



ADROMI GROEP

Project: Woningbouwplan 'Zuidelijk Havengebied' te Alblasserdam
Onderwerp: Beoordeling aspect geluid brandweerkazerne
Kenmerk: R202250/v03
Auteur(s): E. de Bruijn
Datum: 20-7-2023
Bijlagen: 4

Adromi B.V.
Reeweg 146
3343 AP Hendrik-Ido-Ambacht

T 078 – 684 55 55
F 078 – 684 55 59

algemeen@adromi.nl
www.adromi.nl

1. Inleiding

Het woningbouwplan 'Zuidelijk Havengebied' ter plaatse van de Zuiderstek, Dam en Marineweg in Alblasserdam wordt in de nabijheid van Brandweerkazerne Alblasserdam geprojecteerd. Deze notitie gaat, vanuit het oogpunt van goede ruimtelijke ordening, in op de beoordeling van het aspect geluid welke vanwege de brandweerkazerne ter plaatse van het woningbouwplan wordt verwacht. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in het geluid afkomstig vanaf het kazerneterrein en het geluid van sirenes van uitrukkende hulpvoertuigen.

Dit onderzoek staat naast de twee geluidsonderzoeken waarmee ter plaatse van het geprojecteerde woningbouwplan inzicht wordt gegeven in het optredende geluid vanwege het wegverkeerslawaai op de omliggende wegen en het optredende geluid vanwege het nabijgelegen gezoneerde industrieterrein. Voor het weg- en industrielawaai is getoetst aan het toetsingskader van de Wet geluidhinder, de Wet milieubeheer en het gemeentelijke geluidsbeleid. Voor het geluid afkomstig vanaf het kazerneterrein en het geluid van sirenes van uitrukkende hulpvoertuigen wordt in deze notitie getoetst aan het toetsingskader voor goede ruimtelijke ordening zoals verwoord in de VNG-handreiking Bedrijven en Milieuzonering.

2. VNG-handreiking Bedrijven en Milieuzonering

De bedrijfsactiviteiten van Brandweerkazerne Alblasserdam worden in milieucategorie 3.1 gekwalificeerd (SBI-2008: 8425). Ten behoeve van de afweging of er sprake is van goede ruimtelijke ordening ten aanzien van het aspect geluid adviseert de VNG-handreiking Bedrijven en Milieuzonering om een richtafstand 50 meter aan te houden. Gelet op de omgevingsgebonden kenmerken van het plangebied kan deze als 'gemengd gebied' worden gekwalificeerd. In dat geval mag de richtafstand met één afstandsstap worden verlaagd tot een richtafstand van 30 meter.

Het woningbouwplan 'Zuidelijk Havengebied' wordt met 32 meter afstand buiten deze richtafstand van 30 meter geprojecteerd. Ten aanzien van het aspect geluid vanwege het kazerneterrein is in beginsel dan ook sprake van goede ruimtelijke ordening en is verder onderzoek naar het geluid afkomstig van het kazerneterrein niet noodzakelijk. Zie figuur 1 op bladzijde 2.

Van een brandweerkazerne is echter ook het sirenegeluid van uitrukkende hulpvoertuigen op de naar de brandweerkazerne toeleidende wegen te verwachten. Deze notitie geeft inzicht in de omvang van de te verwachten akoestische signalen (sirenegeluid) ter plaatse van het geprojecteerde woningbouwplan en weegt, vanuit het oogpunt van goede ruimtelijke ordening, de onderzoeksresultaten af aan de hiervoor gebruikelijke geluidrichtlijnen uit de VNG-handreiking.



Figuur 1: Inrichting brandweerkazerne (rood omlijnd), met daaromheen de richtafstand voor het aspect geluid in gemengd gebied.

3. Geluidrichtlijn VNG-handreiking

Met betrekking tot de beoordeling van goede ruimtelijke ordening worden in dit onderzoek geluidsbelastingen getoetst aan de hiervoor gebruikelijke geluidrichtlijnen uit de VNG-handreiking.

Voor de gebiedstypering 'gemengd gebied' gelden de volgende geluidrichtlijnen:

- 50 dB(A)-etmaalwaarde voor het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau;
- 70 dB(A) in de dag-, 65 dB(A) in de avond- en 60 dB(A) in de nachtperiode voor het maximaal geluidniveau (piekgeluiden).

Overeenkomstig het stappenplan uit de VNG-handreiking kunnen ook hogere geluidbelastingen worden toegestaan indien gemotiveerd kan worden wanneer een hogere geluidbelasting acceptabel wordt geacht. Bij de beoordeling dient rekening gehouden te worden met de cumulatie van andere aanwezige geluidsbronnen. Maximale geluidsniveaus worden niet gecumuleerd.

