming).

#### Aantal schepen per ligplaatsvak

Binnen een ligplaatsvak kunnen één of meerdere schepen tegelijkertijd afmeren en zijn meerdere configuraties mogelijk (combinatie van verschillende type en grootte zee- en binnenvaartschepen). Op basis van historische ligplaatsgegevens, de afmetingen van de ligplaatsvakken en het gebruik volgens enkele historische luchtfoto's, is een inschatting gemaakt van een representatief aantal ligplaatsen per ligplaatsvak voor zowel zeevaart als binnenvaart. Zie hiervoor figuur 1 en 2. De ligging van de gemodelleerde geluidbronnen is weergegeven in figuur 3.

Tabel 1: Relatieve spectra zee- en binnenvaartschepen in dB

|                                  | 31,5 Hz | 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1 kHz | 2 kHz | 4 kHz | 8 kHz |
|----------------------------------|---------|-------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|
| <b>Zeeschepen</b>                | -28     | -18   | -11    | -8     | -6     | -5    | -9    | -15   | -24   |
| <b>Binnenvaartschepen</b>        | -40     | -24   | -10    | -12    | -8     | -7    | -7    | -9    | -14   |
| <b>Nautische dienstverleners</b> | -34     | -18   | -13    | -7     | -7     | -4    | -9    | -13   | -24   |

Ugplaatsbezetting op basis van de nachtperiode (Behalve van Uden: dagperiode)

Spreiding bezetting tussen dag, avond en nacht is klein (max 6%, maar veelal minder). Bezetting nachtperiode structureel het hoogst.

Huidige situatie (o.b.v. 2016 t/m 2019)

| Geheel M4H  |     |           | Spreiding in dB |          |
|-------------|-----|-----------|-----------------|----------|
|             | min | gemiddeld | max             |          |
| Zeevaart    | 23% | 25%       | 29%             | -0,5 0,6 |
| Binnenvaart | 28% | 30%       | 33%             | -0,3 0,4 |

| Geheel M4H, excl. Van Uden, TUG-locaties en Continental Juice |     |           | Spreiding in dB |          |
|---------------------------------------------------------------|-----|-----------|-----------------|----------|
|                                                               | min | gemiddeld | max             |          |
| Zeevaart                                                      | 8%  | 9%        | 9%              | -0,2 0,2 |
| Binnenvaart                                                   | 37% | 39%       | 43%             | -0,2 0,4 |

| Van Uden NZ |     |           | Spreiding in dB |          |
|-------------|-----|-----------|-----------------|----------|
|             | min | gemiddeld | max             |          |
| Zeevaart    | 38% | 38%       | 38%             | 0,0 0,0  |
| Binnenvaart | 14% | 15%       | 16%             | -0,3 0,3 |

| Van Uden ZZ |     |           | Spreiding in dB |          |
|-------------|-----|-----------|-----------------|----------|
|             | min | gemiddeld | max             |          |
| Zeevaart    | 14% | 29%       | 39%             | -3,3 1,2 |
| Binnenvaart | 10% | 13%       | 19%             | -1,1 1,6 |

| Continental Juice |     |           | Spreiding in dB |          |
|-------------------|-----|-----------|-----------------|----------|
|                   | min | gemiddeld | max             |          |
| Zeevaart          | 17% | 27%       | 41%             | -1,9 1,8 |
| Binnenvaart       | 3%  | 4%        | 6%              | -1,7 1,7 |

| TUG Merwehaven |     |           | Spreiding in dB |          |
|----------------|-----|-----------|-----------------|----------|
|                | min | gemiddeld | max             |          |
| Zeevaart       | 23% | 34%       | 46%             | -1,6 1,3 |
| Binnenvaart    | 2%  | 4%        | 8%              | -3,5 2,4 |

| TUG Lekhaven |     |           | Spreiding in dB |          |
|--------------|-----|-----------|-----------------|----------|
|              | min | gemiddeld | max             |          |
| Zeevaart     | 55% | 61%       | 71%             | -0,5 0,6 |
| Binnenvaart  | 2%  | 3%        | 5%              | -1,9 2,4 |

Autonoom 2031

| Geheel M4H  |     |           | Spreiding in dB |          |
|-------------|-----|-----------|-----------------|----------|
|             | min | gemiddeld | max             |          |
| Zeevaart    | 28% | 32%       | 36%             | -0,5 0,6 |
| Binnenvaart | 28% | 29%       | 32%             | -0,3 0,4 |

| Geheel M4H, excl. Van Uden, TUG-locaties en Continental Juice |     |           | Spreiding in dB |          |
|---------------------------------------------------------------|-----|-----------|-----------------|----------|
|                                                               | min | gemiddeld | max             |          |
| Zeevaart                                                      | 10% | 11%       | 12%             | -0,2 0,2 |
| Binnenvaart                                                   | 37% | 39%       | 43%             | -0,2 0,4 |

| Van Uden NZ |     |           | Spreiding in dB |          |
|-------------|-----|-----------|-----------------|----------|
|             | min | gemiddeld | max             |          |
| Zeevaart    | 62% | 63%       | 63%             | 0,0 0,0  |
| Binnenvaart | 8%  | 8%        | 9%              | -0,3 0,3 |

| Van Uden ZZ |     |           | Spreiding in dB |          |
|-------------|-----|-----------|-----------------|----------|
|             | min | gemiddeld | max             |          |
| Zeevaart    | 23% | 51%       | 67%             | -3,3 1,2 |
| Binnenvaart | 6%  | 7%        | 11%             | -1,1 1,6 |

| Continental Juice |     |           | Spreiding in dB |          |
|-------------------|-----|-----------|-----------------|----------|
|                   | min | gemiddeld | max             |          |
| Zeevaart          | 17% | 27%       | 41%             | -1,9 1,8 |
| Binnenvaart       | 3%  | 4%        | 7%              | -1,7 1,7 |

| TUG Merwehaven |     |           | Spreiding in dB |          |
|----------------|-----|-----------|-----------------|----------|
|                | min | gemiddeld | max             |          |
| Zeevaart       | 31% | 45%       | 61%             | -1,6 1,3 |
| Binnenvaart    | 2%  | 5%        | 9%              | -3,5 2,4 |

| TUG Lekhaven |     |           | Spreiding in dB |          |
|--------------|-----|-----------|-----------------|----------|
|              | min | gemiddeld | max             |          |
| Zeevaart     | 63% | 70%       | 81%             | -0,5 0,6 |
| Binnenvaart  | 2%  | 3%        | 5%              | -1,9 2,4 |

Plan 2031

| Geheel M4H  |     |           | Spreiding in dB |          |
|-------------|-----|-----------|-----------------|----------|
|             | min | gemiddeld | max             |          |
| Zeevaart    | 36% | 40%       | 46%             | -0,5 0,6 |
| Binnenvaart | 42% | 45%       | 49%             | -0,3 0,4 |

| Geheel M4H, excl. Van Uden, TUG-locaties en Continental Juice |     |           | Spreiding in dB |          |
|---------------------------------------------------------------|-----|-----------|-----------------|----------|
|                                                               | min | gemiddeld | max             |          |
| Zeevaart                                                      | 15% | 16%       | 17%             | -0,2 0,2 |
| Binnenvaart                                                   | 59% | 62%       | 67%             | -0,2 0,4 |

| Van Uden NZ |     |           | Spreiding in dB |          |
|-------------|-----|-----------|-----------------|----------|
|             | min | gemiddeld | max             |          |
| Zeevaart    | 62% | 63%       | 63%             | 0,0 0,0  |
| Binnenvaart | 8%  | 8%        | 9%              | -0,3 0,3 |

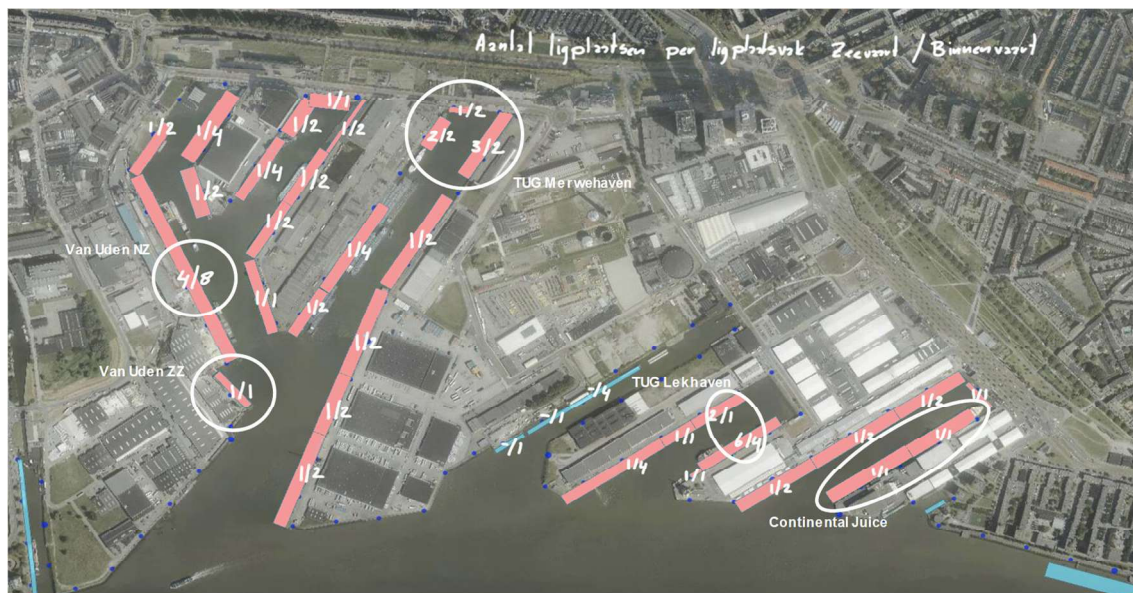
| Van Uden ZZ |     |           | Spreiding in dB |          |
|-------------|-----|-----------|-----------------|----------|
|             | min | gemiddeld | max             |          |
| Zeevaart    | 23% | 51%       | 67%             | -3,3 1,2 |
| Binnenvaart | 6%  | 7%        | 11%             | -1,1 1,6 |

| Continental Juice |     |           | Spreiding in dB |          |
|-------------------|-----|-----------|-----------------|----------|
|                   | min | gemiddeld | max             |          |
| Zeevaart          | 17% | 27%       | 41%             | -1,9 1,8 |
| Binnenvaart       | 3%  | 4%        | 7%              | -1,7 1,7 |

| TUG Merwehaven |     |           | Spreiding in dB |          |
|----------------|-----|-----------|-----------------|----------|
|                | min | gemiddeld | max             |          |
| Zeevaart       | 33% | 49%       | 66%             | -1,6 1,3 |
| Binnenvaart    | 24% | 54%       | 94%             | -3,5 2,4 |

| TUG Lekhaven |     |           | Spreiding in dB |          |
|--------------|-----|-----------|-----------------|----------|
|              | min | gemiddeld | max             |          |
| Zeevaart     | 63% | 70%       | 81%             | -0,5 0,6 |
| Binnenvaart  | 2%  | 3%        | 5%              | -1,9 2,4 |

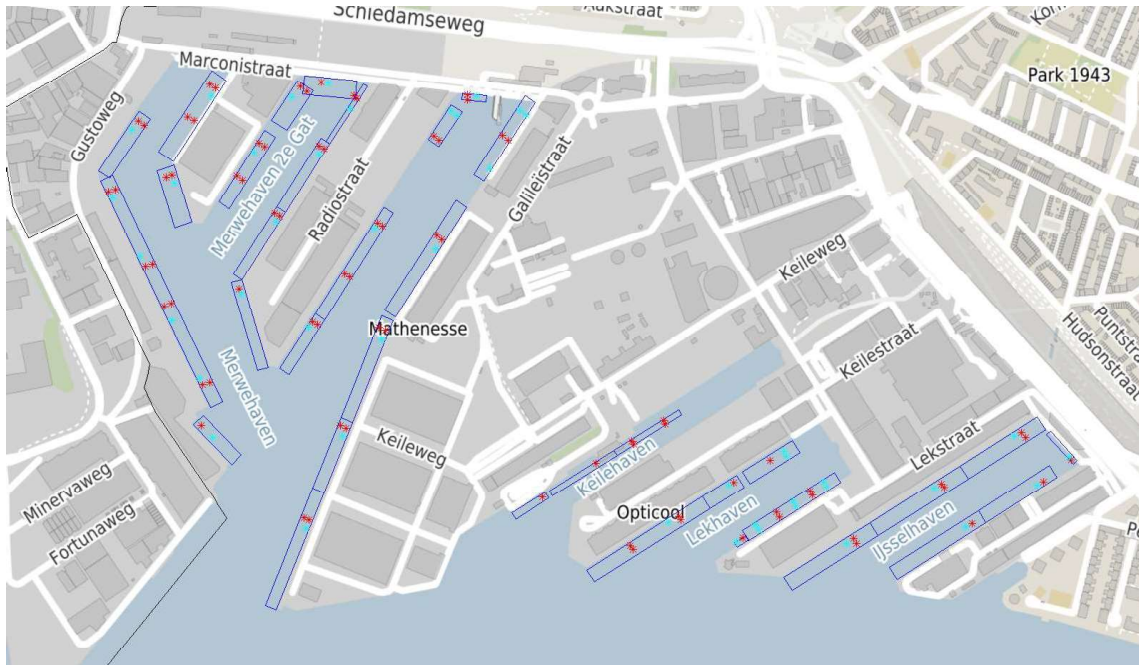
Tabel 2: Historische ligplaatbezetting en prognoses



Figuur 1: Aantal ligplaatsen per ligplaatsvak voor de Huidige en Autonome situatie



Figuur 2: Aantal ligplaatsen per ligplaatsvak voor de Plansituatie



*Figuur 3: Modelling schepen. Rood = zeevaart. Blauw = binnenvaart. Blauw kader = ligplaatsvak.*



**A5      Correctie nestgeluidmodel vanwege  
vergunde nestgeluidbronnen Access  
World**

## Notitie / Memo

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.  
MOBILITY & INFRASTRUCTURE

Aan: Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam  
Van: RHDHV  
Datum: 3 maart 2023  
Kopie: RHDHV  
Ons kenmerk: BG9314-MI-NT-220831  
Classificatie: Projectgerelateerd  
Gecontroleerd door RHDHV

Onderwerp: HNOF correctie nestgeluidmodel vanwege vergund nestgeluid Access World

---

In de vergunde activiteiten van Access World zijn nestgeluidbronnen opgenomen in het rekenmodel. Vooralsnog is geen rekening gehouden met het nestgeluid van Access World in de nestgeluidmodellen t.b.v. het geluidsonderzoek voor de MER HNOF. Zie hiervoor ook de bijbehorende Excel met daarin de berekening genaamd 'Correctie nestgeluid Access World'.

Om de geluidbronnen van de ligplaatsen bij Access World te corrigeren voor het vergunde nestgeluid van Access World is de volgende aanpak gehanteerd:

1. Vergelijking modelleringswijze nestgeluidbronnen:

Het nestgeluid van Access World is gemodelleerd met 2 bronnen:

- Beide een geluidvermogen van 100 dB(A);
- Beide bronnen liggen op 15 meter hoogte;
- De bedrijfsduur van de noordelijke bron (containerschip, 2750 DWT) is beperkt tot 8 uur in de dagperiode;
- De bedrijfsduur van de zuidelijke bron (restschepen, 6000 DWT) is volcontinu (24 uur/dag).

Omdat het geluidvermogen van de nestgeluidbronnen van Access World overeenkomt met het geluidvermogen van binnenvaartschepen in de nestgeluidmodellen van HNOF, is de bedrijfsduurcorrectie van de nestgeluidbronnen voor binnenvaartschepen aangepast.

2. Het totale geluidvermogen, gecorrigeerd voor de ligplaatsbezetting en het aantal gemodelleerde bronnen, is in beide modellen bepaald. Tabel A 3 geeft het de berekening.

Tabel A 3: Bepaling totaal geluidvermogen 6 ligplaatsen Access World uit het nestgeluidmodel &amp; vergund bij Access World

| Model           | Type bron                      | Aantal bronnen | Geluid-vermogen [dB(A)] | Ligplaatsbezetting (%) per situatie |          |      | Totaal Lw [dB(A)] |       |
|-----------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|-------------------------------------|----------|------|-------------------|-------|
|                 |                                |                |                         | Huidig                              | Autonoom | Plan | Huidig/auto       | Plan  |
| Nestgeluidmodel | Binnenvaart                    | 6              | 101,5                   | 43%                                 | 43%      | 67%  | 105,6             | 107,5 |
| Access World    | Binnenvaart (cont. alleen dag) | 1              | 100                     | 67%                                 | 67%      | 67%  | 98,2              | 98,2  |
|                 | Binnenvaart (rest)             | 1              | 100                     | 100%                                | 100%     | 100% | 100               | 100   |

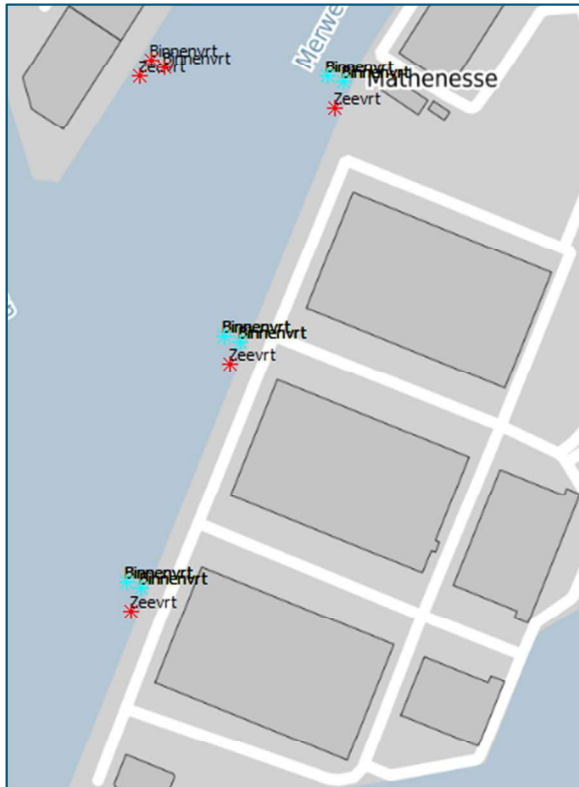
3. De bedrijfsduurcorrectie van de binnenvaart nestgeluidbronnen in het nestgeluidmodel van HNOF op de ligplaatsvakken van Access World moet worden gecorrigeerd. Hiervoor is het restant van het geluidvermogen bepaald: Nestgeluidmodel totaal Lw binnenvaart – de som van het nestgeluid van Access World (bijvoorbeeld huidige situatie:  $105,6 - 102,2 = 103,0$  dB(A), rekening houdend met de energetische aftrek). Dit is voor de huidige, autonome en plansituatie berekend, waarbij rekening is gehouden dat het binnenvaartschip met containers enkel 8 uur in de dagperiode aangemeerd is, en dus niet in de avond- en nachtperiode. Op basis van het verschil is de benodigde bedrijfsduurcorrectie per binnenvaartbron bepaald. Tabel A 4 hieronder geeft een overzicht van de berekening.

Tabel A 4: Ligplaatsbezetting na correctie nestgeluid Access World

|                                                                        | Dagperiode  |             |             | Avond- en nachtperiode |             |             |
|------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|------------------------|-------------|-------------|
|                                                                        | Huidig      | Auto        | Plan        | Huidig                 | Auto        | Plan        |
| 1. Lw binnenvaart nestgeluidmodel                                      | 105,6       | 105,6       | 107,5       | 105,6                  | 105,6       | 107,5       |
| 2. Lw binnenvaart A-model Acces World                                  | 102,2       | 102,2       | 102,2       | 100,0                  | 100,0       | 100,0       |
| Restant Lw (1 - 2)                                                     | 103,0       | 103,0       | 106,0       | 104,2                  | 104,2       | 106,7       |
| Verschil Lw (restant-101,5 dB)                                         | 1,5         | 1,5         | 4,5         | 2,7                    | 2,7         | 5,2         |
| Correctie #bronnen [dB]                                                | 7,8         | 7,8         | 7,8         | 7,8                    | 7,8         | 7,8         |
| <b>Bedrijfsduurcorrectie per binnenvaartbron [dB]</b>                  | <b>-6,3</b> | <b>-6,3</b> | <b>-3,2</b> | <b>-5,1</b>            | <b>-5,1</b> | <b>-2,6</b> |
| <b>Bedrijfsduurcorrectie/ligplaatsbezetting binnenvaartbronnen [%]</b> | <b>23,4</b> | <b>23,4</b> | <b>47,9</b> | <b>30,9</b>            | <b>30,9</b> | <b>55,0</b> |

De bedrijfsduurcorrectie van de in Figuur A 2 met blauw aangegeven nestgeluidbronnen is in de nestgeluidmodellen gewijzigd als volgt gewijzigd:

- Huidige situatie: Van 43% in de dag-, avond- en nachtperiode naar 23,4% in de dagperiode en 30,9% in de avond- en nachtperiode;
- Autonome situatie: Van 43% in de dag-, avond- en nachtperiode naar 23,4% in de dagperiode en 30,9% in de avond- en nachtperiode;
- Plansituatie: Van 67% in de dag-, avond- en nachtperiode naar 47,9% in de dagperiode en 55% in de avond- en nachtperiode.



*Figuur A 2: Aangepaste binnenvaart nestgeluidbronnen*

## **A6      Effectverschil ligplaatsconfiguratie**



## Notitie / Memo

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.  
MOBILITY & INFRASTRUCTURE

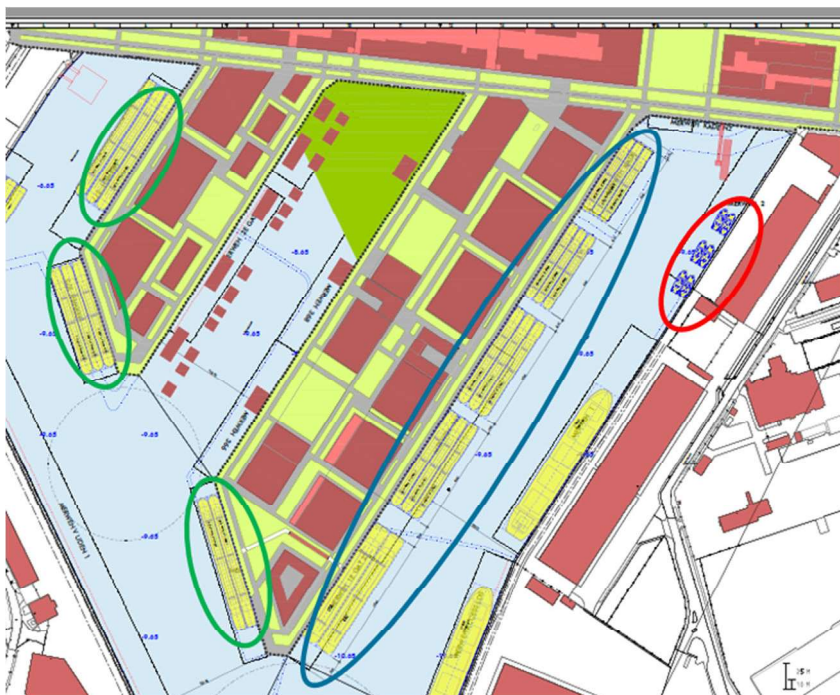
Aan: Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam  
Van: RHDHV  
Datum: 3 maart 2023  
Kopie: RHDHV  
Ons kenmerk: BG9314-MI-RP-221110-1552  
Classificatie: Projectgerelateerd  
Gecontroleerd door: RHDHV

Onderwerp: Milieueffectrapport (MER) Merwe-Vierhavens

### A6.1 Inleiding

Het Havenbedrijf Rotterdam heeft gevraagd om geluideffect van een drietal opties in de Merwehaven inzichtelijk te maken waar mogelijk en anders een kwalitatieve beoordeling te doen. Er zijn drie opties te onderscheiden:

1. De nieuwe indeling van binnenvaartschepen (blauwe contour) aan de oostzijde van de langste pier in de Merwehaven. Dit vergeleken met de plansituatie na maatregelen zoals beschreven in het geluidrapport 14 januari 2022;
2. Aanwezigheid van 6 zeeslepers met walstroom of helemaal geen zeeslepers (rode contour);
3. Drie ligplaatsvakken (groene contour) zonder walstroom, waarbij op de koppen zowel binnenvaart als zeeslepers kunnen liggen.



## A6.2 Binnenvaartschepen Merwehaven

Bij de nieuwe indeling voor de binnenvaartschepen aan de oostzijde van de langste pier in de Merwehaven blijven de binnenvaartschepen voorzien van walstroom. Vergeleken met de plansituatie zoals in het geluidrapport d.d. 14 januari 2022 is opgenomen, vindt bijna een verdubbeling van het aantal ligplaatsen plaats (van 8 naar 14 ligplaatsen). In beide situaties zijn de binnenvaartschepen voorzien van walstroom, waardoor de geluidsbelasting vanwege nestgeluid niet wijzigt. Om het effectverschil vanwege de toename in het aantal ligplaatsen te beoordelen, is berekend wat het te verwachten aantal scheepvaartbewegingen in de betreffende haven (vaarlijn 5) vaart.

Het nestgeluid van de binnenvaartschepen ( $L_{WR} = 102 \text{ dB(A)}$ ) komt daarmee volledig te vervallen.

Voor de berekeningen in de plansituatie in het MER is per categorie uitgegaan van het hieronder opgenomen aantal vaarbewegingen per jaar op vaarlijn 5.<sup>4</sup>

Tabel 8.1: aantal vaarbewegingen op vaarlijn 5

| Vaarlijn 5    | ZO          | BO          | BV           | ZV         |
|---------------|-------------|-------------|--------------|------------|
| Dag           | 884         | 931         | 6.011        | 88         |
| Avond         | 510         | 85          | 3.083        | 56         |
| Nacht         | 638         | 165         | 3.588        | 63         |
| <b>Totaal</b> | <b>2032</b> | <b>1181</b> | <b>12682</b> | <b>207</b> |

Voor de beoogde situatie is berekend wat het te verwachten aantal binnenvaart vrachtschepen is. Dit is als volgt berekend: Aantal ligplaatsen (14) X aantal dagen per jaar (365) X verwachte ligtijd in uur per dag per schip (24) X de gemiddelde ligplaatsbezetting (66%). Dit komt uit op 3.373 schepen per jaar, of te wel 6.745 vaarbewegingen per jaar wanneer er 14 ligplaatsen aanwezig zijn. Het valt op dat dit aanzienlijk minder vaarbewegingen zijn dan waar in het MER rekening mee is gehouden. Dit is te verklaren doordat in het scheepvaartmodel de latere mutaties en inzichten ten aanzien van het ligplaatsgebruik niet is verwerkt. Het MER is hierdoor als het ware een 'worst-case' benadering te beschouwen.

Het effectverschil is inzichtelijk gemaakt door in te schatten wat het totaal aantal binnenvaart equivalenten is. Hiervoor is uitgegaan dat 1 zeeschip (ZO & ZV) gelijk is aan 4 binnenvaartschepen; zeeschepen varen op de halve vaarsnelheid van binnenvaartschepen (dus dubbele dosistijd) en het geluidvermogen is 2 keer zo hoog (114 vs. 111 dB(A)).

Tabel 8.2: Binnenvaartequivalenten & verschil tussen MER en aangepaste aantal vaarbewegingen

| Vaarlijn 5                          | ZO + ZV | BV    | BO   | Binnenvaart equivalenten |
|-------------------------------------|---------|-------|------|--------------------------|
| Aantal in MER                       | 2239    | 12682 | 1181 | 22819                    |
| Aantal voor effectverschil          | 2239    | 6745  | 1181 | 16882                    |
| <b>Te verwachten verschil in dB</b> |         |       |      | <b>-1,3</b>              |

Ten opzichte van het MER is te verwachten dat de geluidsbelasting vanwege scheepvaartlawaai 1,3 dB afneemt vanwege het lagere aantal vaarbewegingen. Hieruit valt te concluderen dat de toename in ligplaatsen ruim binnen de uitgangspunten van het akoestisch onderzoek ten behoeve van het MER HNOF past.

<sup>4</sup> Deze aantallen bevatten een correctie t.o.v. het geluidrapport voor het MER d.d. 2 september 2022. In het geluidrapport is de helft van het aantal vaarbewegingen opgenomen, waarvoor in deze notitie is gecorrigeerd. Vanwege deze correctie kan in de M4H de bijdrage van het scheepvaartlawaai maximaal 3 dB hoger zijn.

Het effect op de cumulatieve geluidsbelasting is zeer beperkt. In onderstaande tabel is het verschil in Lcum weergegeven wanneer met het aangepaste aantal vaarbewegingen wordt gerekend.

Tabel 8.3: Effectverschil in Lcum

| Toetspunt | Lcum na maatregelen Van Uden [dB] | Bijdrage SVL (incl hinderweging) [dB] | Lcum met aangepaste aantal vaarbewegingen [dB] | Vershil in Lcum [dB] |
|-----------|-----------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------|
| OL104     | 64                                | 49                                    | 63,96                                          | -0,04                |
| OL105     | 63                                | 48                                    | 62,97                                          | -0,03                |

Uit de tabel blijkt dat het Lcum zeer beperkt afneemt. Hieruit valt te concluderen dat het effect van een verschil in het aantal ligplaatsen geen significante gevolgen heeft voor de cumulatieve geluidsniveaus.

Hierbij de kanttekening dat het effectverschil op de andere locaties nóg beperkter zal zijn. De betreffende vaarlijn heeft bij OL104 & OL105 een dominante geluidbijdrage, op een grotere afstand van de vaarlijn is het effect nog kleiner.

Het aan- en afmeren van schepen is niet afzonderlijk beschouwd of beoordeeld. In het scheepvaartmodel zijn de geluidvermogens van de varende schepen over de hele route gelijk. In werkelijkheid zal hier variatie in zitten. We gaan er van uit dat de geluidvermogens een gemiddeld vermogen van een varend schip is, inclusief het aan- en afmeren. Daarnaast zijn de geluidbronnen doorgetrokken tot het einde van de insteekhavens. In het rekenmodel wordt daardoor uitgegaan dat elk schip tot het einde van de haven vaart. In werkelijkheid is dit niet het geval, de schepen zullen vaker eerder op de route aan- en afmeren. Met bovenstaande in gedachte is verondersteld dat de geluidsbelasting vanwege de scheepvaart is overschat, en dat daarmee de geluidsemisatie vanwege het aan- en afmeren van schepen als onderdeel van het scheepvaartmodel kan worden gezien.

### A6.3 Zeeslepers in de Merwehaven

Het toelaten van zeeslepers op walstroom of géén zeeslepers in de Merwehaven heeft geen effect op de geluidbelastingen vanwege het nestgeluid. Vergelijkbaar met het vorige hoofdstuk, zit het verschil met name in het scheepvaartlawaai. Wanneer er geen zeeslepers in de haven liggen, zal de geluidsbelasting vanwege het scheepvaartlawaai ook lager liggen.

In het scheepvaartlawaai model zijn vier categorieën te onderscheiden:

- Binnenvaart vracht;
- Binnenvaart overig;
- Zeevaart vracht;
- Zeevaart overig.

Zeeslepers classificeren als zeevaart overig. In deze categorie zitten ook andere zeeschepen, echter is niet bekend wat het aantal bewegingen van de zeeslepers is.



Figuur A 3: Ligging van vaarlijn 5 en de toetspunten voor de Merwepier & Marconistrip

Om het worst-case effect inzichtelijk te maken, is de geluidsbelasting op toetspunt OL104 beschouwd. In de plansituatie bedraagt dit 57 dB Lden. Als in de hiernaast met blauw aangegeven route alle schepen uit de categorie 'Zeevaart overig' worden verwijderd, bedraagt de geluidsbelasting 56 dB. Op korte afstand tot de varende zeeslepers is het effect dus al beperkt (ca. 1 dB) en op grotere afstand wordt dit effect kleiner.

Op de cumulatieve geluidsbelasting is het effect dan ook als zeer beperkt te beschouwen, doordat scheepvaartlawaaï geen dominante bijdrage heeft. Bij een geluidsbelasting van 56 dB vanwege scheepvaart, bedraagt de hinder equivalente geluidsbelasting 48 dB. Op de cumulatieve geluidsbelasting zou deze afname (worst-case) 0,04 dB bedragen.

## A6.4 Drie ligplaatsvakken zonder walstroom

Voor de ligplaatsvakken Z100/3/128, Z100/3/134 en Z100/3/135 zijn geluidscontouren berekend. De contouren kunnen worden gebruikt om te bepalen wanneer de ligplaatsvakken opgeheven moeten worden gelet op de ontwikkeling van een bouwblok. In de plansituatie na maatregelen is verondersteld dat deze ligplaatsen zijn opgeheven. Het betreft dus een tussentijdse, tijdelijke situatie.

