

B U R O

BOUWFYSICA

Adviseurs voor akoestiek, bouwfysica,
brandveiligheid en duurzaamheid

Bestemmingsplan Defensie-eiland Zuid Woerden

Akoestisch onderzoek weg- en railverkeerslawaai

Opdrachtgever	VORM Ontwikkeling B.V.
Contactpersoon	De heer ir. J. G. J. H. van Lier
Referentie	16313.02
Datum	10 november 2016
Behandeld door	ing. P. Roosen
Status	Definitief

Buro Bouwfysica B.V.

Lylantse Plein 1 (unit 158/159)
2908 LH Capelle aan den IJssel
+31 (10) 760 0049
info@burobouwfysica.nl
www.burobouwfysica.nl
kvk-nummer 64325660



Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
2	Wettelijk kader	4
2.1	Wet geluidhinder.....	4
2.1.1	Wegverkeerslawaaï	4
2.1.2	Railverkeerslawaaï	4
2.1.3	Normstelling	5
2.2	Reductie geluidbelastingen wegverkeerslawaaï.....	5
3	Uitgangspunten geluidberekeningen.....	7
3.1	Wegverkeersgegevens.....	7
3.2	Railverkeersgegevens	7
3.3	Berekeningsmethode.....	7
3.3.1	Rijlijnen.....	7
3.3.2	Bodemgebieden.....	7
3.3.3	Objecten	8
3.3.4	Hoogtelijnen	8
3.3.5	Toetspunten.....	8
3.3.6	Geluidschermen	8
4	Berekeningsresultaten	9
4.1	Resultaten.....	9
4.2	Resultaten wegverkeerslawaaï.....	9
4.3	Resultaten railverkeerslawaaï	9
4.4	Hogere grenswaarde	9
4.4.1	Gecumuleerde geluidsbelasting.....	10
5	Conclusies	10

Bijlagen

Bijlage 1: Verkeersgegevens

Bijlage 2: Rekenmodel wegverkeerslawaaï en railverkeerslawaaï

Bijlage 3: Rekenresultaten wegverkeerslawaaï

Bijlage 4: Rekenresultaten railverkeerslawaaï

Bijlage 5: Overzicht woningen/gevels met een geluidsbelasting hoger dan de voorkeursgrenswaarde

1 Inleiding

In vervolg op de ontwikkeling van het noordelijke deel van het Defensie-eiland in de gemeente Woerden wordt een herziening van het zuidelijke deel van Defensie-eiland voorbereid. Uit recente studies is gebleken dat een wijziging van het zuidelijk deel gewenst is. Omdat de beoogde wijzigingen niet passen binnen het bestemmingsplan is een herziening van het bestemmingsplan vereist.

In opdracht van VORM Ontwikkeling B.V. is een onderzoek uitgevoerd voor de rond de locatie gelegen geluidsbronnen. De belangrijkste geluidsbron is de spoorlijn van Gouda naar Utrecht. Daarnaast is de onderzoekszone van de Oostdam nog juist over deze locatie gelegen. Het voorgaande betekent dat voor deze beide bronnen op grond van de Wet geluidhinder (Wgh) een akoestisch onderzoek noodzakelijk is.

Ten noordwesten van het plan zijn de Rijnstraat, de Prins Hendrikkade en de Wilhelminaweg gelegen. Deze 30 km wegen zijn op grond van een goede ruimtelijke ordening ook in dit akoestisch onderzoek betrokken. De Singel ten zuiden van het plan is eveneens een 30 km-weg en is ook in dit onderzoek betrokken.

In de hierna opgenomen afbeelding is een impressie van het plan weergegeven.



Afbeelding : Situatietekening plan Defensie-eiland Zuid

Leeswijzer

Dit onderzoeksrapport bestaat uit vijf hoofdstukken, waarvan hoofdstuk 1 deze inleiding is. In hoofdstuk 2 is het wettelijk kader beschreven. In hoofdstuk 3 is een beschrijving van de gebruikte gegevens en berekeningsmethode opgenomen. De resultaten zijn in hoofdstuk 4 beschreven en het rapport wordt afgesloten met hoofdstuk 5 waarin de conclusies van het onderzoek worden beschreven.