4. Activiteitenbesluit milieubeheer

De brandweerkazerne betreft een type B-inrichting in de zin van het Activiteitenbesluit milieubeheer. Het bedrijf dient dan ook te voldoen aan de normstelling uit het Activiteitenbesluit.

Met betrekking tot de beoordeling van de langtijdgemiddelde beoordelingsniveau ($L_{Ar,LT}$) en het maximaal geluidsniveau (L_{Amax}) is tabel 2.17a van toepassing:

Tabel 2.17a

| | 07.00 – 19.00 uur | 19.00 – 23.00 uur | 23.00 – 07.00 uur |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|
| L _{Ar,LT} op de gevel van gevoelige gebouwen | 50 dB(A) | 45 dB(A) | 40 dB(A) |
| L _{Ar,LT} in in- en aanpandige gevoelige gebouwen | 35 dB(A) | 30 dB(A) | 25 dB(A) |
| L _{Amax} op de gevel van gevoelige gebouwen | 70 dB(A) | 65 dB(A) | 60 dB(A) |
| L _{Amax} in in- en aanpandige gevoelige gebouwen | 55 dB(A) | 50 dB(A) | 45 dB(A) |

Voor toetsing aan de grenswaarden volgens bovenstaande tabel gelden de volgende uitsluitingen:

- Artikel 2.17, lid 1, sub 1, de in de periode tussen 07:00 en 19:00 uur optredende maximale geluidsniveaus zijn niet van toepassing op laad- en losactiviteiten;
- Artikel 2.22, lid 1, bij het bepalen van het maximaal geluidsniveau (L_{Amax}) blijft buiten beschouwing het geluid als gevolg van het uitrukken van motorvoertuigen ten behoeve van ongevallenbestrijding en brandbestrijding en het vrijmaken van de weg na een ongeval;
- Artikel 2.22, lid 2, het bevoegd gezag kan maatwerkvoorschriften stellen met betrekking tot het treffen van technische en organisatorische maatregelen ten aanzien van het uitrukken van motorvoertuigen bij ongevallen- en brandbestrijding, indien dat bijzonder is aangewezen in het belang van het milieu.

Thans gelden de grenswaarden met bijbehorende uitsluitingen ter plaatse van de aanwezige woningen. Wanneer het woningbouwplan 'Zuidelijk Havengebied' zal zijn gerealiseerd gaan deze ook automatisch ter plaatse van de binnen dit plan te realiserende woningen gelden.

5. Uitrukken brandweer

Voor het verkrijgen van de voor deze rapportage benodigde gegevens heeft overleg plaatsgevonden met de Brandweer Alblasserdam. Brandweerkazerne Alblasserdam beschikt over de volgende hulpvoertuigen:

- 2x Tankautospuit (basis voertuig);
- 1x Groot watertransport;
- 1x Haakarmvoertuig (voorzien van water of schuimtank);
- 1x Trekkend voertuig met waterongevallenvoertuig.

Deze vijf hulpvoertuigen zijn allen voorzien van een optische en akoestische signalering (sirene m.b.v. tweetonige hoorn). De signaleringen voldoen daarbij aan de Regeling optische en geluidssignalen 2009 van het ministerie van Verkeer en Waterstaat. Op basis van deze regeling worden voor de tweetonige hoorn, welke primair naar de voorzijde van de betreffende hulpvoertuigen zijn gericht, de volgende eisen aan het geluidsniveau gesteld:

- De geluidsterkte is in de dag- en avondperiode tenminste 110 dB(A);
- De geluidsterkte is in de nachtperiode tenminste 100 dB(A);
- De geluidsterkte is maximaal 125 dB(A).

Genoemde geluidsterkten gelden op een afstand van 7 meter. De hoorn mag alleen in werking zijn als ook de primaire blauwe signaalverlichting gevoerd mag worden.

Van de brandweer Alblasserdam is een lijst van alarmeringen ontvangen voor de periode van januari 2019 t/m september 2022. Deze lijsten geven inzicht in het aantal uitrukken met hulpvoertuigen met

signaleringen (*prio 1*) en zonder signaleringen (*prio 2*). Naar aanleiding van deze lijsten kan het volgende worden geconcludeerd:

Jaarlijks moest gemiddeld op 109 dagen met signalering worden uitgerukt waarvan 97x 1 keer per etmaal, 6x 2 keer per etmaal, 3x 3 keer per etmaal, 1x 4 keer per etmaal, 1x 8 keer per etmaal en 1x 10 keer per etmaal.

Dit houdt in dat meer dan 12x per jaar dagelijks minimaal 1 keer per etmaal moest worden uitgerukt en ten hoogste 12x per jaar meer dan 1 keer per etmaal moest worden uitgerukt. In analogie met de beoordelingssystematiek van de Wet milieubeheer en Wet geluidhinder worden in deze notitie bedrijfssituaties welke meer dan 12x per jaar optreden als *representatieve bedrijfssituatie* beschouwd en de bedrijfssituaties tot en met 12x per jaar als *incidentele bedrijfssituatie*.

