



Akoestisch onderzoek

locatiekeuze
Brandweerkazerne

Haren

Opdrachtgever:
Uitvoering:
Versie:

gemeente Haren
Adviesbureau WMA
9 september 2014



Verantwoording

Titel : “Akoestisch onderzoek locatiekeuze brandweerkazerne Haren”

Datum versie : 9 september 2014

Uitvoering : adviesbureau *WMA*
Ludemaborg 26
9722 WE Groningen
T 050 – 280 28 85
M 06 – 499 344 34
E info@westramilieu.nl
I www.westramilieu.nl

Opdrachtgever: gemeente Haren
Postbus 21
9750 AA Haren

INHOUD

1. INLEIDING.....	5
2. UITGANGSPUNTEN.....	6
2.1 LOCATIES	6
2.2 INVULLING EN ONTWERP PER LOCATIE	7
2.3 ACTIVITEITEN EN BEDRIJFSSITUATIES	8
2.3.1 <i>Dagelijkse werkzaamheden en onderhoud</i>	8
2.3.2 <i>Oefeningen</i>	10
2.3.3 <i>Uitrukken</i>	12
2.4 ROUTES BRANDWEERVOERTUIGEN.....	13
3. BEOORDELINGSKADER.....	14
3.1 HANDREIKING INDUSTRIELAWAAI EN VERGUNNINGVERLENING	14
3.2 BESLUIT ALGEMENE REGELS VOOR INRICHTINGEN MILIEUBEHEER	16
3.3 RIJDEN OP DE OPENBARE WEG (INDIRECTE HINDER).....	17
3.4 UITZONDERING VOOR HET UITRUKKEN VOOR ONGEVALS- EN BRANDBESTRIJDING.....	18
3.5 AFSTANDSRICHTLIJNEN	19
3.6 HINDERBELEVING	19
3.7 BEOORDELINGSCRITERIA LOCATIEKEUZE	21
4. ONDERZOEKSMETHODE	22
4.1 RELEVANTE GELUIDSBRONNEN EN BRONSTERKTES	22
4.2 BEDRIJFSSITUATIES.....	24
4.3 ONDERZOEKSGBIED	24
4.4 BEOORDELINGSPUNTEN	25
4.5 BEOORDELINGSNIVEAUS.....	25
4.6 BEREKENING GELUIDSBELASTING OP DE OMGEVING	27
5. RESULTATEN.....	28
5.1 LIGGING EN AFSTAND VAN DE WONINGEN NABIJ DE LOCATIE.....	28
5.2 LIGGING WONINGEN NABIJ DE UITRIT EN LANGS DE ONTSLUITINGSWEG	31
5.3 HUIDIGE GELUIDSKWALITEIT.....	31
5.4 GELUIDSBELASTING PER LOCATIE	32
5.4.1 <i>Eerder uitgevoerd onderzoek Westerse Drift</i>	33
5.4.2 <i>Dagelijkse situatie</i>	34
5.4.3 <i>Oefeningen</i>	35
5.4.4 <i>Uitrukken van brandweervoertuigen zonder sirene</i>	37
5.4.5 <i>Uitrukken van brandweervoertuigen met sirene</i>	39
5.4.6 <i>Nadere beschouwing hinder van sirenes</i>	41
5.5 MOGELIJKE MAATREGELLEN	43
5.5.1 <i>Bronmaatregelen</i>	43
5.5.2 <i>Afscherming</i>	44
5.5.3 <i>Woningisolatie</i>	44
5.6 BENODIGDE AFSCHERMENDE MAATREGELLEN	45
5.6.1 <i>Westerse Drift</i>	46
5.6.2 <i>Hendrik de Vriesplantsoen</i>	47
5.6.3 <i>Stationsgebied</i>	48
5.6.4 <i>Tubantia</i>	49
6. SAMENVATTING EN CONCLUSIES	50

BIJLAGEN

1. Algemene modelgegevens per locatie
2. Modelgegevens Westerse Drift
3. Modelgegevens Hendrik de Vriesplantsoen
4. Modelgegevens Stationsgebied
5. Modelgegevens Rijksstraatweg
6. Westerse Drift: kaarten met geluidsbronnen
7. Westerse drift: tabellen met geluidsbronnen
8. Hendrik de Vriesplantsoen: kaarten met geluidsbronnen
9. Hendrik de Vries Plantsoen: tabellen met geluidsbronnen
10. Stationsgebied: kaarten met geluidsbronnen
11. Stationsgebied: tabellen met geluidsbronnen
12. Rijksstraatweg: kaarten met geluidsbronnen
13. Rijksstraatweg: tabellen met geluidsbronnen
14. Rekenpunten op de gevels
15. Geluidsbelasting Dagelijks
16. Geluidsbelasting Oefeningen
17. Geluidsbelasting Uitrukken
18. Geluidsbelasting Uitrukken Prio1
19. Geluidsbelasting Uitrukken Prio1Gedempt
20. Benodigde geluidsschermen per locatie
21. Overzicht woningen langs de uitrukroute brandweer

1. Inleiding

In opdracht van de gemeente Haren is akoestisch onderzoek uitgevoerd in verband met de locatiekeuze van de nieuwe brandweerkazerne in Haren. Geluidhinder is daarbij één van de aspecten die een rol speelt.

Doel van het onderzoek is het inzicht geven in de mate van geluidsinvloed per locatie en de factoren die daarbij een rol spelen. Tevens komen de maatregelen aan bod om de geluidsbelasting te verminderen. Daarbij zal een beoordeling per locatie worden gegeven.

In het onderzoek is voor elke locatie uitgegaan van dezelfde uitgangspunten om een evenwichtige vergelijking mogelijk te maken.

In de nabijheid van elke brandweerlocatie zullen er verhoogde geluidsniveaus voorkomen. Dit wordt veroorzaakt door activiteiten die onvermijdelijk samenhangen met een brandweerkazerne:

- Optrekkende brandweerauto's bij het uitrukken
- Vertrekkende brandweerauto's met sirenes (bij prioriteit 1)
- Aankomende en vertrekkende brandweerauto's en personenauto's
- Oefeningen
- Onderhoudswerkzaamheden

De geluidsinvloed van een brandweerkazerne op de omgeving bestaat uit twee delen. Ten eerste de invloed op de nabijgelegen woonomgeving vanwege de activiteiten op het terrein van de brandweerkazerne. Ten tweede de invloed op de "grotere" omgeving als gevolg van het uitrukken en het verkeer naar en van de brandweerkazerne over de openbare weg. Bij de locatieafweging dient met beide aspecten rekening te worden gehouden vandaar dat beide onderdelen onderzocht zijn.

In het onderzoek is rekening gehouden met de verschillende bedrijfsomstandigheden. Te onderscheiden zijn:

- de dagelijkse situatie
- de oefeningen
- het uitrukken zonder sirene
- het uitrukken met sirene

Het onderzoek is uitgevoerd conform de "Handleiding meten en rekenen industrielawaai" uit 1999.

In de voorliggende rapportage wordt verslag gedaan van de uitgangspunten en bevindingen van het uitgevoerde onderzoek.



Figuur 1: Huidige brandweerkazerne

2. Uitgangspunten

In dit hoofdstuk worden de uitgangspunten van het onderzoek beschreven.

2.1 Locaties

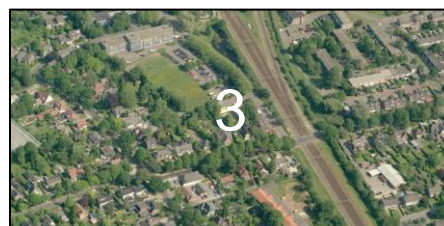
Opdracht was om de volgende locaties volledig en gelijkwaardig te onderzoeken:

1. Westers Drift (huidige locatie)
2. Hendrik de Vriesplantsoen aan de Vondellaan
3. Stationsgebied
4. Rijksstraatweg 231 (locatie Tubantia)

De onderstaande luchtfoto's geven een overzicht van de locaties.



Figuur 2: Onderzochte locaties



2.2 Invulling en ontwerp per locatie

In het onderzoek is per locatie uitgegaan van het stedenbouwkundig ontwerp dat ontwikkeld is door Rho-adviseurs. Bij de Westerse Drift is uitgegaan van een nieuwe situatie waarbij aan de geluidsnormen voldaan kan worden.