Verondersteld is dat op de kop van de pieren kunnen zowel binnenvaart als zeeslepers liggen. Voor de zeeslepers zijn dezelfde uitgangspunten gehanteerd als voor de zeeslepers in de Merwehaven:

- Geluidvermogen van 93 dB(A);
- Jaargemiddelde ligplaatsbezetting van 66%;
- Bronhoogte van 5 meter;
- Een bedrijfsduurcorrectie van 9 dB ( $10 \cdot \log(3/24)$ ).

Op beide koppen zijn zes ligplaatsen voor zeeslepers voorzien.

De 50, 55, 60, 65 en 70 dB geluidscontouren per ligplaatsvak zijn in bijlage 1 opgenomen. Tot slot is een kaart opgenomen met de geluidscontouren vanwege de drie ligplaatsvakken samen.

Om de geluidbijdrage van de ligplaatsvakken een referentie te geven, is op de nabijgelegen toetspunten voor de ontwikkellocaties het cumulatieve geluidsniveau inclusief de ligplaatsvakken inzichtelijk gemaakt in de tabel hieronder. De ligging van de rekenpunten is in figuur 1 weergegeven. Daarbij is vergeleken met de plansituatie 2031 na maatregelen.

Tabel 8.4: Vergelijking Lcum plan 2031 na maatregelen en wanneer de ligplaatsvakken nog aanwezig zijn, binnenvaart & zeeslepers

| Rekenpunten | Lcum plan 2031 na maatregelen | Lcum            |                 |                 |            |
|-------------|-------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------|
|             |                               | incl Z100/3/128 | incl Z100/3/134 | incl Z100/3/135 | Allen      |
| OL100       | 65,8                          | 66,2 (0,4)      | 66,0 (0,3)      | 67,9 (2,2)      | 67,3 (1,6) |
| OL102       | 73,1                          | 73,1 (0,4)      | 75,0 (2,3)      | 73,2 (0,6)      | 75,3 (2,6) |
| OL103       | 73,3                          | 73,5 (0,7)      | 73,0 (0,2)      | 73,0 (0,2)      | 73,8 (1,0) |
| OL104       | 66,8                          | 66,4 (1,2)      | 66,3 (1,2)      | 66,4 (1,2)      | 66,7 (1,6) |
| OL118       | 65,7                          | 66,0 (0,3)      | 66,0 (0,3)      | 66,0 (0,3)      | 66,1 (0,4) |
| OL119       | 64,3                          | 65,1 (0,8)      | 65,2 (0,9)      | 65,5 (1,2)      | 65,8 (1,5) |

Uit de tabel blijkt dat de cumulatieve geluidsbelasting op een aantal rekenpunten meer dan 1,0 dB toeneemt. Gesteld kan worden dat het tijdelijk toelaten van de ligplaatsen bij de ontwikkellocaties een verslechtering optreedt.<sup>5</sup>

De cumulatieve geluidsbelasting toont aan wat de impact is van het in stand laten van de ligplaatsvakken. Aan de koppen van de pieren hebben met name effect op deze pieren. Ligplaats Z100/3/135 heeft daarentegen ook effect bij de Marconistrip.

Wanneer alle ligplaatsvakken blijven bestaan heeft dit, zoals te verwachten is, een groter effect.

Kijkend naar de deelbijdragen valt op dat met name de binnenvaartligplaatsen een dominante bijdrage hebben. Om deze reden zijn de berekeningen nogmaals uitgevoerd, maar exclusief de binnenvaartschepen. Tabel 5 geeft de verschillen in het cumulatieve geluidsniveau.

Tabel 8.5: Vergelijking Lcum plan 2031 na maatregelen en wanneer de ligplaatsvakken nog aanwezig zijn, enkel zeeslepers

| Rekenpunten | Lcum plan 2031 na maatregelen | Lcum            |                 |                 |            |
|-------------|-------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------|
|             |                               | incl Z100/3/128 | incl Z100/3/134 | incl Z100/3/135 | Allen      |
| OL100       | 65,8                          | 65,8 (0)        | 65,8 (0)        | 67,1 (1,3)      | 65,8 (0)   |
| OL102       | 73,1                          | 72,7 (0)        | 73,2 (0,5)      | 72,9 (0,3)      | 73,2 (0,5) |
| OL103       | 73,3                          | 73,3 (0,4)      | 72,9 (0)        | 72,9 (0,1)      | 73,3 (0,4) |
| OL104       | 66,8                          | 65,3 (0,1)      | 65,3 (0,1)      | 65,4 (0,3)      | 65,3 (0,1) |
| OL118       | 65,7                          | 65,8 (0,1)      | 65,8 (0,1)      | 65,9 (0,2)      | 65,8 (0,1) |
| OL119       | 64,3                          | 64,4 (0,1)      | 64,4 (0,1)      | 64,7 (0,4)      | 64,4 (0,1) |

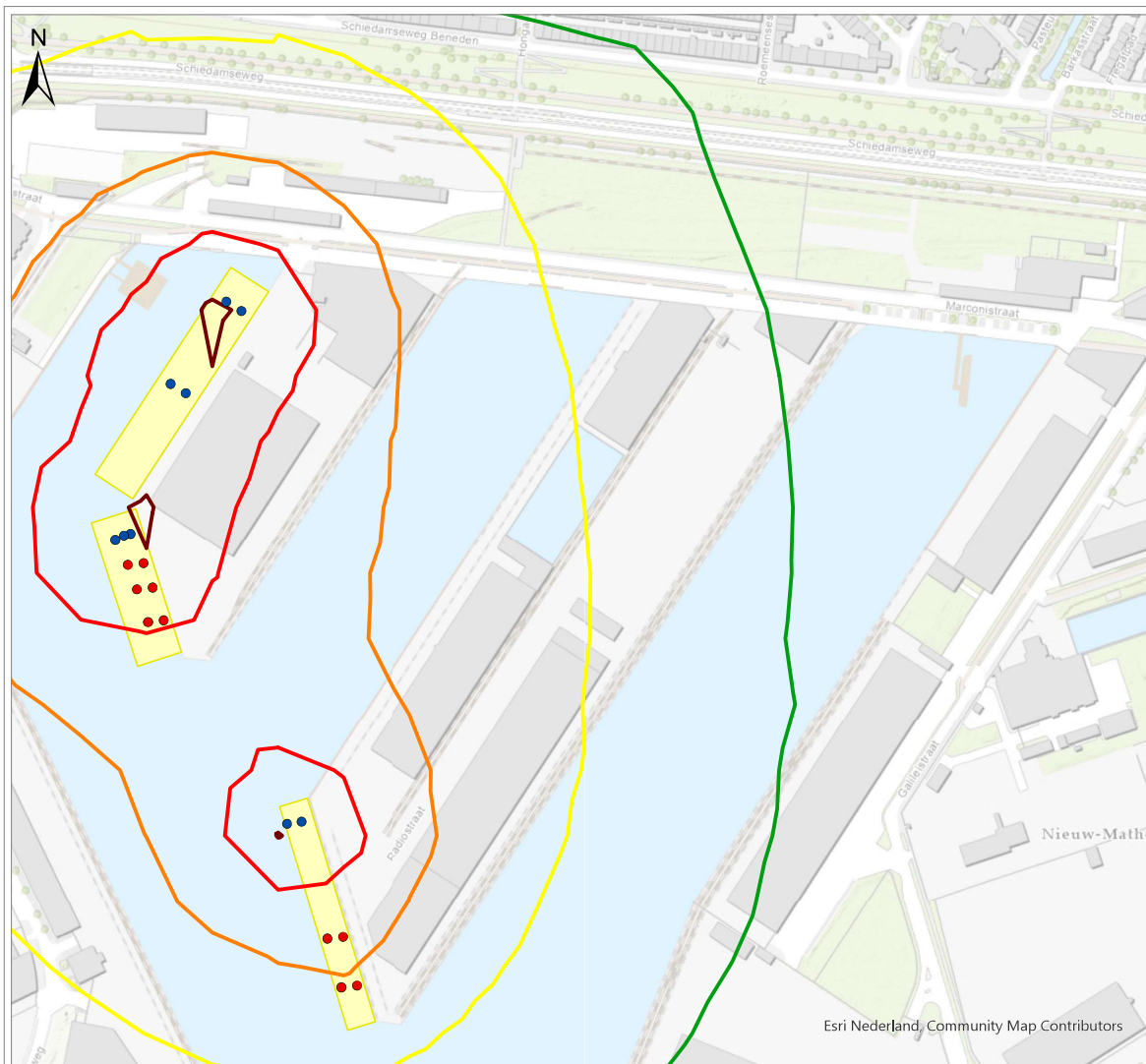
Voor wat betreft de resultaten ten aanzien van het tijdelijk voortzetten van ligplaatsen zonder walstroom: er gaat een hoop dynamiek plaatsvinden de komende jaren. Bouwers moeten met actuele berekeningen aantonen welke maatregelen zij moeten treffen. Zij kunnen daarbij gebruik maken van de rekenmodellen

<sup>5</sup> Een toename kwalificeert als een verslechtering als de onafgeronde toename minder dan 1,0 dB is voor een tijdelijke situatie. Voor permanente wijzigingen is een toename van meer dan 0,2 dB een verslechtering.



waar wij nu ook mee werken. Hetzelfde geldt voor het bepalen tot wanneer er ligplaatsen zonder walstroom in gebruik kunnen blijven. Dat laat zich niet vangen in een simpele lijn op de kaart die aangeeft waar de tijdelijke verslechtering meer wordt dan 1,0 dB. Daarvoor zijn er te veel variabelen. Wel zullen de resultaten een aardig inzicht geven in de speelruimte.

### **Contouren ligplaatsvakken**



## Legenda

- Ligplaatsvak Z100/3/128
- Ligplaatsvak Z100/3/134
- Ligplaatsvak Z100/3/135
- 50 dB
- 55 dB
- 60 dB
- 65 dB
- 70 dB
- Binnenvrt
- Zeesleper

**Titel**  
Geluidscontouren nestgeluid (Lden)  
ligplaatsvakken Z100-3-128/134/135 op 30 meter  
hoogte +NAP. Uitgangspunt Zeeslepers:  
Lw=93 dB(A) inc 9 dB reductie voor bedrijfsduur,  
Hb=5m, bezetting=66%

### Project

Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

### Opdrachtgever

Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

### Datum

4-10-2022

### Schaal

1:4.000

### Gecontroleerd door

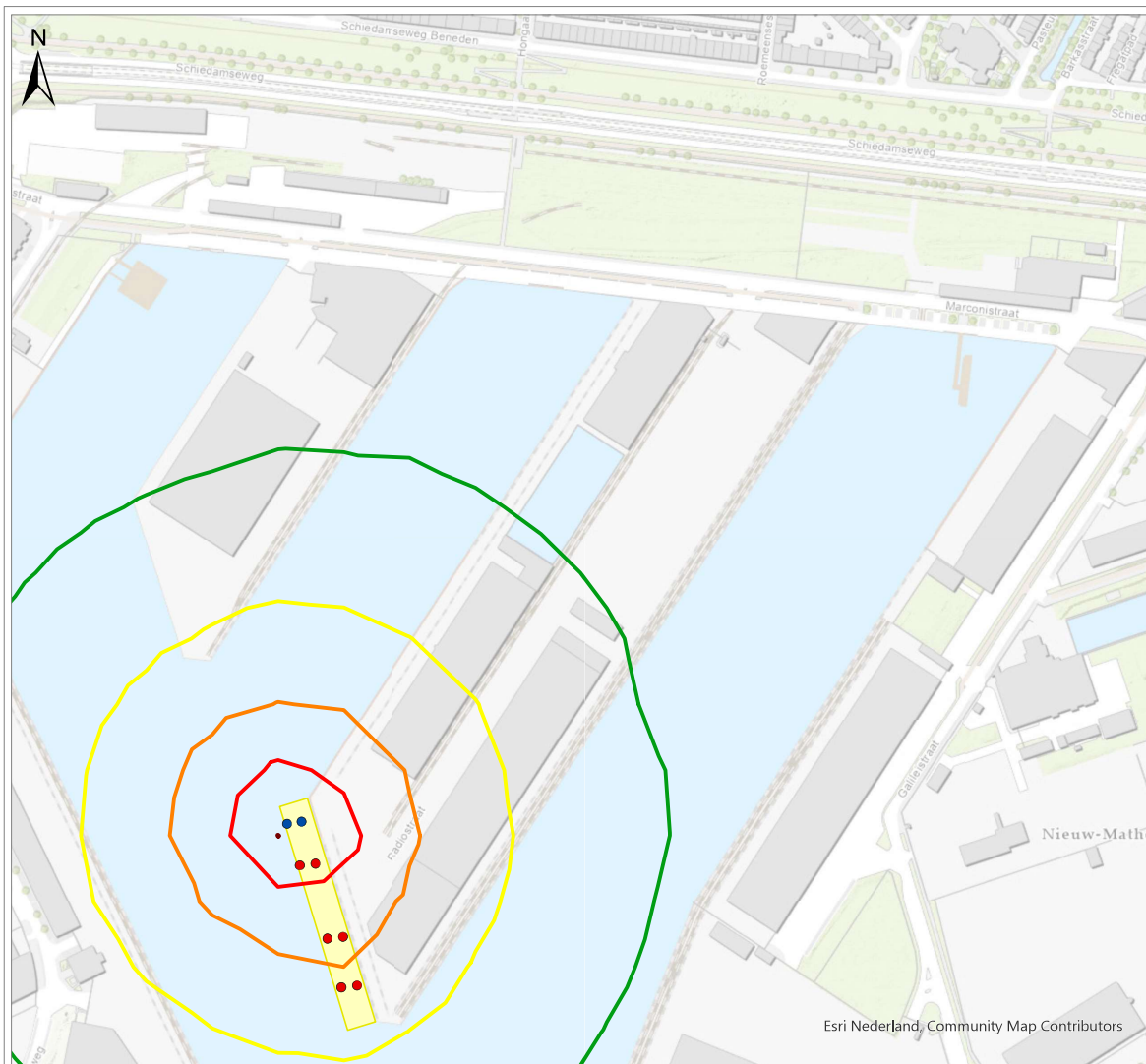
RHDHV

### Projectnummer

BG9314



Esri Nederland, Community Map Contributors



## Legenda

- Ligplaatsvak Z100/3/128
- 50 dB
- 55 dB
- 60 dB
- 65 dB
- 70 dB
- Binnenvrt
- Zeesleper

**Titel**  
Geluidscontouren nestgeluid (Lden)  
ligplaatsvakken Z100-3-128 op 30 meter  
hoogte +NAP. Uitgangspunt Zeeslepers:  
Lw=93 dB(A) inc 9 dB reductie voor bedrijfsduur,  
Hb=5m, bezetting=66%

### Project

Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

### Opdrachtgever

Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

### Datum

1-10-2022

### Schaal

1:4.000

### Gecontroleerd door

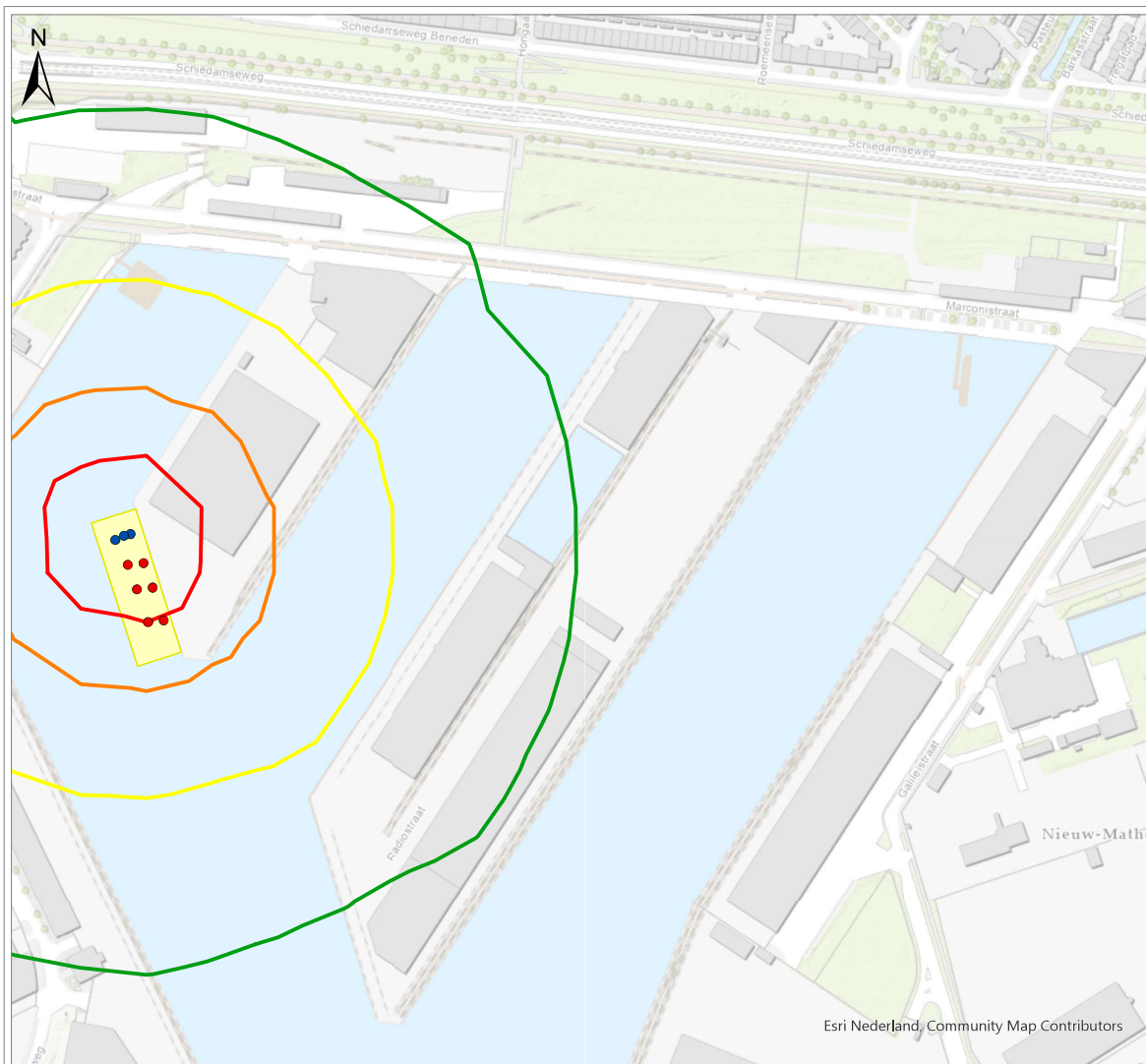
RHDHV

### Projectnummer

BG9314



Esri Nederland, Community Map Contributors



## Legenda

- Ligplaatsvak Z100/3/134
- 50 dB
- 55 dB
- 60 dB
- 65 dB
- 70 dB
- Binnenvrt
- Zeesleper

**Titel**  
Geluidscontouren nestgeluid (Lden)  
ligplaatsvakken Z100-3-134 op 30 meter  
hoogte +NAP. Uitgangspunt Zeeslepers:  
Lw=93 dB(A) inc 9 dB reductie voor bedrijfsduur,  
Hb=5m, bezetting=66%

**Project**  
Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid  
**Opdrachtgever**  
Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

**Datum**  
1-10-2022

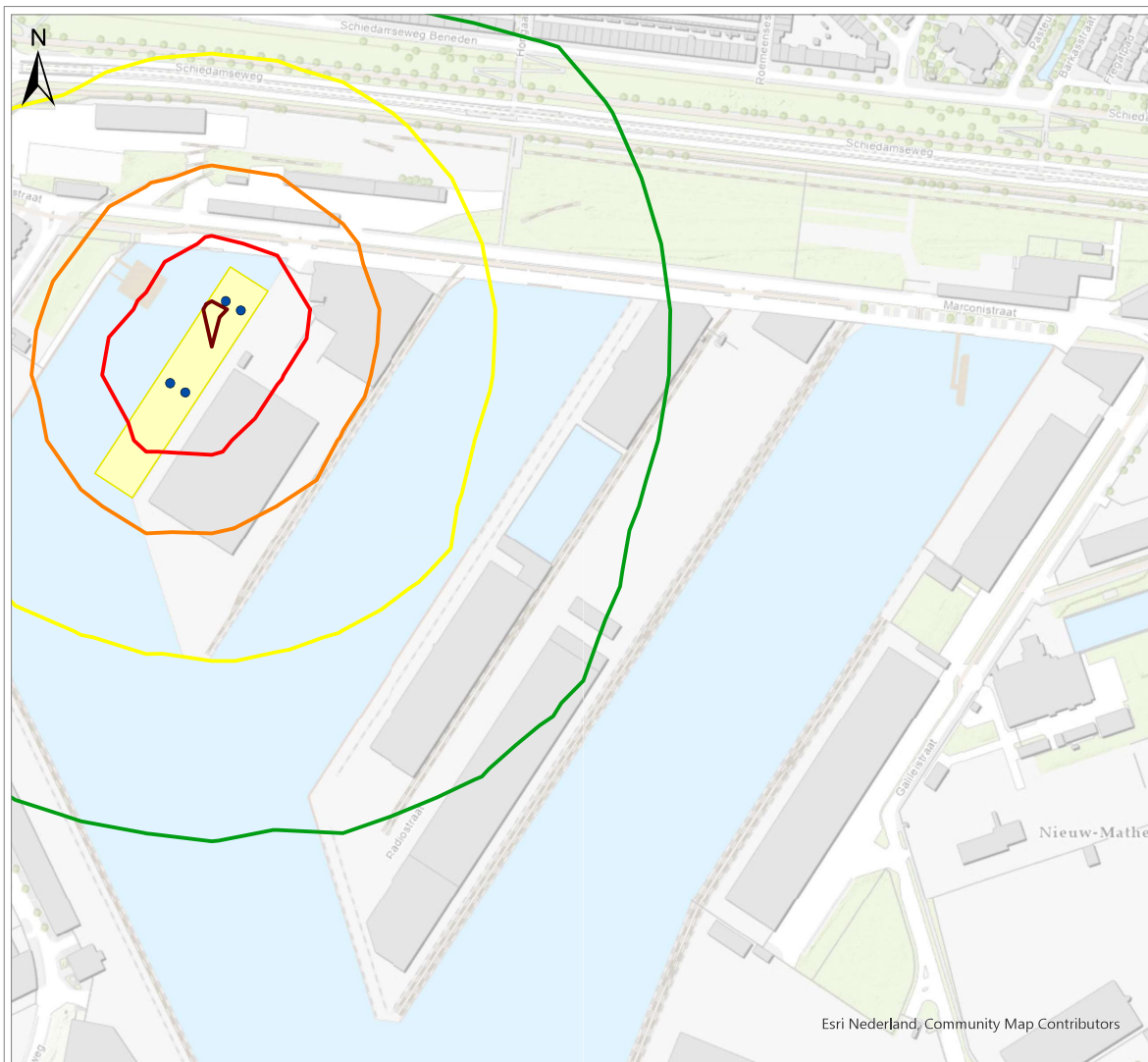
**Schaal**  
1:4.000

**Gecontroleerd door**  
RHDHV

**Projectnummer**  
BG9314



Esri Nederland, Community Map Contributors



## Legenda

- Ligplaatsvak Z100/3/135
- Binnenvrt
- Zeesleper
- 50 dB
- 55 dB
- 60 dB
- 65 dB
- 70 dB

**Titel**  
 Geluidscontouren nestgeluid (Lden)  
 ligplaatsvakken Z100-3-135 op 30 meter  
 hoogte +NAP. Uitgangspunt Zeeslepers:  
 Lw=93 dB(A) inc 9 dB reductie voor bedrijfsduur,  
 Hb=5m, bezetting=66%

**Project**  
 Merwe-Vierhavens MER en BP, geluid

**Opdrachtgever**  
 Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

|              |               |
|--------------|---------------|
| <b>Datum</b> | <b>Schaal</b> |
| 1-10-2022    | 1:4.000       |

|                           |                      |
|---------------------------|----------------------|
| <b>Gecontroleerd door</b> | <b>Projectnummer</b> |
| RHDHV                     | BG9314               |



**Royal HaskoningDHV**  
 Enhancing Society Together

Esri Nederland, Community Map Contributors



## **A7      Laagfrequentgeluid analyse**

## Notitie / Memo

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.  
MOBILITY & INFRASTRUCTURE

Aan: Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam  
Van: RHDHV  
Datum: 3 maart 2023  
Kopie: RHDHV  
Ons kenmerk:  
Classificatie: Projectgerelateerd  
Gecontroleerd door: RHDHV  
  
Onderwerp: Milieueffectrapport (MER) Merwe-Vierhavens

---

### A7.1 Inleiding

Laagfrequent geluid is geluid met lagere frequenties (tot circa 100 Hz). Hiervoor zijn geen wettelijke normen, de Wet geluidhinder beoordeelt dit geluid niet specifiek. Omdat bekend is dat laagfrequent geluid hinder kan veroorzaken (ook bij lagere niveaus), is een analyse verricht naar het laagfrequente geluid van scheepvaart, nestgeluid en het transformatorstation in het Galileipark op de ontwikkellocaties.

Het laagfrequent geluid is per geluidbron inzichtelijk gemaakt met behulp van rekenmodellen. Nabij het transformatorstation zijn tevens geluidsmetingen verricht.

De berekeningen zijn in octaafbanden verricht en niet in tertsbanden. De Vercammen curve werkt normaliter met tertsbanden, echter om deze te vertalen naar octaafbanden zijn de waarden uit de 31,5, 63 en 125 Hz tertsband gebruikt en is daar 4,8 dB ( $10\log(1/3)$ ) bij opgeteld. Dit om te corrigeren voor een hoge bijdrage in de naastgelegen tertsbanden. Omdat gerekend is met octaafbanden en niet tertsbanden, moeten de resultaten als indicatief worden beschouwd. De resultaten kunnen niet gebruikt worden voor het vaststellen van concrete gevelmaatregelen, wel voor het bepalen van indicatieve oplossingsrichtingen.

### A7.2 Normstelling

De beoordeling zal plaatsvinden op 2 manieren:

#### 1. *Beoordeling frequentiespectrum*

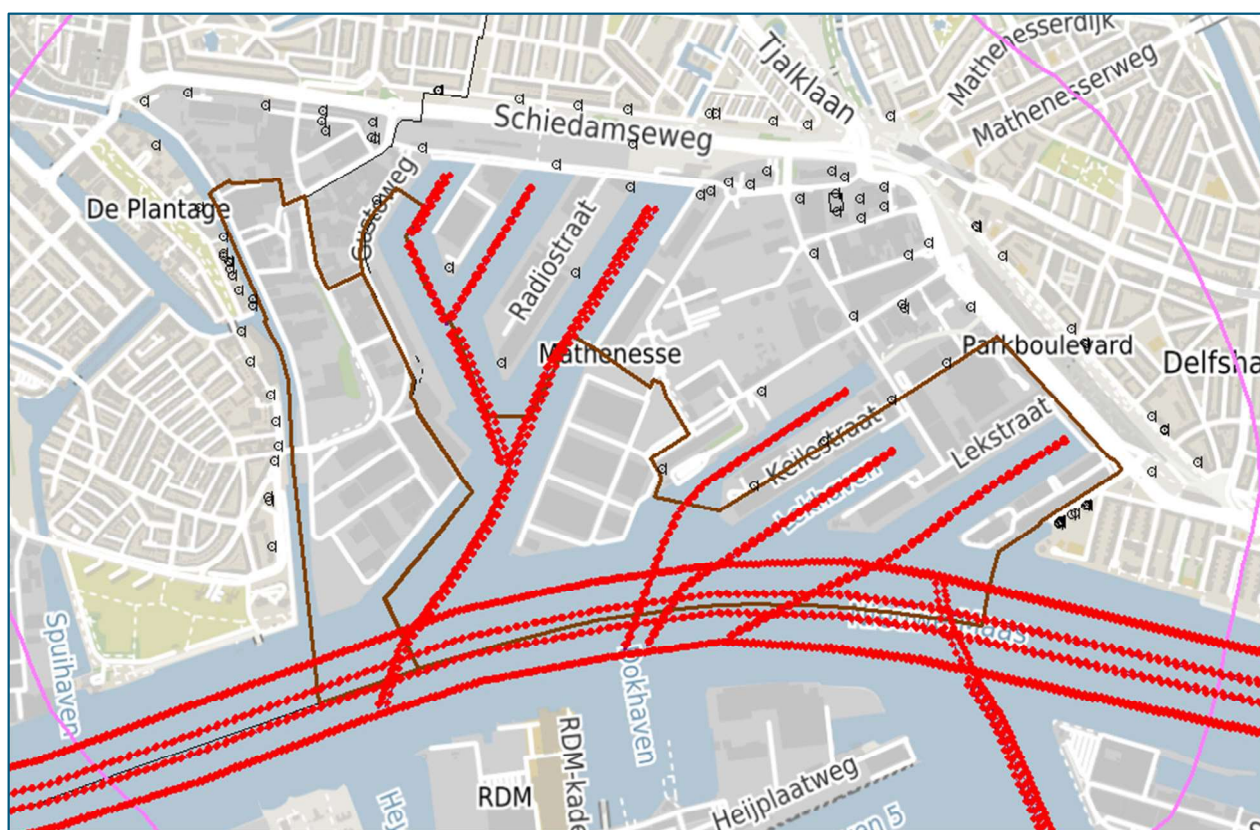
In de literatuur is het gebruikelijk te spreken over laagfrequent geluid indien het verschil tussen het A-gewogen en het C-gewogen niveau meer dan 15 à 20 dB bedraagt. Deze beoordeling dient plaats te vinden voor het geluidsniveau binnen een woning. Dit is relevant, omdat geluidsniveaus met een lagere frequentie slechter worden geïsoleerd door gevels van woningen dan hogere tonen. Daarom zal binnen woningen het geluidsniveau een meer laagfrequent karakter hebben dan op de gevel van de woning.

#### 2. *Beoordeling hinder geluidsniveaus bij lage frequenties*

Het is gebruikelijk hiervoor de Vercammen curve te hanteren. Bij het voldoen aan deze curve blijkt het aantal gehinderden door laagfrequent geluid beperkt tot 3 tot 10%.

### A7.3 Scheepvaartlawaaai

Voor het scheepvaartlawaaai is gebruik gemaakt van de door het Havenbedrijf aangeleverde rekenmodellen voor de huidige, referentie en toekomst situatie. Deze komen overeen met de gebruikte rekenmodellen uit §3.4, §4.4 en §5.4 uit het hoofddocument. Onderstaande figuur geeft het rekenmodel weer.



Figuur A 4: Scheepvaart rekenmodel

Voor de toetsing is het hoogst voorkomende (gemiddelde) geluidsniveau in één van de etmaalperiode gebruikt. Binnen het plangebied bedraagt het geluidsniveau per situatie ten hoogste:

- Huidige situatie: 55 dB bij OL114
- Referentiesituatie: 55 dB bij OL114
- Toekomstsituatie: 55 dB bij OL114

Een globale berekening is verricht van het geluidsniveau binnen een woning, waarvan de gevel met name bestaat uit standaard dubbel glas (4-16-6), bij een geluidsniveau op de gevel (scheepvaartlawaaai) van 55 dB(A), zie onderstaande tabel.