Conform de HMRI¹ (Handleiding meten- en rekenen Industrielawaai) wordt het etmaal in drie perioden verdeeld, te weten:

- dagperiode (07.00 – 19.00 uur);
- avondperiode (19.00 – 23.00 uur);
- nachtperiode (23.00 – 07.00 uur).

Van alle uitrukken met signalering kwamen deze voor 54% van de gevallen voor in de dagperiode, voor 18% in de avondperiode en voor 28% in de nachtperiode.

6. Representatieve bedrijfssituatie

Om ten behoeve van de beoordeling van goede ruimtelijke ordening inzicht te krijgen in de omvang van de te verwachten akoestische signalen ter plaatse van het geprojecteerde nieuwbouwplan, wordt in deze notitie van de volgende representatieve bedrijfssituatie uitgegaan.

Gedurende de dag- en avondperiode heeft de tweetonige hoorn een geluidssterkte van ten hoogste 115 dB(A) op 7 meter afstand wat neerkomt op een immissierelevante bronsterkte L_{Wf} van 141 dB(A). Gedurende de nachtperiode heeft de tweetonige hoorn een geluidssterkte van ten hoogste 105 dB(A) op 7 meter afstand wat neerkomt op een immissierelevante bronsterkte L_{Wf} van 131 dB(A). Opgemerkt wordt dat genoemde geluidssterkten aan de voorzijde van de hulpvoertuigen optreden. Aan de zijkant en achterkant van deze voertuigen zullen geluidssterkten circa 2-3 dB(A) lager bedragen.

Reikwijdte

Bij het beschouwen van geluidsemissies die buiten het terrein van de inrichting plaatsvinden, maar wel aan de inrichting toe te rekenen zijn, dient de reikwijdte waarin dit geluid beschouwd wordt duidelijk afgebakend te worden. In het algemeen geldt dat het geluid meegenomen worden tot een afstand waarin de herkomst van deze geluidsbronnen in redelijkheid nog te herleiden is tot de aanwezigheid van het bedrijf. Dit kan bijvoorbeeld zijn:

- De afstand tot het gebied waarin de voertuigen zullen opgaan in het heersende verkeersbeeld, zoals bijvoorbeeld tot een eerste kruispunt of splitsing.
- De afstand tot het gebied waarin de voertuigen de ter plaatse optredende snelheid hebben bereikt.

¹ De VNG-handreiking Bedrijven en Milieuzonering en Activiteitenbesluit milieubeheer hanteren conform deze HMRI dezelfde periode indeling.

- De afstand tot het gebied waarin de voertuigen voor het gehoor te onderscheiden zijn van overige voertuigen / geluidsbronnen op de openbare weg.

Bovenstaande begrenzings van de reikwijdte zijn echter minder geschikt bij de beoordeling van optredende piekgeluiden, daar deze over een veel grotere reikwijdte zouden beschikken dan redelijkerwijs te beoordelen is. Te meer in onderhavige situatie aangezien het hier brandweersirenegeluid betreft, wat voor een vrij groot gebied hoor- en herkenbaar dient te zijn.

Om de beoordeling van het sirenegeluid in relatie tot het beoogde woningbouwplan redelijkerwijs te kunnen overzien is, in opdracht van de Omgevingsdienst Zuid-Holland Zuid (OZHZ), de reikwijdte afgebakend tot het volgende gebied:

Route A: Overheaddeur brandweerkazerne – kruising Marineweg/Marineweg – Marineweg/Dam

Volgens opgave door de brandweer wordt bij uitrukken met *prio 1* de signalering bij het openen van de overheaddeuren van de brandweerkazerne al ingeschakeld.

7. Akoestisch rekenmodel

Om de geluidbelasting ten gevolge van de tweetonige hoorns bij uitrukken te berekenen, is een akoestisch rekenmodel opgesteld. In dit rekenmodel zijn de meest relevante objecten, bodemgebieden, geluidbronnen en rekenpunten ingevoerd.

Bij de modellering is verder gebruik gemaakt van digitaal kaartmateriaal, overig kaartmateriaal en gegevens zijn verstrekt door KuiperCompagnons welke t.b.v. de planontwikkeling het onderzoek naar het verkeerslawaai op de omliggende wegen heeft verricht.

Objecten, afschermingen en bodemgebieden

De objecten en de bodemgebieden zijn ingevoerd als vierhoeken, polygonen of schermen met een bepaalde hoogte (voor zover van toepassing).

Geluidbronnen

De geluidbronnen zijn in het rekenmodel ingevoerd als puntbronnen met een bepaalde hoogte. Eén of meerdere plattegrondtekeningen en een overzicht met de (meest relevante) geluidbronnen zijn weergegeven in bijlage 1.