Samengevat zal de brandweerkazerne voorzien zijn van:

Buitenterrein:

- Parkeerruimte voor auto's, fietsenstalling en groenvoorziening
- Wasplaats
- Oefenlocatie
- Voldoende manoeuvreerruimte (15 meter) voor de brandweergarage

Gebouwen:

- Stallingsruimte voor brandblusvoertuigen (groot materieel) en voor klein materieel
- Kantine, kantoorruimte, leslokaal
- Magazijn, kleedruimtes, toiletten

De onderstaande figuren geven een overzicht van het uitgangspunt van de invulling per locatie. *Van linksboven met de klok mee: Westerse Drift, Hendrik de Vriesplantsoen, Rijkstraatweg en het Stationsgebied.*



Figuur 3: Stedenbouwkundig ontwerp per locatie

2.3 Activiteiten en bedrijfssituaties

De activiteiten bij de brandweerkazerne bestaan uit:

- het uitrukken en terugkeren van brandweerauto's
- onderhoudswerkzaamheden aan ademluchtapparatuur, brandslangen, motorvoertuigen
- testen van materieel
- schoonmaken van brandweervoertuigen
- schoonmaken van kleding en materieel
- preparatie brandweermaterieel (uitruk klaar maken)
- oefeningen
- administratie
- cursussen
- nabespreking en vergaderingen

Op de locatie zijn dagelijkse enkele vaste medewerkers aanwezig. Bij de brandweer zijn circa 30 vrijwilligers.



2.3.1 Dagelijkse werkzaamheden en onderhoud

De brandweerkazerne wordt overdag bemand door één of enkele vaste medewerkers voor het verrichten van onderhouds- en administratieve taken. Het materieel wordt uitruk gereed gemaakt en gehouden. Het gaat om de volgende activiteiten:

- De twee tankautospuiten worden naar buiten gereden om daar slangen op te rollen of materiaal te herschikken. Daarna worden de auto's terug naar binnen gereden. Het warmdraaien van de motoren is niet nodig.
- Verversing van de ademluchtcilinders (niet geluidrelevant)
- Wassen van brandweerauto's op de wasplaats met een hogedrukspuit (een of twee keer per week). Het reinigen van voertuigen vindt uitsluitend in de dagperiode (tussen 07.00-19.00 uur) plaats
- Wassen van de uniformen (niet geluidrelevant)
- Oudere auto's verliezen langzaam luchtdruk. Om deze auto's uitruk klaar te houden worden deze met behulp van een compressor op druk gehouden. De compressor is hiertoe gemiddeld elke vijf keer per etmaal drie tot vier minuten in bedrijf.
- Het vullen van de tankwagen met behulp van een pomp.

De compressor voor de ademlucht en de autolucht kan in een goed geïsoleerde ruimte worden geplaatst en is voor de haalbaarheid en de locatieafweging qua geluid niet relevant. Tot slot is een centrale gebouwafzuiging aanwezig die gedurende 9 uur in de dagperiode in werking is.

In dit onderzoek is voor de dagelijkse werkzaamheden uitgegaan van de volgende activiteiten. De nummers en de activiteiten corresponderen met de gemodelleerde geluidsbronnen.

num	Activiteit	locatie	dag 07-19	avond 19-23	nacht 23-07
3	aankomende en vertrekkende personenauto brandweerpersoneel	openbare weg	2 auto's		
6	dichtslaan portier auto Lmax	terrein inrichting	enkele keren		
7	dichtslaan portierdeur brandweerauto Lmax	terrein inrichting	enkele keren		
14	rustig rijdende brandweerauto op terrein	terrein inrichting	1 auto		
20	rustig rijdende manschappenauto	terrein inrichting	1 auto		
33	centrale afzuiging klimaatbehandeling gebouw	terrein inrichting	9 uur		
38	hogedrukspuit wasplaats	terrein inrichting	1 uur		
39	hogedrukspuit wasplaats Lmax	terrein inrichting	geluidspiek		
40	in- en uitrijden tankautospuit	terrein inrichting	1 keer dagelijks		
41	in- en uitrijden tankautospuit (gasgeven Lmax)	terrein inrichting	1 keer dagelijks		
42	parkerende en manoeuvrerende personenauto's	terrein inrichting	2 auto's		
44	pompgeluid vullen tankauto met water	terrein inrichting	0,5 uur		
45	pompgeluid vullen tankauto met water Lmax	terrein inrichting	geluidspiek		
48	afzuiging Douche ruimte	terrein inrichting	1 uur		
49	rookgasafzuiging stalling motorvoertuigen	terrein inrichting	0,25 uur		
92	uitrollen slangen met koppelingen Lmax	terrein inrichting	enkele keren		

Tabel 1: Uitgangspunt dagelijkse activiteiten



2.3.2 Oefeningen

De brandweer oefent regelmatig om de vakbekwaamheid op peil te houden. Het gaat daarbij om de volgende soort activiteiten:

- Openknippen van auto's;
- op hoogte werken. Oefeningen met ladders e.d.
- pomp bedienen
- verlichting van de incidentlocatie. Voor de voeding van de verlichting wordt gebruik gemaakt van een stroomgenerator)
- bediening van de brandweerwagens. Voor de chauffeurs vinden er enkele keren per jaar speciale rij oefenavonden met de tankautospuit plaats (rustig vertrekken en terugkeren van de tankautospuit).
- aanvang maken met de hulpverlening bij complexe ongevallen
- tast oefeningen of ademluchtoefeningen (in een gebouw)
- brandweercursussen (theorie)

Tijdens oefeningen wordt altijd een tankautospuit naar het oefenterrein gereden. Oefeningen met spuiten worden buiten de inrichting gehouden. De frequentie verschilt per soort oefening.

Wekelijkse oefeningen

Elke week wordt geoefend. De standaard wekelijkse oefening duurt van 19:00 tot 21:00 uur waarbij 15 mensen met 10 personenauto's komen en gaan. De wekelijkse oefeningen bestaan uit:

- tast oefeningen of ademluchtoefeningen in het gebouw zonder specifieke geluidsrelevante activiteiten
- cursussen in het gebouw
- evaluatie van de oefening

De geluidrelevante activiteiten zijn de 10 auto's die naar de kazerne komen, er parkeren en na afloop weer vertrekken.

Maandelijks oefeningen

Een keer per maand is er een grotere oefening van 19:00 tot 22:00 uur waar 25 tot 30 mensen komen en gaan met 15 tot 20 auto's. Na de oefening wordt nog een uur gezamenlijk geëvalueerd.

Maandelijks wordt geoefend met de reddingsset of met de verlichting. Voor beide oefeningen wordt gebruik gemaakt van een ingebouwde generator van een tankautospuit (Dynawatt). Oefeningen met motorkettingzagen en het spuiten worden buiten de inrichting gehouden.

Twee keer per jaar wordt overdag op een zaterdag geoefend. Dit valt onder incidentele situaties.



In het onderzoek is voor de berekening van de geluidsbelasting uitgegaan van de volgende situatie.

num	Activiteit	locatie	dag 07-19	avond 19-23	nacht 23-07
3	aankomende en vertrekkende personenauto brandweerpersoneel	openbare weg		20 auto's	
6	dichtslaan portier auto Lmax	terrein inrichting		enkele keren	
7	dichtslaan portierdeur brandweerauto Lmax	terrein inrichting		enkele keren	
14	rustig rijdende brandweerauto op terrein	terrein inrichting		1 auto	
41	in- en uitrijden tankautospuut (gasgeven Lmax)	terrein inrichting		1 x starten	
42	parkerende en manoeuvrerende personenauto's	terrein inrichting		20 auto's	
48	afzuiging Douche ruimte	terrein inrichting		1 uur	
49	rookgasafzuiging stalling motorvoertuigen	terrein inrichting		0,25 uur	
81	Stroomaggregaat vast gemonteerd aan brandweerauto Lmax	terrein inrichting		1 x starten	
82	dichtslaan rolluik brandweerauto Lmax	terrein inrichting		enkele keren	
83	hydraulisch knippen autowrak	terrein inrichting		0,25 uur	
86	slangkoppeling slaat tegen ladder Lmax	terrein inrichting		enkele keren	
87	neerzetten ladder op harde bodem Lmax	terrein inrichting		enkele keren	
90	reddingssset oefenen	terrein inrichting		1,3 uur	
91	reddingssset oefenen Lmax	terrein inrichting		enkele keren	
92	uitrollen slangen met koppelingen Lmax	terrein inrichting		enkele keren	
95	stroomgenerator dynawatt brandweerwagen	terrein inrichting		1,3 uur	
96	stationair draaiende brandweerwagen	terrein inrichting		10 minuten, 0,167 uur	

Tabel 2: Uitgangspunt oefeningen

2.3.3 Uitrukken

Bij het uitrukken wordt over het algemeen gebruik gemaakt van een brandweerauto en een manschappenauto. Beide voertuigen maken bij prioriteit 1 gebruik van optische- en geluidssignalen bij het opdraaien van de openbare weg. Bij lagere prioriteiten en bij terugkeer worden geen signalen gebruikt.

Bij brand of een andere calamiteit rijden de brandweerlieden naar de kazerne met personenauto's en fietsen en parkeren deze bij de kazerne. Bij een uitruk zijn 15 tot 18 mensen betrokken. In de afgelopen jaren bedroeg het aantal uitrukken gemiddeld 107 per jaar verdeeld over het etmaal.