Tabel A 5: Geluidsniveaus vanwege scheepvaart

|                                                                            | Frequentieband [Hz] |    |     |     |     |    |    |    |     |        |
|----------------------------------------------------------------------------|---------------------|----|-----|-----|-----|----|----|----|-----|--------|
|                                                                            | 31                  | 63 | 125 | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k | 8k  | Totaal |
| Geluid op gevel (A-gewogen)                                                | 24                  | 41 | 47  | 47  | 49  | 48 | 45 | 37 | 24  | 55     |
| Geluidwering glas                                                          | 13                  | 18 | 21  | 22  | 38  | 45 | 39 | 39 | 39  |        |
| Correctie voor verschil tussen invallend geluid en omnidirectioneel geluid | 3                   | 3  | 3   | 3   | 3   | 3  | 3  | 3  | 3   |        |
| Geluid binnen woning (A-gewogen)                                           | 14                  | 26 | 29  | 28  | 14  | 6  | 9  | 1  | -12 | 33     |
| Geluid binnen woning (C-gewogen)                                           | 50                  | 51 | 45  | 37  | 17  | 6  | 8  | -1 | -14 | 55     |
| Geluid binnen woning (ongewogen)                                           | 53                  | 52 | 45  | 37  | 17  | 6  | 8  | 0  | -11 | 56     |
| <b>Vercammen curve (gecorrigeerd naar octaafband)</b>                      | 64                  | 51 | 41  |     |     |    |    |    |     |        |

Geconcludeerd kan worden:

- Het geluid op de gevel heeft een laagfrequent karakter: De bijdrage in de 63 Hz band ligt slechts (afgerond) 13 dB onder het totale geluidsniveau. Ter vergelijking: Dit is dezelfde waarde als de NSG (Nederlandse Stichting Geluidhinder) hanteert voor housemuziek.
- Het verschil tussen het C-gewogen geluidsniveau en het A-gewogen geluidsniveau bedraagt circa 22 dB. Hieruit kan geconcludeerd worden dat er hier wel sprake kan zijn van laagfrequent geluid.
- Binnen de woning treedt een overschrijding op van de richtwaarde van de Vercammen curve met (afgerond) 1 en 4 dB in respectievelijk de 63 en 125 Hz band. Deze overschrijding wordt niet alleen veroorzaakt door het laagfrequente karakter van het geluid, maar ook door het feit dat de geluidsbelasting vanwege scheepvaartverkeer hier hoog is: Een geluidsniveau op de gevel van 55 dB(A) in alle periodes van het etmaal, dat is 61 dB Lden.
- Voor woningen met een lagere geluidsbelasting zal de overschrijding geringer zijn: Bij een geluidsniveau op de gevel van 51 dB(A) op de gevel wordt (indicatief) overal voldaan aan de Vercammen curve.

Een kanttekening hierbij is dat voor de varende schepen in de haven een gelijk toerental (zelfde geluidvermogen) is gebruikt als van de doorgaande scheepvaart. Dit is een worst-case aanname.

Voor zowel de huidige, referentie als toekomstige situatie treedt hetzelfde geluidsniveau op, waarmee de kans op laagfrequent geluid als gevolg van de scheepvaart bij de bestaande en gedezoneerde woningen niet toe- of afneemt in de toekomstsituatie.

## A7.4 Nestgeluid

De nestgeluid berekeningen zijn verricht met de jaargemiddelde nestgeluid rekenmodellen voor de HNOF in de huidige, referentie, en toekomstsituatie. Aanvullend is het autonome nestgeluid van de Waal-Eemhaven meegenomen. Dit komt overeen met de modellen uit §3.2, §4.2 en §5.2. De gezamenlijke geluidsbelasting op de ontwikkellocaties als gevolg van het nestgeluid afkomstig van beide industrieterreinen is beschouwd. In onderstaande figuur is het rekenmodel weergegeven.

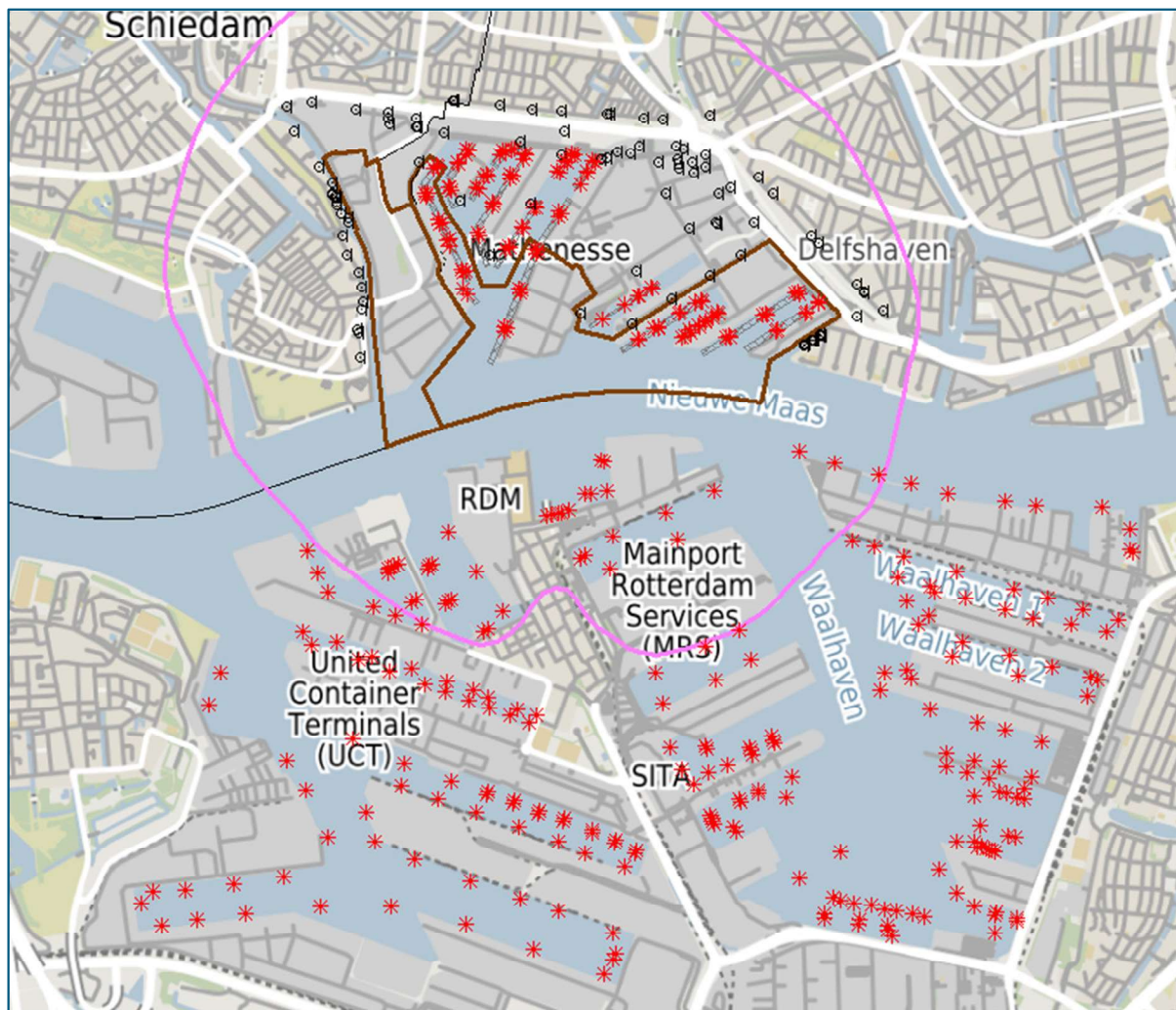
Voor de toetsing is het hoogst voorkomende (gemiddelde) geluidsniveau in één van de etmaalperiodes gebruikt. Binnen het plangebied bedraagt het geluidsniveau per situatie ten hoogste:

- Huidige situatie: 67 dB bij OL104
- Referentiesituatie: 67 dB bij OL104;
- Toekomstsituatie: 69 dB bij OL104.
- Toekomstsituatie na maatregelpakket 2032: 63 dB bij OL113;



- Toekomstsituatie na maatregelenpakket 2032:

63 dB bij OL113.



Figuur A 5: Rekenmodel nestgeluid HNOF & WEH

Een globale berekening is verricht van het geluidsniveau binnen een woning, waarvan de gevel met name bestaat uit standaard dubbel glas (4-16-6), bij een geluidsniveau op de gevel (nestgeluid) van 69 dB(A), zie onderstaande tabel.



Tabel A 6: Geluidsniveaus vanwege nestgeluid HNOF &amp; WEH

|                                                                            | Frequentieband [Hz] |    |     |     |     |    |    |    |    |        |
|----------------------------------------------------------------------------|---------------------|----|-----|-----|-----|----|----|----|----|--------|
|                                                                            | 31                  | 63 | 125 | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k | 8k | Totaal |
| Geluid op gevel (A-gewogen)                                                | 43                  | 53 | 59  | 60  | 62  | 63 | 61 | 57 | 51 | 69     |
| Geluidwering glas                                                          | 13                  | 18 | 21  | 22  | 38  | 45 | 39 | 39 | 39 |        |
| Correctie voor verschil tussen invallend geluid en omnidirectioneel geluid | 3                   | 3  | 3   | 3   | 3   | 3  | 3  | 3  | 3  |        |
| Geluid binnen woning (A-gewogen)                                           | 33                  | 38 | 41  | 41  | 27  | 21 | 25 | 21 | 15 | 45     |
| Geluid binnen woning (C-gewogen)                                           | 69                  | 63 | 57  | 50  | 30  | 21 | 24 | 19 | 13 | 71     |
| Geluid binnen woning (ongewogen)                                           | 72                  | 64 | 57  | 50  | 30  | 21 | 24 | 20 | 16 | 73     |
| <b>Vercammen curve (gecorrigeerd naar octaafband)</b>                      | 64                  | 51 | 41  |     |     |    |    |    |    |        |

Geconcludeerd kan worden:

- Het geluid op de gevel heeft een laagfrequent karakter: De bijdrage in de 63 Hz band ligt slechts 16 dB onder het totale geluidsniveau. Ter vergelijking: Dit is 3 dB lager dan wat de NSG (Nederlandse Stichting Geluidhinder) hanteert voor housemuziek.
- Het verschil tussen het C-gewogen geluidsniveau en het A-gewogen geluidsniveau bedraagt circa 26 dB. Hieruit kan geconcludeerd worden dat er hier wel sprake kan zijn van laagfrequent geluid.
- Binnen de woning treedt een overschrijding op van de richtwaarde van de Vercammen curve met (afgerond) 8, 13 en 16 dB in respectievelijke de 31,5, 63 en 125 Hz band. Deze overschrijding wordt niet alleen veroorzaakt door het laagfrequente karakter van het geluid, maar ook door het feit dat de geluidsbelasting vanwege nestgeluid hier erg hoog is: Een geluidsniveau op de gevel van 69 dB(A) in alle periodes van het etmaal, oftewel een geluidsniveau van 75 dB Lden.
- Voor woningen met een lagere geluidsbelasting zal de overschrijding geringer zijn: Bij een geluidsniveau op de gevel van 55 dB(A) voldoen de 31,5 en 63 Hz banden (indicatief) aan de Vercammen curve. In de 125 Hz band treedt een overschrijding van de Vercammen curve met 2 dB op.
- Pas bij een geluidsniveau van 53 dB(A) op de gevel wordt (indicatief) overal voldaan aan de Vercammen curve.

In de toekomstsituatie treedt de hoogste geluidsimmissie (69 dB) op. In de huidige en referentiesituatie is een lagere geluidsimmissie berekend, wat tot een iets lagere kans op laagfrequent geluid hinder leidt. Wel blijft een overschrijding van de Vercammen curve aanwezig.

Na het toepassen van het maatregelpakket 2032 & 2032 & vertrek Van Uden neemt de hoogst berekende geluidimmissie 6 dB af t.o.v. de toekomstsituatie. Hiermee wordt de overschrijding van de Vercammen curve gereduceerd tot 7 en 10 dB in respectievelijk de 63 en 125 Hz banden.

## A7.5 Transformatorstation

Voor de analyse van het transformatorstation zijn ter plaatse geluidmetingen verricht. Dit om te bepalen wat de optredende geluidsniveaus in de laagfrequente octaaf- en tertsbanden zijn.

### Geluidsmetingen

De geluidsmetingen zijn verricht op 23 juni 2021 tussen 16:00 en 17:00 uur nabij het transformatorgebouw. De volgende meteorologische condities waren van toepassing:

- Windrichting: noord
- Windsnelheid: 4 m/s (windkracht 3 Bft)

- Temperatuur: 16 °C
- Neerslag: geen
- Bewolgingsgraad: 8 octa's (zwaarbewolkt)

#### Meetapparatuur

De gebruikte meetapparatuur is van het fabricaat Rion. De geluidsmetingen zijn gedaan met Sound Level Meter NL-62. Voor de ijking is Sound Calibrator type NC-75 gebruikt. Aanvullende opmerkingen met betrekking tot de apparatuur:

- de gebruikte geluidsmeter voldoet aan de eisen van de norm IEC 651 type 1 met A-filter en wordt jaarlijks in het laboratorium van Sysmex gekalibreerd;
- de correcte werking van de geluidsmeter is vóór en na de metingen gecontroleerd met een kalibratiesignaal van 94 dB bij 1000 Hz. De geluidsmeter is daarbij in orde bevonden;
- de metingen hebben in tertsbanden en A-gewogen plaatsgevonden;
- bij de geluidsmetingen is gebruik gemaakt van een windbol.

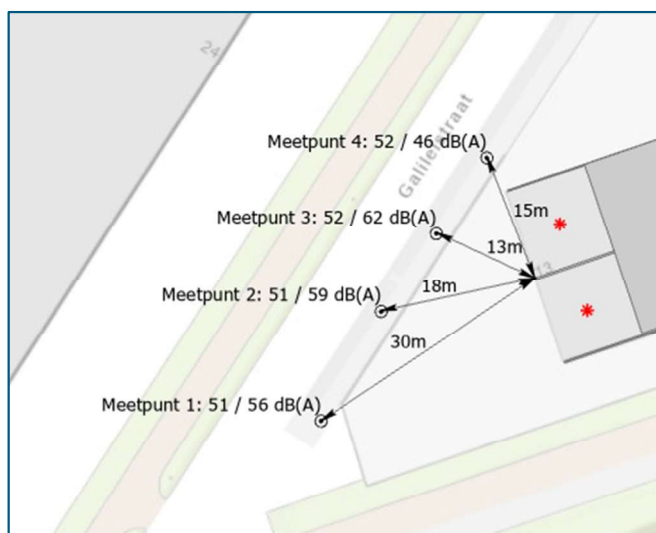
#### Stoorgeluid

In de omgeving was beperkt sprake van duidelijke stoorgeluiden als gevolg van passerende motorvoertuigen of werkzaamheden die in de nabije omgeving werden verricht. Voor deze stoorgeluiden is gecorrigeerd door de metingen te pauzeren en daarbij de laatste 3 seconden van de meting te verwijderen.

Het is mogelijk dat in de meetresultaten ook laagfrequentere stoorgeluiden zijn gemeten, echter zijn deze niet met het oor te onderscheiden geweest gedurende de metingen.

#### Meet- en rekenresultaten

De gemeten geluidsniveaus (dit is inclusief achtergrondgeluid) zijn vergeleken met de berekende geluidsniveaus uit het A-model als gevolg van enkel het transformatorgebouw. In onderstaande figuur zijn beide weergegeven.



Figuur A 6: Meetresultaat (links) en rekenresultaat (rechts) nabij het transformatorgebouw

De figuur toont aan dat er voor het  $L_{Aeq}$  een relatief groot verschil optreedt (5 tot 10 dB) tussen de gemeten en berekende geluidsniveaus. Meetpunt 1 wordt het meest representatief geacht voor de lage frequenties, gezien deze op een afstand van circa 1,5 keer de diameter van de geluidbronnen is gelegen.

#### Spectrale vergelijking

Omdat met name laagfrequent geluid interessant is, is per meetlocatie de 31,5, 63 en 125 Hz octaafband gepresenteerd in onderstaande tabel. Tussen haakjes zijn de berekende geluidsniveaus opgenomen.

Tabel A 7: Meetresultaten in de laagfrequente octaafbanden

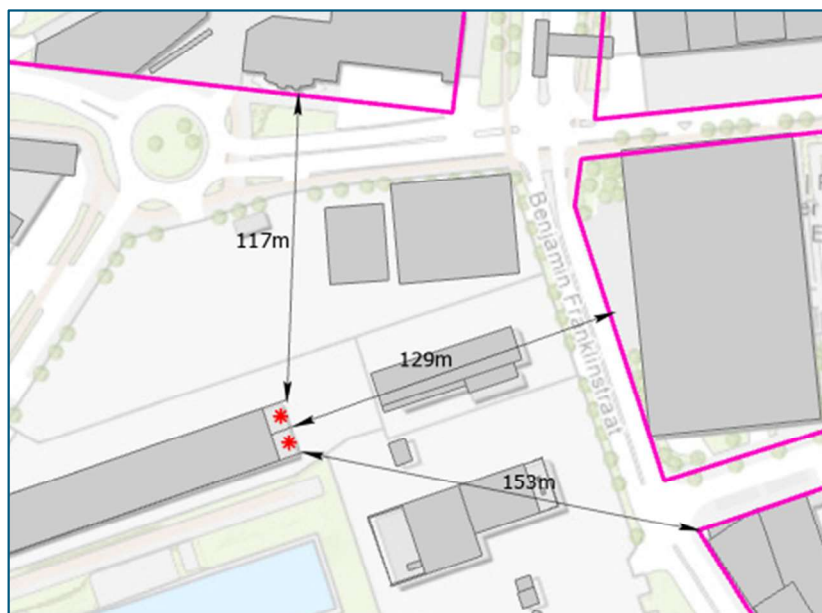
| Meetpunt | Geluidsniveau per octaafbanden [dB(A)] |             |             |
|----------|----------------------------------------|-------------|-------------|
|          | 31,5 Hz                                | 63 Hz       | 125 Hz      |
| 1        | 22,7 (2,8)                             | 38,2 (33,0) | 44,0 (35,5) |
| 2        | 23,5 (5,7)                             | 37,4 (36,0) | 47,2 (38,5) |
| 3        | 23,4 (8,7)                             | 39,4 (38,9) | 44,8 (41,4) |
| 4        | 24,3 (-2,0)                            | 38,7 (26,6) | 44,5 (27,2) |

Uit de tabel blijkt dat in de 31,5 Hz octaafband significant lagere geluidsniveaus zijn berekend. Deze gemeten waarde kan ook afkomstig zijn van andere bronnen in de omgeving, het is niet uit te sluiten dat deze bijdrage enkel door het transformatorstation wordt veroorzaakt zonder een bronmeting te verrichten.

In de 63 en 125 Hz octaafbanden zijn de 50 en 100 Hz tertsbanden aanwezig. De geluidproductie van transformatoren is doorgaans het grootst in deze tertsbanden, waardoor de gemeten waarde als representatief wordt geacht. Ook hier zijn de gemeten waarden hoger dan de berekende waarden.

Hiervoor is de gemeten waarde bij meetpunt 1, welke het meest representatief is, geëxtrapoleerd naar de dichtstbijzijnde ontwikkellocatie. Vanaf het midden van het westelijke uiteinde van het transformatorgebouw is de afstand tot meetpunt 1 circa 30 meter. Het uitgangspunt is dat de gemeten waarde volledig door het transformatorgebouw wordt veroorzaakt en dat beide zijde van het transformatorgebouw een gelijkwaardige geluidemissie veroorzaken.

In onderstaande figuur is de afstand tot de dichtstbijzijnde woningbouwlocaties weergegeven. Het gemeten geluidsniveau is geëxtrapoleerd naar deze locaties in Figuur A 7.



Figuur A 7: Afstand tot dichtstbijzijnde ontwikkellocaties

Tabel A 8: Geëxtrapoleerde geluidsniveaus op basis van de meetresultaten

| Ontwikkellocatie         | Geluidsniveau in octaafbanden |    |     |     |     |      |      |      |      |        |
|--------------------------|-------------------------------|----|-----|-----|-----|------|------|------|------|--------|
|                          | 31,5                          | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | Totaal |
| 30m afstand (meetpunt 1) | 23                            | 38 | 44  | 41  | 40  | 43   | 43   | 36   | 28   | 51     |
| 117m afstand             | 11                            | 26 | 32  | 30  | 29  | 31   | 31   | 24   | 16   | 39     |
| 129m afstand             | 10                            | 25 | 31  | 29  | 28  | 30   | 31   | 23   | 15   | 39     |
| 153m afstand             | 9                             | 24 | 30  | 27  | 26  | 29   | 29   | 21   | 14   | 37     |

In de huidige, referentie en toekomstige situatie treedt een geluidsbelasting van ten hoogste 39 dB(A) op als gevolg van het transformatorstation.

Een globale berekening is verricht van het geluidsniveau binnen een woning, waarvan de gevel met name bestaat uit standaard dubbel glas (4-16-6), bij een geluidsniveau op de gevel van 39 dB(A), zie onderstaande tabel.

Tabel A 9: Geluidsniveaus vanwege het transformatorgebouw

|                                                                            | Frequentieband [Hz] |           |           |     |     |     |    |     |     |        |
|----------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|-----------|-----|-----|-----|----|-----|-----|--------|
|                                                                            | 31                  | 63        | 125       | 250 | 500 | 1k  | 2k | 4k  | 8k  | Totaal |
| Geluid op gevel (A-gewogen)                                                | 11                  | 26        | 32        | 31  | 33  | 30  | 31 | 24  | 16  | 39     |
| Geluidwering glas                                                          | 13                  | 18        | 21        | 22  | 38  | 45  | 39 | 39  | 39  |        |
| Correctie voor verschil tussen invallend geluid en omnidirectioneel geluid | 3                   | 3         | 3         | 3   | 3   | 3   | 3  | 3   | 3   |        |
| Geluid binnen woning (A-gewogen)                                           | 1                   | 11        | 14        | 12  | -2  | -12 | -5 | -12 | -20 | 18     |
| Geluid binnen woning (C-gewogen)                                           | 37                  | 37        | 30        | 21  | 1   | -12 | -6 | -14 | -22 | 40     |
| Geluid binnen woning (ongewogen)                                           | 40                  | 38        | 30        | 21  | 1   | -12 | -6 | -13 | -19 | 42     |
| <b>Vercammen curve (gecorrigeerd naar octaafband)</b>                      | <b>64</b>           | <b>51</b> | <b>41</b> |     |     |     |    |     |     |        |

Geconcludeerd kan worden:

- Het geluid op de gevel heeft een laagfrequent karakter: De bijdrage in de 63 Hz band ligt 12 dB onder het totale geluidsniveau. Ter vergelijking: Dit is 1 dB hoger dan wat de NSG (Nederlandse Stichting Geluidhinder) hanteert voor housemuziek.
- Het verschil tussen het C-gewogen geluidsniveau en het A-gewogen geluidsniveau bedraagt circa 23 dB. Hieruit kan geconcludeerd worden dat er hier wel sprake kan zijn van laagfrequent geluid.
- Binnen de woning wordt (indicatief) voldaan aan de richtwaarde van de Vercammen curve wanneer we uitgaan van de meetresultaten. Op basis van de rekenresultaten (56 dB(A) bij meetpunt 1) zou het binnenniveau 5 dB toenemen in alle octaafbanden. Hiermee wordt in alle octaafbanden (indicatief) voldaan aan de Vercammen curve.

## A7.6 Maatregelen

Overwogen kan worden beter geluidsisolerend glas te plaatsen, dat met name bij lagere frequenties beter isoleert. Vooral gelamineerd glas en glas met een grote spouw voldoen hieraan.

Ter indicatie:

Een 8-16-5(2gh)5 ruit heeft bij 63 Hz een isolatiewaarde van 23 dB. Dit is een verbetering met 5 dB.

Een 8-16-5(2gh)5 ruit bestaat uit een glasplaat van 8 mm, via een spouw van 16 mm aangebracht op een dubbele glasplaat van 2 maal 5 mm, waartussen 2 mm giethars is aangebracht.

Ook het reduceren van het glasoppervlak (vervangen door een stenen spouwmuur) beperkt de geluidsniveaus.

Een zwaardere maatregel is de toepassing van bijvoorbeeld Climalit Silence 48/49 AST (13-20-15 mm, 65 kg/m<sup>2</sup>). Deze ruit heeft (uitgaande van de toepassing van een massief kozijn met vergelijkbare isolatiewaarden) bij 63 Hz een isolatiewaarde van 28 dB en bij 125 Hz een isolatiewaarde van 33 dB. Dit is een verbetering van respectievelijk 10 en 7 dB voor de 63 en 125 Hz banden.

Een ander alternatief is het toepassen van bronmaatregelen in de vorm van walstroom. Het verwijderen van de bron voorkomt potentiële hinder als gevolg van het laagfrequente geluid van liggende schepen.

## A7.7 Gevoeligheidsanalyse

Voor het LFG-onderzoek is gerekend in octaafbanden in plaats van tertsbanden wegens het ontbreken van tertsband informatie. Voor het nestgeluid zijn geluidsmetingen (in tertsen) verricht aan de zeeslepers die in de haven aanwezig zijn. Om inzichtelijk te maken hoe deze meetresultaten de LFG-analyse kan beïnvloeden, is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd om het verschil tussen de octaafbandanalyse en een eventuele tertsbandanalyse inzichtelijk te maken.

Voor deze analyse zijn de volgende uitgangspunten toegepast:

- Per gemeten zeesleper is een analyse gedaan van het verschil in overschrijding van de Vercammen curve met de eerder beschreven octaafband benadering ten opzichte van wanneer in tertsbanden getoetst zou worden;
- Het geluidsspectrum van de schepen is door vertaald naar een invallend geluidsniveau van 59 dB. De bijdrage van de zeeschepen/binnenvaartschepen is daarmee niet meegenomen in deze analyse. Hier ontbreekt immers informatie over.
- Er is geen rekening gehouden met geluidsisolatie binnen de woning, de analyse is bedoeld om het verschil tussen de twee benaderingsmethodes inzichtelijk te maken.

De analyse is als volgt verricht:

1. Uitrekenen van het ongewogen geluidsspectrum in de 25-160 Hz banden;
2. Toetsing van de octaafbanden 31,5, 63 en 125 Hz aan de Vercammen curve in deze banden plus  $10 \cdot \log(1/3)$ ;
3. Toetsing van de tertsbanden aan de Vercammen curve;
4. Het verschil (over-/onderschrijding) volgend uit de toetsing bepalen per tertsband/octaafband;
5. Per octaafband het hoogst voorkomende verschil van de tertsbandanalyse vergelijken met het verschil uit de octaafbandanalyse.

Tabel A 10: Gevoeligheidsanalyse berekening 31,5 Hz octaafband

| Opal                                                                                     | 25 Hz | 31,5 Hz     | 40 Hz |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------|-------|
| Geluidsniveau per tertsband ( $L_i = 59$ dB)                                             | 12,9  | 14,8        | 20,6  |
| Ongewogen geluidsniveau per tertsband                                                    | 57,6  | 54,2        | 55,2  |
| Toetswaarde octaafband ( $10 \cdot \log(1/3)$ ) + tertswaarde Vercammen curve in 31,5 Hz |       | 64,2        |       |
| Geluidsniveau in octaafband                                                              |       | 60,7        |       |
| <b>Vershil octaaf (geluidsniveau – toetswaarde)</b>                                      |       | <b>-3,5</b> |       |
| Toetswaarde Vercammen curve                                                              | 64,7  | 59,4        | 54,6  |



|                                                         |             |             |            |
|---------------------------------------------------------|-------------|-------------|------------|
| Geluidsniveau in tertsbanden                            | 57,6        | 54,2        | 55,2       |
| <b>Verschil tertsband (geluidsniveau – toetswaarde)</b> | <b>-7,1</b> | <b>-5,2</b> | <b>0,6</b> |

Het maximaal berekende verschil tussen de octaafbandanalyse en de tertsbandanalyse is vervolgens berekend op 4,1 dB in de 31,5 Hz band. Dit is herhaald voor alle gemeten schepen, de resultaten hiervan zijn in de onderstaande tabel opgenomen.

Tabel A 11: Berekend maximaal verschil in overschrijding tussen octaafbandanalyse en tertsbandanalyse

| Schip                         | Maximaal verschil van de overschrijding in dB bij tertsband - octaafband |            |            |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------|------------|
|                               | 31,5                                                                     | 63         | 125        |
| Opal                          | 4,1                                                                      | 7,6        | -1,1       |
| Eraclea                       | 5,1                                                                      | 6,3        | -0,2       |
| Pegasus                       | 4,1                                                                      | 7,6        | -1,1       |
| Bever                         | 6,7                                                                      | 0,0        | 1,1        |
| Viking Energy                 | 4,8                                                                      | 0,1        | 0,1        |
| Dynami                        | 5,4                                                                      | 0,9        | -0,8       |
| <i>Energetisch gemiddelde</i> | <i>5,4</i>                                                               | <i>3,3</i> | <i>0,0</i> |

Uit de tabel blijkt dat het verschil tussen de octaafbandanalyse en tertsbandanalyse groot, maar ook klein kunnen zijn. Wanneer een groot verschil is berekend (zoals in de 31,5 Hz octaafband), betekent dit dat wanneer een toetsing in tertsbanden wordt gedaan, dit hoger uitvalt dan de octaafbandanalyse. In de 63 Hz band valt te zien dat het verschil erg kan verschillen, van wel 8 tot 0 dB, afhankelijk van het beschouwde schip. Dit toont aan dat zelfs als wordt voldaan aan de Vercammen curve uitgedrukt in octven, de kans op laagfrequent geluid hinder aanwezig blijft.

## A7.8 Conclusie

Laagfrequent geluid is geluid met lagere frequenties (tot circa 100 Hz). Hiervoor zijn geen wettelijke normen, de Wet geluidhinder beoordeelt dit geluid niet specifiek. Omdat bekend is dat laagfrequent geluid hinder kan veroorzaken (ook bij lagere niveaus), is een analyse verricht naar het laagfrequente geluid van scheepvaart, nestgeluid en het transformatorstation in het Galileipark op de ontwikkellocaties.

De berekeningen zijn in octaafbanden verricht en niet in tertsbanden, dit is wegens het ontbreken van gegevens over het geluidsspectrum van de bronnen in de tertsbanden. De Vercammen curve werkt normaliter met tertsbanden, echter om deze te vertalen naar octaafbanden zijn de waarden van de curve uit de 31,5, 63 en 125 Hz tertsbanden gebruikt en is daar 4,8 dB ( $10\log(1/3)$ ) bij opgeteld. Hiermee wordt gecorrigeerd voor een hoge bijdrage in de naastgelegen tertsbanden. Omdat gerekend is met octaafbanden en niet tertsbanden, moeten de resultaten als indicatief worden beschouwd.

Uit de analyses blijkt dat het geluid van de scheepvaart, nestgeluid en het transformatorstation een laagfrequent karakter heeft. Voor de drie geluidsbronnen ligt het C-gewogen geluidsniveau meer dan 20 dB hoger dan het A-gewogen geluidsniveau. Een kanttekening is dat over een jaar gezien het laagfrequent geluid niet voortdurend aanwezig zal zijn. Er is immers rekening gehouden met jaargemiddelde aantallen in de berekeningen voor het nestgeluid en scheepvaartlawaai. Gerekend is met het hoogst voorkomende geluidsniveau op de rekenpunten in het etmaal.

Het laagfrequent geluid zal plaatselijk zeker optreden, echter is het onwaarschijnlijk dat dit gelijktijdig over het gehele onderzoeksgebied optreedt. Ook is voor het scheepvaartlawaai verondersteld dat het

geluidvermogen van de varende schepen in de havens gelijk is als dat van de doorgaande scheepvaart. Dit is een worst-case aanname.

Voor de beoordeling van laagfrequent geluid wordt vaak aangesloten bij de Vercammen curve. Uit de indicatieve toetsing blijkt dat vanwege scheepvaartgeluid en nestgeluid overschrijdingen optreden. Er wordt pas aan de Vercammen curve voldaan bij een geluidsniveau van 51 en 53 dB voor respectievelijk scheepvaartgeluid en nestgeluid.

Voor de scheepvaart en het nestgeluid treedt een overschrijding van de Vercammen curve (in octaafbanden) op. Dit komt zowel door het laagfrequente karakter als de hoge geluidsbelasting op de gevels als gevolg van deze geluidbronnen. Omdat in octaafbanden is getoetst, is een gevoeligheidsanalyse verricht tussen het verschil in een octaafbandanalyse en tertsbandanalyse. Uit deze analyse blijkt dat het verschil tussen de analyses zowel groot als klein kunnen zijn, afhankelijk van het schip waarvan uitgegaan is. Dit toont aan dat zelfs als wordt voldaan aan de Vercammen curve uitgedrukt in octaven, de kans op laagfrequent geluid hinder aanwezig blijft.

Overwogen moet worden om voor de nadere uitwerking van de gevel rekening te houden met materialen die in de lagere frequenties een hogere isolatiewaarde hebben. Ook het toepassen van bronmaatregelen voor in ieder geval het nestgeluid moet overwogen worden. Voor een goed woon- en leefklimaat, met 3 tot 10% gehinderden, dient de gevel voldoende geluidwering te hebben zodat zo goed mogelijk aan de Vercammen-curve wordt voldaan. Dit verkleint de kans op laagfrequent geluid hinder verder doordat het geluidsniveau op de gevel gereduceerd wordt.