Rekenpunten

De immissiepunten zijn de punten waarop de geluidbelasting wordt berekend. Het betreft immissiepunten ter plaatse van de te realiseren woningen binnen het plangebied. Ter plaatse van de grondgebonden woningen is een rekenhoogte van 4,5 meter (1^e verdieping) ten opzichte van het plaatselijk maaiveld aangehouden. Ter plaatse van de appartementengebouwen is een rekenhoogte van 10,5 meter (3^e verdieping) ten opzichte van het plaatselijke maaiveld aangehouden. Op deze rekenhoogten vinden de voor betreffende woningen maatgevende geluidsbelastingen plaats. De plattegrondtekeningen en een overzicht met de immissiepunten zijn weergegeven in bijlage 2.

Rekenprogramma en rekenparameters

De berekeningen zijn uitgevoerd met behulp van het DGMR Rekenprogramma Geomilieu, versie V2022.4 (module industrielawaai). Bij de berekeningen is een (algehele) bodemfactor gehanteerd van $B_f = 0,3$ (akoestisch hard).

De berekeningen zijn uitgevoerd conform de 'Handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai', uitgave 1999 (Handleiding 1999).

8. Rekenresultaten en bespreking

Voor een volledig overzicht van de berekende L_{Amax} -niveaus ter plaatse van het woningbouwplan 'Zuidelijk Havengebied' wordt verwezen naar bijlage 3. In onderstaande tabel 8.1 wordt een samenvatting van de geconstateerde geluidsbelastingen en gemiddeld voorkomende aantallen weergegeven:

Tabel 8.1: Samenvatting berekeningsresultaten L_{Amax} t.g.v. het optredende sirenegeluid

| Route | L_{Amax} -niveaus | | | Gemiddeld jaarlijks aantal voorvallen | | |
|--------------|---------------------|-----------------|-----------------|---------------------------------------|-------|-------|
| | Dag | Avond | Nacht | Dag | Avond | Nacht |
| Richtwaarden | ≤ 70 dB(A) | ≤ 65 dB(A) | ≤ 60 dB(A) | Aantal overschrijdingen | | |
| Route A | 66 – 103 dB(A) | 66 – 103 dB(A) | 56 – 93 dB(A) | 51x | 17x | 27x |

Uit tabel 8.1 volgt dat, op basis van de jaargemiddelde cijfers over de periode van januari 2019 tot en met september 2022, vanwege het uitrukken van brandweer hulpvoertuigen met ingeschakelde tweetonige hoorn, ter plaatse van het geprojecteerde bouwplan 'Zuidelijk Havengebied', de richtwaarden voor L_{Amax} -niveaus uit de VNG-handreiking Bedrijven en Milieuzonering, jaarlijks gedurende de dag-, avond- en nachtperiode respectievelijk 51, 17 en 27 keer overschreden zullen worden. In totaal zijn dat jaarlijks 95 overschrijdingen. De overschrijdingen lopen daarbij uiteen van 1 – 33 dB(A) in de dagperiode, van 1 – 38 dB(A) in de avondperiode en van 1 – 33 dB(A) in de nachtperiode. Daarbij zullen de overschrijdingen gedurende de avondperiode het hoogste zijn.

9. Samenvatting en beschouwing goede ruimtelijke ordening

Om het woningbouwplan 'Zuidelijk Havengebied' ter plaatse van de Zuiderstek, Dam en Marineweg in Alblasserdam planologisch te kunnen inpassen moet er sprake zijn van goede ruimtelijke ordening.

In dit kader is onderzoek verricht naar het aspect geluid vanwege de nabijgelegen brandweerkazerne. De gebruikelijke toetsingskaders worden gegeven door de VNG-handreiking Bedrijven en Milieuzonering.

Beschouwd is het aspect geluid vanwege brandweerkazerne Alblasserdam. Geconstateerd is dat het woningbouwplan 'Zuidelijk Havengebied' buiten de geadviseerde richtafstand van 30 meter wordt geprojecteerd. Verder onderzoek naar de afkomstige langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus en maximale geluidsniveaus vanwege de activiteiten op het kazerneterrein is in beginsel dan ook niet noodzakelijk.

Omdat vanwege een brandweerkazerne buiten deze richtafstand echter ook het sirenegeluid van uitrukkende hulpvoertuigen op de naar de brandweerkazerne toeleidende wegen is te verwachten, is hier nader onderzoek naar verricht. Het onderzoek geeft inzicht in het aantal uitrukken met sirene en de hierbij te verwachten maximale geluidsniveaus ter plaatse van het geprojecteerde woningbouwplan.

Uit de van de brandweer ontvangen lijst van alarmeringen voor de periode van januari 2019 t/m september 2022 blijkt dat gemiddeld op 109 dagen per jaar met signalering werd uitgerukt.