2 Wettelijk kader

2.1 Wet geluidhinder

2.1.1 Wegverkeerslawaai

Op grond van artikel 74 Wgh bevindt zich aan weerszijden van een weg een zone waarbinnen akoestisch onderzoek moet worden uitgevoerd. Voordat nieuwe woningen binnen deze zone kunnen worden geprojecteerd dient te worden onderzocht of aan de grenswaarden van de Wgh wordt voldaan. De zonebreedte is afhankelijk van het aantal rijstroken en van de aard van de omgeving (stedelijk of buitenstedelijk gebied).

De definities van stedelijk en buitenstedelijk gebied zijn opgenomen in artikel 1 Wgh. Deze definities luiden:

- stedelijk gebied: het gebied binnen de bebouwde kom (bepaald door komgrensborden) met uitzondering van het gebied binnen de zone van een autoweg of autosnelweg;
- buitenstedelijk gebied: het gebied buiten de bebouwde kom en het gebied binnen de bebouwde kom dat is gelegen binnen de zone van een autoweg of autosnelweg.

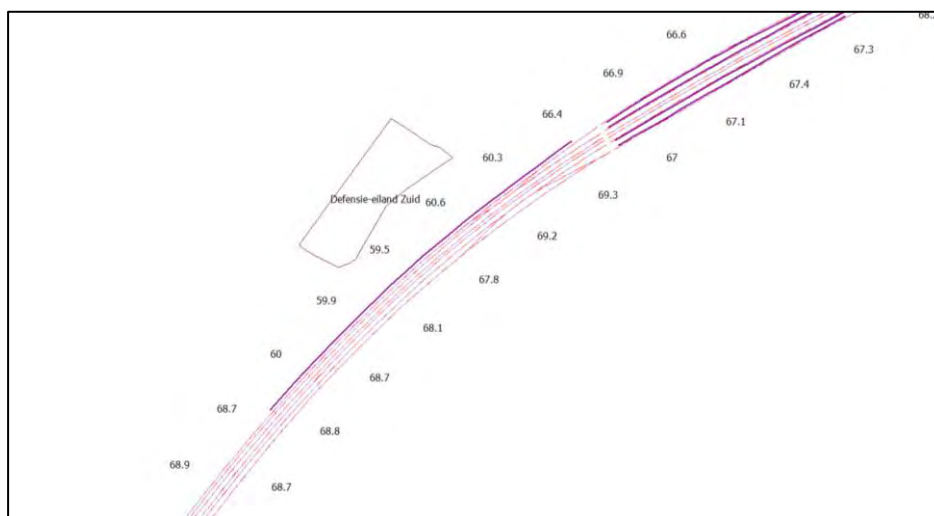
De nieuwe woningen binnen dit bestemmingsplan worden binnen de bebouwde kom gebouwd. In de omgeving van het plan zijn enkele gezoneerde wegen gelegen. Dit zijn de Oostdam ten noorden van het plan en de Polanerbaan en de Houttuinlaan ten oosten en ten zuiden van het plan. Deze wegen hebben allen een zonebreedte van 200 m (weg met één of twee rijstroken, stedelijk gebied). Deze zone wordt gemeten vanaf de buitenste begrenzing van de buitenste rijstrook. Binnen deze zone moet ter plaatse van de nieuwe woningen de geluidsbelasting worden getoetst aan de voorkeursgrenswaarde. Omdat de nieuwe woningen in het plan op een afstand van meer dan 200 m vanaf de Polanerbaan en de Houttuinlaan worden gebouwd zijn deze wegen verder niet betrokken in dit onderzoek.

De Oostdam, ten oosten van de aansluiting van de Rijnstraat, is 50 km/h. Op grond van artikel 75 lid 3 Wgh loopt de zone aan het uiteinde van een weg door. De afstand waarop deze zone doorloopt in het verlengde van de weg is gelijk aan de breedte van de zone, te weten 200 m. De breedte van de zone langs het verlengde deel van de weg is eveneens 200 m. Op grond van dit artikel zijn de woningen binnen de onderzoekszone van de Oostdam gelegen en is formeel onderzoek noodzakelijk.

Het plan is tevens gelegen binnen het invloedsgebied van de Rijnstraat, de Prins Hendrikkade, de Wilhelminaweg en de Singel. Dit zijn wegen met een maximum snelheid van 30 km/uur. Op grond van de bepalingen uit de Wet geluidhinder is de weg niet gezoneerd. In het kader van een goede ruimtelijke ordening zijn de geluidbelastingen vanwege deze wegen in dit onderzoek betrokken.