**A8      Vergelijking cumulatieve  
geluidsbelasting Wet geluidhinder &  
Aanvullingsregeling geluid**

**Aanvullende beschouwing Aanvullingsregeling geluid versus Wet geluidhinder voor de toekomstsituatie na maatregelen incl. vertrek Van Uden**

| Naam       | Omschrijving                       | Hoogte [m] | Lcum na maatregelpakket 2032 & vertrek van Van Uden |                            |                                      |
|------------|------------------------------------|------------|-----------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|
|            |                                    |            | Wet geluidhinder                                    | Aanvullingsregeling geluid | Verschil (Aanvullingsregeling - Wgh) |
| M164889_A  | Merwedestraat 34-42                | 16.5       | 59.7                                                | 61.0                       | 1.3                                  |
| M164890_A  | Hoofdstraat 147                    | 10.5       | 61.8                                                | 62.7                       | 0.9                                  |
| M164894_A  | Rotterdamsewijk 445 A              | 10.5       | 58.2                                                | 58.9                       | 0.7                                  |
| M164896_A  | Rotterdamsewijk 255 B              | 10.5       | 54.4                                                | 55.7                       | 1.4                                  |
| M164900_A  | Deventerflat 147 Oost              | 25         | 61.3                                                | 61.8                       | 0.5                                  |
| M164902_A  | Schiedamse ben.weg 501             | 16.5       | 61.4                                                | 62.0                       | 0.6                                  |
| M164905_A  | Rhijnvis Feithstraat 27            | 7.5        | 61.5                                                | 62.0                       | 0.4                                  |
| M164908_A  | Hudsonstraat 205                   | 10.5       | 61.3                                                | 62.6                       | 1.4                                  |
| M164909_A  | Hudsonstraat 99                    | 13.5       | 63.7                                                | 64.9                       | 1.2                                  |
| M164914_A  | Speedwellstr 136 NW,Merwezicht     | 43.5       | 64.9                                                | 68.1                       | 3.2                                  |
| M164918_A  | Speedwellstr 260 NW,IJselzicht     | 37.5       | 64.5                                                | 67.5                       | 3.0                                  |
| M164922_A  | Speedwellstr 356 NW,Waalzicht      | 31.5       | 64.5                                                | 67.4                       | 2.9                                  |
| M218888_A  | Tuinlaan 24                        | 10.5       | 57.8                                                | 59.1                       | 1.3                                  |
| M218888H_A | Hooikade 2-4 [MTG onb]             | 5          | 58.0                                                | 59.3                       | 1.3                                  |
| BW101a_A   | Keileweg 10A (zuidgevel)           | 5          | 62.1                                                | 64.4                       | 2.3                                  |
| BW101b_A   | Keileweg 10A (noordgevel)          | 5          | 65.4                                                | 65.6                       | 0.2                                  |
| BW102_A    | Van Helmontstraat 7C               | 5          | 59.7                                                | 60.9                       | 1.2                                  |
| BW103a_A   | Europoint III (zuidgevel)          | 5          | 62.1                                                | 63.3                       | 1.3                                  |
| BW103a_B   | Europoint III (zuidgevel)          | 30         | 62.4                                                | 64.1                       | 1.7                                  |
| BW103a_C   | Europoint III (zuidgevel)          | 50         | 62.2                                                | 64.0                       | 1.7                                  |
| BW103a_D   | Europoint III (zuidgevel)          | 90         | 61.8                                                | 63.6                       | 1.8                                  |
| BW103b_A   | Europoint III (noordgevel)         | 5          | 59.4                                                | 59.8                       | 0.3                                  |
| BW103b_B   | Europoint III (noordgevel)         | 30         | 63.2                                                | 63.4                       | 0.2                                  |
| BW103b_C   | Europoint III (noordgevel)         | 50         | 62.9                                                | 63.1                       | 0.2                                  |
| BW103b_D   | Europoint III (noordgevel)         | 90         | 62.3                                                | 62.8                       | 0.4                                  |
| BW104a_A   | Europoint II (zuidgevel)           | 5          | 61.4                                                | 62.2                       | 0.8                                  |
| BW104a_B   | Europoint II (zuidgevel)           | 30         | 62.7                                                | 64.1                       | 1.4                                  |
| BW104a_C   | Europoint II (zuidgevel)           | 50         | 62.4                                                | 63.9                       | 1.4                                  |
| BW104a_D   | Europoint II (zuidgevel)           | 90         | 61.9                                                | 63.5                       | 1.6                                  |
| BW104b_A   | Europoint II (noordgevel)          | 5          | 67.9                                                | 68.0                       | 0.0                                  |
| BW104b_B   | Europoint II (noordgevel)          | 30         | 66.7                                                | 66.8                       | 0.1                                  |
| BW104b_C   | Europoint II (noordgevel)          | 50         | 65.2                                                | 65.3                       | 0.1                                  |
| BW104b_D   | Europoint II (noordgevel)          | 90         | 62.9                                                | 63.0                       | 0.1                                  |
| BW105a_A   | Europoint IV (zuidgevel)           | 5          | 57.3                                                | 58.7                       | 1.4                                  |
| BW105a_B   | Europoint IV (zuidgevel)           | 30         | 61.2                                                | 63.0                       | 1.8                                  |
| BW105a_C   | Europoint IV (zuidgevel)           | 50         | 61.7                                                | 63.7                       | 2.0                                  |
| BW105a_D   | Europoint IV (zuidgevel)           | 90         | 62.8                                                | 65.0                       | 2.2                                  |
| BW105b_A   | Europoint IV (noordgevel)          | 5          | 60.3                                                | 61.1                       | 0.8                                  |
| BW105b_B   | Europoint IV (noordgevel)          | 30         | 63.4                                                | 63.9                       | 0.6                                  |
| BW105b_C   | Europoint IV (noordgevel)          | 50         | 63.8                                                | 64.6                       | 0.8                                  |
| BW105b_D   | Europoint IV (noordgevel)          | 90         | 68.6                                                | 71.9                       | 3.3                                  |
| BW106a_A   | Marconistraat 1 (zuidgevel)        | 5          | 61.2                                                | 62.0                       | 0.9                                  |
| BW106b_A   | Marconistraat 1 (noordgevel)       | 5          | 63.3                                                | 63.4                       | 0.1                                  |
| BW107a_A   | Marconistraat 27 (zuidgevel)       | 5          | 62.4                                                | 63.1                       | 0.7                                  |
| BW107b_A   | Marconistraat 27 (noordgevel)      | 8          | 63.0                                                | 63.2                       | 0.2                                  |
| BW108_A    | Gustoweg 31                        | 5          | 62.2                                                | 63.5                       | 1.2                                  |
| BW109a_A   | Couwenhobenstraat 15B (zuidgevel)  | 5          | 57.0                                                | 58.2                       | 1.2                                  |
| BW109b_A   | Couwenhobenstraat 15B (noordgevel) | 5          | 52.7                                                | 54.0                       | 1.3                                  |
| BW110a_A   | Marconistraat 38 (zuidgevel)       | 5          | 63.0                                                | 64.3                       | 1.3                                  |
| BW110b_A   | Marconistraat 38 (noordgevel)      | 5          | 64.1                                                | 65.4                       | 1.3                                  |
| OL100_A    | Merwehaven 1                       | 5          | 61.3                                                | 61.9                       | 0.6                                  |
| OL100_B    | Merwehaven 1                       | 30         | 59.2                                                | 60.1                       | 0.9                                  |
| OL100_C    | Merwehaven 1                       | 50         | 58.7                                                | 59.8                       | 1.0                                  |
| OL101_A    | Merwehaven 6                       | 5          | 65.3                                                | 66.0                       | 0.7                                  |
| OL101_B    | Merwehaven 6                       | 30         | 65.6                                                | 66.5                       | 0.9                                  |
| OL101_C    | Merwehaven 6                       | 50         | 64.6                                                | 65.7                       | 1.0                                  |
| OL102_A    | Merwehaven 9                       | 5          | 60.1                                                | 61.0                       | 1.0                                  |
| OL102_B    | Merwehaven 9                       | 30         | 60.7                                                | 61.7                       | 1.1                                  |
| OL102_C    | Merwehaven 9                       | 50         | 60.9                                                | 62.1                       | 1.2                                  |
| OL103_A    | Merwehaven 11                      | 5          | 63.0                                                | 65.1                       | 2.1                                  |
| OL103_B    | Merwehaven 11                      | 30         | 63.8                                                | 66.2                       | 2.4                                  |
| OL103_C    | Merwehaven 11                      | 50         | 63.9                                                | 66.3                       | 2.4                                  |
| OL104_A    | Merwehaven 11                      | 5          | 61.5                                                | 63.2                       | 1.7                                  |
| OL104_B    | Merwehaven 11                      | 30         | 62.4                                                | 64.2                       | 1.9                                  |
| OL104_C    | Merwehaven 11                      | 50         | 62.5                                                | 64.4                       | 1.9                                  |
| OL105_A    | Merwehaven 11                      | 5          | 60.8                                                | 61.8                       | 1.0                                  |
| OL105_B    | Merwehaven 11                      | 30         | 61.7                                                | 62.8                       | 1.0                                  |
| OL105_C    | Merwehaven 11                      | 50         | 61.7                                                | 62.9                       | 1.2                                  |
| OL106_A    | Marconikwartier 2                  | 5          | 59.6                                                | 60.4                       | 0.8                                  |
| OL106_B    | Marconikwartier 2                  | 30         | 61.9                                                | 63.3                       | 1.4                                  |
| OL106_C    | Marconikwartier 2                  | 50         | 62.1                                                | 63.6                       | 1.5                                  |
| OL107_A    | Marconikwartier 3                  | 5          | 61.6                                                | 62.8                       | 1.1                                  |
| OL107_B    | Marconikwartier 3                  | 30         | 65.9                                                | 68.7                       | 2.8                                  |
| OL107_C    | Marconikwartier 3                  | 50         | 63.9                                                | 66.2                       | 2.4                                  |
| OL108_A    | Marconikwartier 3                  | 5          | 63.2                                                | 63.9                       | 0.7                                  |
| OL108_B    | Marconikwartier 3                  | 30         | 65.6                                                | 68.1                       | 2.5                                  |
| OL108_C    | Marconikwartier 3                  | 50         | 65.1                                                | 67.8                       | 2.7                                  |
| OL109_A    | Keilekwartier 1                    | 5          | 61.3                                                | 62.6                       | 1.3                                  |
| OL109_B    | Keilekwartier 1                    | 30         | 65.2                                                | 68.0                       | 2.9                                  |
| OL109_C    | Keilekwartier 1                    | 50         | 65.3                                                | 68.3                       | 3.0                                  |
| OL110_A    | Keilekwartier 2                    | 5          | 64.7                                                | 67.1                       | 2.4                                  |
| OL110_B    | Keilekwartier 2                    | 30         | 65.5                                                | 68.5                       | 3.0                                  |
| OL110_C    | Keilekwartier 2                    | 50         | 65.5                                                | 68.5                       | 3.0                                  |
| OL111_A    | Keilekwartier 2                    | 5          | 65.8                                                | 68.8                       | 2.9                                  |
| OL111_B    | Keilekwartier 2                    | 30         | 67.8                                                | 71.4                       | 3.6                                  |
| OL111_C    | Keilekwartier 2                    | 50         | 67.5                                                | 70.9                       | 3.5                                  |
| OL112_A    | Keilekwartier 3                    | 5          | 63.8                                                | 66.0                       | 2.2                                  |
| OL112_B    | Keilekwartier 3                    | 30         | 68.2                                                | 72.8                       | 4.5                                  |
| OL112_C    | Keilekwartier 3                    | 50         | 68.1                                                | 72.7                       | 4.5                                  |
| OL113_A    | Keilekwartier 3                    | 5          | 66.3                                                | 70.2                       | 3.9                                  |
| OL113_B    | Keilekwartier 3                    | 30         | 69.5                                                | 74.8                       | 5.3                                  |
| OL113_C    | Keilekwartier 3                    | 50         | 69.8                                                | 75.2                       | 5.4                                  |
| OL114_A    | Keilekwartier 3                    | 5          | 63.6                                                | 66.4                       | 2.7                                  |
| OL114_B    | Keilekwartier 3                    | 30         | 67.5                                                | 71.4                       | 3.9                                  |
| OL114_C    | Keilekwartier 3                    | 50         | 68.7                                                | 73.4                       | 4.6                                  |
| OL118_A    | Marconistrip 1                     | 5          | 64.7                                                | 65.3                       | 0.5                                  |
| OL118_B    | Marconistrip 1                     | 30         | 63.5                                                | 64.1                       | 0.6                                  |
| OL118_C    | Marconistrip 1                     | 50         | 62.6                                                | 63.3                       | 0.7                                  |
| OL119_A    | Marconistrip 2                     | 5          | 62.6                                                | 63.2                       | 0.6                                  |
| OL119_B    | Marconistrip 2                     | 30         | 61.2                                                | 62.0                       | 0.8                                  |
| OL119_C    | Marconistrip 2                     | 50         | 60.7                                                | 61.6                       | 1.0                                  |
| OL120_A    | Marconikwartier 2                  | 5          | 67.5                                                | 67.9                       | 0.4                                  |
| OL120_B    | Marconikwartier 2                  | 30         | 66.3                                                | 66.9                       | 0.6                                  |
| OL120_C    | Marconikwartier 2                  | 50         | 65.4                                                | 66.2                       | 0.8                                  |
| OL121_A    | Marconikwartier 2                  | 5          | 65.0                                                | 65.1                       | 0.1                                  |
| OL121_B    | Marconikwartier 2                  | 30         | 65.6                                                | 66.7                       | 1.1                                  |
| OL121_C    | Marconikwartier 2                  | 50         | 64.9                                                | 66.3                       | 1.4                                  |

**Classificering Miedema voor cumulatieve geluidsbelasting (Lcum)**

|                 |          |
|-----------------|----------|
| Goed            | <= 50 dB |
| Redelijk        | 51-55 dB |
| Matig           | 56-60 dB |
| Tamelijk slecht | 61-65 dB |
| Slecht          | 66-70 dB |
| Zeer slecht     | >70 dB   |

**Verschil t.o.v. Lcum plansituatie**

|                                               |
|-----------------------------------------------|
| Afname is groter dan 1 dB                     |
| Toename is groter dan 2 dB maar kleiner dan 5 |
| Toename is groter dan 5 dB                    |

**A9**      **Volledige rekenresultaten &  
deelbijdrage per geluidbron**



Huidige situatie

| Naam       | Omschrijving                       | Hoogte [m] | Geluidbron                |                          |            |                        |                        | IL<br>totaal | Cumulatie Omgevingswet |                        |                        |      | Lcum |
|------------|------------------------------------|------------|---------------------------|--------------------------|------------|------------------------|------------------------|--------------|------------------------|------------------------|------------------------|------|------|
|            |                                    |            | Industrie-<br>lawaai HNOF | Industrie-<br>lawaai WEH | Nestgeluid | Wegverkeers-<br>lawaai | Scheepvaart-<br>lawaai |              | Hinderequivalentie     |                        |                        |      |      |
|            |                                    |            |                           |                          |            |                        |                        |              | Industrie-<br>lawaai   | Wegverkeers-<br>lawaai | Scheepvaart-<br>lawaai |      |      |
|            |                                    |            | Letm                      | Letm                     | Lden       | Lden                   | Lden                   |              | L*IL                   | L*VL                   | L*SL                   |      |      |
| M164889_A  | Merwedestraat 34-42                | 16.5       | 43.2                      | 53.8                     | 55.9       | 42.9                   | 54.2                   | 58.1         | 60.6                   | 42.9                   | 47.1                   | 60.9 |      |
| M164890_A  | Hoofdstraat 147                    | 10.5       | 43.8                      | 53.4                     | 58.0       | 56.9                   | 50.9                   | 59.4         | 62.1                   | 56.9                   | 45.0                   | 63.3 |      |
| M164894_A  | Rotterdamsewijk 445 A              | 10.5       | 41.2                      | 51.1                     | 51.8       | 53.1                   | 46.1                   | 54.7         | 56.9                   | 53.1                   | 42.6                   | 58.5 |      |
| M164896_A  | Rotterdamsewijk 255 B              | 10.5       | 43.1                      | 50.0                     | 54.6       | 42.7                   | 46.7                   | 56.1         | 58.4                   | 42.7                   | 42.9                   | 58.7 |      |
| M164900_A  | Deventerflat 147 Oost              | 25         | 48.6                      | 51.3                     | 61.9       | 57.3                   | 48.9                   | 62.5         | 65.7                   | 57.3                   | 43.9                   | 66.3 |      |
| M164902_A  | Schiedamse ben.weg 501             | 16.5       | 46.8                      | 52.4                     | 60.8       | 56.3                   | 49.0                   | 61.5         | 64.6                   | 56.3                   | 44.0                   | 65.2 |      |
| M164905_A  | Rhijnvis Feithstraat 27            | 7.5        | 45.9                      | 50.4                     | 52.1       | 56.9                   | 46.4                   | 54.9         | 57.2                   | 56.9                   | 42.8                   | 60.1 |      |
| M164908_A  | Hudsonstraat 205                   | 10.5       | 46.0                      | 54.3                     | 58.5       | 53.7                   | 49.7                   | 60.1         | 62.9                   | 53.7                   | 44.3                   | 63.4 |      |
| M164909_A  | Hudsonstraat 99                    | 13.5       | 49.9                      | 55.7                     | 60.2       | 58.2                   | 51.5                   | 61.8         | 65.0                   | 58.2                   | 45.3                   | 65.8 |      |
| M164914_A  | Speedwellstr 136 NW,Merwezicht     | 43.5       | 55.7                      | 52.7                     | 66.1       | 49.3                   | 54.3                   | 66.7         | 71.2                   | 49.3                   | 47.2                   | 71.3 |      |
| M164918_A  | Speedwellstr 260 NW,IJselzicht     | 37.5       | 55.8                      | 53.3                     | 66.6       | 46.9                   | 55.1                   | 67.1         | 71.8                   | 46.9                   | 47.8                   | 71.8 |      |
| M164922_A  | Speedwellstr 356 NW,Waalzicht(     | 31.5       | 56.9                      | 54.0                     | 66.0       | 42.5                   | 56.9                   | 66.7         | 71.3                   | 42.5                   | 49.2                   | 71.4 |      |
| M218888_A  | Tuinlaan 24                        | 10.5       | 52.4                      | 49.6                     | 56.8       | 47.6                   | 46.3                   | 58.7         | 61.3                   | 47.6                   | 42.7                   | 61.5 |      |
| M218888H_A | Hooikade 2-4 [MTG onb]             | 5          | 43.9                      | 52.8                     | 57.3       | 46.3                   | 48.5                   | 58.7         | 61.3                   | 46.3                   | 43.7                   | 61.5 |      |
| BW101a_A   | Keileweg 10A (zuidgevel)           | 5          | 67.5                      | 56.1                     | 57.1       | 39.7                   | 51.0                   | 68.1         | 73.3                   | 39.7                   | 45.0                   | 73.3 |      |
| BW101b_A   | Keileweg 10A (noordgevel)          | 5          | 75.6                      | 48.0                     | 49.8       | 58.6                   | 45.1                   | 75.6         | 84.6                   | 58.6                   | 42.2                   | 84.6 |      |
| BW102_A    | Van Helmontstraat 7C               | 5          | 52.1                      | 52.6                     | 54.8       | 51.0                   | 48.4                   | 58.1         | 60.6                   | 51.0                   | 43.6                   | 61.1 |      |
| BW103a_A   | Europoint III (zuidgevel)          | 5          | 55.3                      | 53.5                     | 54.0       | 52.6                   | 47.8                   | 59.1         | 61.7                   | 52.6                   | 43.3                   | 62.3 |      |
| BW103a_B   | Europoint III (zuidgevel)          | 30         | 56.8                      | 53.8                     | 56.4       | 51.3                   | 49.6                   | 60.6         | 63.5                   | 51.3                   | 44.3                   | 63.8 |      |
| BW103a_C   | Europoint III (zuidgevel)          | 50         | 57.5                      | 53.6                     | 57.3       | 50.9                   | 50.2                   | 61.2         | 64.2                   | 50.9                   | 44.6                   | 64.5 |      |
| BW103a_D   | Europoint III (zuidgevel)          | 90         | 57.3                      | 53.7                     | 58.0       | 49.8                   | 51.5                   | 61.4         | 64.5                   | 49.8                   | 45.4                   | 64.7 |      |
| BW103b_A   | Europoint III (noordgevel)         | 5          | 49.2                      | 36.3                     | 47.3       | 54.5                   | 36.8                   | 51.5         | 53.9                   | 54.5                   | 40.6                   | 57.3 |      |
| BW103b_B   | Europoint III (noordgevel)         | 30         | 50.0                      | 35.7                     | 48.0       | 58.2                   | 37.8                   | 52.2         | 54.6                   | 58.2                   | 40.6                   | 59.8 |      |
| BW103b_C   | Europoint III (noordgevel)         | 50         | 50.7                      | 35.5                     | 49.0       | 57.8                   | 38.1                   | 53.0         | 55.3                   | 57.8                   | 40.7                   | 59.8 |      |
| BW103b_D   | Europoint III (noordgevel)         | 90         | 53.3                      | 39.4                     | 51.2       | 56.6                   | 40.0                   | 55.5         | 57.8                   | 56.6                   | 40.9                   | 60.3 |      |
| BW104a_A   | Europoint II (zuidgevel)           | 5          | 56.2                      | 48.0                     | 48.3       | 50.4                   | 44.7                   | 57.3         | 59.8                   | 50.4                   | 42.1                   | 60.3 |      |
| BW104a_B   | Europoint II (zuidgevel)           | 30         | 56.4                      | 53.7                     | 55.5       | 52.0                   | 49.1                   | 60.1         | 62.9                   | 52.0                   | 44.0                   | 63.3 |      |
| BW104a_C   | Europoint II (zuidgevel)           | 50         | 56.1                      | 53.4                     | 56.2       | 51.9                   | 49.5                   | 60.2         | 63.0                   | 51.9                   | 44.2                   | 63.4 |      |
| BW104a_D   | Europoint II (zuidgevel)           | 90         | 55.5                      | 53.6                     | 56.9       | 51.2                   | 51.0                   | 60.3         | 63.1                   | 51.2                   | 45.0                   | 63.5 |      |
| BW104b_A   | Europoint II (noordgevel)          | 5          | 44.6                      | 39.4                     | 45.8       | 63.2                   | 34.7                   | 48.8         | 51.5                   | 63.2                   | 40.6                   | 63.5 |      |
| BW104b_B   | Europoint II (noordgevel)          | 30         | 45.7                      | 35.1                     | 47.1       | 62.2                   | 35.3                   | 49.6         | 52.2                   | 62.2                   | 40.6                   | 62.6 |      |
| BW104b_C   | Europoint II (noordgevel)          | 50         | 46.0                      | 34.9                     | 48.1       | 60.8                   | 35.9                   | 50.3         | 52.8                   | 60.8                   | 40.6                   | 61.4 |      |
| BW104b_D   | Europoint II (noordgevel)          | 90         | 46.2                      | 37.4                     | 49.4       | 58.5                   | 37.3                   | 51.3         | 53.7                   | 58.5                   | 40.6                   | 59.8 |      |
| BW105a_A   | Europoint IV (zuidgevel)           | 5          | 54.0                      | 48.4                     | 51.0       | 43.1                   | 44.2                   | 56.5         | 58.8                   | 43.1                   | 41.9                   | 59.0 |      |
| BW105a_B   | Europoint IV (zuidgevel)           | 30         | 57.9                      | 53.7                     | 57.2       | 48.1                   | 49.9                   | 61.4         | 64.4                   | 48.1                   | 44.4                   | 64.6 |      |
| BW105a_C   | Europoint IV (zuidgevel)           | 50         | 59.0                      | 53.5                     | 58.1       | 47.6                   | 50.5                   | 62.2         | 65.4                   | 47.6                   | 44.7                   | 65.5 |      |
| BW105a_D   | Europoint IV (zuidgevel)           | 90         | 58.7                      | 53.6                     | 58.8       | 47.4                   | 51.7                   | 62.3         | 65.6                   | 47.4                   | 45.4                   | 65.7 |      |
| BW105b_A   | Europoint IV (noordgevel)          | 5          | 53.5                      | 50.6                     | 51.2       | 53.5                   | 46.5                   | 56.7         | 59.1                   | 53.5                   | 42.8                   | 60.2 |      |
| BW105b_B   | Europoint IV (noordgevel)          | 30         | 55.5                      | 49.9                     | 53.2       | 57.6                   | 46.1                   | 58.2         | 60.7                   | 57.6                   | 42.6                   | 62.5 |      |
| BW105b_C   | Europoint IV (noordgevel)          | 50         | 57.3                      | 49.7                     | 53.9       | 57.4                   | 46.3                   | 59.4         | 62.1                   | 57.4                   | 42.7                   | 63.4 |      |
| BW105b_D   | Europoint IV (noordgevel)          | 90         | 66.7                      | 49.7                     | 54.9       | 56.4                   | 47.8                   | 67.0         | 71.7                   | 56.4                   | 43.3                   | 71.8 |      |
| BW106a_A   | Marconistraat 1 (zuidgevel)        | 5          | 51.7                      | 52.9                     | 52.8       | 53.8                   | 46.4                   | 57.3         | 59.7                   | 53.8                   | 42.7                   | 60.7 |      |
| BW106b_A   | Marconistraat 1 (noordgevel)       | 5          | 38.4                      | 38.0                     | 41.0       | 59.0                   | 33.4                   | 44.1         | 47.8                   | 59.0                   | 40.7                   | 59.3 |      |
| BW107a_A   | Marconistraat 27 (zuidgevel)       | 5          | 48.7                      | 50.4                     | 56.5       | 55.4                   | 48.5                   | 58.0         | 60.5                   | 55.4                   | 43.7                   | 61.8 |      |
| BW107b_A   | Marconistraat 27 (noordgevel)      | 8          | 45.5                      | 44.3                     | 50.6       | 57.4                   | 41.6                   | 52.5         | 54.8                   | 57.4                   | 41.2                   | 59.3 |      |
| BW108_A    | Gustoweg 31                        | 5          | 51.3                      | 52.7                     | 66.6       | 56.8                   | 51.7                   | 66.9         | 71.6                   | 56.8                   | 45.4                   | 71.7 |      |
| BW109a_A   | Couwenhobenstraat 15B (zuidgevel)  | 5          | 37.3                      | 52.1                     | 58.4       | 48.2                   | 48.0                   | 59.3         | 62.0                   | 48.2                   | 43.4                   | 62.2 |      |
| BW109b_A   | Couwenhobenstraat 15B (noordgevel) | 5          | 37.9                      | 46.4                     | 53.4       | 45.7                   | 43.4                   | 54.3         | 56.5                   | 45.7                   | 41.7                   | 57.0 |      |
| BW110a_A   | Marconistraat 38 (zuidgevel)       | 5          | 55.6                      | 48.5                     | 59.0       | 54.9                   | 49.2                   | 60.9         | 63.8                   | 54.9                   | 44.0                   | 64.4 |      |
| BW110b_A   | Marconistraat 38 (noordgevel)      | 5          | 58.0                      | 45.6                     | 50.7       | 57.0                   | 42.0                   | 59.0         | 61.6                   | 57.0                   | 41.3                   | 62.9 |      |
| OL100_A    | Merwehaven 1                       | 5          | 49.3                      | 52.9                     | 63.6       | 57.9                   | 50.4                   | 64.1         | 67.8                   | 57.9                   | 44.7                   | 68.3 |      |
| OL100_B    | Merwehaven 1                       | 30         | 51.1                      | 52.4                     | 64.6       | 56.9                   | 50.9                   | 65.0         | 69.0                   | 56.9                   | 45.0                   | 69.3 |      |
| OL100_C    | Merwehaven 1                       | 50         | 51.2                      | 52.1                     | 64.6       | 51.8                   | 51.0                   | 65.0         | 69.0                   | 51.8                   | 45.0                   | 69.1 |      |
| OL101_A    | Merwehaven 6                       | 5          | 58.1                      | 48.7                     | 55.7       | 56.7                   | 48.0                   | 60.4         | 63.3                   | 56.7                   | 43.5                   | 64.2 |      |
| OL101_B    | Merwehaven 6                       | 30         | 58.4                      | 53.4                     | 58.7       | 57.9                   | 50.3                   | 62.2         | 65.4                   | 57.9                   | 44.6                   | 66.2 |      |
| OL101_C    | Merwehaven 6                       | 50         | 58.1                      | 53.1                     | 59.4       | 56.2                   | 51.1                   | 62.3         | 65.6                   | 56.2                   | 45.1                   | 66.1 |      |
| OL102_A    | Merwehaven 9                       | 5          | 60.6                      | 54.1                     | 69.6       | 45.7                   | 58.3                   | 70.2         | 76.2                   | 45.7                   | 50.4                   | 76.3 |      |
| OL102_B    | Merwehaven 9                       | 30         | 60.9                      | 53.7                     | 70.0       | 46.0                   | 58.1                   | 70.6         | 76.8                   | 46.0                   | 50.2                   | 76.8 |      |
| OL102_C    | Merwehaven 9                       | 50         | 60.2                      | 53.5                     | 69.6       | 48.5                   | 57.7                   | 70.2         | 76.2                   | 48.5                   | 49.9                   | 76.3 |      |
| OL103_A    | Merwehaven 11                      | 5          | 60.8                      | 55.4                     | 68.4       | 43.4                   | 58.8                   | 69.3         | 74.9                   | 43.4                   | 50.8                   | 74.9 |      |
| OL103_B    | Merwehaven 11                      | 30         | 61.7                      | 55.0                     | 68.9       | 43.6                   | 59.3                   | 69.8         | 75.6                   | 43.6                   | 51.3                   | 75.6 |      |
| OL103_C    | Merwehaven 11                      | 50         | 61.4                      | 54.8                     | 68.7       | 45.3                   | 59.1                   | 69.6         | 75.3                   | 45.3                   | 51.1                   | 75.4 |      |
| OL104_A    | Merwehaven 11                      | 5          | 48.9                      | 54.4                     | 73.1       | 46.7                   | 55.9                   | 73.1         | 80.7                   | 46.7                   | 48.4                   | 80.7 |      |
| OL104_B    | Merwehaven 11                      | 30         | 54.6                      | 54.1                     | 72.6       | 46.8                   | 56.4                   | 72.7         | 80.0                   | 46.8                   | 48.8                   | 80.0 |      |
| OL104_C    | Merwehaven 11                      | 50         | 55.6                      | 53.9                     | 70.5       | 48.4                   | 56.7                   | 70.7         | 77.0                   | 48.4                   | 49.0                   | 77.0 |      |
| OL105_A    | Merwehaven 11                      | 5          | 47.7                      | 53.6                     | 63.9       | 54.7                   | 53.2                   | 64.4         | 68.2                   | 54.7                   | 46.4                   | 68.4 |      |
| OL105_B    | Merwehaven 11                      | 30         | 52.1                      | 53.3                     | 64.2       | 55.0                   | 53.4                   | 64.8         | 68.7                   | 55.0                   | 46.6                   | 68.9 |      |
| OL105_C    | Merwehaven 11                      | 50         | 53.5                      | 53.0                     | 64.0       | 54.1                   | 53.5                   | 64.7         | 68.5                   | 54.1                   | 46.6                   | 68.7 |      |
| OL106_A    | Marconikwartier 2                  | 5          | 55.4                      | 50.9                     | 53.4       | 57.0                   | 46.3                   | 58.4         | 60.9                   | 57.0                   | 42.7                   | 62.4 |      |
| OL106_B    | Marconikwartier 2                  | 30         | 58.7                      | 53.6                     | 57.7       | 57.1                   | 50.0                   | 62.0         | 65.1                   | 57.1                   | 44.5                   | 65.8 |      |
| OL106_C    | Marconikwartier 2                  | 50         | 59.2                      | 53.3                     | 58.6       | 54.6                   | 50.5                   | 62.5         | 65.8                   | 54.6                   | 44.8                   | 66.1 |      |
| OL107_A    | Marconikwartier 3                  | 5          | 61.6                      | 50.5                     | 54.2       | 59.9                   | 47.8                   | 62.6         | 65.9                   | 59.9                   | 43.4                   | 66.9 |      |
| OL107_B    | Marconikwartier 3                  | 30         | 65.5                      | 54.4                     | 58.4       | 59.1                   | 51.0                   | 66.5         | 71.1                   | 59.1                   | 45.0                   | 71.3 |      |
| OL107_C    | Marconikwartier 3                  | 50         | 63.6                      | 54.2                     | 59.3       | 53.2                   | 51.7                   | 65.3         | 69.4                   | 53.2                   | 45.4                   | 69.5 |      |
| OL108_A    | Marconikwartier 3                  | 5          | 53.5                      | 52.0                     | 55.3       | 60.2                   | 49.2                   | 58.6         | 61.1                   | 60.2                   | 44.0                   | 63.7 |      |
| OL108_B    | Marconikwartier 3                  | 30         | 63.2                      | 55.6                     | 60.7       | 59.3                   | 52.6                   | 65.6         | 69.7                   | 59.3                   |                        |      |      |