Uit de geluidsberekeningen naar de maximale geluidsniveaus volgt dat gedurende de dag- en avondperiode deze uiteen zullen lopen van 66 tot 103 dB(A) en gedurende de nachtperiode met gedempte tweetonige hoorn uiteen zullen lopen van 56 tot 93 dB(A).

In het kader van het Activiteitenbesluit milieubeheer wordt het geluid als gevolg van het uitrukken van motorvoertuigen ten behoeve van ongevallenbestrijding en brandbestrijding en het vrijmaken van de weg na een ongeval niet aan grenswaarden getoetst. Dit vanuit het oogpunt dat de inzet van sirenes door de brandweer en andere hulpdiensten plaatsvindt in het algemeen belang. De daarmee samenhangende maximale geluidsniveaus dienen te worden beschouwd als maatschappelijk geaccepteerd.

De VNG-handreiking Bedrijven en Milieuzonering adviseert echter om ter plaatse van nieuw te bouwen woningen (buitenplans afwijken) geen hogere maximale geluidsniveaus toe te staan dan 70 dB(A) gedurende de dagperiode, 65 dB(A) gedurende de avondperiode en 60 dB(A) gedurende de nachtperiode. Gelet op de met dit onderzoek bepaalde maximale geluidsniveaus zullen deze richtwaarden gedurende de dag-, avond- en nachtperiode tot respectievelijk 33, 38 en 33 dB(A) worden overschreden.

Ondanks de maatschappelijke acceptatie van sirenegeluid is er een reële kans op slaapverstoring vanwege sirenegeluid tijdens de nachtelijke uren (27x jaar = gemiddeld eens in de twee weken). Gelet op de nabijheid van de nieuwbouw ten opzichte van de brandweerkazerne, kan dit voor een relatief hoog aantal (potentieel) slaapverstoorden zorgen. Om vanuit het oogpunt van goede ruimtelijke ordening een goed woon- en leefklimaat te kunnen borgen dient minimaal de kans op slaapverstoring vanwege het sirenegeluid tot een minimum beperkt te worden.

De kans op slaapverstoring vanwege het sirenegeluid is te beperken door:


1. het aantal optredende situaties te beperken;
2. het optredende geluidniveau in de slaapgebieden te beperken.

Ad. 1

Het aantal optredende situaties is te beperken door het plaatsen van een verkeersregelinstallatie (VRI) ter plaatse van de direct omliggende wegen. Voor de brandweer wordt het dan mogelijk om met uitgeschakelde sirene uit te rukken. Nader onderzoek zal moeten aantonen of het plaatsen van een VRI tot de mogelijkheden behoort.

Ad. 2

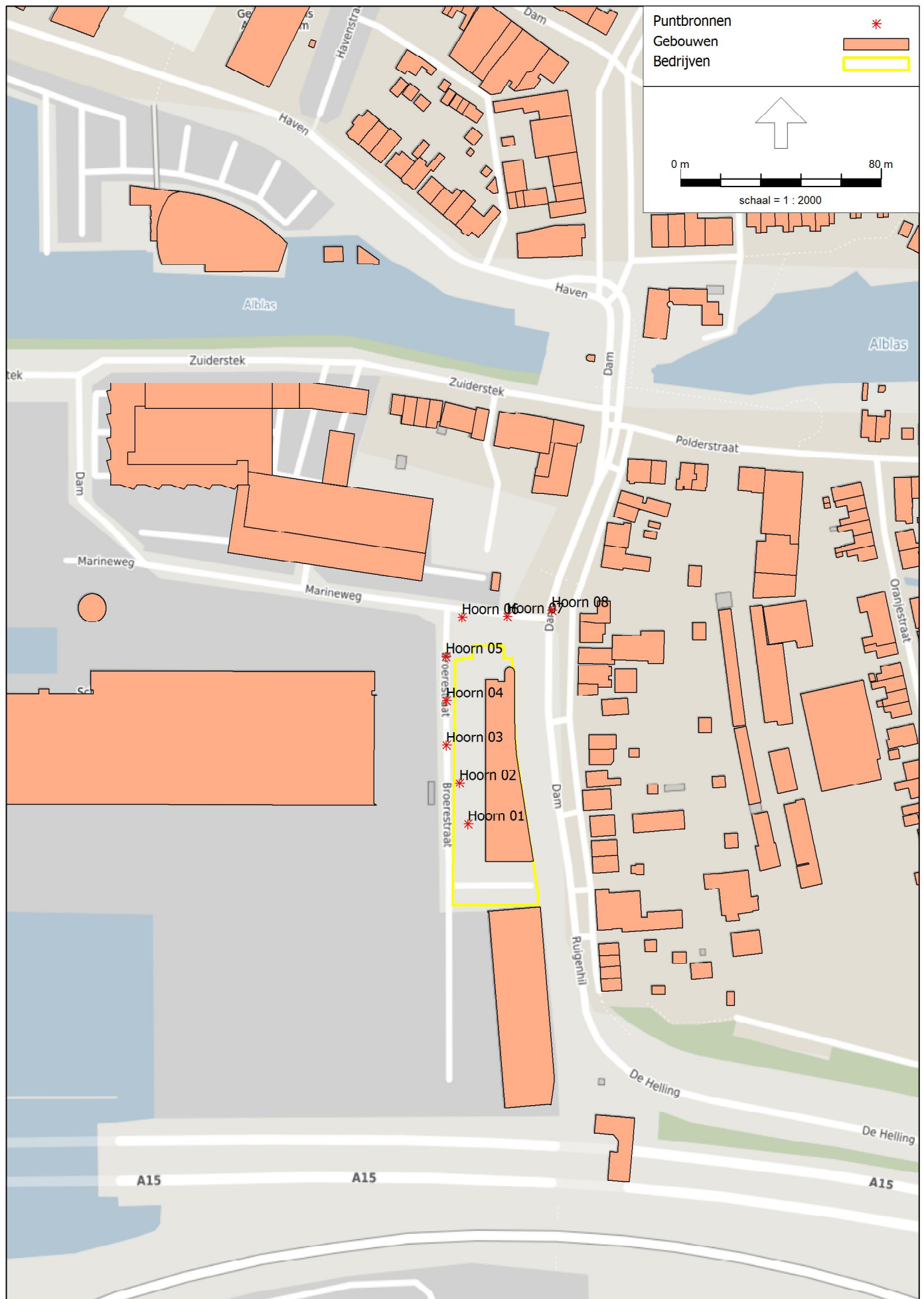
Slaapverstoring tijdens de nachtperiode kan worden beperkt door de gevelconstructie ter plaatse van de slaapgebieden van een voldoende geluidswering te voorzien. Gedurende de nachtperiode dient de geluidsbelasting L_{Amax} vanwege het sirenegeluid in beginsel dan niet meer dan 45 dB(A) te bedragen. In overleg met de OZHZ mag echter, i.v.m. het incidentele optreden van het sirenegeluid (eens in de twee weken) van een 10 dB(A) ruimere waarde worden uitgegaan.