2.1.2 Railverkeerslawaai

Langs een aantal spoorwegen zijn zones aangewezen waarbinnen akoestisch onderzoek moet worden verricht. De breedte van de zone is afhankelijk van hoogte van het geluidproductieplafond op de referentiepunten die langs de spoorlijn zijn gekozen. Deze plafondwaarde bedraagt ter hoogte van het plan maximaal afgerond 69 dB. In de hierna opgenomen afbeelding zijn de plafondwaarde ter hoogte van het plan Defensie-eiland Zuid gepresenteerd.



Afbeelding : Plafondwaarde op de referentiepunten

De paarse lijnen tussen de spoorlijn en het plan zijn de bestaande geluidsschermen. Op grond van artikel 1.4a lid 4 van het Besluit geluidhinder (Bgh) wordt de breedte van de zone bepaald door de plafondwaarde direct naast de uiteinde van het geluidsscherm. Ten zuidwesten van het scherm en ten noorden van de spoorlijn is een plafondwaarde van afgerond 69 dB aangegeven. Deze plafondwaarde, met een bijbehorende breedte van de zone van 600 m op grond van artikel 1.4a Bgh, geldt ook achter het scherm. Deze zone wordt gemeten vanuit de buitenste spoorstaaf.

2.1.3 Normstelling

In het geval nieuwe geluidgevoelige objecten, zoals woningen, kunnen worden gerealiseerd binnen een zone van een weg of een spoorlijn, dan mag de geluidbelasting niet meer bedragen dan de voorkeurswaarde. Indien de geluidbelasting hoger is dan de voorkeurswaarde moeten er maatregelen worden getroffen om hieraan alsnog te kunnen voldoen. Blijkt dat niet mogelijk te zijn of op zwaarwegende bezwaren te stuiten van stedenbouwkundige, verkeerskundige, landschappelijke of financiële aard dan is het college van burgemeester en wethouders van de gemeente Woerden bevoegd tot het vaststellen van hogere waarden.

In tabel 1 is aangegeven wat de voorkeursgrenswaarde en de maximale ontheffingswaarde is voor nieuwe woningen.

Tabel 1: Normstelling weg- en railverkeerslawaai voor nieuwe woningen.

Bron	Voorkeurswaarde	Maximale ontheffingswaarde
Wegverkeerlawaai	48 dB (art. 82, lid 1 Wgh)	63 dB (art. 83, lid 1 Wgh)
Railverkeerlawaai	55 dB (art. 4.9, lid 1 Bgh)	68 dB (art. 4.10 Bgh)

2.2 Reductie geluidbelastingen wegverkeerslawaai

Op grond van de verwachting dat de geluidsproductie van motorvoertuigen in de toekomst afneemt, mag de berekende geluidbelasting op de gevels worden gereduceerd. Vanaf 1 juli 2012 moet worden gerekend met het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012 (RMG 2012). Voor het verkeer op de beschouwde wegen is een reductie toegepast van 5 dB omdat de rijsnelheid op deze wegen lager is dan 70 km/h.

2.3 Bouwbesluit 2012

In het Bouwbesluit 2012 is aangegeven wat de karakteristieke geluidwering moet zijn om een binnenwaarde, bij gesloten ramen, te garanderen voor verblijfsgebieden van nieuwe woningen. Deze karakteristieke geluidwering moet minimaal gelijk zijn aan de vastgestelde hogere waarde minus de toegestane binnenwaarde van 33 dB

3 Uitgangspunten geluidberekeningen

Hierna worden de uitgangspunten voor de berekeningen beschreven. Het betreft de gehanteerde weg- en railverkeersgegevens en de gebruikte berekeningsmethode.

3.1 Wegverkeersgegevens

Door de Omgevingsdienst Regio Utrecht zijn de benodigde gegevens aangeleverd voor de uitvoering van het akoestisch onderzoek. In deze gegevens zijn alle voor het onderzoek benodigde gegevens opgenomen. Het betreft de verkeersintensiteit, de verdeling van het verkeer in de dag-, avond- en nachtperiode alsmede de verdeling van het verkeer in de categorie lichte, middelzware en zware motorvoertuigen.

Als laatste is ook informatie verstrekt over de rijsnelheid en het wegdektype op de in het onderzoek betrokken wegen. De wettelijk toegestane rijsnelheid bedraagt 50 km/h voor de Oostdam. De wettelijk toegestane rijsnelheid op de overige in dit onderzoek betrokken wegen bedraagt 30 km/h.