Hiervan was gemiddeld 71% met prioriteit 1 (met akoestisch signalering). Dit komt neer op circa 76 keer per jaar. Circa 47% van de uitrukken vindt overdag plaats en 28% nachts. Indien uitgegaan wordt van 120 uitrukken per jaar kan er circa 24 keer per jaar in de nacht worden uitgerukt met sirene.

Meer dan één uitruk per etmaalperiode komt minder dan tien keer per jaar voor. Dat is en hoeft niet als uitgangspunt genomen te worden.

Bij vertrek worden de voertuigen naar buiten gereden waarna ze buiten een minuut warmdraaien terwijl de manschappen instappen. Na terugkeer worden de auto's teruggezet in de kazerne en wordt het nodige werk verricht om alles weer uitruk gereed te maken. Het vullen van de tankwagens met behulp van een pomp. De tankwagens wordt gevuld zodra hij terugkeert naar de inrichting. Het vullen van de tankwagens neemt maximaal een half uur in beslag en kan voorkomen in elke periode.

	2011	2012	2013	gemiddelde laatste 3 jaar per jaar	prognose		
					per jaar	per maand	
Totaal aantal uitrukken	110	97	114	107	120	10,0	
waarvan prio 1	81	78	68	76	85	7,1	
	74%	80%	60%	71%			
dagperiode 7-19 uur			32	47%	36	40	3,3
avondperiode 19-23 uur			17	25%	19	21	1,8
nachtperiode 23-07 uur			19	28%	21	24	2,0

Tabel 3: Aantal uitrukken per jaar

Op het dak van het gebouw worden diverse afzuigingen gesitueerd. Het betreft een afzuiging ten behoeve van de garage (afzuiging van uitlaatgassen bij vertrek of terugkeer). Tijdens de uitruk en de terugkomst van de brandweerwagens is deze bron in totaal 15 minuten in bedrijf. Daarnaast zijn er afzuigingen ten behoeve van de doucheruimtes. Deze worden gebruikt na terugkomst van de brandweerwagens, deze bron is in totaal 1 uur in gebruik.

In het onderzoek is voor de berekening van de geluidsbelasting uitgegaan van de volgende situatie.

num	Activiteit	locatie	dag 07-19	avond 19-23	nacht 23-07
1	warm- of stationair brandweerwagen	terrein inrichting	1 minuut = 0,0167 uur	1 minuut = 0,0167 uur	1 minuut = 0,0167 uur
2	warm- of stationair draaien manschappenauto	terrein inrichting	1 minuut = 0,0167 uur	1 minuut = 0,0167 uur	1 minuut = 0,0167 uur
3	aankomende en vertrekkende personenauto brandweerpersoneel	openbare weg	15 auto's	15 auto's	15 auto's
4	aankomende en vertrekkende personenauto's	terrein inrichting	15 auto's	15 auto's	15 auto's
6	dichtslaan portier auto Lmax	terrein inrichting	enkele keren	enkele keren	enkele keren
7	dichtslaan portierdeur brandweerauto Lmax	terrein inrichting	enkele keren	enkele keren	enkele keren
8	optrekkende brandweerauto zonder sirene	terrein inrichting	1 auto	1 auto	1 auto
11	brandweerauto met sirene op de weg	openbare weg	1 auto	1 auto	1 auto
12	terugkerende brandweerauto na uitrukken	openbare weg	1 auto	1 auto	1 auto
13	brandweerauto rustig rijdend, terugkeer	terrein inrichting	1 auto	1 auto	1 auto
16	optrekkende manschappenauto	terrein inrichting	1 auto	1 auto	1 auto
18	manschappenauto op de openbare weg	openbare weg	1 auto	1 auto	1 auto
19	manschappenauto met sirene openbare weg	openbare weg	1 auto	1 auto	1 auto
20	rustig rijdende manschappenauto	terrein inrichting	1 auto	1 auto	1 auto
22	brandweerauto + manschappenauto met sirene 11+19	openbare weg	1 auto	1 auto	1 auto
23	terugkerende brandweerauto + manschappenauto na uitruk 12+18	openbare weg	gezamenlijk	gezamenlijk	gezamenlijk
48	afzuiging Douche ruimte	terrein inrichting	1 uur	1 uur	1 uur
49	rookgasafzuiging stalling motorvoertuigen	terrein inrichting	0,25 uur	0,25 uur	0,25 uur

Tabel 4: Uitgangspunt uitrukken

2.4 Routes brandweervoertuigen

Door bureau Falck is per locatie onderzoek uitgevoerd naar de te verwachten routes van de brandweervoertuigen naar incidenten. De kaartbeelden geven de verwachte rijroutes vanaf de kazerne naar incidenten en de mate waarin deze worden gebruikt. Uit het onderzoek zijn de straten te selecteren waar de brandweervoertuigen het vaakst langs gaan en waar de passagefrequentie gering is. De resultaten uit dit onderzoek zijn als uitgangspunt genomen.



3. Beoordelingskader

De beoordeling van geluidsniveaus zijn gebaseerd op onderzoek naar de hinder en gezondheidseffecten van lawaai. De resultaten uit deze onderzoeken zijn vertaald in wetgeving, normen en richtlijnen. In dit hoofdstuk wordt hiervan een overzicht gegeven. Te noemen vallen de “Handreiking industrielawaai en vergunningverlening” uit 1998, het Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer, de circulaire “Geluidhinder wegverkeer van en naar de inrichting” en afstandsrichtlijnen.

In het kader van een goede ruimtelijke ordening dient gemotiveerd te worden waarom een ontwikkeling op de betreffende locatie kan plaatsvinden. Deze belangenafweging bepaalt of er sprake is van een goede ruimtelijke ordening. Bij deze belangenafweging dient ook geluid te worden meegewogen. Hierbij worden alle relevante hinderaspecten beschouwd. De Wro zelf biedt geen kaders ter beoordeling van geluid. Daarom is aangesloten bij de eerder genoemde wetten en richtlijnen.

De geluidsbelasting afkomstig van de brandweergarage is vergeleken met normen uit wetgeving en richtlijnen. Het bevoegd gezag bezit enige mate van beoordelingsvrijheid om de hoogte van het beschermingsniveau te bepalen.

Verschil beoordeling bedrijfsterrein-openbare weg

De normen voor activiteiten op een bedrijfsterrein en vanuit de bedrijfsgebouwen (binnen de inrichting) zijn strenger dan voor bedrijfsverkeer op de openbare weg. Geluidsbelasting vanaf het inrichtingsterrein wordt formeel vaak aangeduid als directe hinder en vanaf de openbare weg als indirecte hinder. Bij geluiden vanaf het bedrijfsterrein zijn normen voor het gemiddelde niveau in L_{Aeq} en voor maximale geluidspieken L_{max} van toepassing. Voor verkeer op de openbare weg gelden alleen normen voor L_{Aeq} en niet voor afzonderlijke voertuigpassages in L_{max} .

3.1 Handreiking industrielawaai en vergunningverlening

Een hulpmiddel voor de beoordeling van het geluid bij bedrijfsmatige activiteiten is de “Handreiking industrielawaai en vergunningverlening” uit 1998 van het toenmalige Ministerie VROM. De handreiking gaat uit van streefwaarden (in de handreiking “richtwaarden” genoemd) en grenswaarden. Een streefwaarde is op te vatten als een geluidsniveau waarbij de meeste mensen geen hinder meer ondervinden van het bedrijfsgeluid. Een streefwaarde is tevens op te vatten als een inspanningsverplichting waarmee rekening gehouden moeten worden. Een grenswaarde is op te vatten als een waarde die in acht moet worden genomen. Daarboven zal in toenemende mate ernstige hinder ontstaan.

De handreiking geeft aan dat de streefwaarde afhankelijk is van de aard van het gebied en het activiteitsniveau. In stillere landelijke gebieden streeft men naar lagere waarden dan in drukke stadscentra.

In de Handreiking worden de onderstaande richtwaarden aanbevolen voor woonbestemmingen.

Aard van de woonomgeving	Aanbevolen richtwaarden in de woonomgeving in dB(A)		
	Dag	Avond	Nacht
Landelijke omgeving	40	35	30
Rustige woonwijk, weinig verkeer	45	40	35
Woonwijk in de stad	50	45	40

Tabel 5: Richtwaarden voor woonomgevingen

Als het geluidsniveau vanwege de nieuwe bron 10 dB ligt onder het heersende omgevingsgeluid is de nieuwe bron praktisch onhoorbaar. Het zal dan niet opvallen. Als het equivalente geluidsniveau vanwege de nieuwe geluidsbron vergelijkbaar is met het heersende omgevingsgeluidsniveau zal er over het algemeen geen hinder optreden.