Gelet op het bovenstaande dienen de gevels ter plaatse van de slaapgebieden met een geluidsbelasting tijdens de nachtperiode van meer dan 45 (toegestaan L_{Amax} binnen) + 10 (extra in overleg OZHZ) + 20 (minimale geluidswering Bouwbesluit) = 75 dB(A) of hoger van aanvullende gevelmaatregelen te worden voorzien. Dus bij een geluidsbelasting van 75 dB(A) volstaat een geluidswering van 20 dB(A), bij een geluidsbelasting van 85 dB(A) volstaat een wering van 30 dB(A) enzovoorts. Nader onderzoek zal moeten aantonen of het aanbrengen van een voldoende geluidswering in de gevelconstructie tot de mogelijkheden behoort.

In bijlage 4 is een plot opgenomen waarop op schematische wijze de benodigde geluidswering in de gevelconstructie wordt weergegeven.

Bijlage 1 – L_{Amax} -bronnen tweetonige hoorn hulpvoertuigen



Bouwplan Stevast Alblasserdam | Onderzoek naar sirenegeluid
 LAmax-bronnen (NB: voor de nachtperiode geldt een 10 dB lager bronvermogen)

Adromi B.V.

Model: Onderzoek naar sirenegeluid - versie 03
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

| Naam | Omschr. | Hdef. | Rel.H | Maaiveld | Type | Cb(D) | Cb(A) | Cb(N) | Lwr 31 | Lwr 63 | Lwr 125 | Lwr 250 | Lwr 500 | Lwr 1k | Lwr 2k | Lwr 4k | Lwr 8k | Lwr Totaal |
|----------|---|----------|-------|----------|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|------------|
| Hoorn 01 | Tweetonige hoorn hulpvoertuig brandweer | Relatief | 2,50 | 3,30 | Normale puntbron | 199,00 | 199,00 | 199,00 | 67,40 | 70,10 | 80,80 | 113,60 | 128,40 | 133,00 | 138,50 | 133,30 | 122,00 | 140,82 |
| Hoorn 02 | Tweetonige hoorn hulpvoertuig brandweer | Relatief | 2,50 | 3,14 | Normale puntbron | 199,00 | 199,00 | 199,00 | 67,40 | 70,10 | 80,80 | 113,60 | 128,40 | 133,00 | 138,50 | 133,30 | 122,00 | 140,82 |
| Hoorn 03 | Tweetonige hoorn hulpvoertuig brandweer | Relatief | 2,50 | 3,00 | Normale puntbron | 199,00 | 199,00 | 199,00 | 67,40 | 70,10 | 80,80 | 113,60 | 128,40 | 133,00 | 138,50 | 133,30 | 122,00 | 140,82 |
| Hoorn 04 | Tweetonige hoorn hulpvoertuig brandweer | Relatief | 2,50 | 3,00 | Normale puntbron | 199,00 | 199,00 | 199,00 | 67,40 | 70,10 | 80,80 | 113,60 | 128,40 | 133,00 | 138,50 | 133,30 | 122,00 | 140,82 |
| Hoorn 05 | Tweetonige hoorn hulpvoertuig brandweer | Relatief | 2,50 | 3,00 | Normale puntbron | 199,00 | 199,00 | 199,00 | 67,40 | 70,10 | 80,80 | 113,60 | 128,40 | 133,00 | 138,50 | 133,30 | 122,00 | 140,82 |
| Hoorn 06 | Tweetonige hoorn hulpvoertuig brandweer | Relatief | 2,50 | 3,45 | Normale puntbron | 199,00 | 199,00 | 199,00 | 67,40 | 70,10 | 80,80 | 113,60 | 128,40 | 133,00 | 138,50 | 133,30 | 122,00 | 140,82 |
| Hoorn 07 | Tweetonige hoorn hulpvoertuig brandweer | Relatief | 2,50 | 4,60 | Normale puntbron | 199,00 | 199,00 | 199,00 | 67,40 | 70,10 | 80,80 | 113,60 | 128,40 | 133,00 | 138,50 | 133,30 | 122,00 | 140,82 |