Het wegdek bestaat op de beschouwde wegen uit een normale asfaltverharding (dicht asfalt beton) met uitzondering van de Prins Hendrikkade waar een klinkerverharding aanwezig is.

De verkregen informatie alsmede de ligging van de wegen en een tabel met de verkeersgegevens is opgenomen in bijlage 1 van dit rapport.

3.2 Railverkeersgegevens

De gegevens met betrekking tot de railverkeersintensiteiten op de spoorlijn van Gouda naar Utrecht zijn gebaseerd op de gegevens uit het emissieregister. Deze gegevens zijn in oktober 2016 gedownload.

Daarnaast zijn in het emissieregister gegevens omtrent de bovenbouw van het spoor, het snelheidsprofiel van de treinen en de stopfractie van de treinen opgenomen.

3.3 Berekeningsmethode

Voor het bepalen van de geluidsbelasting door het weg- en railverkeer is gebruik gemaakt van Standaardrekenmethode 2 overeenkomstig het RMG 2012. Voor dit onderzoek is gebruik gemaakt van het softwarepakket Geomilieu, versie 4.01.

In het rekenmodel zijn de volgende elementen ingevoerd:

- rijlijnen;
- bodemgebieden (hard/zacht gebieden);
- objecten (gebouwen);
- hoogtelijnen;
- obstakels;
- toetspunten.

3.3.1 Rijlijnen

Als uitgangspunt voor de ligging van de wegen is uitgegaan van de digitale ondergrond (GBKN) die is aangeleverd door de gemeente Woerden. De ligging van de spoorlijnen is gebaseerd op de ligging zoals is opgenomen in het emissieregister.

3.3.2 Bodemgebieden

In het rekenmodel is als uitgangspunt een akoestisch zachte bodem gekozen. Alle akoestische harde gebieden zoals wegen, trottoirs, fietspaden, waterpartijen enz zijn als specifieke akoestisch harde bodemgebieden in het rekenmodel ingevoerd.

3.3.3 Objecten

De ligging van de bestaande gebouwen is eveneens gebaseerd op de GBKN. De hoogte van deze gebouwen is bepaald op basis van www.google.maps en de viewer in de website www.ahn.nl (Actueel Hoogtebestand Nederland).

De ligging van de bestaande, te transformeren en nieuwe gebouwen in het plan zijn gebaseerd op de digitale tekening '1042.01_Defensie eiland_fase 2_SO_PLN006_20160914_midden_uitgaand'.

De hoogte van de bebouwing in het plan bestaat in hoofdzaak uit drie bouwlagen. Een uitzondering betreft het woongebouw in het zuidoosten van het plan. Dit appartementengebouw bestaat uit zeven bouwlagen.

3.3.4 Hoogtelijnen

Het hoogteverloop van de omgeving is gemodelleerd op basis van de hoogtelijnen uit het iDelft bestand. Daarnaast zijn voor het hoogteprofiel van het spoor ook de hoogtelijnen uit het emissieregister in het rekenmodel betrokken.

3.3.5 Toetspunten

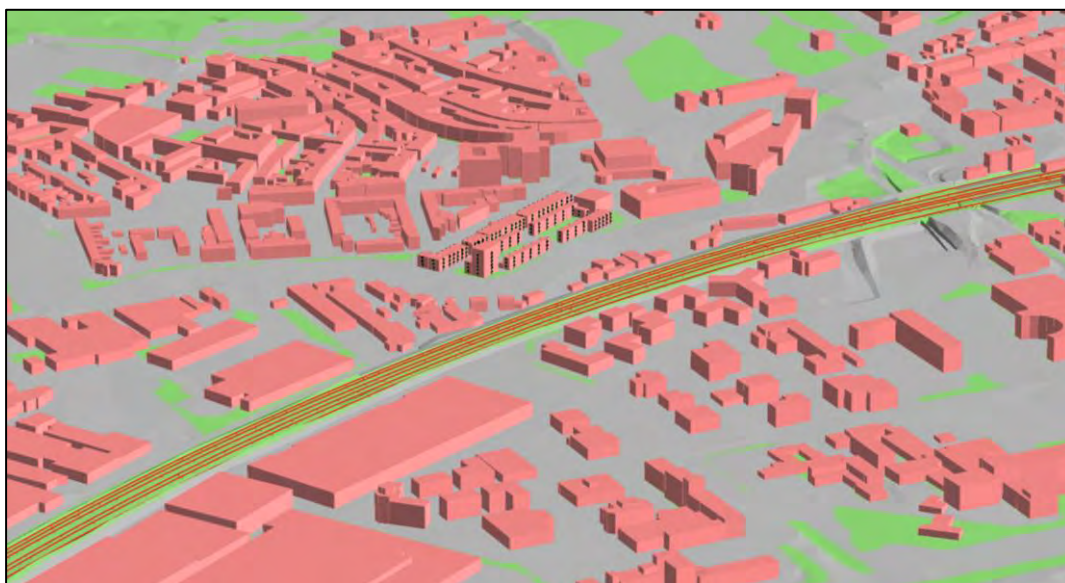
In het rekenmodel zijn ter plaatse van de alle gebouwen waarbinnen nieuwe woningen zijn voorzien toetspunten gekozen. De beoordelingshoogte bedraagt voor de meeste gebouwen 1,5 m, 4,5 m en 7,5 m. Dit staat gelijk aan drie lagen.