Geluiden die kortstondig optreden (maximale geluidsniveaus (L_{max})) worden in het algemeen als meer hinderlijk ervaren naarmate die verder uitkomen boven het equivalente geluidsbeeld (de achtergrond). In de "Handreiking industriëlawaaier en vergunningverlening" wordt aanbevolen om 10 dB als maximum verschil aan te houden voor de L_{max} . Indien hieraan niet voldaan kan worden kunnen deze eventueel worden verhoogd tot maximaal 70 dB voor de dagperiode, 65 dB voor de avondperiode en 60 dB voor de nachtperiode. Dit dient dan wel gemotiveerd te worden.

Voor indirecte hinder wordt verwezen naar de circulaire "Geluidhinder wegverkeer van en naar de inrichting".

Bij de toetsing van de geluidsbelasting en daarmee ook de bedrijfssituatie wordt een etmaal in drie periodes verdeeld:

- dagperiode van 07.00 uur tot 19.00 uur;
- avondperiode van 19.00 uur tot 23.00 uur;
- nachtperiode van 23.00 uur tot 07.00 uur.

Representatieve bedrijfssituatie

Voor de vaststelling van de geluidemissie dient primair te worden uitgegaan van de zogenaamde "representatieve bedrijfssituatie" (RBS). Dit is de situatie die gedurende een etmaal regelmatig voorkomt of kan voorkomen. Het is de toestand waarbij voor de geluidsproductie relevante omstandigheden kenmerkend zijn voor een bedrijfsvoering bij volledige capaciteit in de te beschouwen etmaalperiode.

Regelmatische afwijkingen van de representatieve bedrijfssituatie

Er zijn inrichtingen waarbij met enige regelmaat duidelijk meer geluidemissie plaatsvindt dan in de overige tijd. Gevolg van deze activiteiten is dat met een beperkte frequentie (maar vaker dan 12 maal per jaar) een hogere geluidemissie plaatsvindt dan onder de representatieve omstandigheden. Daarbij wordt in principe uitgegaan van een frequentie van maximaal circa één dag-, avond- of nachtperiode per week. De Handreiking geeft aan dat het na bestuurlijke afweging toelaatbaar kan worden geacht om een hogere geluidsbelasting te accepteren voor bepaalde activiteiten die met een beperkte frequentie plaatsvinden.

Incidentele bedrijfssituaties

Incidentele bedrijfssituaties zijn situaties die alleen bij uitzondering voorkomen. Om als incidenteel in aanmerking genomen te kunnen worden mag het niet vaker dan 12 keer per jaar voorkomen. Bij afwijkingen van de representatieve bedrijfssituatie heeft het bevoegd gezag de ruimte een hogere geluidsbelasting toe te staan dan onder representatieve bedrijfssituaties.

3.2 Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer

De brandweerkazerne zal hoogst waarschijnlijk gaan vallen onder het Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer ook wel "Activiteitenbesluit" genaamd. De geluidsnormen hieruit zijn maatgevend voor de haalbaarheid en de maatregelen. In artikel 2.17 t/m 2.22 van dit besluit zijn de geluidsvoorschriften opgenomen. De belangrijkste worden hieronder weergegeven.

Voor het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau ($L_{Ar,LT}$) en het maximale geluidsniveau (L_{Amax}), veroorzaakt door de in de inrichting aanwezige installaties en toestellen, alsmede door de in de inrichting verrichte werkzaamheden en activiteiten en laad- en losactiviteiten ten behoeve van en in de onmiddellijke nabijheid van de inrichting, geldt dat de niveaus op de in de tabel genoemde plaatsen en tijdstippen mogen niet meer bedragen dan:

beoordelingsniveau	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_{Amax} op de gevel van gevoelige gebouwen	70 dB(A)	65 dB(A)	60 dB(A)

De norm voor het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau ($L_{Ar,LT}$) komt overeen met norm voor een woonwijk in een stad volgens de "Handleiding industrielaawaai en vergunningverlening" en de grenswaarde voor nieuwe inrichtingen. De norm voor het maximale geluidsniveau (L_{Amax}) komt overeen met de aanbevolen maximale grenswaarde uit de "Handleiding industrielaawaai en vergunningverlening". Zowel het Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer als de Handleiding geven echter uitzonderingen hierop aan.

Het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau ($L_{Ar,LT}$) is het gemiddelde van de afwisselende niveaus van het ter plaatse optredende geluid, gemeten in een bepaalde periode en vastgesteld en beoordeeld overeenkomstig de "Handleiding meten en rekenen industrielaawaai".

Het maximale geluidsniveau (L_{Amax}) is het maximaal geluidsniveau gemeten in de meterstand «F» of «fast», als vastgesteld en beoordeeld overeenkomstig de "Handleiding meten en rekenen industrielaawaai".

Grens inrichting

De grens van de inrichting wordt bepaald door dat gebied waarover de inrichting houder zeggenschap heeft. Openbaar gebied rondom en aan de voorkant van de inrichting zoals stoepen, fietspaden en wegen voor het gemotoriseerd verkeer behoren niet tot de inrichting. De grens van de inrichting wordt in hoge mate bepaald door de begrenzing die de aanvrager of melder in zijn tekeningen aangeeft.

De geluidbelasting van het gemotoriseerd verkeer ten behoeve van de inrichting op de in- en uitrit voor het toegangshek dient te worden beoordeeld als indirecte geluidhinder. Bij de vaststelling van het beschermingsniveau tegen de indirecte geluidhinder heeft de gemeente een zekere beoordelingsvrijheid toe.

Afwijkende normen bij maatwerkvoorschrift

De gemeente is bevoegd op grond van artikel 2.20 van het Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer hogere normen vast te stellen bij maatwerkvoorschrift (zowel voor het gemiddelde als voor de geluidspieken). Dit onder de voorwaarde dat het geluidsniveau in de woning niet boven de norm komt. Indien dat noodzakelijk is dient de betreffende woning extra geïsoleerd te worden.

Er dient wel naar gestreefd te worden om de activiteiten aan de reguliere norm te laten voldoen. Als dit niet mogelijk blijkt te zijn ontstaat er een extra motivatie-plicht bij de besluitvorming. Er zijn dus uitzonderingen op de reguliere norm mogelijk maar er blijft wel een inspanningsverplichting en zorgplicht bestaan. Hoe groter de potentiële impact qua geluid des te belangrijker de maatregelen om de hinder te beperken.

3.3 Rijden op de openbare weg (Indirecte hinder)

De verkeersbewegingen van en naar het bedrijf over de openbare weg zijn een vorm van indirecte hinder.

Voor de beoordeling van de geluidhinder vanwege het rijden van motorvoertuigen op de openbare weg buiten de inrichtingsgrens heeft het bevoegd gezag een zekere beleidsvrijheid.

In het Activiteitenbesluit zijn geen geluidsnormen opgenomen voor indirecte hinder maar het valt wel onder de algemene zorgplichtbepaling.

In het kader van de zorgplicht heeft het bevoegd gezag de bevoegdheid maatwerkvoorschriften te stellen voor zover het betreffende aspect bij of krachtens het Activiteitenbesluit niet uitputtend is geregeld. In de toelichting van het Activiteitenbesluit staat dat maatwerkvoorschriften ter voorkoming van indirecte hinder vallen onder de zorgplicht.

Directe en indirecte hinder worden niet gecumuleerd maar separaat beoordeeld omdat de verschillende vormen van directe en indirecte hinder elk een eigen normenstelsel en beoordelingssystematiek kennen.

Voor de beoordeling van het geluid afkomstig van motorvoertuigen op de openbare weg van en naar de inrichting heeft de Minister van het destijds bestaande ministerie VROM een circulaire opgesteld "*Beoordeling geluidhinder van het wegverkeer van en naar de inrichting*" van 29 februari 1996. In deze circulaire adviseert de Minister hoe hiermee om te gaan. In de circulaire concludeert de Minister dat het wenselijk en verantwoord is om verkeersbewegingen van en naar de inrichting uitsluitend te beoordelen op de wijze waarop verkeerslawaai wordt beoordeeld.

Het betreft alleen geluidhinder van verkeersbewegingen die toe te rekenen zijn aan de inrichting. De bandbreedte voor acceptabele geluidbelastingen (equivalente geluidsniveaus) liggen tussen de voorkeursgrenswaarde - 50 dB(A) - en de maximale grenswaarde van 65 dB(A). Voor maximale geluidsniveaus (piekgeluidsniveaus) zijn expliciet geen waarden opgenomen.