| Hoorn 08 | Tweetonige hoorn hulpvoertuig brandweer | Relatief | 2,50 | 4,60 | Normale puntbron | 199,00 | 199,00 | 199,00 | 67,40 | 70,10 | 80,80 | 113,60 | 128,40 | 133,00 | 138,50 | 133,30 | 122,00 | 140,82 |

Bijlage 2 – Toetspunten ter plaatse van het woningbouwplan



Model: Onderzoek naar sirenegeluid - versie 03
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Toetspunten, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

| Naam | Omschr. | Maaiveld | Hdef. | Hoogte A | Hoogte B | Hoogte C | Hoogte D | Hoogte E | Hoogte F | Gevel |
|------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------|
| 001 | | 2,70 | Relatief | -- | 4,50 | -- | -- | -- | -- | Ja |
| 003 | | 2,70 | Relatief | -- | 4,50 | -- | -- | -- | -- | Ja |
| 005 | | 2,70 | Relatief | -- | 4,50 | -- | -- | -- | -- | Ja |
| 007 | | 2,70 | Relatief | -- | -- | -- | 10,50 | -- | -- | Ja |
| 010 | | 2,70 | Relatief | -- | -- | -- | 10,50 | -- | -- | Ja |
| 012 | | 2,70 | Relatief | -- | 4,50 | -- | -- | -- | -- | Ja |
| 014 | | 2,70 | Relatief | -- | 4,50 | -- | -- | -- | -- | Ja |
| 016 | | 2,70 | Relatief | -- | -- | -- | 10,50 | -- | -- | Ja |
| 018 | | 2,70 | Relatief | -- | -- | -- | 10,50 | -- | -- | Ja |
| 020 | | 2,70 | Relatief | -- | -- | -- | 10,50 | -- | -- | Ja |
| 021 | | 2,70 | Relatief | -- | -- | -- | 10,50 | -- | -- | Ja |
| 023 | | 2,70 | Relatief | -- | -- | -- | 10,50 | -- | -- | Ja |
| 025 | | 2,70 | Relatief | -- | -- | -- | 10,50 | -- | -- | Ja |
| 027a | | 2,70 | Relatief | -- | -- | -- | 10,50 | -- | -- | Ja |
| 029a | | 2,70 | Relatief | -- | -- | -- | 10,50 | -- | -- | Ja |
| 032a | | 2,70 | Relatief | -- | -- | -- | 10,50 | -- | -- | Ja |
| 034a | | 2,70 | Relatief | -- | -- | -- | 10,50 | -- | -- | Ja |
| 036a | | 2,70 | Relatief | -- | -- | -- | 10,50 | -- | -- | Ja |
| 037a | | 2,70 | Relatief | -- | -- | -- | 10,50 | -- | -- | Ja |
| 039a | | 2,70 | Relatief | -- | -- | -- | 10,50 | -- | -- | Ja |
| 042a | | 2,70 | Relatief | -- | -- | -- | 10,50 | -- | -- | Ja |
| 044a | | 2,70 | Relatief | -- | -- | -- | 10,50 | -- | -- | Ja |
| 045a | | 2,70 | Relatief | -- | -- | -- | 10,50 | -- | -- | Ja |
| 048a | | 2,70 | Relatief | -- | -- | -- | 10,50 | -- | -- | Ja |
| 051a | | 2,70 | Relatief | -- | -- | -- | 10,50 | -- | -- | Ja |
| 054a | | 2,70 | Relatief | -- | -- | -- | 10,50 | -- | -- | Ja |
| 057a | | 2,70 | Relatief | -- | -- | -- | 10,50 | -- | -- | Ja |
| 059a | | 2,70 | Relatief | -- | -- | -- | 10,50 | -- | -- | Ja |
| 061a | | 2,70 | Relatief | -- | -- | -- | 10,50 | -- | -- | Ja |
| 064a | | 2,70 | Relatief | -- | -- | -- | 10,50 | -- | -- | Ja |
| 067a | | 2,70 | Relatief | -- | -- | -- | 10,50 | -- | -- | Ja |
| 070a | | 2,70 | Relatief | -- | -- | -- | 10,50 | -- | -- | Ja |
| 072a | | 2,70 | Relatief | -- | -- | -- | 10,50 | -- | -- | Ja |
| 073 | | 2,70 | Relatief | 19,50 | -- | -- | -- | -- | -- | Ja |
| 075 | | 2,70 | Relatief | -- | 4,50 | -- | -- | -- | -- | Ja |
| 080 | | 2,70 | Relatief | -- | 4,50 | -- | -- | -- | -- | Ja |