Ter plaatse van het in zeven bouwlagen uitgevoerde appartementengebouw is uitgegaan van een toetshoogte van 1,5 m tot met 19,5 m met een stapgrootte van 3 m. Ter plaatse van Gebouw I (Gemengde doeleinden bestemming) is de geluidsbelasting berekend op een hoogte van 10,5 m, 1,5 m lager dan de maximaal toegestane bouwhoogte.

3.3.6 Geluidschermen

In het rekenmodel zijn, op basis van de gegevens uit het emissieregister, de geluidsschermen langs het beschouwde deel van de spoorbaan betrokken. Ter hoogte van het plan is aan de noordzijde van de spoorbaan een geluidsscherm van 2 m aanwezig.

Een afbeelding van de ontwikkelde rekenmodellen is weergegeven in bijlage 2 'Rekenmodel weg- en railverkeerslawaai'. Een 3D-impressie van het model is in de hierna opgenomen afbeeldingen weergegeven.



Afbeelding : 3D-impressie rekenmodel railverkeerslawaai

In verband met de grootte van het rekenmodel is er voor gekozen geen uitdraai van de ingevoerde items in de bijlage van dit rapport op te nemen. Indien gewenst kan deze uitdraai of het rekenmodel kosteloos worden aangeleverd.

4 Berekeningsresultaten

4.1 Resultaten

In deze paragraaf zijn de berekeningsresultaten beschreven. Een uitgebreide weergave van de resultaten is gepresenteerd in bijlage 3 en 4. De bijlagen zijn als volgt ingedeeld:

- bijlage 3 : Resultaten wegverkeerslawaai;
- bijlage 4 : Resultaten railverkeerslawaai;
- bijlage 5 : Overzichtskaat met woningen en gevels met een hogere geluidsbelasting.

4.2 Resultaten wegverkeerslawaai

Het verkeer op de Oostdam (50 km/h) veroorzaakt een geluidsbelasting van maximaal 31 dB op de gevels van de nieuwe woningen. Deze geluidsbelasting is ruim lager dan de voorkeursgrenswaarde van 48 dB.

Het verkeer op de 30 km-wegen veroorzaakt op de gevels van de nieuwe woningen een geluidsbelasting van maximaal 52 dB in het noordwestelijke deel van het plan. Een geluidsbelasting hoger dan de voorkeursgrenswaarde is alleen aan de orde op 4 woningen evenwijdig aan de Prins Hendrikkade en op de woning in gebouw I.

4.3 Resultaten railverkeerslawaai

Het railverkeer veroorzaakt op alle woningen langs de Singel een geluidsbelasting die hoger is dan de voorkeursgrenswaarde van 55 dB. Op die zijde van de woning is de geluidsbelasting op alle bouwlagen hogere dan de voorkeursgrenswaarde. De maximaal berekende geluidsbelasting is in het algemeen niet hoger dan de maximale hogere grenswaarde van 68 dB. Alleen op de zevende bouwlaag van het appartementengebouw wordt de maximale ontheffingswaarde wel overschreden op de naar het spoor gericht zijde. De geluidsbelasting bedraagt maximaal 69 dB. Woningbouw op deze plek is zonder aanvullende (bouwkundige) maatregelen is op deze plaats niet mogelijk. Als maatregel kan aan deze zijde de woning worden voorzien van een 'dove' gevel.