Referentie situatie

| Naam       | Omschrijving                       | Hoogte [m] | Geluidbron                   |                             |                  |                        |                        | IL totaal | Cumulatie Omgevingswet |      |      |      | Lcum |
|------------|------------------------------------|------------|------------------------------|-----------------------------|------------------|------------------------|------------------------|-----------|------------------------|------|------|------|------|
|            |                                    |            | Industrie-<br>lawaai<br>HNOF | Industrie-<br>lawaai<br>WEH | Nestgeluid       | Wegverkeers-<br>lawaai | Scheepvaart-<br>lawaai |           | Hinderequivalentie     |      |      |      |      |
|            |                                    |            | L <sub>etm</sub>             | L <sub>etm</sub>            | L <sub>den</sub> | L <sub>den</sub>       | L <sub>den</sub>       |           | L*IL                   | L*VL | L*SL |      |      |
| M164889_A  | Merwedestraat 34-42                | 16.5       | 54.0                         | 53.8                        | 57.0             | 44.9                   | 55.4                   | 60.0      | 62.7                   | 44.9 | 48.0 | 62.9 |      |
| M164890_A  | Hoofdstraat 147                    | 10.5       | 53.9                         | 53.4                        | 59.6             | 58.6                   | 51.8                   | 61.4      | 64.4                   | 58.6 | 45.5 | 65.5 |      |
| M164894_A  | Rotterdamsewijk 445 A              | 10.5       | 45.0                         | 51.1                        | 52.6             | 55.5                   | 47.1                   | 55.4      | 57.6                   | 55.5 | 43.1 | 59.8 |      |
| M164896_A  | Rotterdamsewijk 255 B              | 10.5       | 47.1                         | 50.0                        | 55.9             | 43.8                   | 47.3                   | 57.3      | 59.7                   | 43.8 | 43.1 | 59.9 |      |
| M164900_A  | Deventerflat 147 Oost              | 25         | 55.2                         | 51.3                        | 63.1             | 60.1                   | 49.3                   | 64.0      | 67.7                   | 60.1 | 44.1 | 68.4 |      |
| M164902_A  | Schiedamse ben.weg 501             | 16.5       | 53.1                         | 52.4                        | 61.6             | 58.7                   | 49.8                   | 62.6      | 66.0                   | 58.7 | 44.3 | 66.7 |      |
| M164905_A  | Rhijnvis Feithstraat 27            | 7.5        | 50.4                         | 50.4                        | 52.6             | 59.1                   | 46.8                   | 56.0      | 58.4                   | 59.1 | 42.9 | 61.8 |      |
| M164908_A  | Hudsonstraat 205                   | 10.5       | 53.3                         | 54.3                        | 59.0             | 56.2                   | 50.8                   | 61.0      | 64.0                   | 56.2 | 44.9 | 64.7 |      |
| M164909_A  | Hudsonstraat 99                    | 13.5       | 54.3                         | 55.7                        | 60.6             | 60.4                   | 52.3                   | 62.5      | 65.8                   | 60.4 | 45.9 | 67.0 |      |
| M164914_A  | Speedwellstr 136 NW,Merwezicht     | 43.5       | 57.8                         | 52.7                        | 66.4             | 52.1                   | 54.7                   | 67.1      | 71.8                   | 52.1 | 47.5 | 71.9 |      |
| M164918_A  | Speedwellstr 260 NW,IJselzicht     | 37.5       | 57.4                         | 53.3                        | 66.7             | 49.7                   | 56.0                   | 67.4      | 72.2                   | 49.7 | 48.5 | 72.3 |      |
| M164922_A  | Speedwellstr 356 NW,Waalzicht      | 31.5       | 58.5                         | 54.0                        | 66.2             | 45.4                   | 57.9                   | 67.1      | 71.8                   | 45.4 | 50.0 | 71.9 |      |
| M218888_A  | Tuinlaan 24                        | 10.5       | 54.1                         | 49.6                        | 58.3             | 49.3                   | 47.1                   | 60.1      | 62.9                   | 49.3 | 43.0 | 63.1 |      |
| M218888H_A | Hooikade 2-4 [MTG onb]             | 5          | 52.3                         | 52.8                        | 58.8             | 47.9                   | 49.1                   | 60.5      | 63.3                   | 47.9 | 44.0 | 63.5 |      |
| BW101a_A   | Keileweg 10A (zuidgevel)           | 5          | 68.7                         | 56.1                        | 57.7             | 42.4                   | 51.9                   | 69.3      | 74.9                   | 42.4 | 45.6 | 74.9 |      |
| BW101b_A   | Keileweg 10A (noordgevel)          | 5          | 59.6                         | 48.0                        | 50.5             | 59.8                   | 45.9                   | 60.4      | 63.2                   | 59.8 | 42.5 | 64.9 |      |
| BW102_A    | Van Helmontstraat 7C               | 5          | 66.7                         | 52.6                        | 55.2             | 53.7                   | 48.9                   | 67.1      | 71.9                   | 53.7 | 43.9 | 71.9 |      |
| BW103a_A   | Europoint III (zuidgevel)          | 5          | 57.5                         | 53.5                        | 54.4             | 57.3                   | 48.8                   | 60.3      | 63.1                   | 57.3 | 43.8 | 64.2 |      |
| BW103a_B   | Europoint III (zuidgevel)          | 30         | 60.6                         | 53.8                        | 57.0             | 55.5                   | 50.5                   | 62.7      | 66.1                   | 55.5 | 44.7 | 66.5 |      |
| BW103a_C   | Europoint III (zuidgevel)          | 50         | 60.4                         | 53.6                        | 57.9             | 54.6                   | 51.0                   | 62.9      | 66.3                   | 54.6 | 45.0 | 66.6 |      |
| BW103a_D   | Europoint III (zuidgevel)          | 90         | 59.6                         | 53.7                        | 58.5             | 53.1                   | 52.5                   | 62.7      | 66.0                   | 53.1 | 45.9 | 66.3 |      |
| BW103b_A   | Europoint III (noordgevel)         | 5          | 50.4                         | 36.3                        | 48.4             | 57.1                   | 37.7                   | 52.6      | 54.9                   | 57.1 | 40.6 | 59.2 |      |
| BW103b_B   | Europoint III (noordgevel)         | 30         | 51.9                         | 35.7                        | 49.1             | 61.1                   | 38.0                   | 53.8      | 56.1                   | 61.1 | 40.7 | 62.3 |      |
| BW103b_C   | Europoint III (noordgevel)         | 50         | 52.5                         | 35.5                        | 50.1             | 60.6                   | 38.8                   | 54.5      | 56.8                   | 60.6 | 40.7 | 62.1 |      |
| BW103b_D   | Europoint III (noordgevel)         | 90         | 54.5                         | 39.4                        | 52.2             | 59.3                   | 41.0                   | 56.6      | 58.9                   | 59.3 | 41.1 | 62.2 |      |
| BW104a_A   | Europoint II (zuidgevel)           | 5          | 57.1                         | 48.0                        | 48.7             | 55.9                   | 45.6                   | 58.1      | 60.7                   | 55.9 | 42.4 | 62.0 |      |
| BW104a_B   | Europoint II (zuidgevel)           | 30         | 58.7                         | 53.7                        | 55.9             | 56.3                   | 49.8                   | 61.4      | 64.4                   | 56.3 | 44.4 | 65.1 |      |
| BW104a_C   | Europoint II (zuidgevel)           | 50         | 58.7                         | 53.4                        | 56.6             | 55.7                   | 50.3                   | 61.5      | 64.6                   | 55.7 | 44.6 | 65.1 |      |
| BW104a_D   | Europoint II (zuidgevel)           | 90         | 57.9                         | 53.6                        | 57.3             | 54.5                   | 51.7                   | 61.4      | 64.4                   | 54.5 | 45.5 | 64.9 |      |
| BW104b_A   | Europoint II (noordgevel)          | 5          | 46.4                         | 39.4                        | 46.8             | 66.1                   | 35.4                   | 50.0      | 52.5                   | 66.1 | 40.6 | 66.3 |      |
| BW104b_B   | Europoint II (noordgevel)          | 30         | 48.2                         | 35.1                        | 48.1             | 65.0                   | 35.7                   | 51.3      | 53.7                   | 65.0 | 40.6 | 65.3 |      |
| BW104b_C   | Europoint II (noordgevel)          | 50         | 48.3                         | 34.9                        | 49.1             | 63.5                   | 36.2                   | 51.8      | 54.2                   | 63.5 | 40.6 | 64.0 |      |
| BW104b_D   | Europoint II (noordgevel)          | 90         | 48.6                         | 37.4                        | 50.3             | 61.1                   | 37.9                   | 52.6      | 54.9                   | 61.1 | 40.6 | 62.1 |      |
| BW105a_A   | Europoint IV (zuidgevel)           | 5          | 54.3                         | 48.4                        | 51.7             | 45.5                   | 44.5                   | 56.9      | 59.3                   | 45.5 | 42.0 | 59.5 |      |
| BW105a_B   | Europoint IV (zuidgevel)           | 30         | 60.4                         | 53.7                        | 57.9             | 51.8                   | 51.1                   | 62.9      | 66.3                   | 51.8 | 45.1 | 66.5 |      |
| BW105a_C   | Europoint IV (zuidgevel)           | 50         | 61.0                         | 53.5                        | 58.8             | 51.1                   | 51.2                   | 63.5      | 67.0                   | 51.1 | 45.2 | 67.1 |      |
| BW105a_D   | Europoint IV (zuidgevel)           | 90         | 60.7                         | 53.6                        | 59.5             | 50.6                   | 52.8                   | 63.6      | 67.2                   | 50.6 | 46.1 | 67.3 |      |
| BW105b_A   | Europoint IV (noordgevel)          | 5          | 54.0                         | 50.6                        | 51.7             | 57.0                   | 47.5                   | 57.1      | 59.5                   | 57.0 | 43.2 | 61.5 |      |
| BW105b_B   | Europoint IV (noordgevel)          | 30         | 56.7                         | 49.9                        | 53.9             | 60.5                   | 46.8                   | 59.1      | 61.7                   | 60.5 | 42.9 | 64.2 |      |
| BW105b_C   | Europoint IV (noordgevel)          | 50         | 58.5                         | 49.7                        | 54.7             | 60.2                   | 47.2                   | 60.4      | 63.2                   | 60.2 | 43.1 | 65.0 |      |
| BW105b_D   | Europoint IV (noordgevel)          | 90         | 66.8                         | 49.7                        | 55.5             | 59.2                   | 48.3                   | 67.2      | 72.0                   | 59.2 | 43.6 | 72.2 |      |
| BW106a_A   | Marconistraat 1 (zuidgevel)        | 5          | 53.5                         | 52.9                        | 53.4             | 57.4                   | 47.5                   | 58.1      | 60.6                   | 57.4 | 43.2 | 62.3 |      |
| BW106b_A   | Marconistraat 1 (noordgevel)       | 5          | 41.5                         | 38.0                        | 41.6             | 61.5                   | 34.2                   | 45.4      | 48.8                   | 61.5 | 40.6 | 61.8 |      |
| BW107a_A   | Marconistraat 27 (zuidgevel)       | 5          | 66.6                         | 50.4                        | 57.4             | 61.0                   | 49.3                   | 67.2      | 72.0                   | 61.0 | 44.1 | 72.3 |      |
| BW107b_A   | Marconistraat 27 (noordgevel)      | 8          | 62.8                         | 44.3                        | 51.4             | 60.4                   | 42.3                   | 63.2      | 66.6                   | 60.4 | 41.4 | 67.6 |      |
| BW108_A    | Gustoweg 31                        | 5          | 59.5                         | 52.7                        | 67.9             | 60.1                   | 52.3                   | 68.6      | 74.0                   | 60.1 | 45.8 | 74.2 |      |
| BW109a_A   | Couwenhobenstraat 15B (zuidgevel)  | 5          | 53.7                         | 52.1                        | 59.7             | 50.1                   | 48.8                   | 61.2      | 64.2                   | 50.1 | 43.8 | 64.4 |      |
| BW109b_A   | Couwenhobenstraat 15B (noordgevel) | 5          | 47.6                         | 46.4                        | 54.8             | 47.4                   | 44.4                   | 56.1      | 58.4                   | 47.4 | 42.0 | 58.8 |      |
| BW110a_A   | Marconistraat 38 (zuidgevel)       | 5          | 64.2                         | 48.5                        | 59.9             | 59.3                   | 50.2                   | 65.7      | 69.9                   | 59.3 | 44.6 | 70.3 |      |
| BW110b_A   | Marconistraat 38 (noordgevel)      | 5          | 63.1                         | 45.6                        | 51.5             | 61.5                   | 42.7                   | 63.4      | 67.0                   | 61.5 | 41.5 | 68.1 |      |
| OL100_A    | Merwehaven 1                       | 5          | 60.4                         | 52.9                        | 64.7             | 63.6                   | 51.3                   | 66.3      | 70.7                   | 63.6 | 45.2 | 71.5 |      |
| OL100_B    | Merwehaven 1                       | 30         | 59.9                         | 52.4                        | 65.6             | 58.5                   | 51.6                   | 66.8      | 71.4                   | 58.5 | 45.4 | 71.6 |      |
| OL100_C    | Merwehaven 1                       | 50         | 59.1                         | 52.1                        | 65.5             | 56.3                   | 51.6                   | 66.6      | 71.1                   | 56.3 | 45.4 | 71.3 |      |
| OL101_A    | Merwehaven 6                       | 5          | 62.9                         | 48.7                        | 56.6             | 62.1                   | 48.9                   | 64.0      | 67.7                   | 62.1 | 43.9 | 68.7 |      |
| OL101_B    | Merwehaven 6                       | 30         | 63.0                         | 53.4                        | 59.5             | 62.0                   | 51.3                   | 64.9      | 68.9                   | 62.0 | 45.2 | 69.7 |      |
| OL101_C    | Merwehaven 6                       | 50         | 62.6                         | 53.1                        | 60.2             | 60.5                   | 51.5                   | 64.9      | 68.8                   | 60.5 | 45.3 | 69.4 |      |
| OL102_A    | Merwehaven 9                       | 5          | 62.2                         | 54.1                        | 70.9             | 48.9                   | 58.7                   | 71.6      | 78.3                   | 48.9 | 50.7 | 78.3 |      |
| OL102_B    | Merwehaven 9                       | 30         | 62.3                         | 53.7                        | 71.2             | 50.8                   | 58.9                   | 71.8      | 78.7                   | 50.8 | 50.9 | 78.7 |      |
| OL102_C    | Merwehaven 9                       | 50         | 61.8                         | 53.5                        | 70.9             | 51.4                   | 58.4                   | 71.5      | 78.2                   | 51.4 | 50.4 | 78.2 |      |
| OL103_A    | Merwehaven 11                      | 5          | 63.3                         | 55.4                        | 69.9             | 46.3                   | 59.4                   | 70.9      | 77.3                   | 46.3 | 51.3 | 77.3 |      |
| OL103_B    | Merwehaven 11                      | 30         | 63.4                         | 55.0                        | 70.2             | 46.7                   | 59.9                   | 71.1      | 77.6                   | 46.7 | 51.8 | 77.6 |      |
| OL103_C    | Merwehaven 11                      | 50         | 63.2                         | 54.8                        | 70.1             | 47.9                   | 60.0                   | 71.0      | 77.4                   | 47.9 | 51.8 | 77.4 |      |
| OL104_A    | Merwehaven 11                      | 5          | 61.2                         | 54.4                        | 73.8             | 49.9                   | 56.6                   | 74.0      | 82.1                   | 49.9 | 48.9 | 82.1 |      |
| OL104_B    | Merwehaven 11                      | 30         | 61.1                         | 54.1                        | 73.5             | 50.6                   | 57.2                   | 73.8      | 81.7                   | 50.6 | 49.4 | 81.7 |      |
| OL104_C    | Merwehaven 11                      | 50         | 61.4                         | 53.9                        | 71.4             | 51.4                   | 57.1                   | 71.9      | 78.7                   | 51.4 | 49.4 | 78.8 |      |
| OL105_A    | Merwehaven 11                      | 5          | 59.6                         | 53.6                        | 64.7             | 58.6                   | 53.9                   | 66.1      | 70.5                   | 58.6 | 46.9 | 70.8 |      |
| OL105_B    | Merwehaven 11                      | 30         | 59.7                         | 53.3                        | 64.9             | 58.5                   | 54.1                   | 66.3      | 70.7                   | 58.5 | 47.0 | 71.0 |      |
| OL105_C    | Merwehaven 11                      | 50         | 59.8                         | 53.0                        | 64.8             | 57.6                   | 54.1                   | 66.2      | 70.5                   | 57.6 | 47.0 | 70.8 |      |
| OL106_A    | Marconikwartier 2                  | 5          | 58.7                         | 50.9                        | 54.1             | 59.6                   | 47.2                   | 60.5      | 63.4                   | 59.6 | 43.1 | 64.9 |      |
| OL106_B    | Marconikwartier 2                  | 30         | 61.8                         | 53.6                        | 58.5             | 58.6                   | 50.8                   | 63.9      | 67.6                   | 58.6 | 44.9 | 68.1 |      |
| OL106_C    | Marconikwartier 2                  | 50         | 62.0                         | 53.3                        | 59.4             | 57.3                   | 51.3                   | 64.2      | 68.0                   | 57.3 | 45.2 | 68.4 |      |
| OL107_A    | Marconikwartier 3                  | 5          | 62.7                         | 50.5                        | 55.0             | 62.6                   | 48.4                   | 63.6      | 67.2                   | 62.6 | 43.7 | 68.5 |      |
| OL107_B    | Marconikwartier 3                  | 30         | 66.5                         | 54.4                        | 59.0             | 58.5                   | 51.6                   | 67.4      | 72.2                   | 58.5 | 45.4 | 72.4 |      |
| OL107_C    | Marconikwartier 3                  | 50         | 64.9                         | 54.2                        | 59.9             | 56.2                   | 52.5                   | 66.4      | 70.8                   | 56.2 | 46.0 | 71.0 |      |
| OL108_A    | Marconikwartier 3                  | 5          | 62.7                         | 52.0                        | 55.7             | 63.0                   | 49.7                   | 63.8      | 67.4                   | 63.0 | 44.3 | 68.8 |      |
| OL108_B    | Marconikwartier 3                  | 30         | 64.2                         | 55.6                        | 61.2             | 59.0                   | 53.4                   | 66.3      | 70.8                   | 59.0 | 46.6 | 71.1 |      |
| OL108_C    | Marconikwartier 3                  | 50         | 63.9                         | 55.4                        | 61.7             | 56.3                   | 54.3                   | 66.3      | 70.8                   | 56.3 |      |      |      |



Reductie Lc<sub>um</sub> door maatregelen

| Naam     | Omschrijving                      | Hoogte [m] | Toekomstige situatie | Reductie Lc <sub>um</sub> door toepassen maatregel [dB] |                                              |                                             |                                                |                                                 | Toekomstige Lc <sub>um</sub> na maatregelenpakket 2025 | Afname Lc <sub>um</sub> (toekomst-toekomst na maatregelen) | Reductie Lc <sub>um</sub> door toepassen maatregel [dB] t.o.v. maatregelenpakket 2022 | Toekomstige Lc <sub>um</sub> na maatregelenpakket 2022 & actieve Van Uiten |
|----------|-----------------------------------|------------|----------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
|          |                                   |            |                      | 1. Vertiek binnenmaat & zwaart Merwahlen                | 2. Vertiek zwaartpers Merwahlen & binnenmaat | 3. Walsroom binnenmaat & vertiek zwaartpers | 4. Walsroom De Werkplaats + vertiek binnenmaat | 5. Walsroom zwaartpers & vert 2 naar 1 ligtoots |                                                        |                                                            |                                                                                       |                                                                            |
| M16480 A | Merwedestraat 34-42               | 16,5       | 82,4                 | 0,1                                                     | 0,0                                          | 0,1                                         | 0,0                                            | 0,0                                             | 82,3                                                   | 0,4                                                        | 0,1                                                                                   | 81,9                                                                       |
| M16480 A | Huisbosstraat 147                 | 16,5       | 84,7                 | 0,1                                                     | 0,0                                          | 0,1                                         | 0,0                                            | 0,0                                             | 84,4                                                   | 0,4                                                        | 0,1                                                                                   | 83,9                                                                       |
| M16484 A | Robbertsmaag 445 A                | 10,5       | 86,0                 | 0,1                                                     | 0,0                                          | 0,1                                         | 0,0                                            | 0,0                                             | 85,9                                                   | 0,3                                                        | 0,4                                                                                   | 85,9                                                                       |
| M16480 A | Robbertsmaag 255 B                | 10,5       | 85,2                 | 0,4                                                     | 0,0                                          | 0,3                                         | 0,0                                            | 0,0                                             | 84,9                                                   | 0,3                                                        | 0,4                                                                                   | 84,6                                                                       |
| M16480 A | Deventerlaan 147 Oost             | 25         | 87,2                 | 0,8                                                     | 0,0                                          | 0,2                                         | 0,0                                            | 0,0                                             | 86,9                                                   | 1,3                                                        | 0,9                                                                                   | 85,6                                                                       |
| M16482 A | Schiedamschenweg 201              | 16,5       | 84,6                 | 0,4                                                     | 0,2                                          | 0,8                                         | 0,2                                            | 0,0                                             | 82,1                                                   | 1,3                                                        | 0,7                                                                                   | 80,8                                                                       |
| M16480 A | Rijnlands Feitelstraat 27         | 7,5        | 82,4                 | 0,0                                                     | 0,0                                          | 0,1                                         | 0,0                                            | 0,0                                             | 82,3                                                   | 0,3                                                        | 0,1                                                                                   | 82,0                                                                       |
| M16480 A | Huisbosstraat 205                 | 16,5       | 84,6                 | 0,0                                                     | 0,0                                          | 0,0                                         | 0,0                                            | 0,3                                             | 82,1                                                   | 1,3                                                        | 0,1                                                                                   | 80,8                                                                       |
| M16480 A | Huisbosstraat 90                  | 13,5       | 85,4                 | 0,0                                                     | 0,0                                          | 0,0                                         | 0,0                                            | 0,0                                             | 85,0                                                   | 1,4                                                        | 0,0                                                                                   | 84,9                                                                       |
| M16484 A | Speelwaller 158 NW Merwedestraat  | 43,5       | 83,0                 | 0,0                                                     | 0,0                                          | 0,0                                         | 0,0                                            | 0,3                                             | 86,1                                                   | 3,6                                                        | 0,0                                                                                   | 86,1                                                                       |
| M16484 A | Speelwaller 200 NW Usseltoot      | 37,5       | 77,0                 | 0,0                                                     | 0,0                                          | 0,0                                         | 0,0                                            | 0,5                                             | 87,6                                                   | 4,6                                                        | 0,0                                                                                   | 87,6                                                                       |
| M16482 A | Speelwaller 156 NW Waalzing       | 31,5       | 77,0                 | 0,0                                                     | 0,0                                          | 0,0                                         | 0,0                                            | 0,8                                             | 87,4                                                   | 4,6                                                        | 0,0                                                                                   | 87,4                                                                       |
| M16488 A | Tuitlaan 24                       | 16,5       | 82,2                 | 0,3                                                     | 0,0                                          | 0,2                                         | 0,0                                            | 0,0                                             | 81,9                                                   | 0,5                                                        | 0,6                                                                                   | 80,8                                                                       |
| M16488 A | Huisbosstraat 24 (RTG onb)        | 5          | 84,6                 | 0,1                                                     | 0,0                                          | 0,2                                         | 0,0                                            | 0,0                                             | 84,3                                                   | 0,3                                                        | 0,6                                                                                   | 83,4                                                                       |
| BW1174 A | Kalkweg 105 (zuigwiel)            | 5          | 85,7                 | 0,0                                                     | 0,0                                          | 0,0                                         | 0,0                                            | 0,1                                             | 85,6                                                   | 0,1                                                        | 0,0                                                                                   | 85,6                                                                       |
| BW1174 A | Kalkweg 105 (noordgevel)          | 5          | 85,7                 | 0,0                                                     | 0,0                                          | 0,0                                         | 0,0                                            | 0,0                                             | 85,6                                                   | 0,1                                                        | 0,0                                                                                   | 85,6                                                                       |
| BW1134 A | Van Marckestraat 7C               | 5          | 81,4                 | 0,0                                                     | 0,0                                          | 0,0                                         | 0,0                                            | 0,0                                             | 81,3                                                   | 0,1                                                        | 0,1                                                                                   | 80,9                                                                       |
| BW1134 A | Europort II (zuigwiel)            | 5          | 83,6                 | 0,0                                                     | 0,0                                          | 0,0                                         | 0,0                                            | 0,0                                             | 83,4                                                   | 0,2                                                        | 0,1                                                                                   | 83,3                                                                       |
| BW1134 A | Europort II (zuigwiel)            | 50         | 84,7                 | 0,0                                                     | 0,0                                          | 0,2                                         | 0,1                                            | 0,1                                             | 83,3                                                   | 0,8                                                        | 0,1                                                                                   | 82,8                                                                       |
| BW1134 A | Europort II (zuigwiel)            | 50         | 84,6                 | 0,0                                                     | 0,0                                          | 0,2                                         | 0,1                                            | 0,1                                             | 83,2                                                   | 0,8                                                        | 0,1                                                                                   | 82,7                                                                       |
| BW1134 A | Europort II (noordgevel)          | 50         | 82,2                 | 0,1                                                     | 0,0                                          | 0,1                                         | 0,0                                            | 0,0                                             | 81,9                                                   | 0,3                                                        | 0,1                                                                                   | 81,8                                                                       |
| BW1134 A | Europort II (noordgevel)          | 50         | 82,6                 | 0,0                                                     | 0,0                                          | 0,1                                         | 0,0                                            | 0,0                                             | 82,3                                                   | 0,2                                                        | 0,1                                                                                   | 82,1                                                                       |
| BW1134 A | Europort II (noordgevel)          | 50         | 82,4                 | 0,0                                                     | 0,0                                          | 0,1                                         | 0,0                                            | 0,0                                             | 82,2                                                   | 0,2                                                        | 0,1                                                                                   | 82,1                                                                       |
| BW1134 A | Europort II (noordgevel)          | 50         | 82,3                 | 0,1                                                     | 0,0                                          | 0,2                                         | 0,0                                            | 0,0                                             | 81,9                                                   | 0,4                                                        | 0,1                                                                                   | 81,4                                                                       |
| BW1134 A | Europort II (zuigwiel)            | 5          | 82,4                 | 0,0                                                     | 0,0                                          | 0,0                                         | 0,0                                            | 0,0                                             | 82,1                                                   | 0,1                                                        | 0,0                                                                                   | 82,2                                                                       |
| BW1134 A | Europort II (zuigwiel)            | 50         | 84,4                 | 0,0                                                     | 0,0                                          | 0,0                                         | 0,0                                            | 0,0                                             | 84,3                                                   | 0,1                                                        | 0,0                                                                                   | 84,2                                                                       |
| BW1134 A | Europort II (zuigwiel)            | 50         | 84,1                 | 0,0                                                     | 0,0                                          | 0,0                                         | 0,0                                            | 0,0                                             | 83,9                                                   | 0,3                                                        | 0,0                                                                                   | 83,8                                                                       |
| BW1134 A | Europort II (noordgevel)          | 50         | 86,9                 | 0,0                                                     | 0,0                                          | 0,0                                         | 0,0                                            | 0,0                                             | 86,8                                                   | 0,0                                                        | 0,0                                                                                   | 86,8                                                                       |
| BW1134 A | Europort II (noordgevel)          | 50         | 85,4                 | 0,0                                                     | 0,0                                          | 0,0                                         | 0,0                                            | 0,0                                             | 85,3                                                   | 0,1                                                        | 0,0                                                                                   | 85,3                                                                       |
| BW1134 A | Europort II (noordgevel)          | 50         | 85,3                 | 0,0                                                     | 0,0                                          | 0,0                                         | 0,0                                            | 0,0                                             | 85,2                                                   | 0,1                                                        | 0,0                                                                                   | 85,1                                                                       |
| BW1134 A | Europort IV (zuigwiel)            | 5          | 81,4                 | 0,1                                                     | 0,2                                          | 0,1                                         | 0,1                                            | 0,0                                             | 80,9                                                   | 0,6                                                        | 0,2                                                                                   | 80,7                                                                       |
| BW1134 A | Europort IV (zuigwiel)            | 50         | 86,2                 | 0,1                                                     | 0,1                                          | 0,5                                         | 0,1                                            | 0,1                                             | 84,1                                                   | 1,3                                                        | 0,3                                                                                   | 83,7                                                                       |
| BW1134 A | Europort IV (zuigwiel)            | 50         | 86,2                 | 0,1                                                     | 0,1                                          | 0,5                                         | 0,1                                            | 0,1                                             | 84,1                                                   | 1,3                                                        | 0,3                                                                                   | 83,7                                                                       |
| BW1134 A | Europort IV (noordgevel)          | 5          | 81,4                 | 0,0                                                     | 0,1                                          | 0,0                                         | 0,0                                            | 0,0                                             | 81,2                                                   | 0,2                                                        | 0,1                                                                                   | 81,1                                                                       |
| BW1134 A | Europort IV (noordgevel)          | 50         | 86,2                 | 0,0                                                     | 0,1                                          | 0,2                                         | 0,0                                            | 0,0                                             | 85,3                                                   | 0,3                                                        | 0,1                                                                                   | 84,9                                                                       |
| BW1134 A | Europort IV (noordgevel)          | 50         | 86,2                 | 0,0                                                     | 0,1                                          | 0,2                                         | 0,0                                            | 0,0                                             | 85,3                                                   | 0,3                                                        | 0,1                                                                                   | 84,9                                                                       |
| BW1134 A | Marconistraat 1 (zuigwiel)        | 5          | 82,4                 | 0,0                                                     | 0,0                                          | 0,2                                         | 0,0                                            | 0,0                                             | 82,1                                                   | 0,3                                                        | 0,1                                                                                   | 82,0                                                                       |
| BW1174 A | Marconistraat 27 (zuigwiel)       | 5          | 84,5                 | 0,1                                                     | 0,2                                          | 0,5                                         | 0,2                                            | 0,0                                             | 83,4                                                   | 1,1                                                        | 0,3                                                                                   | 82,1                                                                       |
| BW1174 A | Marconistraat 27 (noordgevel)     | 5          | 84,5                 | 0,1                                                     | 0,2                                          | 0,5                                         | 0,2                                            | 0,0                                             | 83,4                                                   | 1,1                                                        | 0,3                                                                                   | 82,1                                                                       |
| BW1174 A | Quakweg 31                        | 5          | 78,8                 | 0,8                                                     | 0,0                                          | 0,1                                         | 0,0                                            | 0,0                                             | 78,1                                                   | 0,7                                                        | 0,3                                                                                   | 77,4                                                                       |
| BW1134 A | Cuwerkeboestraat 15B (zuigwiel)   | 5          | 84,6                 | 0,0                                                     | 0,0                                          | 0,2                                         | 0,1                                            | 0,0                                             | 84,3                                                   | 0,6                                                        | 0,3                                                                                   | 83,4                                                                       |
| BW1134 A | Cuwerkeboestraat 15B (noordgevel) | 5          | 84,6                 | 0,4                                                     | 0,0                                          | 0,2                                         | 0,0                                            | 0,0                                             | 83,4                                                   | 0,6                                                        | 0,3                                                                                   | 82,6                                                                       |
| BW1134 A | Marconistraat 38 (zuigwiel)       | 5          | 82,7                 | 0,1                                                     | 0,0                                          | 0,1                                         | 0,1                                            | 0,0                                             | 82,5                                                   | 0,2                                                        | 0,0                                                                                   | 82,4                                                                       |
| OL100 B  | Merwahlen 1                       | 5          | 86,4                 | 0,2                                                     | 0,0                                          | 0,1                                         | 0,1                                            | 0,0                                             | 86,0                                                   | 0,2                                                        | 0,0                                                                                   | 86,0                                                                       |
| OL100 B  | Merwahlen 1                       | 30         | 86,3                 | 2,2                                                     | 0,0                                          | 0,0                                         | 0,3                                            | 0,0                                             | 86,6                                                   | 2,7                                                        | 0,1                                                                                   | 86,1                                                                       |
| OL100 B  | Merwahlen 1                       | 50         | 86,3                 | 2,2                                                     | 0,0                                          | 0,0                                         | 0,4                                            | 0,0                                             | 86,6                                                   | 2,7                                                        | 0,1                                                                                   | 86,1                                                                       |
| OL101 A  | Merwahlen 6                       | 5          | 86,7                 | 0,1                                                     | 0,0                                          | 0,2                                         | 0,1                                            | 0,0                                             | 86,2                                                   | 0,5                                                        | 0,1                                                                                   | 86,0                                                                       |
| OL101 A  | Merwahlen 6                       | 30         | 86,6                 | 0,1                                                     | 0,7                                          | 0,2                                         | 0,2                                            | 0,0                                             | 86,0                                                   | 0,7                                                        | 0,2                                                                                   | 85,6                                                                       |
| OL101 A  | Merwahlen 6                       | 50         | 86,6                 | 0,1                                                     | 0,7                                          | 0,8                                         | 0,2                                            | 0,0                                             | 85,1                                                   | 2,2                                                        | 0,3                                                                                   | 85,7                                                                       |
| OL102 A  | Merwahlen 9                       | 50         | 86,3                 | 0,0                                                     | 0,0                                          | 0,3                                         | 0,0                                            | 0,0                                             | 86,1                                                   | 0,2                                                        | 0,1                                                                                   | 85,9                                                                       |
| OL102 A  | Merwahlen 9                       | 30         | 77,6                 | 3,6                                                     | 0,0                                          | 0,3                                         | 0,0                                            | 0,0                                             | 77,1                                                   | 4,3                                                        | 0,1                                                                                   | 76,7                                                                       |
| OL102 A  | Merwahlen 9                       | 50         | 77,6                 | 0,9                                                     | 0,0                                          | 0,1                                         | 0,1                                            | 0,0                                             | 77,1                                                   | 3,6                                                        | 0,1                                                                                   | 76,5                                                                       |
| OL103 A  | Merwahlen 11                      | 5          | 77,6                 | 0,9                                                     | 0,0                                          | 0,1                                         | 0,1                                            | 0,0                                             | 77,4                                                   | 3,2                                                        | 0,6                                                                                   | 86,3                                                                       |
| OL103 A  | Merwahlen 11                      | 30         | 77,6                 | 0,1                                                     | 0,0                                          | 0,3                                         | 0,0                                            | 0,0                                             | 86,9                                                   | 17,6                                                       | 0,1                                                                                   | 84,2                                                                       |
| OL103 A  | Merwahlen 11                      | 50         | 77,6                 | 0,1                                                     | 0,0                                          | 0,3                                         | 0,0                                            | 0,0                                             | 86,9                                                   | 17,6                                                       | 0,1                                                                                   | 84,2                                                                       |
| OL104 A  | Merwahlen 11                      | 5          | 77,6                 | 0,1                                                     | 0,8                                          | 0,6                                         | 0,3                                            | 0,0                                             | 82,8                                                   | 3,6                                                        | 0,8                                                                                   | 81,8                                                                       |
| OL104 A  | Merwahlen 11                      | 30         | 77,6                 | 0,1                                                     | 0,8                                          | 0,6                                         | 0,3                                            | 0,0                                             | 82,8                                                   | 3,6                                                        | 0,8                                                                                   | 81,8                                                                       |
| OL104 A  | Merwahlen 11                      | 50         | 77,6                 | 0,1                                                     | 0,8                                          | 0,6                                         | 0,3                                            | 0,0                                             | 82,8                                                   | 3,6                                                        | 0,8                                                                                   | 81,8                                                                       |
| OL105 A  | Merwahlen 11                      | 5          | 77,6                 | 0,1                                                     | 1,0                                          | 0,9                                         | 0,3                                            | 0,0                                             | 84,1                                                   | 3,6                                                        | 1,0                                                                                   | 83,5                                                                       |
| OL105 A  | Merwahlen 11                      | 30         | 77,6                 | 0,2                                                     | 0,8                                          | 0,6                                         | 0,3                                            | 0,0                                             | 84,1                                                   | 3,6                                                        | 0,8                                                                                   | 83,5                                                                       |
| OL105 A  | Merwahlen 11                      | 50         | 77,6                 | 0,2                                                     | 0,8                                          | 0,6                                         | 0,3                                            | 0,0                                             | 84,1                                                   | 3,6                                                        | 0,8                                                                                   | 83,5                                                                       |
| OL106 A  | Marconistraat 2                   | 5          | 81,5                 | 0,0                                                     | 0,0                                          | 0,5                                         | 0,1                                            | 0,0                                             | 80,7                                                   | 0,5                                                        | 0,3                                                                                   | 80,4                                                                       |
| OL106 A  | Marconistraat 2                   | 30         | 85,0                 | 0,1                                                     | 0,1                                          | 0,6                                         | 0,2                                            | 0,0                                             | 83,9                                                   | 1,3                                                        | 0,4                                                                                   | 83,3                                                                       |
| OL106 A  | Marconistraat 2                   | 50         | 85,7                 | 0,1                                                     | 0,2                                          | 0,8                                         | 0,2                                            | 0,0                                             | 84,1                                                   | 1,6                                                        | 0,5                                                                                   | 83,6                                                                       |
| OL107 A  | Marconistraat 3                   | 5          | 81,5                 | 0,1                                                     | 0,0                                          | 0,2                                         | 0,1                                            | 0,1                                             | 83,1                                                   | 0,4                                                        | 0,2                                                                                   | 82,8                                                                       |
| OL107 A  | Marconistraat 3                   | 30         | 85,3                 | 0,0                                                     | 0,0                                          | 0,4                                         | 0,1                                            | 0,1                                             | 83,1                                                   | 0,4                                                        | 0,1                                                                                   | 82,7                                                                       |
| OL107 A  | Marconistraat 3                   | 50         | 87,3                 | 0,1                                                     | 0,0                                          | 0,4                                         | 0,1                                            | 0,1                                             | 86,5                                                   | 0,8                                                        | 0,2                                                                                   | 86,2                                                                       |
| OL107 A  | Marconistraat 3                   | 5          | 84,6                 | 0,0                                                     | 0,0                                          | 0,0                                         | 0,0                                            | 0,0                                             | 84,6                                                   | 0,1                                                        | 0,0                                                                                   | 84,6                                                                       |
| OL108 A  | Kalkwaller 1                      | 5          | 81,5                 | 0,0                                                     | 0,0                                          | 0,0                                         | 0,0                                            | 0,3                                             | 82,8                                                   | 0,9                                                        | 0,0                                                                                   | 82,8                                                                       |
| OL108 A  | Kalkwaller 1                      | 30         | 86,1                 | 0,0                                                     | 0,0                                          | 0,0                                         | 0,0                                            | 0,3                                             | 86,1                                                   | 1,0                                                        | 0,1                                                                                   | 86,1                                                                       |
| OL108 A  | Kalkwaller 1                      | 50         | 86,3                 | 0,0                                                     | 0,0                                          | 0,1                                         | 0,0                                            | 0,3                                             | 86,3                                                   | 1,0                                                        | 0,1                                                                                   | 86,3                                                                       |
| OL109 A  | Kalkwaller 2                      | 5          | 87,7                 | 0,1                                                     | 0,0                                          | 0,1                                         | 0,1                                            | 0,1                                             | 87,3                                                   | 0,4                                                        | 0,2                                                                                   | 87,1                                                                       |
| OL109 A  | Kalkwaller 2                      | 30         | 86,3                 | 0,0                                                     | 0,0                                          | 0,2                                         | 0,1                                            | 0,1                                             | 86,7                                                   | 0,6                                                        | 0,2                                                                                   | 86,5                                                                       |
| OL109 A  | Kalkwaller 2                      | 50         | 86,6                 | 0,1                                                     | 0,0                                          | 0,3                                         | 0,1                                            | 0,1                                             | 86,8                                                   | 0,6                                                        | 0,2                                                                                   | 86,5                                                                       |
| OL111 A  | Kalkwaller 2                      | 5          | 79,9                 | 0,0                                                     | 0,0                                          | 0,1                                         | 0,0                                            | 0,0                                             | 80,1                                                   | 1,7                                                        | 0,3                                                                                   | 80,8                                                                       |
| OL111 B  | Kalkwaller 2                      | 30         | 86,6                 | 0,0                                                     | 0,0                                          | 0,2                                         | 0,0                                            | 0,0                                             | 86,6                                                   | 0,2                                                        | 0,3                                                                                   | 86,6                                                                       |
| OL111 C  | Kalkwaller 2                      | 50         | 86,6                 | 0,0                                                     | 0,0                                          | 0,2                                         | 0,0                                            | 0,0                                             | 86,6                                                   | 0,2                                                        | 0,3                                                                                   | 86,6                                                                       |
| OL112 A  | Kalkwaller 3                      | 5          | 82,1                 | 0,0                                                     | 0,0                                          | 0,0                                         | 0,0                                            | 0,2                                             | 82,1                                                   | 0,0                                                        | 0,0                                                                                   | 82,1                                                                       |
| OL112 B  | Kalkwaller 3                      | 30         | 77,6                 | 0,0                                                     | 0,0                                          | 0,0                                         | 0,0                                            | 0,2                                             | 77,6                                                   | 0,4                                                        | 0,0                                                                                   | 77,6                                                                       |
| OL112 C  | Kalkwaller 3                      | 50         | 77,6                 | 0,0                                                     | 0,0                                          | 0,0                                         | 0,0                                            | 0,2                                             | 77,6                                                   | 0,4                                                        | 0,0                                                                                   | 77,6                                                                       |
| OL113 B  | Kalkwaller 3                      | 5          | 79,9                 | 0,0                                                     | 0,0                                          | 0,1                                         | 0,0                                            | 0,0                                             | 79,9                                                   | 0,2                                                        | 0,1                                                                                   | 79,7                                                                       |
| OL113 C  | Kalkwaller 3                      | 30         | 86,6                 | 0,0                                                     | 0,0                                          | 0,0                                         | 0,0                                            | 0,1                                             | 86,6                                                   | 0,2                                                        | 0,0                                                                                   | 86,6                                                                       |
| OL113 C  | Kalkwaller 3                      | 50         | 86,6                 | 0,0                                                     | 0,0                                          | 0,0                                         | 0,0                                            | 0,1                                             | 86,6                                                   | 0,2                                                        | 0,0                                                                                   | 86,6                                                                       |
| OL114 A  | Kalkwaller 3                      | 5          | 79,9                 | 0,0                                                     | 0,0                                          | 0,1                                         | 0,0                                            | 0,0                                             | 79,9                                                   | 0,3                                                        | 0,1                                                                                   | 79,6                                                                       |
| OL114 B  | Kalkwaller 3                      | 30         | 86,6                 | 0,0                                                     | 0,0                                          | 0,0                                         | 0,0                                            | 0,1                                             | 86,6                                                   | 0,2                                                        | 0,0                                                                                   | 86,6                                                                       |
| OL114 C  | Kalkwaller 3                      | 50         | 86,6                 | 0,0                                                     | 0,0                                          | 0,0                                         | 0,0                                            | 0,1                                             | 86,6                                                   | 0,2                                                        | 0,0                                                                                   | 86,6                                                                       |
| OL114 A  | Marconistraat 1                   | 5          | 87,7                 | 0,2                                                     | 0,3                                          | 1,1                                         | 0,2                                            | 0,0                                             | 85,7                                                   | 2,0                                                        | 0,4                                                                                   | 85,3                                                                       |
| OL118 B  | Marconistraat 1                   | 30         | 87,6                 | 0,2                                                     | 0,7                                          | 1,9                                         | 0,3                                            | 0,0                                             | 86,7                                                   | 3,9                                                        | 0,5                                                                                   | 84,1                                                                       |
| OL119 A  | Marconistraat 1                   | 50         | 87,6                 | 0,3                                                     | 0,7                                          | 1,9                                         | 0,3                                            | 0,0                                             | 86,7                                                   | 3,9                                                        | 0,8                                                                                   | 83,3                                                                       |
| OL119 A  | Marconistraat 2                   | 5          | 86,7                 | 0,5                                                     | 0,1                                          | 1,3                                         | 0,2                                            | 0,0                                             | 84,4                                                   | 2,3                                                        | 1,0                                                                                   | 83,2                                                                       |
| OL120 B  | Marconistraat 2                   | 30         | 88,1                 | 0,7                                                     | 0,2                                          | 1,9                                         | 0,3                                            | 0,0                                             | 86,2                                                   | 3,9                                                        | 0,8                                                                                   | 82,6                                                                       |
| OL120 B  | Marconistraat 2                   | 50         | 88,1                 | 0,8                                                     | 0,3                                          | 1,9                                         | 0,3                                            | 0,0                                             | 86,2                                                   | 3,9                                                        | 0,8                                                                                   | 82,6                                                                       |
| OL120 C  | Marconistraat 2                   | 5          | 88,1                 | 0,0                                                     | 0,0                                          | 0,0                                         | 0,0                                            | 0,1                                             | 87,9                                                   | 0,2                                                        | 0,0                                                                                   | 87,9                                                                       |
| OL120 C  | Marconistraat 2                   | 30         | 87,2                 | 0,0                                                     | 0,0                                          | 0,1                                         | 0,0                                            | 0,1                                             | 86,9                                                   | 0,3                                                        | 0,1                                                                                   | 86,9                                                                       |
| OL120 C  | Marconistraat 2                   | 50         | 86,7                 | 0,0                                                     | 0,0                                          | 0,1                                         | 0,0                                            | 0,1                                             | 86,3                                                   | 0,4                                                        | 0,1                                                                                   | 86,2                                                                       |
| OL121 A  | Marconistraat 2                   | 5          | 85,1                 | 0,0                                                     | 0,0                                          | 0,0                                         | 0,0                                            | 0,0                                             | 85,1                                                   | 0,0                                                        | 0,0                                                                                   | 85,1                                                                       |
| OL121 A  | Marconistraat 2                   | 30         | 87,4                 | 0,0                                                     | 0,0                                          | 0,0                                         | 0,0                                            | 0,2                                             | 86,8                                                   | 0,6                                                        | 0,0                                                                                   | 86,7                                                                       |
| OL121 A  | Marconistraat 2                   | 50         | 87,1                 | 0,0                                                     | 0,0                                          | 0,1                                         | 0,0                                            | 0,2                                             | 86,4                                                   | 0,7                                                        | 0,1                                                                                   | 86,3                                                                       |