De Minister adviseert om verkeersbewegingen van en naar de inrichting te beoordelen aan de hand van de etmaalwaarde van het bij die verkeersbewegingen behorende equivalente geluidsniveau. Dit impliceert dat de bijdrage aan het L_{Aeq} van het verkeer van en naar de inrichting niet langer wordt opgeteld bij de bijdrage van de activiteiten op het terrein van de inrichting zelf, maar separaat wordt getoetst. Separate toetsing betekent ook dat er geen optelling plaats vindt bij het overige wegverkeer. Wat de bandbreedte betreft waarbinnen het bevoegd gezag de maximaal toelaatbare geluidsbelasting voor de gevels van de betrokken woningen kan vaststellen, adviseert de Minister om - als etmaalwaarde - een voorkeursgrenswaarde van L_{Aeq} 50 dB(A), en een maximale grenswaarde van L_{Aeq} 65 dB(A).

Maximale geluidsniveaus in L_{Amax} worden daarbij niet getoetst.

De volgende normen worden in deze circulaire geadviseerd:

Periode	L _{Aeq}	
	Voorkeursnorm	Grenswaarde
Overdag	50 dB(A)	65 dB(A)
Avond	45 dB(A)	60 dB(A)
Nacht	40 dB(A)	55 dB(A)

Tabel 6: Geadviseerde geluidsnormen uit de circulaire

Bij de wijziging van de Wet geluidhinder in 2007 is overgegaan op de nieuwe norm L_{den}. Als de etmaalwaarde van 65 dB(A) omgerekend wordt naar de nieuwe norm L_{den} komt dat neer op circa 63 dB.

In de circulaire wordt aangegeven dat de geadviseerde beoordelingswijze alleen betrekking heeft op inrichtingen die op grond van de Wet milieubeheer vergunningplichtig zijn. Voor inrichtingen die vallen onder algemene regels als bedoeld in artikel 8.40 van de Wet milieubeheer zal nog worden nagegaan of het noodzakelijk is om in de vorm van standaardvoorschriften de geluidsoverlast veroorzaakt door verkeer van en naar deze inrichtingen te reguleren. In de toelichting van het Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer staat hierover op pagina 110 aangegeven dat bedrijfsactiviteiten die buiten een inrichting plaatsvinden vooralsnog vallen buiten de reikwijdte van de nieuwe algemene regels. Wel is het mogelijk om door middel van een maatwerkvoorschrift, dat is gekoppeld aan de zorgplicht, indirecte hinder veroorzaakt door een inrichting te reguleren. De geluidsoverlast veroorzaakt door het verkeer van personen of goederen van en naar de inrichting buiten de grenzen van de inrichting, kan bijvoorbeeld door middel van een maatwerkvoorschrift worden gereguleerd.

3.4 Uitzondering voor het uitrukken voor ongevals- en brandbestrijding

In de Handreiking Industrielawaai en vergunningverlening wordt aangegeven dat in bijzondere gevallen waarin er sprake is van het algemeen belang, de maximale geluidsniveaus (L_{max}) niet aan voorschriften gebonden. Voorbeelden zijn sociaal/medische hulpdiensten zoals het uitrukken van brandweer-, politie- en ziekenwagens.

Vanwege het algemeen maatschappelijk belang van brandweerkazernes is in artikel 2.22 van het Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer (Activiteitenbesluit) bepaald dat geluidspieken tijdens het uitrukken ten behoeve van ongevals- en brandbestrijding zijn uitgezonderd van de norm voor maximale niveaus (L_{max}).

Indirecte hinder

De Handreiking Industrielawaai en vergunningverlening geeft aan dat niet voor alle vormen van indirecte hinder een pasklaar toetsingskader beschikbaar is. Tevens geeft de Handreiking aan dat voor de eventuele indirecte hinder als gevolg van hulpverleningsvoertuigen e.d. in algemene zin geen richtlijn kan worden gegeven. Deze zullen door het bevoegd gezag al naar gelang de plaatselijke omstandigheden moeten worden beoordeeld.

De circulaire geluidhinder wegverkeer is ontwikkeld voor auto- en vrachtverkeer en dat is een ander soort geluid dan brandweersirenes. Ook laat de circulaire zich niet uit hoeveel keer per jaar "wakker worden" acceptabel is.

Op grond van het Activiteitenbesluit en de circulaire geluidhinder wegverkeer worden de optredende geluidspieken L_{Amax} uitgezonderd van de normstelling. Maar dus niet voor de normstelling voor het gemiddelde L_{Aeq} . Een langskomende brandweersirene geeft eenmalig een hele hoge geluidspiek en bij berekening conform de circulaire wordt deze geluidspiek rekenkundig uitgestreken in L_{Aeq} over een hele dag, avond of nachtperiode. Het is de vraag of dat een goede geluidsmaat is voor de daadwerkelijk optredende hinder.

3.5 Afstandsrichtlijnen

Ruimtelijke scheiding tussen geluid makende activiteiten en gevoelige functies is een middel om hinder te voorkomen. De geluidsbelasting neemt met circa 6 dB(A) af bij een verdubbeling van de afstand ten opzichte van de (punt)bron. Ten behoeve van ruimtelijke ordening is daarom een instrument ontwikkeld voor de situering van functies. Dit is de VNG uitgave "Bedrijven en milieuzonering". De VNG-richtlijn gaat uit van een afstand ten opzichte van een rustige woonwijk. Alleen als er binnen deze richtafstanden woningen liggen is dat een signaal om nader (kwantitatief) onderzoek uit te voeren naar de daadwerkelijke hinder en om na te gaan of er maatregelen nodig zijn. De benodigde afstand wordt ook beïnvloed door de omvang en duur van de activiteiten.

Ter voorkoming van geluidhinder adviseert de VNG uitgave "Bedrijven en milieuzonering" voor brandweerkazerne een afstand van 50 meter aan te houden, waarbij geluid het maatgevende aspect is.

De VNG-richtlijn is ontwikkeld als praktisch hulpmiddel voor het verantwoord inpassen van bedrijven in hun omgeving. In de richtlijn wordt een indicatie gegeven van afstanden die kunnen worden aangehouden tussen bedrijfstypen en een rustige woonwijk. De richtlijn geeft zelf aan dat de afstanden slechts indicatief zijn en zeker niet als "standaard" norm bedoeld zijn. Zo worden echter wel vaak zo opgevat. De VNG-richtlijn wordt wel breed gehanteerd bij bestemmingsplanprocedures en bevat waardevolle informatie om geluidhinder te voorkomen. Het heeft een sturende en signalerende werking. Als binnen deze richtafstand functies wenselijk zijn is dat bijvoorbeeld een signaal om nader onderzoek uit te voeren naar de daadwerkelijke hinder en na te gaan of er aanvullende geluid beperkende maatregelen nodig zijn.

3.6 Hinderbeleving

Of een geluid tot hinder leidt hangt af van de bron en de situatie en verschilt per persoon. Waar de één zijn schouders over ophaalt is voor de ander een bron van hevige irritatie. Landelijke normstelling is daarom gebaseerd op een gemiddelde populatie.

Ongewenste geluiden in de woonomgeving kunnen bij de bewoners tot gevoelens van irritatie, wrevel, afkeer, boosheid en ergernis leiden. Dit wordt geluidhinder genoemd. Geluidhinder kan tot gezondheidseffecten bij de betrokkene leiden vanwege de stressreacties.

In dit onderzoek wordt het geluid kwantitatief uitgedrukt in dB(A). Opgemerkt wordt dat deze eenheid hinder maar gedeeltelijk kan verklaren of voorspellen, maar een andere "objectieve" maat is niet voorhanden.

In diverse onderzoeken is nagegaan wat het verband is tussen de hoogte van het geluidsniveau in dB(A) en de hinderbeleving (dosis-effect relaties). Deze drukt de relatie uit tussen het geluidsniveau en

de mate van hinder die mensen ervan ondervinden. De mate van hinder en het aantal mensen dat er last van ondervinden neemt toe met de geluidsbelasting.

De jaargemiddelde waarde van de geluidsbelasting blijkt vaak maatgevend te zijn voor de hinderbeleving. Van periodieke of tijdelijke geluidsbronnen wordt vaak meer geaccepteerd (hogere geluidsniveau) dan van bronnen die continue, het hele jaar door geluid maken.

Reacties op geluid zijn gedeeltelijk afhankelijk van het fysische karakter van het geluid en de mate waarin het voorkomt (zoals de intensiteit, het soort geluid, de toonhoogte, de mate waarin het voorkomt, de tijdsduur per keer en het tijdstip op de dag).

Daarnaast spelen de persoonlijke en contextuele factoren een belangrijke rol. Deze factoren worden vaak, complementair aan 'de decibellen', met 'niet-akoestische' factoren aangeduid. Het gaat dan om factoren als de gevoeligheid van de persoon voor geluid, of men zich kan onttrekken aan de geluidsbron (geluidsluwe ruimtes of plekken in en nabij de woning), de voorspelbaarheid van het geluid, hoe iemand denkt over het sociale of economische belang van de geluidsbron, het verwerkingsgedrag (coping stijl), de reactie van de veroorzaker op klachten en de communicatie daarover en de mate waarin het geluid beheerst kan worden.