Voor de woningen in de tweede lijn, vanuit het spoor gezien, wordt de voorkeursgrenswaarde ook overschreden. De geluidsbelasting wordt op deze woningen in het algemeen beperkt tot maximaal 58 dB. Daarnaast is een hogere geluidsbelasting alleen aan de orde op de verdiepingen van de woningen. Op de begane grond kan in de meeste gevallen ruimschoots worden voldaan aan de voorkeursgrenswaarde.

4.4 Hogere grenswaarde

Omdat de voorkeursgrenswaarde voor railverkeerslawaai wordt overschreden is het noodzakelijk een hogere grenswaarde vast te stellen voor de woningen waar de geluidsbelasting hoger is dan de voorkeursgrenswaarde. Voor wegverkeerslawaai is geen hogere grenswaarde noodzakelijk omdat een geluidsbelasting hoger dan de voorkeursgrenswaarde alleen aan de orde is voor het verkeer op de 30 km-wegen. Deze wegen hebben op grond van de Wgh geen zone waarbinnen een hogere grenswaarde kan worden vastgesteld.

Bronmaatregelen in de vorm van het beperken van de spoorintensiteit is voor de beschouwde spoorweg niet mogelijk. Deze spoorlijn maakt deel uit van de hoofdinfrastructuur van de Nederlandse spoorwegen.

Het verhogen van het bestaande geluidsscherm langs het spoor is in dit geval niet doelmatig voor de hoogbouw. Een geluidsscherm van enkele meters heeft nauwelijks effect voor de woningen die op de hoger gelegen verdieping zijn gelegen.

Het voorgaande betekent dat in het kader van de ruimtelijke procedure een hogere grenswaarde moet worden vastgesteld om woningbouw ruimtelijk mogelijk te maken. In de hierna opgenomen tabel is het aantal woningen aangegeven met de bijbehorende maximale geluidsbelasting waarvoor een hogere grenswaarde noodzakelijk is.

Tabel 2: Benodigde hogere waarden Defensie-eiland Zuid.

Geluidsbron	Aantal woningen	Geluidsbelasting [dB]
Spoorlijn Gouda - Utrecht	Circa 75	Maximaal 68

Het ontwerpbesluit tot vaststelling van de hogere waarde moet gelijktijdig met het ontwerpbestemmingsplan ter inzage worden gelegd. Deze hogere waarde moet door het college van de gemeente Woerden worden vastgesteld voordat het bestemmingsplan wordt vastgesteld.

4.4.1 Gecumuleerde geluidsbelasting

Bij het vaststellen van een hogere waarde moet rekening worden gehouden met eventuele cumulatie van geluidsbelastingen (artikel 110a, zesde lid, Wgh). Uit het onderzoek blijkt dat de voorkeursgrenswaarde vanwege meerdere geluidsbronnen wordt overschreden. In bijlage 5 van dit onderzoek zijn de gevels aangeduid die als gevolg van weg- en railverkeer een geluidsbelasting ondervinden hoger dan de voorkeursgrenswaarde van weg- en railverkeer. Uit deze afbeelding blijkt dat op geen van de gevels sprake is van een geluidsbelasting die door beide bronnen hoger is dan de voorkeursgrenswaarde. Om deze reden is verder geen aandacht besteed aan het aspect cumulatie.

5 Conclusies

Binnen het bestemmingsplan 'Bestemmingsplan Defensie-eiland Zuid' wordt voorzien in de bouw van woningen. De woningen zijn gelegen binnen de onderzoekszone van de Oostdam en de spoorlijn van Gouda naar Utrecht, zodat akoestisch onderzoek op grond van de Wgh noodzakelijk is. In dit onderzoek is getoetst aan de grenswaarde uit de Wgh.

Uit het onderzoek blijkt dat door het wegverkeer op de Oostdam de voorkeursgrenswaarde niet wordt overschreden. Op een deel van de woningen wordt de voorkeursgrenswaarde van railverkeerslawaai wel overschreden. De geluidsbelasting is op één punt na lager dan de maximale ontheffingswaarde van 68 dB. Op de zevende bouwlaag van het appartementengebouw is aan de zijde van het spoor een geluidsbelasting berekend van 69 dB. Op deze plaats zijn aanvullende (bouwkundige) maatregelen noodzakelijk. Gedacht kan worden aan de toepassing van een 'dove' gevel, een gevel zonder te openen delen.