Classificatie Medema voor cumulatieve geluidsbelasting (L<sub>cum</sub>)

|                 |          |
|-----------------|----------|
| Goed            | <= 50 dB |
| Redelijk        | 51-55 dB |
| Matig           | 56-60 dB |
| Ten dele slecht | 61-65 dB |
| Slecht          | 66-70 dB |
| Zeer slecht     | >70 dB   |

Verschi L<sub>o.v.</sub> L<sub>um</sub> planmatiaale

|                                |
|--------------------------------|
| Verschi is tussen de 1 en 5 dB |
| Verschi is grter dan 5 dB      |

Reductie Lcum door aanvullende maatregelen

| Naam    | Omschrijving      | Hoogte [m] | Toekomstsituatie na maatregelenpakket 2032 & vertrek Van Uden | Reductie Lcum door toepassen maatregel [dB]       |      | Toekomstsituatie na alle NG maatregelen | Reductie Lcum door toepassen IL maatregelen, boven op NG maatregelen [dB] |  | Toekomstsituatie na aanvullende NG + IL maatregelen |
|---------|-------------------|------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------|
|         |                   |            |                                                               | 12. Nestgeluid M4H volledig weg (mitrgl 1 t/m 15) |      |                                         | 16. Geluidruimte sappencluster weg behoudens CJ (mitrgl 13 t/m 15)        |  |                                                     |
| OL109_A | Kellekwartier 1   | 5          | 62.6                                                          | 2.3                                               | 60.3 | 0.2                                     | 60.1                                                                      |  |                                                     |
| OL109_B | Kellekwartier 1   | 30         | 68.0                                                          | 4.1                                               | 64.0 | 1.4                                     | 62.6                                                                      |  |                                                     |
| OL109_C | Kellekwartier 1   | 50         | 68.3                                                          | 4.5                                               | 63.8 | 1.4                                     | 62.4                                                                      |  |                                                     |
| OL110_A | Kellekwartier 2   | 5          | 67.1                                                          | 2.1                                               | 65.0 | 0.1                                     | 64.9                                                                      |  |                                                     |
| OL110_B | Kellekwartier 2   | 30         | 68.5                                                          | 2.9                                               | 65.6 | 0.1                                     | 65.5                                                                      |  |                                                     |
| OL110_C | Kellekwartier 2   | 50         | 68.5                                                          | 3.1                                               | 65.5 | 0.1                                     | 65.3                                                                      |  |                                                     |
| OL111_A | Kellekwartier 2   | 5          | 68.8                                                          | 1.2                                               | 67.6 | 0.0                                     | 67.5                                                                      |  |                                                     |
| OL111_B | Kellekwartier 2   | 30         | 71.4                                                          | 1.2                                               | 70.2 | 0.0                                     | 70.2                                                                      |  |                                                     |
| OL111_C | Kellekwartier 2   | 50         | 70.9                                                          | 1.4                                               | 69.5 | 0.0                                     | 69.5                                                                      |  |                                                     |
| OL112_A | Kellekwartier 3   | 5          | 66.0                                                          | 2.0                                               | 64.0 | 3.8                                     | 60.3                                                                      |  |                                                     |
| OL112_B | Kellekwartier 3   | 30         | 72.8                                                          | 7.3                                               | 65.5 | 2.2                                     | 63.2                                                                      |  |                                                     |
| OL112_C | Kellekwartier 3   | 50         | 72.7                                                          | 7.7                                               | 65.0 | 1.9                                     | 63.1                                                                      |  |                                                     |
| OL113_A | Kellekwartier 3   | 5          | 70.2                                                          | 10.6                                              | 59.6 | 0.3                                     | 59.3                                                                      |  |                                                     |
| OL113_B | Kellekwartier 3   | 30         | 74.8                                                          | 10.5                                              | 64.3 | 0.6                                     | 63.7                                                                      |  |                                                     |
| OL113_C | Kellekwartier 3   | 50         | 75.2                                                          | 10.5                                              | 64.8 | 0.6                                     | 64.2                                                                      |  |                                                     |
| OL114_A | Kellekwartier 3   | 5          | 66.4                                                          | 7.1                                               | 59.3 | 0.4                                     | 58.9                                                                      |  |                                                     |
| OL114_B | Kellekwartier 3   | 30         | 71.4                                                          | 5.5                                               | 65.9 | 0.4                                     | 65.5                                                                      |  |                                                     |
| OL114_C | Kellekwartier 3   | 50         | 73.4                                                          | 7.1                                               | 66.3 | 0.3                                     | 65.9                                                                      |  |                                                     |
| OL106_A | Marconikwartier 2 | 5          | 60.4                                                          | 0.2                                               | 60.2 | 0.0                                     | 60.2                                                                      |  |                                                     |
| OL106_B | Marconikwartier 2 | 30         | 63.3                                                          | 0.8                                               | 62.5 | 0.0                                     | 62.5                                                                      |  |                                                     |
| OL106_C | Marconikwartier 2 | 50         | 63.6                                                          | 1.0                                               | 62.5 | 0.1                                     | 62.5                                                                      |  |                                                     |
| OL107_A | Marconikwartier 3 | 5          | 62.8                                                          | 0.4                                               | 62.4 | 0.0                                     | 62.4                                                                      |  |                                                     |
| OL107_B | Marconikwartier 3 | 30         | 68.7                                                          | 0.6                                               | 68.1 | 0.0                                     | 68.1                                                                      |  |                                                     |
| OL107_C | Marconikwartier 3 | 50         | 66.2                                                          | 1.2                                               | 65.0 | 0.1                                     | 64.9                                                                      |  |                                                     |
| OL108_A | Marconikwartier 3 | 5          | 63.9                                                          | 0.5                                               | 63.4 | 0.0                                     | 63.4                                                                      |  |                                                     |
| OL108_B | Marconikwartier 3 | 30         | 68.1                                                          | 1.9                                               | 66.2 | 0.1                                     | 66.1                                                                      |  |                                                     |
| OL108_C | Marconikwartier 3 | 50         | 67.8                                                          | 2.4                                               | 65.4 | 0.2                                     | 65.2                                                                      |  |                                                     |
| OL120_A | Marconikwartier 2 | 5          | 67.9                                                          | 0.3                                               | 67.6 | 0.0                                     | 67.5                                                                      |  |                                                     |
| OL120_B | Marconikwartier 2 | 30         | 66.9                                                          | 0.6                                               | 66.3 | 0.1                                     | 66.2                                                                      |  |                                                     |
| OL120_C | Marconikwartier 2 | 50         | 66.2                                                          | 0.9                                               | 65.3 | 0.1                                     | 65.2                                                                      |  |                                                     |
| OL121_A | Marconikwartier 2 | 5          | 65.1                                                          | 0.0                                               | 65.1 | 0.0                                     | 65.1                                                                      |  |                                                     |
| OL121_B | Marconikwartier 2 | 30         | 66.7                                                          | 1.3                                               | 65.4 | 0.3                                     | 65.1                                                                      |  |                                                     |
| OL121_C | Marconikwartier 2 | 50         | 66.3                                                          | 1.8                                               | 64.6 | 0.4                                     | 64.1                                                                      |  |                                                     |
| OL100_A | Merwehaven 1      | 5          | 61.9                                                          | 0.3                                               | 61.7 | 0.0                                     | 61.7                                                                      |  |                                                     |
| OL100_B | Merwehaven 1      | 30         | 60.1                                                          | 0.5                                               | 59.6 | 0.0                                     | 59.6                                                                      |  |                                                     |
| OL100_C | Merwehaven 1      | 50         | 59.8                                                          | 0.6                                               | 59.2 | 0.0                                     | 59.1                                                                      |  |                                                     |
| OL101_A | Merwehaven 6      | 5          | 66.0                                                          | 0.2                                               | 65.9 | 0.0                                     | 65.9                                                                      |  |                                                     |
| OL101_B | Merwehaven 6      | 30         | 66.5                                                          | 0.3                                               | 66.2 | 0.0                                     | 66.1                                                                      |  |                                                     |
| OL101_C | Merwehaven 6      | 50         | 65.7                                                          | 0.5                                               | 65.2 | 0.0                                     | 65.1                                                                      |  |                                                     |
| OL102_A | Merwehaven 9      | 5          | 61.0                                                          | 1.0                                               | 60.0 | 0.0                                     | 60.0                                                                      |  |                                                     |
| OL102_B | Merwehaven 9      | 30         | 61.7                                                          | 1.2                                               | 60.5 | 0.0                                     | 60.5                                                                      |  |                                                     |
| OL102_C | Merwehaven 9      | 50         | 62.1                                                          | 1.3                                               | 60.8 | 0.0                                     | 60.8                                                                      |  |                                                     |
| OL103_A | Merwehaven 11     | 5          | 65.1                                                          | 3.3                                               | 61.8 | 0.0                                     | 61.9                                                                      |  |                                                     |
| OL103_B | Merwehaven 11     | 30         | 66.2                                                          | 3.4                                               | 62.7 | 0.0                                     | 62.7                                                                      |  |                                                     |
| OL103_C | Merwehaven 11     | 50         | 66.3                                                          | 3.3                                               | 63.0 | 0.0                                     | 63.0                                                                      |  |                                                     |
| OL104_A | Merwehaven 11     | 5          | 63.2                                                          | 2.3                                               | 60.9 | 0.0                                     | 60.9                                                                      |  |                                                     |
| OL104_B | Merwehaven 11     | 30         | 64.2                                                          | 2.5                                               | 61.7 | 0.0                                     | 61.7                                                                      |  |                                                     |
| OL104_C | Merwehaven 11     | 50         | 64.4                                                          | 2.5                                               | 61.9 | 0.0                                     | 61.9                                                                      |  |                                                     |
| OL105_A | Merwehaven 11     | 5          | 61.8                                                          | 0.8                                               | 61.1 | 0.0                                     | 61.1                                                                      |  |                                                     |
| OL105_B | Merwehaven 11     | 30         | 62.8                                                          | 0.8                                               | 62.0 | 0.0                                     | 61.9                                                                      |  |                                                     |
| OL105_C | Merwehaven 11     | 50         | 62.9                                                          | 1.0                                               | 61.8 | 0.0                                     | 61.9                                                                      |  |                                                     |
| OL118_A | Marconistrip 1    | 5          | 65.3                                                          | 0.3                                               | 65.0 | 0.0                                     | 65.0                                                                      |  |                                                     |
| OL118_B | Marconistrip 1    | 30         | 64.1                                                          | 0.4                                               | 63.7 | 0.0                                     | 63.7                                                                      |  |                                                     |
| OL118_C | Marconistrip 1    | 50         | 63.3                                                          | 0.6                                               | 62.7 | 0.0                                     | 62.7                                                                      |  |                                                     |
| OL119_A | Marconistrip 2    | 5          | 63.2                                                          | 0.3                                               | 62.9 | 0.0                                     | 62.9                                                                      |  |                                                     |
| OL119_B | Marconistrip 2    | 30         | 62.0                                                          | 0.6                                               | 61.4 | 0.0                                     | 61.4                                                                      |  |                                                     |
| OL119_C | Marconistrip 2    | 50         | 61.6                                                          | 0.8                                               | 60.8 | 0.0                                     | 60.8                                                                      |  |                                                     |

Uitgangspunten:

In de cumulatieve geluidsbelasting is het gedezoneerde Schiedamse deel wel meegenomen in de berekeningen, maar dan als 'gedezoneerd' industrielaawaai. Dit heeft verder geen invloed op de berekende cumulatieve geluidsbelastingen. Continental Juice blijft tot 2050 aanwezig en blijft onderdeel uitmaken van het gedezoneerde industrieterrein M4H

Classificering Miedema voor cumulatieve geluidsbelasting (Lcum)

|                 |          |
|-----------------|----------|
| Goed            | <= 50 dB |
| Redelijk        | 51-55 dB |
| Matig           | 56-60 dB |
| Tamelijk slecht | 61-65 dB |
| Slecht          | 66-70 dB |
| Zeer slecht     | >70 dB   |

Verskil in dB

|  |                                |
|--|--------------------------------|
|  | Verskil is tussen de 1 en 5 dB |
|  | Verskil is groter dan 5 dB     |



Reductie IL totaal (HNOF IL + WEH IL + NG) door aanvullende maatregelen[illegible]

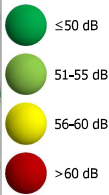
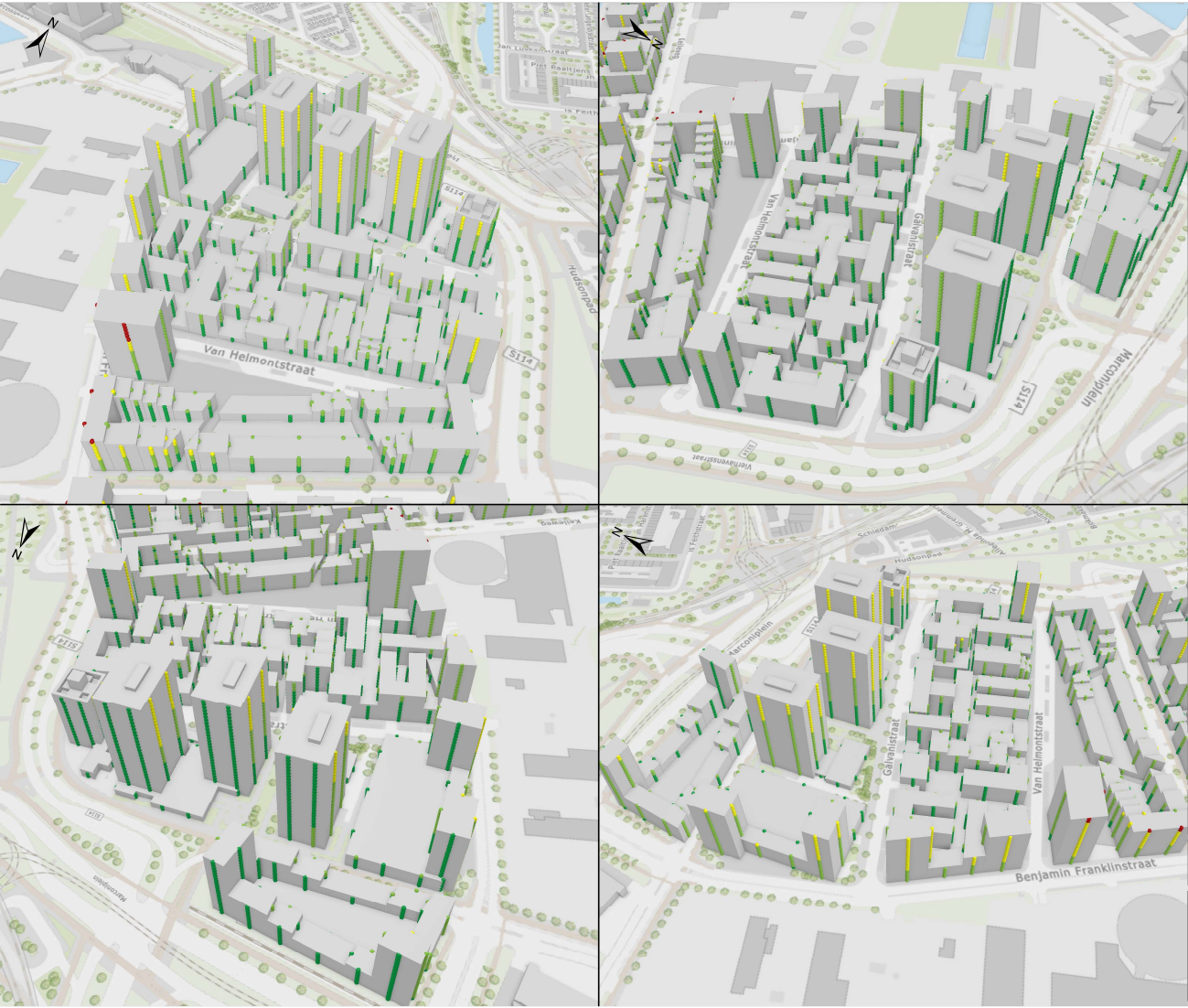
**Uitgangspunten:**  
Dit is uitgaande dat het Schiedamsche deel van MAH is gedezoneerd en daarom niet meer bij het totale gezoneerde industrielaal volgens de Omgevingswet hoort. Continental Juice blijft tot 2050 aanwezig en blijft onderdeel uitmaken van het gezoneerde industrielaal in MAH.