Naast de hoogte van de optredende geluidsniveaus is de mate van hinder ook afhankelijk van hoe vaak de geluidsniveaus zich voordoen in een jaar (of per maand/ week). Hoe minder vaak het zich voordoet hoe meer men bereid is te accepteren (vice-versa: hoe vaker het zich voordoet in een jaar hoe minder men zal accepteren). Bij de normstelling mag rekening worden gehouden met de frequentie van voorkomen.

De hinderbeleving wordt bijvoorbeeld door hoe iemand denkt over het maatschappelijk, economische of sociaal belang van de activiteit. Van activiteiten van weinig nut voor de samenleving wordt minder geaccepteerd.

Van continue aanwezige geluidsbronnen wordt minder geaccepteerd omdat er geen rust/herstelmomenten zijn. Als een activiteit zich niet zo vaak voordoet wordt er over het algemeen tijdelijk wel een hogere geluidsbelasting geaccepteerd. Als het daarna maar weer een tijdje rustig is.

Daarnaast is de etmaalperiode waarin het geluid zich voordoet van belang: 's nachts zijn harde geluiden hinderlijker vanwege de slaapverstoring.

Daarnaast is de etmaalperiode waarin het geluid zich voordoet van belang: 's nachts worden harde geluiden hinderlijker ervaren dan overdag vanwege de kans op slaapverstoring.

Negatief voor de hinderbeleving is de onvoorspelbaarheid. Het uitrukken kan op elk moment van de dag plaatsvinden en per periode verschillen.

Een andere factor die de hinderbeleving zal beïnvloeden is de soort woonomgeving. Langs drukke wegen met vrachtverkeer en bussen en waar ook politieauto's en ambulances wel eens langs komen is men wat meer gewend dan langs rustige wegen.

3.7 Beoordelingscriteria locatiekeuze

In de onderstaande tabel staan de beoordelingscriteria zoals weergegeven in de voorgaande paragrafen samengevat.

	Factor van belang	Waarom
1	Ligging en afstand van de woningen nabij de locatie	Hoe korter de afstand hoe hoger de geluidsbelasting en hoe meer maatregelen er getroffen moeten worden. Vooral het uitrijterrein, het onderhoudsdeel en de oefenlocatie zijn daarbij van belang. Speciaal de afstand van woningen tegenover het uitrijgedeelte van de (brandweer)voertuigen is daarbij belangrijk. Het geluid bij het uitrijterrein aan de voorkant van een brandweerkazerne kan namelijk niet afgeschermd worden. Als een woning aan de overkant te dichtbij staat zal elk optrekkend motorvoertuig, dichtslaan deur e.d. een normoverschrijding kunnen veroorzaken.
2	Ligging en aantal woningen nabij de uitrit en langs de ontsluitingsweg	Hoe meer woningen nabij de uitrit en langs de ontsluitingsweg waar veel verkeersbewegingen langs komen hoe groter de impact. Woningen die met de voorgevel op korte afstand van de weg zijn gelegen zullen hogere geluidsniveaus ontvangen dan de wat verderweg gelegen woningen
3	De huidige geluidskwaliteit	In een rustige woonomgeving zal een nieuwe geluidsbron meer impact hebben dan in omgevingen waar al verhoogde geluidsniveaus regelmatig voorkomen. Dit heeft te maken met verwachtingen en gewenning. Volgens de Handreiking industrielaawaai en vergunningverlening is de streefwaarde afhankelijk van het activiteitsniveau in de woonomgeving. Langs brede wegen met veel verkeer zal het extra bedrijfsverkeer minder opvallen ten opzichte van het reeds bestaande verkeer dan langs smalle rustige woonstraatjes.
4	Hoogte geluidsbelasting in vergelijking met de normen	De hoogte van de geluidsbelasting ten opzichte van de geluidsnormen. De wettelijk normen voor activiteiten op een bedrijfsterrein en vanuit de bedrijfsgebouwen zijn strenger dan voor bedrijfsverkeer op de openbare weg. Zie hiervoor de toelichting in hoofdstuk 3.
5	Mogelijke maatregelen	Als er veel bron- en andere maatregelen mogelijk zijn om de geluidbelasting te verminderen is de inpassing in een woonomgeving ook gemakkelijker. De kosten van de maatregelen dienen wel in verhouding te staan met de totale investering. Tevens dienen de maatregelen geen onevenredige invloed te hebben op het primaire proces.
6	Benodigde afscherming en de mogelijkheid om schermen te plaatsen	Hoge lange schermen kunnen de geluidsbelasting goed verminderen. Vanwege de impact van hoge schermen op de ruimtelijke kwaliteit (het aanzicht van de locatie en het uitzicht vanuit een woning) is een hoog scherm niet altijd acceptabel in te passen. Tevens dient rekening gehouden te worden met de verkeersveiligheid (voldoende zicht op de openbare weg)
7	Hinderbeleving	De hinderbeleving wordt beïnvloed door diverse factoren. Zie hiervoor de toelichting in § 3.6. Het wordt bijvoorbeeld beïnvloed door hoe iemand denkt over het maatschappelijk, economische of sociaal belang van de activiteit.

Tabel 7: Factoren van belang bij de beoordeling van de geluidsinvloed van een (bedrijfs)activiteit

4. Onderzoeksmethode

In het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012 zijn de meet- en rekenmethoden van de “Handleiding meten en rekenen industrielawaai” van 1999 aangewezen als standaard. De Handleiding geeft richtlijnen en aanwijzingen voor het meten en berekenen van het geluid afkomstig van bedrijven.

Het akoestisch onderzoek is uitgevoerd conform deze “Handleiding meten en rekenen Industrielawaai” - HMRI 1999 methode II en de “Handreiking Industrielawaai en Vergunningverlening” – 1998.

Samengevat is het akoestisch onderzoek als volgt uitgevoerd:

- inventarisatie van de relevante geluidsbronnen;
- bepaling van de bronsterktes van de relevante bronnen;
- vaststelling representatieve bedrijfssituatie;
- inventarisatie geluidsgevoelige bebouwing in de nabije omgeving;
- opstellen akoestisch rekenmodel waarbij de werkelijkheid wordt nagebootst;
- berekening geluidsbelasting op de rekenpunten;
- toetsing van de berekende geluidsniveaus aan de streef- en grenswaarden.

4.1 Relevante geluidsbronnen en bronsterktes

Door inventarisatie bij de bestaande brandweerkazerne en overleg met de brandweer zijn de relevante geluidsbronnen bepaald. Er zijn geluidsmetingen uitgevoerd om de bronsterkte van de brandweervoertuigen vast te stellen. Daarnaast is gebruik gemaakt van ervaringsgegevens van WMA en metingen van vergelijkbare bronnen elders.



Figuur 4: Bronsterkte bepaald via uitgevoerde geluidsmetingen

Bij de bestaande brandweervoertuigen zijn er geluidsmetingen uitgevoerd om de bronsterkte van het optrekken, warmdraaien en de sirenes vast te stellen.

Uit de metingen is gebleken dat het geluidsniveau van een passerende brandweerwagen met sirene op 7 meter afstand een geluidsniveau veroorzaakt van 106,5 dB(A). Vervolgens is met de geconcentreerde bronmethode II.2 van de Handleiding de bronsterkte berekend.

In dit onderzoek zijn voor de berekening van de geluidsbelasting de onderstaande bronvermogens per activiteit aangehouden.