Bijlage 3 – Berekende L_{Amax} -niveaus



Onderzoek naar sirenegeluid - Lmax-niveaus (dag- en avondperiode)

Adromi b.v.



Onderzoek naar sirenegeluid - Lamax-niveaus (nachtperiode)

Adromi b.v.

LAmax: Overzicht

Rapport: Resultatentabel
 Model: Onderzoek naar sirenegeluid - versie 03
 LAmax totaalresultaten voor toetspunten
 Groep: (hoofdgroep)

*: De LAmax-niveaus tijdens de nachtperiode zijn 10 dB(A) lager dan hier berekend.

| Naam | Toetspunt | Hoogte | Dag | Avond | Nacht* |
|------|-----------|--------|-----|-------|--------|
| | 080_B | 4,50 | 71 | 71 | 71 |
| | 075_B | 4,50 | 87 | 87 | 87 |
| | 073_A | 19,50 | 85 | 85 | 85 |
| | 072a_D | 10,50 | 74 | 74 | 74 |
| | 070a_D | 10,50 | 73 | 73 | 73 |
| | 067a_D | 10,50 | 75 | 75 | 75 |
| | 064a_D | 10,50 | 77 | 77 | 77 |
| | 061a_D | 10,50 | 80 | 80 | 80 |
| | 059a_D | 10,50 | 103 | 103 | 103 |
| | 057a_D | 10,50 | 102 | 102 | 102 |
| | 054a_D | 10,50 | 98 | 98 | 98 |
| | 051a_D | 10,50 | 96 | 96 | 96 |
| | 048a_D | 10,50 | 94 | 94 | 94 |
| | 045a_D | 10,50 | 93 | 93 | 93 |
| | 044a_D | 10,50 | 71 | 71 | 71 |
| | 042a_D | 10,50 | 75 | 75 | 75 |
| | 039a_D | 10,50 | 78 | 78 | 78 |
| | 037a_D | 10,50 | 76 | 76 | 76 |
| | 036a_D | 10,50 | 70 | 70 | 70 |
| | 034a_D | 10,50 | 71 | 71 | 71 |
| | 032a_D | 10,50 | 86 | 86 | 86 |
| | 029a_D | 10,50 | 76 | 76 | 76 |
| | 027a_D | 10,50 | 66 | 66 | 66 |
| | 025_D | 10,50 | 85 | 85 | 85 |
| | 023_D | 10,50 | 81 | 81 | 81 |
| | 021_D | 10,50 | 77 | 77 | 77 |
| | 020_D | 10,50 | 67 | 67 | 67 |
| | 018_D | 10,50 | 68 | 68 | 68 |
| | 016_D | 10,50 | 68 | 68 | 68 |
| | 014_B | 4,50 | 88 | 88 | 88 |
| | 012_B | 4,50 | 70 | 70 | 70 |
| | 010_D | 10,50 | 88 | 88 | 88 |
| | 007_D | 10,50 | 72 | 72 | 72 |
| | 005_B | 4,50 | 68 | 68 | 68 |
| | 003_B | 4,50 | 69 | 69 | 69 |
| | 001_B | 4,50 | 88 | 88 | 88 |

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Bijlage 4 – Benodigde geluidswering in de gevelconstructie

Uitrukken hulpvoertuigen brandweer route A | L_{Amax} -niveaus nachtperiode



Benodigde geluidswering om binnenniveau van ten hoogste 55 dB(A) te kunnen borgen.

Uitsluitend de slaapgebieden dienen tegen het nachtelijke sirenegeluid van uitrukkende brandweervoertuigen te worden beschermd.

Er zijn geen maatregelen benodigd bij verkeersruimtes of verblijfsgebieden anders dan slaapgebieden.