Classificering voor geluidsbelasting vanwege industrielawaai totaal (MAH IL, WEH IL & NO)

## Effectbeoordeling ontwikkellocaties

| Naam    | Omschrijving      | Hoogte [m] | Toekomst-situatie | Toekomstsituatie na maatregelpakket 2032 | Toekomstsituatie na maatregelpakket 2032 & vertrek Van Uden | Toekomstsituatie na maatregelpakket toekomstperspectief |
|---------|-------------------|------------|-------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| OL100_A | Merwehaven 1      | 5          | 68                | 66                                       | 62                                                          | 62                                                      |
| OL100_B | Merwehaven 1      | 30         | 69                | 67                                       | 60                                                          | 60                                                      |
| OL100_C | Merwehaven 1      | 50         | 69                | 66                                       | 60                                                          | 59                                                      |
| OL101_A | Merwehaven 6      | 5          | 67                | 66                                       | 66                                                          | 66                                                      |
| OL101_B | Merwehaven 6      | 30         | 69                | 67                                       | 66                                                          | 66                                                      |
| OL101_C | Merwehaven 6      | 50         | 68                | 66                                       | 66                                                          | 65                                                      |
| OL102_A | Merwehaven 9      | 5          | 77                | 73                                       | 61                                                          | 60                                                      |
| OL102_B | Merwehaven 9      | 30         | 78                | 73                                       | 62                                                          | 61                                                      |
| OL102_C | Merwehaven 9      | 50         | 77                | 73                                       | 62                                                          | 61                                                      |
| OL103_A | Merwehaven 11     | 5          | 77                | 73                                       | 65                                                          | 62                                                      |
| OL103_B | Merwehaven 11     | 30         | 77                | 74                                       | 66                                                          | 63                                                      |
| OL103_C | Merwehaven 11     | 50         | 77                | 74                                       | 66                                                          | 63                                                      |
| OL104_A | Merwehaven 11     | 5          | 85                | 65                                       | 63                                                          | 61                                                      |
| OL104_B | Merwehaven 11     | 30         | 84                | 67                                       | 64                                                          | 62                                                      |
| OL104_C | Merwehaven 11     | 50         | 80                | 67                                       | 64                                                          | 62                                                      |
| OL105_A | Merwehaven 11     | 5          | 72                | 63                                       | 62                                                          | 61                                                      |
| OL105_B | Merwehaven 11     | 30         | 73                | 64                                       | 63                                                          | 62                                                      |
| OL105_C | Merwehaven 11     | 50         | 72                | 64                                       | 63                                                          | 62                                                      |
| OL106_A | Marconikwartier 2 | 5          | 61                | 61                                       | 60                                                          | 60                                                      |
| OL106_B | Marconikwartier 2 | 30         | 65                | 64                                       | 63                                                          | 62                                                      |
| OL106_C | Marconikwartier 2 | 50         | 66                | 64                                       | 64                                                          | 63                                                      |
| OL107_A | Marconikwartier 3 | 5          | 64                | 63                                       | 63                                                          | 62                                                      |
| OL107_B | Marconikwartier 3 | 30         | 69                | 69                                       | 69                                                          | 68                                                      |
| OL107_C | Marconikwartier 3 | 50         | 67                | 66                                       | 66                                                          | 65                                                      |
| OL108_A | Marconikwartier 3 | 5          | 64                | 64                                       | 64                                                          | 63                                                      |
| OL108_B | Marconikwartier 3 | 30         | 69                | 68                                       | 68                                                          | 66                                                      |
| OL108_C | Marconikwartier 3 | 50         | 68                | 68                                       | 68                                                          | 65                                                      |
| OL109_A | Keilekwartier 1   | 5          | 64                | 63                                       | 63                                                          | 60                                                      |
| OL109_B | Keilekwartier 1   | 30         | 69                | 68                                       | 68                                                          | 64                                                      |
| OL109_C | Keilekwartier 1   | 50         | 69                | 68                                       | 68                                                          | 64                                                      |
| OL110_A | Keilekwartier 2   | 5          | 68                | 67                                       | 67                                                          | 65                                                      |
| OL110_B | Keilekwartier 2   | 30         | 69                | 69                                       | 68                                                          | 66                                                      |
| OL110_C | Keilekwartier 2   | 50         | 70                | 69                                       | 69                                                          | 65                                                      |
| OL111_A | Keilekwartier 2   | 5          | 71                | 69                                       | 69                                                          | 68                                                      |
| OL111_B | Keilekwartier 2   | 30         | 73                | 72                                       | 71                                                          | 70                                                      |
| OL111_C | Keilekwartier 2   | 50         | 73                | 71                                       | 71                                                          | 70                                                      |
| OL112_A | Keilekwartier 3   | 5          | 67                | 66                                       | 66                                                          | 64                                                      |
| OL112_B | Keilekwartier 3   | 30         | 73                | 73                                       | 73                                                          | 65                                                      |
| OL112_C | Keilekwartier 3   | 50         | 73                | 73                                       | 73                                                          | 65                                                      |
| OL113_A | Keilekwartier 3   | 5          | 70                | 70                                       | 70                                                          | 60                                                      |
| OL113_B | Keilekwartier 3   | 30         | 75                | 75                                       | 75                                                          | 64                                                      |
| OL113_C | Keilekwartier 3   | 50         | 76                | 75                                       | 75                                                          | 65                                                      |
| OL114_A | Keilekwartier 3   | 5          | 67                | 67                                       | 66                                                          | 59                                                      |
| OL114_B | Keilekwartier 3   | 30         | 72                | 72                                       | 71                                                          | 66                                                      |
| OL114_C | Keilekwartier 3   | 50         | 74                | 74                                       | 73                                                          | 66                                                      |
| OL118_A | Marconistrip 1    | 5          | 68                | 66                                       | 65                                                          | 65                                                      |
| OL118_B | Marconistrip 1    | 30         | 68                | 65                                       | 64                                                          | 64                                                      |
| OL118_C | Marconistrip 1    | 50         | 68                | 64                                       | 63                                                          | 63                                                      |
| OL119_A | Marconistrip 2    | 5          | 67                | 64                                       | 63                                                          | 63                                                      |
| OL119_B | Marconistrip 2    | 30         | 68                | 64                                       | 62                                                          | 61                                                      |
| OL119_C | Marconistrip 2    | 50         | 68                | 64                                       | 62                                                          | 61                                                      |
| OL120_A | Marconikwartier 2 | 5          | 68                | 68                                       | 68                                                          | 68                                                      |
| OL120_B | Marconikwartier 2 | 30         | 67                | 67                                       | 67                                                          | 66                                                      |
| OL120_C | Marconikwartier 2 | 50         | 67                | 66                                       | 66                                                          | 65                                                      |
| OL121_A | Marconikwartier 2 | 5          | 65                | 65                                       | 65                                                          | 65                                                      |
| OL121_B | Marconikwartier 2 | 30         | 67                | 67                                       | 67                                                          | 65                                                      |
| OL121_C | Marconikwartier 2 | 50         | 67                | 66                                       | 66                                                          | 65                                                      |

| Percentage van de toetspunten per situatie |             |     |     |     |     |    |
|--------------------------------------------|-------------|-----|-----|-----|-----|----|
| Goed                                       | <= 50 dB(A) | 0%  | 0%  | 0%  | 0%  | 0% |
| Redelijk                                   | 51-55 dB(A) | 0%  | 0%  | 0%  | 0%  | 0% |
| Matig                                      | 56-60 dB(A) | 0%  | 0%  | 5%  | 12% |    |
| Tamelijk slecht                            | 61-65 dB(A) | 11% | 28% | 40% | 67% |    |
| Slecht                                     | 66-70 dB(A) | 53% | 47% | 40% | 21% |    |
| Zeer slecht                                | > 70 dB(A)  | 37% | 25% | 14% | 0%  |    |



**Titel**  
Marconikwartier en Keilekwartier met voorbeeld stedenbouwkundige invulling.

**Geluidsbelasting vanwege:**  
Totaal gezoneerd industriëlewaai na maatregelen 2032 & vertrek Van Uden  
Uitgangspunt: Schiedam gedezoneerd

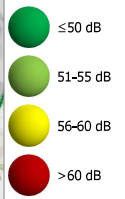
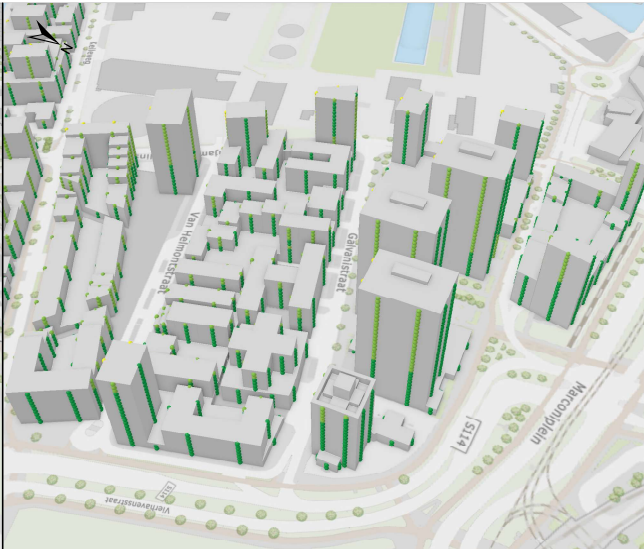
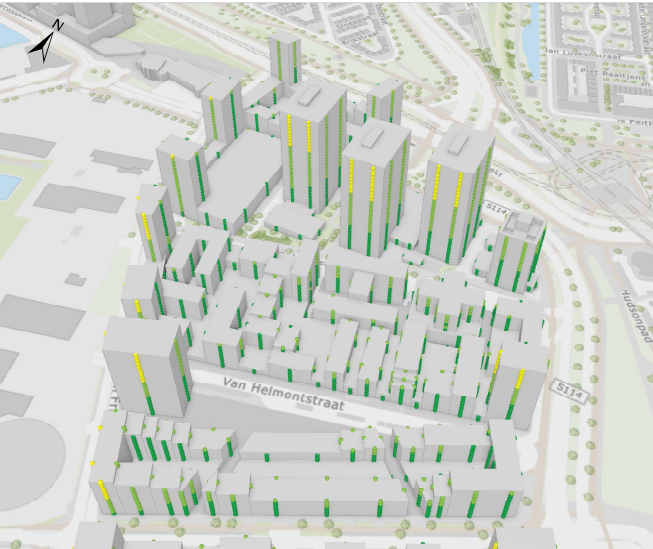
**Project**  
M&H MER & BP  
Opdrachtgever:  
Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

**Datum**  
3/02/2023

**Gemaakt door**  
RHDHV

**Gecontroleerd door**  
RHDHV





**Titel**  
Marconikwartier en Keilekwartier met voorbeeld stedenbouwkundige invulling.

**Geluidsbelasting vanwege:**  
Totaal gezoneerd industriëlewaai na aanvullende maatregelen NG  
Uitgangspunt: Schiedam gedezoneerd

**Project**  
MAH MER & BP  
Opdrachtgever: Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

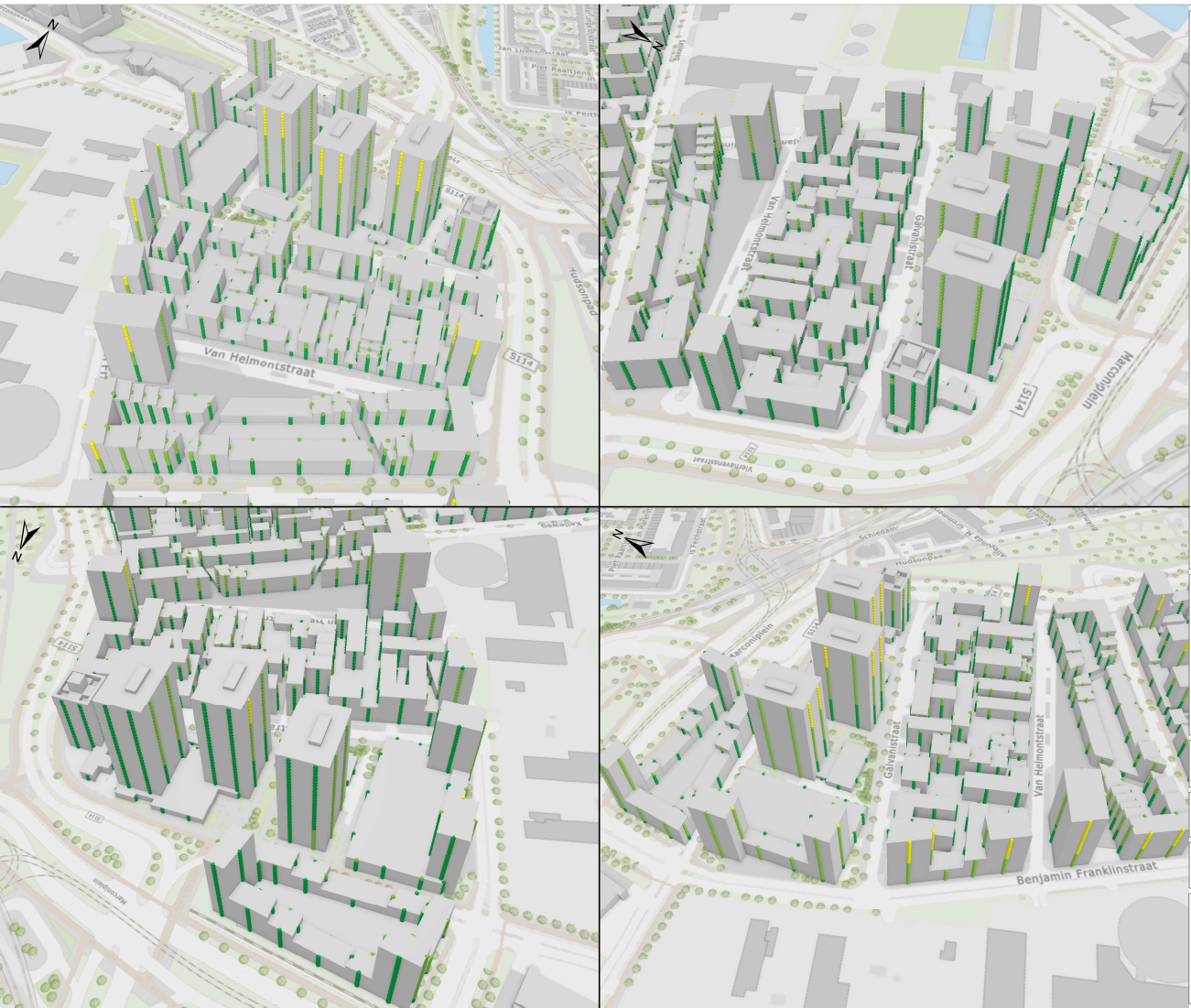
**Datum**  
3/02/2023

**Gemaakt door**  
RHDHV

**Gecontroleerd door**  
RHDHV



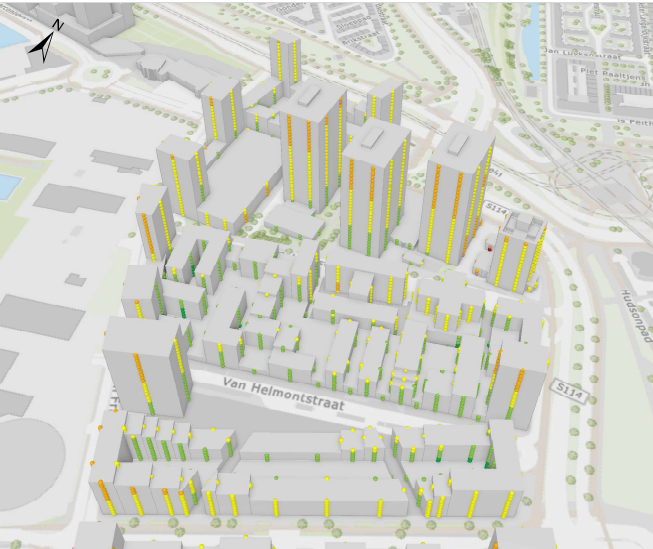




|                                                                                                                                              |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>Titel</b><br>Marconikwartier en Keilekwartier met voorbeeld stedenbouwkundige invulling.                                                  |  |
| <b>Geluidsbelasting vanwege:</b><br>Totaal gezoneerd industriëlewaai na aanvullende maatregelen NG + IL<br>Uitgangspunt-Schiedam gedezoneerd |  |
| <b>Project</b><br>M&H MER & BP<br>Opdrachtgever:<br>Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam                                              |  |
| <b>Datum</b>                                                                                                                                 |  |
| 3/02/2023                                                                                                                                    |  |
| <b>Gemaakt door</b>                                                                                                                          |  |
| RHDHV                                                                                                                                        |  |
| <b>Gecontroleerd door</b>                                                                                                                    |  |
| RHDHV                                                                                                                                        |  |







**Titel**  
Marconikwartier en Keilekwartier met voorbeeld stedenbouwkundige invulling.

**Geluidsbelasting vanwege:**  
Cumulatief na maatregelen 2032 & vertrek Van Uden

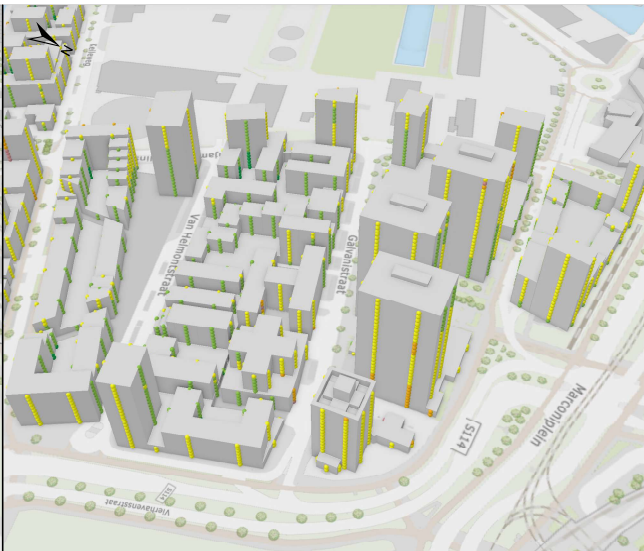
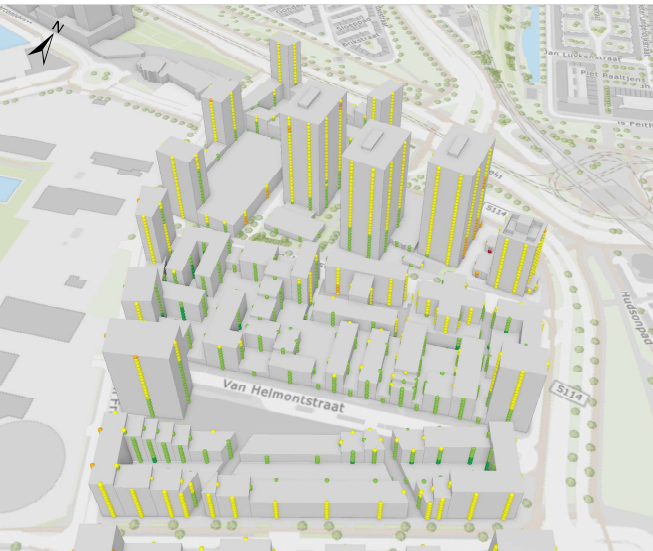
**Project**  
M4H MER & BP  
**Opdrachtgever**  
Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

**Datum**  
21/01/2023

**Gemaakt door**  
RHDHV

**Gecontroleerd door**  
RHDHV





≤50 dB

51-55 dB

56-60 dB

61-65 dB

66-70 dB

>70 dB

**Titel**  
Marconikwartier en Keilekwartier met voorbeeld stedenbouwkundige invulling.

**Geluidsbelasting vanwege:**  
Cumulatief na aanvullende maatregelen NG

**Project**  
M4H MER & BP

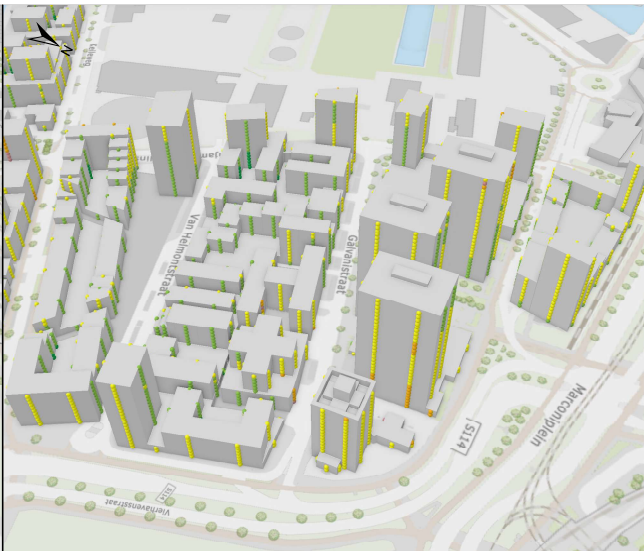
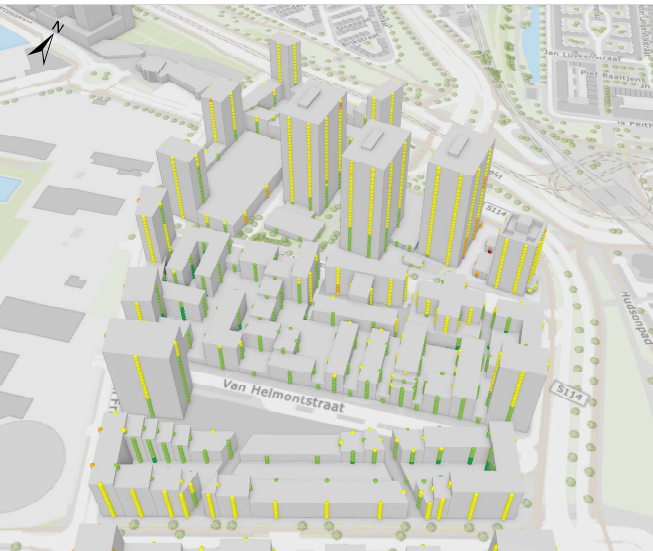
**Opdrachtgever**  
Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| <b>Datum</b><br>21/01/2023         |  |
| <b>Gemaakt door</b><br>RHDHV       |  |
| <b>Gecontroleerd door</b><br>RHDHV |  |



**Royal HaskoningDHV**  
Enhancing Society Together





|                                                                                     |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------|
|  | ≤50 dB   |
|  | 51-55 dB |
|  | 56-60 dB |
|  | 61-65 dB |
|  | 66-70 dB |
|  | >70 dB   |

**Titel**  
 Marconikwartier en Keilekwartier met voorbeeld stedenbouwkundige invulling.

**Geluidsbelasting vanwege:**  
 Cumulatief na aanvullende maatregelen NG + IL.

**Project**  
 M4H MER & BP

**Opdrachtgever**  
 Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

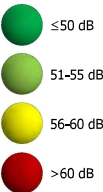
|              |  |
|--------------|--|
| <b>Datum</b> |  |
| 3/02/2023    |  |

|                     |  |
|---------------------|--|
| <b>Gemaakt door</b> |  |
| RHDHV               |  |

|                           |  |
|---------------------------|--|
| <b>Gecontroleerd door</b> |  |
| RHDHV                     |  |



**Royal HaskoningDHV**  
*Enhancing Society Together*



**Titel**  
Marconikwartier en Kellekwartier met voorbeeld stedenbouwkundige invulling.

**Geluidsbelasting vanwege:**  
Totaal gezoneerd industrieelwaai na maatregelen 2032 & vertrek Van Uden  
Uitgangspunt: Schiedam gedezoneerd

**Project**  
M4H MER & BP  
Opdrachtgever  
Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

**Datum**  
6/02/2023

**Gemaakt door**  
RHDHV

**Gecontroleerd door**  
RHDHV







**Titel**  
Marconikwartier en Keilekwartier met voorbeeld stedenbouwkundige invulling.

**Geluidsbelasting vanwege:**  
Totaal gezoneerd industrieelwaai na aanvullende maatregelen NG  
Uitgangspunt: Schiedam gedezoneerd

**Project**  
MAH MER & BP  
Opdrachtgever  
Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

**Datum**  
6/02/2023

**Gemaakt door**  
RHDHV

**Gecontroleerd door**  
RHDHV

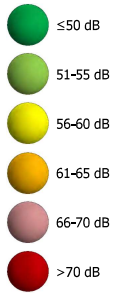






|                                                                                                                                               |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>Titel</b><br>Marconikwartier en Keilekwartier met voorbeeld stedenbouwkundige invulling.                                                   |  |
| <b>Geluidsbelasting vanwege:</b><br>Totaal gezoneerd industrieelwaai na aanvullende maatregelen NG + IL<br>Uitgangspunt: Schiedam gedezoneerd |  |
| <b>Project</b><br>M&H MER & BP<br>Opdrachtgever<br>Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam                                                |  |
| <b>Datum</b>                                                                                                                                  |  |
| 6/02/2023                                                                                                                                     |  |
| <b>Gemaakt door</b>                                                                                                                           |  |
| RHDHV                                                                                                                                         |  |
| <b>Gecontroleerd door</b>                                                                                                                     |  |
| RHDHV                                                                                                                                         |  |