num	Activiteit	locatie	modelbron	Bronsterkte Lwr in dB(A)
1	warm- of stationair brandweerwagen	terrein inrichting	puntbron	94
2	warm- of stationair draaien manschappenauto	terrein inrichting	puntbron	85
3	aankomende en vertrekkende personenauto brandweerpersoneel	openbare weg	mobiele bron	97
4	aankomende en vertrekkende personenauto's	terrein inrichting	mobiele bron	90
6	dichtslaan portier auto Lmax	terrein inrichting	puntbron	97
7	dichtslaan portierdeur brandweerauto Lmax	terrein inrichting	puntbron	101
8	optrekkende brandweerauto zonder sirene	terrein inrichting	mobiele bron	113
11	brandweerauto met sirene op de weg	openbare weg	mobiele bron	132
12	terugkerende brandweerauto na uitrukken	openbare weg	mobiele bron	107
13	brandweerauto rustig rijdend, terugkeer	terrein inrichting	mobiele bron	105
14	rustig rijdende brandweerauto op terrein	terrein inrichting	puntbron	105
16	optrekkende manschappenauto	terrein inrichting	mobiele bron	103
18	manschappenauto op de openbare weg	openbare weg	mobiele bron	103
19	manschappenauto met sirene openbare weg	openbare weg	mobiele bron	132
20	rustig rijdende manschappenauto	terrein inrichting	mobiele bron	95
22	brandweerauto + manschappenauto met sirene 11+19	openbare weg	mobiele bron	135
23	terugkerende brandweerauto + manschappenauto na uitruk 12+18	openbare weg	mobiele bron	109
33	centrale afzuiging klimaatbehandeling gebouw	terrein inrichting	puntbron	73
38	hogedrukspuit wasplaats	terrein inrichting	puntbron	100
39	hogedrukspuit wasplaats Lmax	terrein inrichting	puntbron	110
40	in- en uitrijden tankautospuit	terrein inrichting	mobiele bron	105
41	in- en uitrijden tankautospuit (gasgeven Lmax)	terrein inrichting	puntbron	108
42	parkerende en manoeuvrerende personenauto's	terrein inrichting	mobiele bron	90
44	pompgeluid vullen tankauto met water	terrein inrichting	puntbron	95
45	pompgeluid vullen tankauto met water Lmax	terrein inrichting	puntbron	105
48	afzuiging Douche ruimte	terrein inrichting	puntbron	73
49	rookgasafzuiging stalling motorvoertuigen	terrein inrichting	puntbron	87
81	stroomaggregaat vast gemonteerd aan brandweerauto Lmax	terrein inrichting	puntbron	104
82	dichtslaan rolluik brandweerauto Lmax	terrein inrichting	puntbron	105
83	hydraulisch knippen autowrak	terrein inrichting	puntbron	88
86	slangkoppeling slaat tegen ladder Lmax	terrein inrichting	puntbron	108
87	neerzetten ladder op harde bodem Lmax	terrein inrichting	puntbron	106
90	reddingsset oefenen	terrein inrichting	puntbron	96
91	reddingsset oefenen Lmax	terrein inrichting	puntbron	110
92	uitrollen slangen met koppelingen Lmax	terrein inrichting	puntbron	104
95	stroomgenerator dynawatt brandweerwagen	terrein inrichting	puntbron	94
96	stationair draaiende brandweerwagen	terrein inrichting	puntbron	94

Tabel 8: Uitgangspuntbronsterkte in Lwr

De gemodelleerde geluidsbronnen zijn per locatie opgenomen in bijlagen 6 tot en met 13

4.2 Bedrijfssituaties

De bedrijfssituaties die onderzocht zijn staan weergegeven in § 2.3.

4.3 Onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied betreft de directe woonomgeving van de kazerne en langs de ontsluitingswegen voor het brandweerverkeer.

De geluidsinvloed vanaf het terrein van de brandweerkazerne is binnen een straal van 150-200 meter onderzocht, afhankelijk van de ligging van de woningen ten opzichte van de locatie.

De geluidsinvloed vanwege het brandweerverkeer is binnen een veel ruimer gebied onderzocht.

Afbakening brandweerverkeer

Voor de afbakening van het invloedsgebied vanwege verkeer van en naar de inrichting over de openbare weg geeft de Handreiking Industrielawaai en vergunningverlening diverse methoden aan. Daarbij wordt tevens aangegeven dat de reikwijdte beperkt blijft tot die afstand waarbinnen de herkomst van de veroorzakende geluidsbronnen in redelijkheid kan worden teruggevoerd op de aanwezigheid van het bedrijf in kwestie. In de handreiking wordt aangegeven dat de reikwijdte is vast te stellen tot het gebied waarbinnen de motorvoertuigen:

- a. de ter plaatse optredende snelheid hebben bereikt (met in acht name van de maximum snelheid).
- b. voor het gehoor nog herkenbaar zijn ten opzichte van andere voertuigen op de openbare transportroutes.
- c. nog niet zijn opgenomen in het heersende verkeersbeeld, bijvoorbeeld tot de eerste kruising.
- d. nog akoestische herkenbaar zijn ten opzichte van het overige verkeer (bijvoorbeeld het 2 dB criterium zoals ook bij de reconstructies in de zin van de Wet geluidhinder wordt toegepast).
- e. nog niet op een voor meerdere bedrijven functionerende ontsluitingsroute rijden.

Bij het optrekken op een weg heeft een auto na 150-210 meter een snelheid van 50 km/uur. Dit afhankelijk van de optreksnelheid. Gemiddeld kan hiervoor een afstand van 180 meter worden aangehouden. Een snelheid van 30 km/uur is gemiddeld genomen na een afstand van 120 meter bereikt. Als binnen die afstand een kruising aanwezig is waar het verkeer significant wordt gesplitst geldt de afstand tot die kruising. Na die kruising is het voertuig in het heersende verkeersbeeld opgenomen.

Invloedsgebied uitrukken met sirene

Voor de afbakening van het invloedsgebied vanwege het uitrukken met sirene moet een andere methode worden gehanteerd.

De Handreiking Industrielawaai en vergunningverlening geeft aan dat niet voor alle vormen van indirecte hinder een pasklaar toetsingskader beschikbaar is. Tevens geeft de Handreiking aan dat voor de eventuele indirecte hinder als gevolg van hulpverleningsvoertuigen e.d. in algemene zin geen richtlijn kan worden gegeven. Deze zullen door het bevoegd gezag al naar gelang de plaatselijke omstandigheden moeten worden beoordeeld.

In § 5.4.6 wordt verder ingegaan op de afbakening van het onderzoeksgebied.

4.4 Beoordelingspunten

Op de beoordelingspunten wordt de geluidsbelasting getoetst. In dit geval zijn dat de gevels van geluidsgevoelige ruimten van omliggende woningen. Artikel 1.1. van het Activiteitenbesluit geeft nadere uitleg over de begripsbepalingen:

geluidsgevoelige ruimte: geluidsgevoelige ruimte als bedoeld in artikel 1 van de Wet geluidhinder; Artikel 1 geeft aan dat het een ruimte binnen een woning is voor zover die kennelijk als slaap-, woon-, of eetkamer wordt gebruikt of voor een zodanig gebruik is bestemd, alsmede een keuken van ten minste 11 m²;

woning: een gebouw of een deel van een gebouw dat voor bewoning wordt gebruikt of daartoe is bestemd.

Beoordelingshoogte

De Handreiking Industrielawaai en vergunningverlening adviseert om de beoordelingshoogte te bepalen afhankelijk van de te beschermen verblijfsruimten en de etmaalperiode. Geadviseerd wordt om per geval te bezien op welke hoogte de geluidhinder wordt ondervonden, afhankelijk van de te beschermen verblijfsruimte en afhankelijk van de periode van het etmaal. Als regel (voor de standaard eengezinswoning) betekent dat, dat in de dagperiode een hoogte kan worden aangehouden van 1,5 meter boven maaiveld, aangezien de buitenruimten en de woonkamers dan voornamelijk de te beschermen ruimten zijn. In de avond- en nachtperiode is de beoordelingshoogte de eerste verdieping, ter bescherming van slaapkamers. De slaapkamerhoogte is afhankelijk van de bouwwijze en hoogte van de woning.

4.5 Beoordelingsniveaus

Als beoordelingsgrootheden voor het geluidsniveau van het bedrijf wordt het "langtijdgemiddelde beoordelingsniveau" $L_{Ar,LT}$ en het piekniveau L_{max} gehanteerd. In het Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer wordt voor de vaststelling en bepaling van de $L_{Ar,LT}$ en de L_{Amax} verwezen naar de "Handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai" van 1999.

Langtijdgemiddelde beoordelingsniveau ($L_{Ar,LT}$)

Deze grootheid is gebaseerd op het equivalente geluidsniveau $L_{Aeq,T}$ waarbij rekening wordt gehouden met de afzonderlijke geluidbijdragen tijdens verschillende bedrijfstoestanden van de inrichting, alsmede het karakter van het geluid (impulsachtig, tonaal, muziek) en de meteocorrectie. Het equivalente geluidsniveau $L_{Aeq,T}$ is het gemiddelde van de afwisselende niveaus.

Het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau $L_{Ar,LT}$ wordt voor elke beoordelingsperiode (dag-, avond- of nachtperiode) bepaald uit de energetische sommatie van de deelbeoordelingsniveaus $L_{Ari,LT}$ voor de verschillende bedrijfstoestanden. Het deelbeoordelingsniveau $L_{Ari,LT}$ wordt voor elke afzonderlijke beoordelingsperiode en voor elke verschillende bedrijfstoestand bepaald uit:

$$L_{Ari,LT} = L_{Aeqi,LT} + K_x$$

Waarin:

- $L_{Aeqi,LT}$ het langtijdgemiddeld deelgeluidsniveau is voor elke afzonderlijke bedrijfstoestand;

- K_x een straffactor is voor tonaal geluid ($K_1 = 5$ dB), impulsgeluid ($K_2 = 5$ dB), muziekgeluid ($K_3 = 10$ dB). *Toelichting:*
Als op het beoordelingspunt binnen het totaal aanwezige geluidsniveau, vanwege de inrichting, geluid met een duidelijk impulsachtig, tonaal of muziekgeluid wordt waargenomen, wordt op het langtijdgemiddelde deelgeluidsniveau vanwege de betreffende bedrijfstoestand een toeslag berekend. Deze waarneembare bijzondere geluiden worden zwaarder beoordeeld dan omgevingseigen en geaccepteerde geluiden.