Verder wordt op basis van dit onderzoek geconcludeerd dat het verkeer op de 30 km-wegen ook leidt tot een overschrijding van de voorkeursgrenswaarde. Deze overschrijding wordt met name veroorzaakt door het verkeer op de Prins Hendrikkade en de route Rijnstraat/Wilhelminaweg.

Verder kan op basis van dit onderzoek worden geconcludeerd dat geluidsreducerende maatregelen aan de bron of in het overdrachtsgebied, door het verhogen van de bestaande schermen langs het spoor, voor de hoogbouw in het plan niet doelmatig zijn.

Omdat de voorkeursgrenswaarde voor railverkeerslawaai wordt overschreden is het noodzakelijk dat in het kader van de voorbereiding van de ruimtelijke procedure hogere grenswaarden worden vastgesteld. De eerste stap daartoe is dat het ontwerpbesluit tot vaststelling van hogere grenswaarden gelijktijdig met het ontwerpbestemmingsplan ter inzage wordt gelegd. De hogere grenswaarden moeten zijn vastgesteld voordat het ruimtelijke plan wordt vastgesteld.

Met het toepassen van de bouwkundige maatregelen op de zevende laag van het appartementengebouw is woningbouw mogelijk binnen de grenzen van de Wgh.

Buro Bouwfysica B.V.