**Titel**  
Marconikwartier en Keilekwartier met voorbeeld stedenbouwkundige invulling.

**Geluidsbelasting vanwege:**  
Cumulatief na maatregelen 2032 & vertrek Van Uden

**Project**  
M4H MER & BP

**Opdrachtgever**  
Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

**Datum**  
23/01/2023

**Gemaakt door**  
RHDHV

**Gecontroleerd door**  
RHDHV







**Titel**  
Marconikwartier en Keilekwartier met voorbeeld stedenbouwkundige invulling.

**Geluidsbelasting vanwege:**  
Cumulatief na aanvullende maatregelen NG

**Project**  
M4H MER & BP

**Opdrachtgever**  
Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

**Datum**  
23/01/2023

**Gemaakt door**  
RHDHV

**Gecontroleerd door**  
RHDHV





**Titel**  
Marconikwartier en Kellekwartier met voorbeeld stedenbouwkundige invulling.

**Geluidsbelasting vanwege:**  
Cumulatief na aanvullende maatregelen NG + IL.

**Project**  
M4H MER & BP

**Opdrachtgever**  
Gemeente Rotterdam & Havenbedrijf Rotterdam

**Datum**  
3/02/2023

**Gemaakt door**  
RHDHV

**Gecontroleerd door**  
RHDHV



**A10    Rekenresultaten wegverkeerslawaaï  
& toetsing reconstructie**



| Naam     | Omschrijving                       | Hoogte<br>[m] | Referentiepositie | Variant 3 |              | Variant 4 (hoop) |              | Variant 5 |              | VKA ambitie |              |
|----------|------------------------------------|---------------|-------------------|-----------|--------------|------------------|--------------|-----------|--------------|-------------|--------------|
|          |                                    |               |                   | Lden      | Verschil ref | Lden             | Verschil ref | Lden      | Verschil ref | Lden        | Verschil ref |
| BW101a   | Keileweg 10A (zuidgevel)           | 5             | 42,40             | 42,46     | 0,06         | 43,49            | 1,09         | 42,74     | 0,34         | 42,52       | 0,12         |
| BW101b   | Keileweg 10A (noordgevel)          | 5             | 59,80             | 63,09     | 3,29         | 64,71            | 4,91         | 63,71     | 3,91         | 62,04       | 2,24         |
| BW102    | Van Helmontstraat 7C               | 5             | 53,70             | 54,75     | 1,05         | 55,24            | 1,54         | 54,96     | 1,26         | 54,26       | 0,56         |
|          |                                    | 5             | 57,34             | 56,03     | -1,31        | 57,58            | 0,24         | 56,24     | -1,10        | 52,46       | -4,88        |
|          |                                    | 30            | 55,45             | 54,77     | -0,88        | 55,99            | 0,54         | 54,95     | -0,50        | 52,69       | -2,76        |
| BW103a   | Europoint III (zuidgevel)          | 50            | 54,59             | 54,54     | -0,31        | 55,31            | 0,51         | 54,45     | -0,72        | 54,45       | -0,73        |
|          |                                    | 90            | 53,08             | 52,93     | -0,15        | 53,80            | 0,72         | 53,11     | 0,03         | 52,04       | -1,04        |
|          |                                    | 5             | 57,11             | 57,89     | 0,78         | 58,47            | 1,36         | 57,95     | 0,84         | 57,53       | 0,42         |
| BW103b   | Europoint III (noordgevel)         | 30            | 61,08             | 62,09     | 1,01         | 62,67            | 1,59         | 62,17     | 1,09         | 61,76       | 0,68         |
|          |                                    | 50            | 60,59             | 61,55     | 0,96         | 62,14            | 1,55         | 61,63     | 1,04         | 61,28       | 0,69         |
|          |                                    | 90            | 59,33             | 60,23     | 0,90         | 60,82            | 1,49         | 60,31     | 0,98         | 60,04       | 0,71         |
| BW104a   | Europoint II (zuidgevel)           | 5             | 55,89             | 57,01     | 1,12         | 58,19            | 2,30         | 57,16     | 1,27         | 54,69       | -1,20        |
|          |                                    | 30            | 56,29             | 57,37     | 1,08         | 58,36            | 2,07         | 57,51     | 1,22         | 55,63       | -0,66        |
|          |                                    | 50            | 55,70             | 56,76     | 1,06         | 57,63            | 1,93         | 56,87     | 1,17         | 55,35       | -0,35        |
| BW104b   | Europoint II (noordgevel)          | 90            | 54,45             | 55,48     | 1,03         | 56,19            | 1,74         | 55,58     | 1,13         | 54,40       | -0,05        |
|          |                                    | 5             | 66,05             | 67,38     | 1,33         | 67,89            | 1,84         | 67,52     | 1,47         | 66,59       | 0,54         |
|          |                                    | 30            | 64,96             | 66,10     | 1,14         | 66,64            | 1,68         | 66,21     | 1,25         | 65,49       | 0,53         |
| BW105a   | Europoint IV (zuidgevel)           | 50            | 63,49             | 64,53     | 1,04         | 65,07            | 1,58         | 64,62     | 1,13         | 64,03       | 0,54         |
|          |                                    | 90            | 61,14             | 62,04     | 0,90         | 62,57            | 1,43         | 62,13     | 0,99         | 61,69       | 0,55         |
|          |                                    | 5             | 45,46             | 46,11     | 0,65         | 46,55            | 1,09         | 46,23     | 0,77         | 45,35       | -0,11        |
| BW105b   | Europoint IV (noordgevel)          | 30            | 51,79             | 49,67     | -2,12        | 50,95            | -0,84        | 49,87     | -1,32        | 48,33       | -3,46        |
|          |                                    | 50            | 51,07             | 49,40     | -1,67        | 50,57            | -0,50        | 49,61     | -1,46        | 48,68       | -2,39        |
|          |                                    | 90            | 50,61             | 49,04     | -1,57        | 50,15            | -0,46        | 49,25     | -1,36        | 48,56       | -2,05        |
| BW106a   | Marconistraat 1 (zuidgevel)        | 5             | 56,99             | 56,84     | -0,15        | 57,37            | 0,38         | 56,97     | -0,02        | 56,22       | -0,77        |
|          |                                    | 30            | 60,47             | 61,11     | 0,64         | 61,75            | 1,28         | 61,25     | 0,78         | 61,04       | 0,57         |
|          |                                    | 50            | 60,15             | 60,84     | 0,69         | 61,48            | 1,33         | 60,98     | 0,83         | 60,78       | 0,63         |
| BW106b   | Marconistraat 1 (noordgevel)       | 90            | 59,15             | 59,86     | 0,71         | 60,50            | 1,35         | 59,99     | 0,84         | 59,81       | 0,66         |
| BW107a   | Marconistraat 27 (zuidgevel)       | 5             | 57,38             | 58,29     | 0,98         | 58,33            | 0,29         | 58,33     | 0,95         | 57,92       | 0,46         |
| BW107b   | Marconistraat 27 (noordgevel)      | 5             | 61,51             | 62,40     | 0,89         | 63,14            | 1,63         | 62,55     | 1,04         | 62,86       | 1,35         |
| BW107c   | Gustoweg 31                        | 5             | 60,96             | 59,51     | -1,45        | 60,32            | -0,64        | 59,92     | -1,04        | 58,89       | -2,07        |
| BW108a   | Couwenhobenstraat 15B (zuidgevel)  | 8             | 60,42             | 61,74     | 1,32         | 62,53            | 2,11         | 61,94     | 1,52         | 62,26       | 1,84         |
| BW108b   | Couwenhobenstraat 15B (noordgevel) | 5             | 60,14             | 56,66     | -3,48        | 57,13            | -3,01        | 56,64     | -3,50        | 56,60       | -3,54        |
| BW109a   | Couwenhobenstraat 15B (zuidgevel)  | 5             | 50,11             | 49,93     | -0,18        | 50,18            | 0,07         | 49,91     | -0,20        | 50,27       | 0,16         |
| BW109b   | Couwenhobenstraat 15B (noordgevel) | 5             | 47,36             | 47,77     | 0,41         | 48,16            | 0,80         | 47,79     | 0,43         | 47,85       | 0,49         |
| BW110a   | Marconistraat 38 (noordgevel)      | 5             | 51,29             | 50,29     | -0,98        | 50,04            | -1,23        | 50,59     | -0,68        | 47,53       | -1,74        |
| BW110b   | Marconistraat 38 (noordgevel)      | 5             | 61,51             | 60,44     | -1,07        | 59,97            | -1,54        | 60,73     | -0,78        | 59,40       | -2,11        |
| BW111    | Rotterdamsejdijk 144-160           | 5             | 59,68             | 59,58     | -0,10        | 60,25            | 0,57         | 59,46     | -0,22        | 59,99       | 0,31         |
| BW112    | Schiedamseweg Beneden 537          | 5             | 58,66             | 58,45     | -0,21        | 59,24            | 0,58         | 58,32     | -0,34        | 59,08       | 0,42         |
| BW113    | Schiedamseweg Beneden 463          | 5             | 57,38             | 57,33     | -0,05        | 58,77            | 1,39         | 57,21     | -0,17        | 58,59       | 1,21         |
| BW114    | Fregatpad 14                       | 5             | 56,31             | 56,55     | 0,24         | 58,12            | 1,81         | 56,48     | 0,17         | 57,94       | 1,63         |
| BW115    | Aakstraat 15                       | 5             | 57,84             | 58,71     | 0,87         | 59,64            | 1,80         | 58,88     | 1,04         | 59,43       | 1,59         |
| BW116    | Hudsonstraat 323                   | 5             | 55,59             | 57,62     | 1,03         | 58,07            | 1,48         | 57,63     | 1,04         | 57,09       | 0,50         |
| M164889  | Merwedestraat 324                  | 16,5          | 54,88             | 44,48     | -10,40       | 44,74            | -0,14        | 44,52     | -0,44        | 44,64       | -0,24        |
| M164889A | Lekstraat 1-33                     | 7,5           | 44,52             | 44,18     | -0,34        | 44,40            | -0,40        | 44,16     | -0,36        | 44,27       | -0,25        |
| M164889B | Lekstraat 1-33                     | 7,5           | 49,16             | 48,93     | -0,23        | 49,04            | -0,12        | 48,91     | -0,25        | 48,98       | -0,18        |
| M164889C | Lekstraat 2A-4E                    | 10,5          | 57,09             | 56,94     | -0,15        | 56,99            | -0,10        | 56,91     | -0,18        | 56,97       | -0,12        |
| M164889D | Hoofdstraat 121-131                | 7,5           | 62,92             | 62,82     | -0,10        | 62,82            | -0,10        | 62,79     | -0,13        | 62,86       | -0,06        |
| M164890  | Hoofdstraat 147                    | 10,5          | 58,64             | 58,55     | -0,09        | 58,54            | -0,10        | 58,53     | -0,11        | 58,60       | -0,04        |
| M164890A | Hoofdstraat 163A-193B              | 5             | 53,21             | 52,92     | -0,29        | 53,11            | -0,10        | 52,87     | -0,34        | 52,98       | -0,23        |
| M164890B | Hoofdstraat 217-289                | 7,5           | 53,21             | 53,00     | -0,21        | 51,18            | -0,10        | 49,93     | -1,25        | 51,08       | -0,20        |
| M164890C | Hoofdstraat 44-46                  | 7,5           | 42,58             | 42,59     | 0,01         | 42,83            | 0,25         | 42,54     | -0,04        | 42,75       | 0,17         |
| M164892  | Tuinlaan 60                        | 7,5           | 48,74             | 48,84     | 0,10         | 49,17            | 0,43         | 48,98     | 0,24         | 48,93       | 0,19         |
| M164893  | Plein Eendragt 17                  | 10,5          | 50,58             | 50,21     | -0,37        | 50,82            | 0,24         | 50,26     | -0,32        | 50,68       | 0,10         |
| M164894  | Rotterdamsejdijk 445 A             | 10,5          | 55,54             | 55,13     | -0,41        | 55,76            | 0,22         | 55,15     | -0,39        | 55,64       | 0,10         |
| M164895  | Rotterdamsejdijk 397 A             | 10,5          | 46,78             | 46,39     | -0,39        | 47,01            | 0,23         | 46,42     | -0,36        | 46,88       | 0,10         |
| M164896  | Rotterdamsejdijk 255 B             | 10,5          | 43,84             | 44,15     | 0,31         | 44,42            | 0,58         | 44,20     | 0,36         | 44,29       | 0,45         |
| M164898  | Deventerflat 133 West              | 25            | 51,44             | 51,26     | -0,07        | 51,72            | 0,28         | 51,44     | -0,14        | 51,64       | 0,20         |
| M164899  | Deventerflat 147 West              | 25            | 52,18             | 51,83     | -0,35        | 52,00            | -0,18        | 51,74     | -0,44        | 52,22       | 0,04         |
| M164900  | Deventerflat 147 Oost              | 25            | 60,14             | 59,28     | -0,86        | 59,82            | -0,32        | 59,12     | -1,02        | 59,83       | -0,31        |
| M164901  | Rotterdamsejdijk 14                | 13,5          | 59,95             | 59,84     | -0,11        | 60,59            | 0,64         | 59,71     | -0,24        | 60,35       | 0,40         |
| M164902  | Schiedamse ben.weg 501             | 16,5          | 58,67             | 58,54     | -0,13        | 59,57            | 0,90         | 58,40     | -0,27        | 59,39       | 0,72         |
| M164903  | Fregatpad 7                        | 7,5           | 56,82             | 56,93     | 0,11         | 58,57            | 1,75         | 56,85     | 0,03         | 58,39       | 1,57         |
| M164904  | Aakstraat 7                        | 5             | 58,14             | 59,00     | 0,86         | 59,78            | 1,64         | 59,14     | 1,00         | 59,50       | 1,36         |
| M164905  | Rhinivis Feitstraat 27             | 7,5           | 59,11             | 59,84     | 0,73         | 60,31            | 1,20         | 59,93     | 0,82         | 59,69       | 0,58         |
| M164906  | Hudsonstraat 323                   | 10,5          | 57,62             | 58,66     | 1,04         | 59,12            | 1,50         | 58,74     | 1,12         | 58,12       | 0,50         |
| M164907  | Hudsonstraat 287a                  | 13,5          | 56,35             | 57,14     | 0,79         | 57,61            | 1,26         | 57,19     | 0,84         | 56,82       | 0,47         |
| M164908  | Hudsonstraat 205                   | 10,5          | 56,22             | 56,20     | -0,02        | 56,43            | 0,21         | 56,13     | -0,09        | 56,18       | -0,04        |
| M164909  | Hudsonstraat 99                    | 13,5          | 60,42             | 60,39     | -0,03        | 60,53            | 0,11         | 60,34     | -0,08        | 60,42       | 0,00         |
| M164910  | Hudsonstraat 31                    | 13,5          | 57,85             | 57,80     | -0,05        | 58,04            | 0,19         | 57,77     | -0,08        | 57,87       | 0,02         |
| M164911  | Speedwelstr 24 NO.Merwezicht       | 7,5           | 50,89             | 50,87     | -0,02        | 51,14            | 0,25         | 50,72     | -0,17        | 50,83       | -0,06        |
| M164912  | Speedwelstr 24 NO.Merwezicht       | 7,5           | 47,09             | 47,19     | 0,10         | 47,42            | 0,33         | 47,14     | 0,05         | 47,03       | -0,06        |
| M164913  | Speedwelstr 136 NO.Merwezicht      | 43,5          | 55,15             | 55,07     | -0,08        | 55,29            | 0,14         | 54,96     | -0,14        | 55,02       | 0,06         |
| M164914  | Speedwelstr 136 NW.Merwezicht      | 43,5          | 52,06             | 51,86     | -0,20        | 52,21            | 0,15         | 51,82     | -0,24        | 51,85       | -0,21        |
| M164915  | Speedwelstr 174 NO.Uselzicht       | 7,5           | 47,95             | 48,02     | 0,07         | 48,23            | 0,28         | 47,87     | -0,08        | 47,88       | -0,07        |
| M164916  | Speedwelstr 174 NW.Uselzicht       | 7,5           | 44,37             | 44,42     | 0,05         | 44,93            | 0,56         | 44,32     | -0,05        | 44,42       | 0,05         |
| M164917  | Speedwelstr 260 NO.Uselzicht       | 37,5          | 51,87             | 51,85     | -0,02        | 52,11            | 0,24         | 51,75     | -0,12        | 51,72       | -0,15        |
| M164918  | Speedwelstr 260 NW.Uselzicht       | 37,5          | 49,65             | 49,45     | -0,20        | 49,84            | 0,19         | 49,44     | -0,21        | 49,47       | -0,18        |
| M164919  | Speedwelstr 288 NO.Waalzicht       | 7,5           | 45,69             | 45,76     | 0,07         | 45,96            | 0,27         | 45,43     | -0,26        | 45,70       | 0,01         |
| M164920  | Speedwelstr 288 NW.Waalzicht       | 7,5           | 44,50             | 41,52     | -0,08        | 41,74            | -0,14        | 41,44     | -0,16        | 41,45       | -0,15        |
| M164921  | Speedwelstr 356 NO.Waalzicht       | 31,5          | 49,27             | 49,26     | -0,01        | 49,51            | 0,24         | 49,14     | -0,13        | 49,25       | -0,02        |
| M164922  | Speedwelstr 356 NW.Waalzicht       | 31,5          | 45,35             | 45,19     | -0,16        | 45,70            | 0,35         | 45,34     | -0,01        | 45,29       | -0,06        |
| M218888  | Tuinlaan 24                        | 10,5          | 49,31             | 49,35     | 0,04         | 49,61            | 0,30         | 49,38     | 0,07         | 49,49       | 0,18         |
| M218888A | Tuinlaan 40-46 [MTG 57 dB(A)]      | 10,5          | 49,65             | 49,71     | 0,06         | 49,81            | 0,33         | 49,78     | 0,13         | 49,87       | 0,22         |
| M218888B | Tuinlaan 36-38 [MTG 56 dB(A)]      | 10,5          | 48,77             | 48,78     | 0,01         | 49,00            | 0,23         | 48,83     | 0,06         | 48,92       | 0,15         |
| M218888C | Tuinlaan 32-34 [MTG 55 dB(A)]      | 7,5           | 49,53             | 49,61     | 0,08         | 49,84            | 0,31         | 49,68     | 0,15         | 49,71       | 0,18         |
| M218888D | Tuinlaan 28-30 [MTG 56 dB(A)]      | 7,5           | 49,69             | 49,66     | -0,03        | 49,87            | 0,14         | 49,80     | 0,14         | 49,80       | 0,00         |
| M218888E | Tuinlaan 18-22 [MTG 55 dB(A)]      | 7,5           | 48,63             | 48,74     | 0,11         | 48,94            | 0,31         | 48,84     | 0,21         | 48,83       | 0,20         |
| M218888F | Tuinlaan 10-16 [MTG 55 dB(A)]      | 7,5           | 48,05             | 48,09     | 0,04         | 48,26            | 0,21         | 48,15     | 0,10         | 48,13       | 0,08         |
| M218888G | Tuinlaan 2-8 [MTG 55 dB(A)]        | 10,5          | 49,93             | 50,04     | 0,11         | 50,26            | 0,33         | 50,09     | 0,16         | 50,12       | 0,19         |
| M218888H | Hookade 2-4 [MTG onb]              | 5             | 47,86             | 47,97     | 0,11         | 48,10            | 0,24         | 48,02     | 0,16         | 47,92       | 0,06         |
| M218888I | Makkersstraat 9 [MTG onb]          | 7,5           | 50,54             | 50,66     | 0,12         | 50,96            | 0,42         | 50,77     | 0,23         | 50,74       | 0,20         |
| M218889  | Rotterdamsejdijk 219 d             | 10,5          | 48,85             | 49,23     | 0,38         | 49,56            | 0,71         | 49,27     | 0,42         | 49,33       | 0,48         |
| OL100    | Merwehaven 1                       | 5             | 63,58             | 59,31     | -4,27        | 59,20            | -4,38        | 59,21     | -4,37        | 58,10       | -5,48        |
|          |                                    | 30            | 58,45             | 54,07     | -4,38        | 54,87            | -3,58        | 54,72     | -3,73        | 54,18       | -4,27        |
|          |                                    | 50            | 56,31             | 53,09     | -3,22        | 53,20            | -3,11        | 53,01     | -3,30        | 52,68       | -3,63        |
| OL101    | Merwehaven 6                       | 5             | 62,09             | 63,20     | 1,11         | 63,51            | 1,42         | 63,55     | 1,46         | 62,88       | 0,79         |
|          |                                    | 30            | 61,98             | 62,92     | 0,94         | 63,37            | 1,39         | 63,25     | 1,27         | 62,80       | 0,82         |
|          |                                    | 50            | 60,49             | 61,21     | 0,72         | 61,84            | 1,35         | 61,52     | 1,03         | 61,32       | 0,83</       |

| Naam       | Omschrijving                       | Lden huidig | Lden var4 | Verschil | Lden VKA_AMB | Verschil |
|------------|------------------------------------|-------------|-----------|----------|--------------|----------|
| BW104a_A   | Europoint II (zuidgevel)           | 50,41       | 58,19     | 7,78     | 54,69        | 4,28     |
| BW104a_B   | Europoint II (zuidgevel)           | 52,02       | 58,36     | 6,34     | 55,63        | 3,61     |
| BW101b_A   | Keileweg 10A (noordgevel)          | 58,56       | 64,71     | 6,15     | 62,04        | 3,48     |
| BW104a_C   | Europoint II (zuidgevel)           | 51,85       | 57,63     | 5,78     | 55,35        | 3,5      |
| BW107b_A   | Marconistraat 27 (noordgevel)      | 57,37       | 62,53     | 5,16     | 62,26        | 4,89     |
| BW104a_D   | Europoint II (zuidgevel)           | 51,17       | 56,19     | 5,02     | 54,4         | 3,23     |
| BW103a_A   | Europoint III (zuidgevel)          | 52,61       | 57,58     | 4,97     | 52,46        | -0,15    |
| BW107a_A   | Marconistraat 27 (zuidgevel)       | 55,4        | 60,32     | 4,92     | 58,89        | 3,49     |
| BW104b_A   | Europoint II (noordgevel)          | 63,15       | 67,89     | 4,74     | 66,59        | 3,44     |
| BW103a_B   | Europoint III (zuidgevel)          | 51,3        | 55,99     | 4,69     | 52,69        | 1,39     |
| BW106a_A   | Marconistraat 1 (zuidgevel)        | 53,75       | 58,33     | 4,58     | 56,92        | 3,17     |
| BW104b_B   | Europoint II (noordgevel)          | 62,16       | 66,64     | 4,48     | 65,49        | 3,33     |
| BW103b_B   | Europoint III (noordgevel)         | 58,24       | 62,67     | 4,43     | 61,76        | 3,52     |
| BW103a_C   | Europoint III (zuidgevel)          | 50,92       | 55,31     | 4,39     | 52,86        | 1,94     |
| BW103b_C   | Europoint III (noordgevel)         | 57,78       | 62,14     | 4,36     | 61,28        | 3,5      |
| BW104b_C   | Europoint II (noordgevel)          | 60,75       | 65,07     | 4,32     | 64,03        | 3,28     |
| BW102_A    | Van Helmontstraat 7C               | 50,98       | 55,24     | 4,26     | 54,26        | 3,28     |
| BW103b_D   | Europoint III (noordgevel)         | 56,57       | 60,82     | 4,25     | 60,04        | 3,47     |
| BW106b_A   | Marconistraat 1 (noordgevel)       | 58,96       | 63,14     | 4,18     | 62,86        | 3,9      |
| BW105b_B   | Europoint IV (noordgevel)          | 57,61       | 61,75     | 4,14     | 61,04        | 3,43     |
| BW105b_C   | Europoint IV (noordgevel)          | 57,36       | 61,48     | 4,12     | 60,78        | 3,42     |
| M164906_A  | Hudsonstraat 323                   | 55          | 59,12     | 4,12     | 58,12        | 3,12     |
| BW104b_D   | Europoint II (noordgevel)          | 58,46       | 62,57     | 4,11     | 61,69        | 3,23     |
| BW105b_D   | Europoint IV (noordgevel)          | 56,39       | 60,5      | 4,11     | 59,81        | 3,42     |
| BW116_A    | Hudsonstraat 323                   | 54,03       | 58,07     | 4,04     | 57,09        | 3,06     |
| BW103a_D   | Europoint III (zuidgevel)          | 49,84       | 53,8      | 3,96     | 52,04        | 2,2      |
| BW103b_A   | Europoint III (noordgevel)         | 54,52       | 58,47     | 3,95     | 57,53        | 3,01     |
| BW105b_A   | Europoint IV (noordgevel)          | 53,45       | 57,37     | 3,92     | 56,22        | 2,77     |
| BW101a_A   | Keileweg 10A (zuidgevel)           | 39,72       | 43,49     | 3,77     | 42,52        | 2,8      |
| M164907_A  | Hudsonstraat 287a                  | 53,91       | 57,61     | 3,7      | 56,82        | 2,91     |
| BW114_A    | Fregatpad 14                       | 54,45       | 58,12     | 3,67     | 57,94        | 3,49     |
| BW105a_A   | Europoint IV (zuidgevel)           | 43,12       | 46,55     | 3,43     | 45,35        | 2,23     |
| M164905_A  | Rhijnvis Feithstraat 27            | 56,91       | 60,31     | 3,4      | 59,69        | 2,78     |
| M164903_A  | Fregatpad 13                       | 55,25       | 58,57     | 3,32     | 58,39        | 3,14     |
| M164902_A  | Schiedamse ben.weg 501             | 56,3        | 59,57     | 3,27     | 59,39        | 3,09     |
| BW113_A    | Schiedamseweg Beneden 463          | 55,56       | 58,77     | 3,21     | 58,59        | 3,03     |
| M164922_A  | Speedwellstr 356 NW,Waalzicht(     | 42,54       | 45,7      | 3,16     | 45,29        | 2,75     |
| BW110a_A   | Marconistraat 38 (zuidgevel)       | 54,9        | 58,04     | 3,14     | 57,53        | 2,63     |
| M164916_A  | Speedwellstr 174 NW,IJselzicht     | 41,82       | 44,93     | 3,11     | 44,42        | 2,6      |
| M164893_A  | Plein Eendragt 17                  | 47,8        | 50,82     | 3,02     | 50,68        | 2,88     |
| BW110b_A   | Marconistraat 38 (noordgevel)      | 56,95       | 59,97     | 3,02     | 59,4         | 2,45     |
| M164895_A  | Rotterdamsedijk 397 A              | 43,99       | 47,01     | 3,02     | 46,88        | 2,89     |
| M164911_A  | Speedwellstr 24 NO,Merwezicht(     | 48,15       | 51,14     | 2,99     | 50,83        | 2,68     |
| M164918_A  | Speedwellstr 260 NW,IJselzicht     | 46,85       | 49,84     | 2,99     | 49,47        | 2,62     |
| BW105a_C   | Europoint IV (zuidgevel)           | 47,62       | 50,57     | 2,95     | 48,68        | 1,06     |
| M164912_A  | Speedwellstr 24 NW,Merwezicht(     | 44,49       | 47,42     | 2,93     | 47,03        | 2,54     |
| M164914_A  | Speedwellstr 136 NW,Merwezicht     | 49,29       | 52,21     | 2,92     | 51,85        | 2,56     |
| M164913_A  | Speedwellstr 136 NO,Merwezicht     | 52,39       | 55,29     | 2,9      | 55,02        | 2,63     |
| M164921_A  | Speedwellstr 356 NO,Waalzicht(     | 46,61       | 49,51     | 2,9      | 49,25        | 2,64     |
| M164917_A  | Speedwellstr 260 NO,IJselzicht     | 49,22       | 52,11     | 2,89     | 51,72        | 2,5      |
| M164919_A  | Speedwellstr 288 NO,Waalzicht(     | 43,07       | 45,96     | 2,89     | 45,7         | 2,63     |
| BW105a_B   | Europoint IV (zuidgevel)           | 48,07       | 50,95     | 2,88     | 48,33        | 0,26     |
| M164915_A  | Speedwellstr 174 NO,IJselzicht     | 45,4        | 48,23     | 2,83     | 47,88        | 2,48     |
| M164892_A  | Tuinlaan 60                        | 46,35       | 49,17     | 2,82     | 48,93        | 2,58     |
| BW105a_D   | Europoint IV (zuidgevel)           | 47,36       | 50,15     | 2,79     | 48,56        | 1,2      |
| M164920_A  | Speedwellstr 288 NW,Waalzicht(     | 39,01       | 41,74     | 2,73     | 41,45        | 2,44     |
| M164901_A  | Rotterdamsedijk 14                 | 57,87       | 60,59     | 2,72     | 60,35        | 2,48     |
| M164908_A  | Hudsonstraat 205                   | 53,72       | 56,43     | 2,71     | 56,18        | 2,46     |
| M164894_A  | Rotterdamsedijk 445 A              | 53,11       | 55,76     | 2,65     | 55,64        | 2,53     |
| M164910_A  | Hudsonstraat 31                    | 55,44       | 58,04     | 2,6      | 57,87        | 2,43     |
| M164900_A  | Deventerflat 147 Oost              | 57,27       | 59,82     | 2,55     | 59,83        | 2,56     |
| M164898_A  | Deventerflat 133 West              | 49,21       | 51,72     | 2,51     | 51,64        | 2,43     |
| M218889_A  | Rotterdamsedijk 219 d              | 47,11       | 49,56     | 2,45     | 49,33        | 2,22     |
| BW109b_A   | Couwenhobenstraat 15B (noordgevel) | 45,71       | 48,16     | 2,45     | 47,85        | 2,14     |
| BW111_A    | Rotterdamsedijk 144-160            | 57,84       | 60,25     | 2,41     | 59,99        | 2,15     |
| M164909_A  | Hudsonstraat 99                    | 58,23       | 60,53     | 2,3      | 60,42        | 2,19     |
| BW115_A    | Aakstraat 15                       | 57,39       | 59,64     | 2,25     | 59,43        | 2,04     |
| M218888I_A | Makkersstraat 9 [MTG onb]          | 48,78       | 50,96     | 2,18     | 50,74        | 1,96     |
| BW112_A    | Schiedamseweg Beneden 537          | 57,13       | 59,24     | 2,11     | 59,08        | 1,95     |
| M164890A_A | Hoofdstraat 183A-193B              | 51,02       | 53,11     | 2,09     | 52,98        | 1,96     |
| M218888A_A | Tuinlaan 40-46 [MTG 57 dB(A)]      | 47,9        | 49,98     | 2,08     | 49,87        | 1,97     |
| M218888_A  | Tuinlaan 24                        | 47,55       | 49,61     | 2,06     | 49,49        | 1,94     |
| M218888E_A | Tuinlaan 18-22 [MTG 55 dB(A)]      | 46,89       | 48,94     | 2,05     | 48,83        | 1,94     |
| M164889A_A | Lekstraat 1-33                     | 42,39       | 44,4      | 2,01     | 44,27        | 1,88     |
| BW109a_A   | Couwenhobenstraat 15B (zuidgevel)  | 48,18       | 50,18     | 2        | 50,27        | 2,09     |
| M218888B_A | Tuinlaan 36-38 [MTG 56 dB(A)]      | 47,03       | 49        | 1,97     | 48,92        | 1,89     |
| M218888D_A | Tuinlaan 28-30 [MTG 56 dB(A)]      | 47,92       | 49,87     | 1,95     | 49,8         | 1,88     |
| M218888C_A | Tuinlaan 32-34 [MTG 55 dB(A)]      | 47,9        | 49,84     | 1,94     | 49,71        | 1,81     |
| M218888G_A | Tuinlaan 2-8 [MTG 55 dB(A)]        | 48,35       | 50,26     | 1,91     | 50,12        | 1,77     |
| M164889_A  | Merwedestraat 34-42                | 42,86       | 44,74     | 1,88     | 44,64        | 1,78     |
| M164890B_A | Hoofdstraat 217-289                | 49,32       | 51,18     | 1,86     | 51,08        | 1,76     |
| M164899_A  | Deventerflat 147 West              | 50,16       | 52        | 1,84     | 52,22        | 2,06     |
| M218888F_A | Tuinlaan 10-16 [MTG 55 dB(A)]      | 46,45       | 48,26     | 1,81     | 48,13        | 1,68     |
| M218888H_A | Hooikade 2-4 [MTG onb]             | 46,3        | 48,1      | 1,8      | 47,92        | 1,62     |
| M164889C_A | Lekstraat 2A-4E                    | 55,23       | 56,99     | 1,76     | 56,97        | 1,74     |
| M164889B_A | Lekstraat 1-33                     | 47,29       | 49,04     | 1,75     | 48,98        | 1,69     |
| M164896_A  | Rotterdamsedijk 255 B              | 42,68       | 44,42     | 1,74     | 44,29        | 1,61     |
| M164889D_A | Hoofdstraat 121-131                | 61,14       | 62,82     | 1,68     | 62,86        | 1,72     |
| M164890_A  | Hoofdstraat 147                    | 56,91       | 58,54     | 1,63     | 58,6         | 1,69     |
| M164904_A  | Aakstraat 7                        | 59,01       | 59,78     | 0,77     | 59,5         | 0,49     |
| M164890C_A | Hoofdstraat 44-46                  | 42,17       | 42,83     | 0,66     | 42,75        | 0,58     |
| BW108_A    | Gustoweg 31                        | 56,76       | 57,13     | 0,37     | 56,6         | -0,16    |

## **A11    Gezamenlijke geluidsbelasting VKA**

Ten behoeve van het bepalen van de benodigde gevelwering is in plaats van de cumulatieve geluidsbelasting de gezamenlijke geluidsbelasting inzichtelijk gemaakt. Hiervoor zijn de verschillende geluidbronnen (industrielawaai, scheepvaartlawaaï en wegverkeerslawaaï) energetisch bij elkaar opgeteld, zonder het toepassen van de hinderequivalentie formules uit de Aanvullingsregeling geluid. Hieronder zijn op dezelfde wijze als in het hoofdrapport de geluidsniveaus gepresenteerd.

## A11.1 Merwepieren half gerealiseerd (WG-1)

### A11.1.1 Merwepieren

De onderstaande figuren geven de gezamenlijke geluidsbelastingen op de Merwepieren weer vanaf het zuiden en het noorden.



Figuur A 8: Merwepieren vanaf het zuiden (Lgezaamenlijk)



Figuur A 9: Merwepieren vanaf het noorden (Lgezaamenlijk)



### A11.1.2 Marconistrip

De figuren hieronder geven de gezamenlijke geluidsbelastingen op de Marconistrip weer vanaf het zuiden en het noorden.



Figuur A 10: Marconistrip vanaf het zuiden (Lgezaamenlijk)



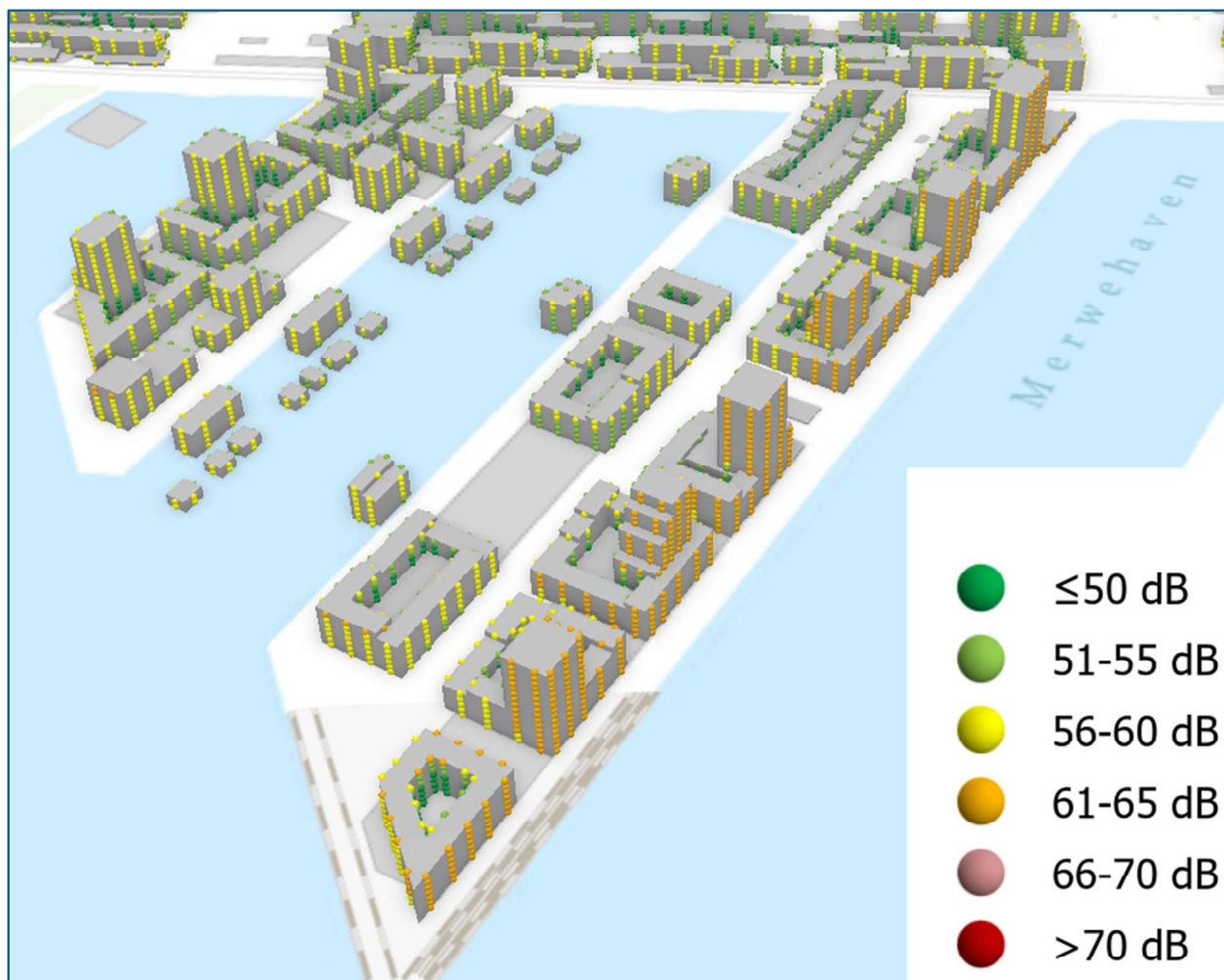
Figuur A 11: Marconistrip vanaf het noorden (Lgezaamenlijk)



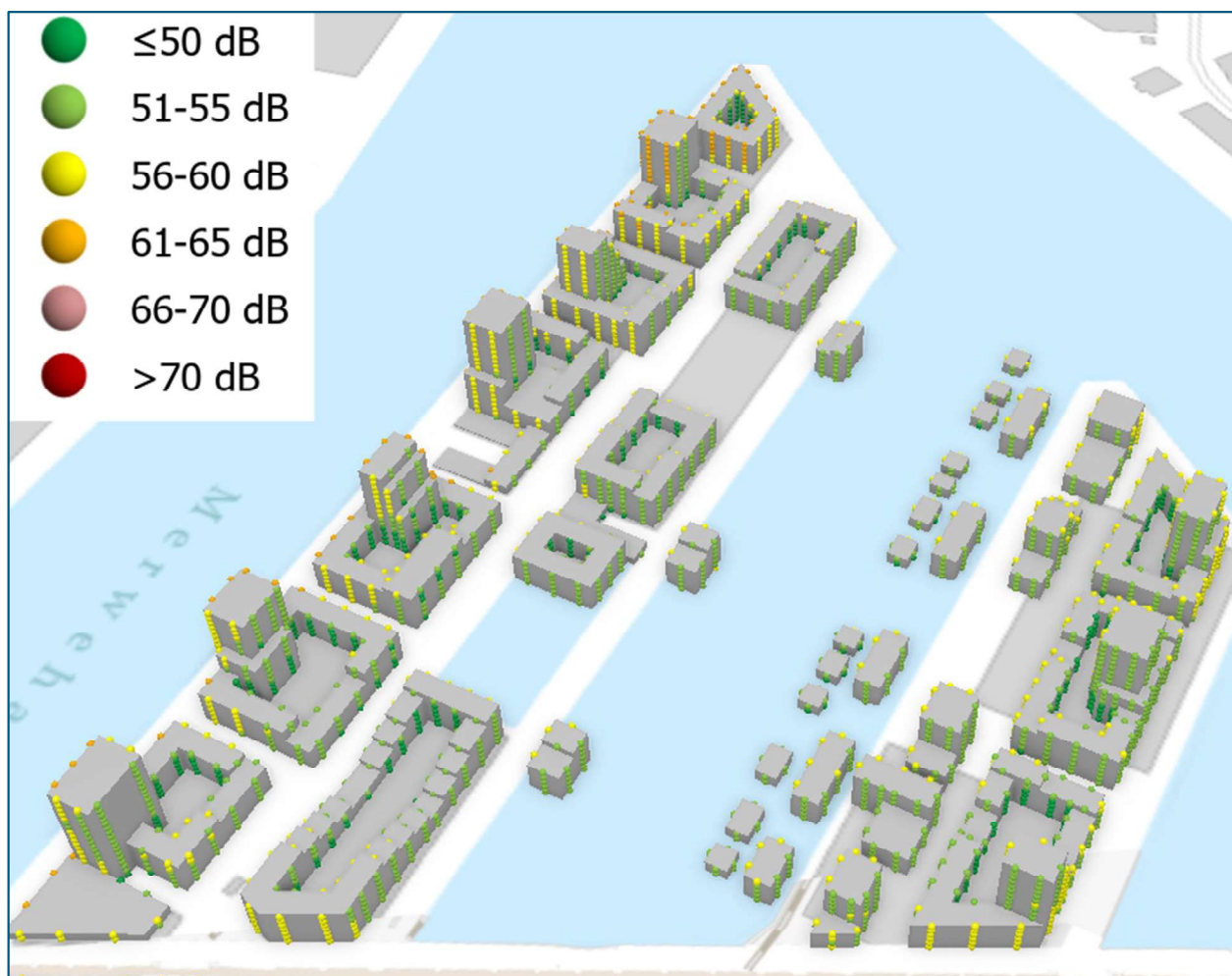
## A11.2 Merwepieren geheel gerealiseerd

### A11.2.1 Merwepieren

De figuren hieronder geven de gezamenlijke geluidsbelasting op de Merwepieren weer vanaf het zuiden en het noorden.



Figuur A 12: Merwepieren vanaf het zuiden (Lgezaamenlijk)



Figuur A 13: Merwepieren vanaf het noorden (Lgezaamenlijk)

### A11.2.2 Marconistrip

De figuren hieronder geven de gezamenlijke geluidsbelasting op de Marconistrip weer vanaf het zuiden en het noorden.



Figuur A 14: Marconistrip vanaf het zuiden (Lgezaamenlijk)



Figuur A 15: Marconistrip vanaf het noorden (Lgezaamenlijk)