Behandeld door: ing. P. Roosen

Telefoon: 06 412 78 512

Bijlage 1: Verkeersgegevens

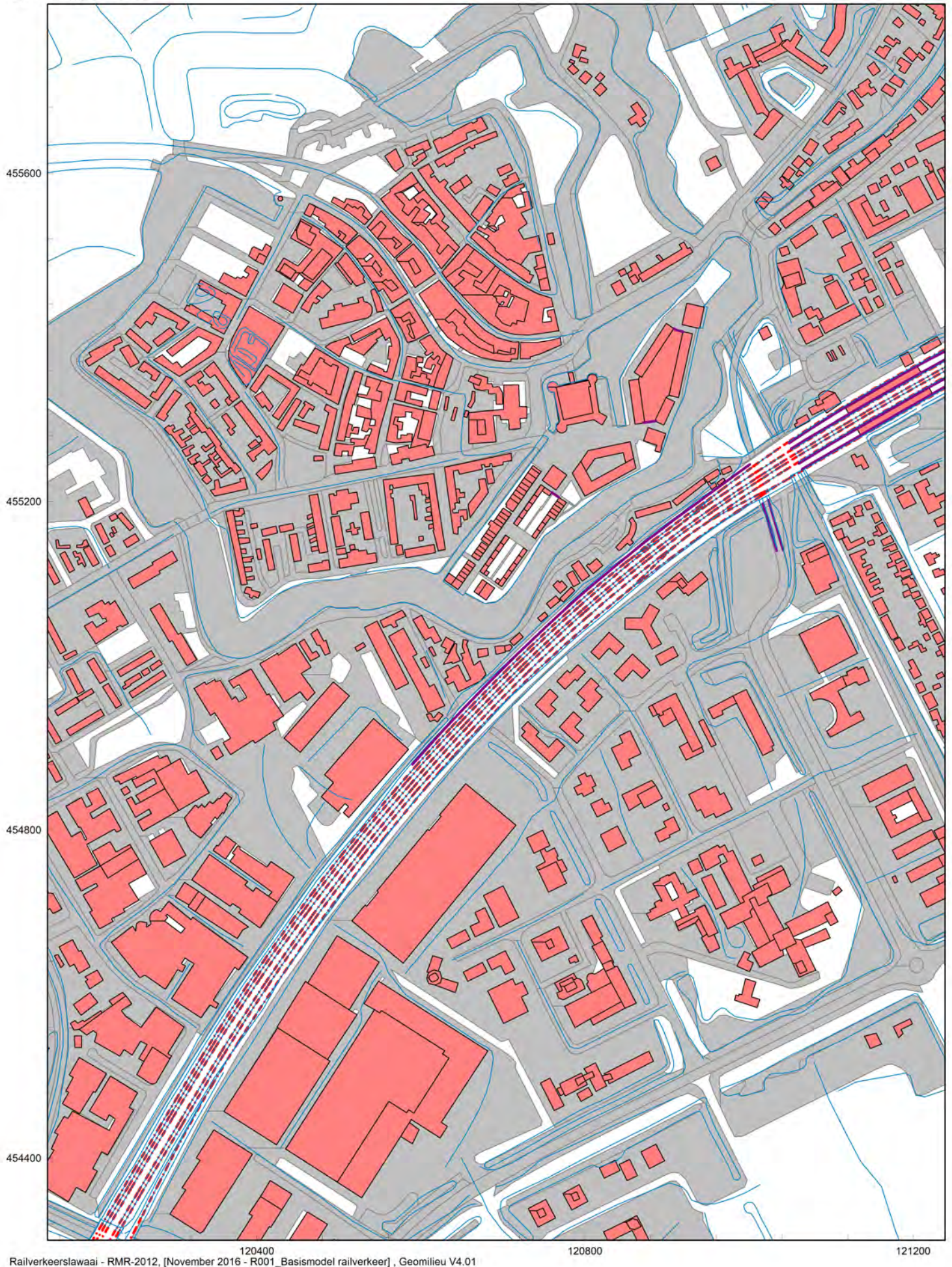


Tabel : Verkeersgegevens akoestisch onderzoek Defensie-eiland Zuid.

Weg	Nummer	Intensiteit	Snelheid	Wegdek	Dagperiode				Avondperiode				Nachtperiode			
					daguur	licht	middel	zwaar	avonduur	licht	middel	zwaar	nachtuur	licht	middel	zwaar
Singel	1a	505	30	Referentiewegdek	7,09	96,02	3,58	0,40	2,58	96,63	3,03	0,34	0,57	95,03	4,47	0,50
Singel	1b	452	30	Referentiewegdek	7,09	97,66	2,10	0,23	2,59	98,03	1,78	0,20	0,57	97,07	2,64	0,29
Singel	1c	341	30	Referentiewegdek	7,09	96,90	2,79	0,31	2,59	97,38	2,36	0,26	0,57	96,11	3,50	0,39
Singel	1d	289	30	Referentiewegdek	7,09	98,90	0,99	0,11	2,60	99,08	0,83	0,09	0,56	98,62	1,24	0,14
Prins Hendrikkade	2a	235	30	Elementenverharding in keperverband	7,10	97,76	2,02	0,22	2,59	98,10	1,71	0,19	0,56	97,18	2,54	0,28
Prins Hendrikkade	2b	197	30	Elementenverharding in keperverband	7,10	97,85	1,93	0,21	2,59	98,18	1,63	0,18	0,56	97,30	2,43	0,27
Prins Hendrikkade	2c	221	30	Elementenverharding in keperverband	7,10	97,61	2,15	0,24	2,59	97,98	1,82	0,20	0,56	96,99	2,71	0,30
Prins Hendrikkade	2d	159	30	Elementenverharding in keperverband	7,10	97,34	2,39	0,27	2,59	97,75	2,03	0,23	0,56	96,66	3,01	0,33
Prinses Beatrixstraat	3a	186	30	Elementenverharding in keperverband	7,10	97,16	2,55	0,28	2,59	97,60	2,16	0,24	0,56	96,44	3,21	0,36
Rijnstraat/Wilhelminaweg	4a	5832	30	Referentiewegdek	6,70	86,44	6,92	6,63	3,17	92,26	4,13	3,61	0,86	84,92	7,63	7,45
Wilhelminaweg	4b	6167	30	Referentiewegdek	6,90	90,19	5,38	4,43	2,80	93,78	3,37	2,85	0,75	87,27	6,78	5,95
Oostdam	5a	11480	50	Referentiewegdek	6,56	86,43	6,64	6,93	3,46	92,34	4,20	3,46	0,94	85,03	7,82	7,14
Oostdam	5b	14692	50	Referentiewegdek	6,54	87,49	6,01	6,50	3,49	93,05	3,62	3,33	0,94	86,24	6,83	6,93

Bijlage 2: Rekenmodel wegverkeerslawaai en railverkeerslawaai





Bijlage 3: Rekenresultaten wegverkeerslawai





Bijlage 4: Rekenresultaten railverkeerslawai





Bijlage 5:Overzicht woningen/gevels met een geluidsbelasting hoger dan de voorkeursgrenswaarde



Wegverkeerslawaai - RMW-2012, [November 2016 - Afbeelding geluidsbelasting hoger dan vkgw weg en rail] , Geomilieu V4.01

120800

Woningen met geluidsbelasting boven de voorkeursgrenswaarde
Doorgetrokken lijn alle verdiepingen, gestreept alleen de verdiepingen
Blauwe lijn > 55 dB railverkeer; bruine lijn > 48 dB cumulatief wegverkeer inclusief reductie