Het gestandaardiseerde immissieniveau L_i wordt op punten gemeten of berekend. Uit het immissieniveau wordt voor de beoordelingsperiode vervolgens het gemiddelde geluidsniveau $L_{Aeqi,LT}$ bepaald volgens:

$$L_{Aeqi,LT} = L_i - C_b - C_m - C_g$$

waarin:

C_b = bedrijfsduurcorrectieterm

C_m = meteocorrectieterm

C_g = gevelreflectieterm

Bedrijfsduurcorrectie

Hoe korter de activiteit gedurende een dagdeel plaats vindt hoe lager het gemiddelde niveau gedurende die periode uitvalt. De correctie die hiervoor wordt gehanteerd is de bedrijfsduurcorrectie. $C_b = -10 \cdot \log(T_b/T_0)$.

Meteocorrectie

Door meteorologische invloeden kan de geluidsoverdracht sterk variëren, met name bij afstanden groter dan 50 m.

Gevelcorrectie

De handreiking industriellawaai en vergunningverlening adviseert de gevelreflectie buiten beschouwing te laten. Het op de gevel *invallende* geluid is bepalend voor de geluidsbelasting. Een gevel kan door reflectie van het geluid een verhoging van 3 dB geven op het meetresultaat. Indien vlak voor een verticale gevel wordt gemeten (op circa 2 meter afstand) betekent dit dat het gemeten niveau hierop gecorrigeerd moet worden.

Maximaal geluidsniveau L_{Amax}

Het maximale A-gewogen geluidsniveau L_{Amax} is gebaseerd op de hoogste aflezing in de meterstand 'fast'. De meterstand 'fast' komt overeen met een tijdconstante van 125 ms. Op de afgelezen waarde wordt de meteocorrectieterm C_m toegepast.

4.6 Berekening geluidsbelasting op de omgeving

Aan de hand van de vastgestelde bronsterktes L_{wr} is de geluidsbelasting op de omgeving berekend. Dit heeft plaats gevonden via methode II.8 van de "Handleiding meten en rekenen Industrielawaai".

De mogelijke geluidsbelasting op de omgeving is afhankelijk van:

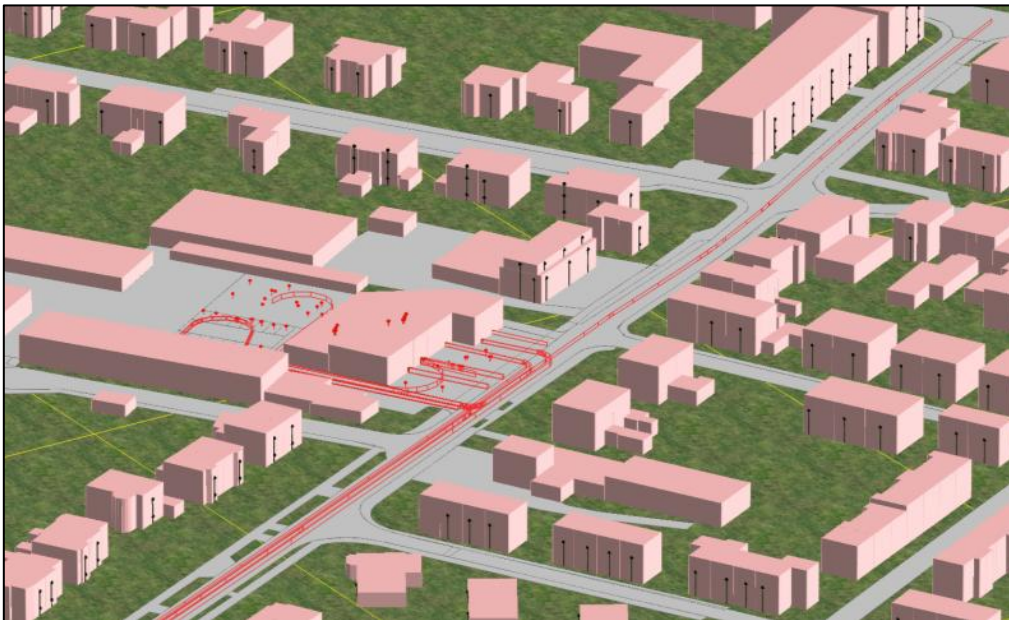
- De bronsterkte van de aanwezige geluidbronnen;
- de activiteiten, bedrijfsduur en tijden;
- afstand woning ten opzichte van de bron;
- de omgeving tussen de bron en de woning.

Bij de bepaling van het equivalente geluidsniveau is rekening gehouden met:

- de verzwakking van het geluid ten gevolge van de geometrische uitbreiding van het geluidsveld;
- de verzwakking van het geluid door absorptie van geluidsenergie in de atmosfeer;
- de invloed van de bodem op de geluidsoverdracht;
- de meteorologische invloeden op de geluidsoverdracht;
- reflecties van het geluid;
- afschermingen van het geluid.

Indien het equivalente geluidsniveau wordt bepaald ter plaatse van de gevel van een woning of ander geluidsgevoelig gebouw, wordt slechts rekening gehouden met het op de gevel invallende geluid.

Van de situatie is een akoestisch rekenmodel opgesteld aan de hand van de plaatselijke kenmerken, de GBKN-ondergrond en luchtfoto's. Voor de geluidsberekening is gebruik gemaakt van het softwareprogramma Geomilieu. Dit model rekent conform het "Reken- en meetvoorschrift geluid 2012". Aan het model zijn de gebouwen, eventuele hoogteverschillen, bodemvlakken en rekenpunten toegevoegd. Zie hiervoor de onderstaande figuur en bijlagen 1 tot en met 5.



Figuur 5: Modellerings van de situatie

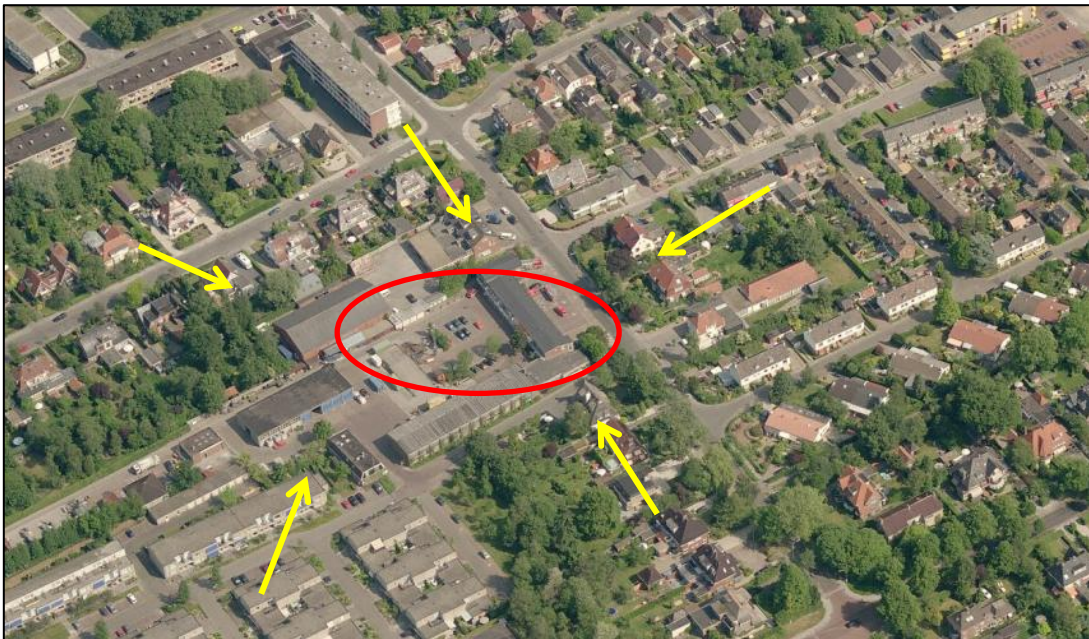
5. Resultaten

Op basis van de uitgangspunten zoals weergegeven in Hoofdstuk 2 en het beoordelingskader zoals weergegeven in Hoofdstuk 3 en de onderzoeksmethode zoals weergegeven in Hoofdstuk 4 is het onderzoek uitgevoerd en worden in dit hoofdstuk de resultaten gepresenteerd.

Bij de presentatie van de resultaten is zoveel mogelijk de indeling aangehouden van de beoordelingscriteria zoals samengevat is weergegeven in de *Tabel 7* op pagina 21.

5.1 Ligging en afstand van de woningen nabij de locatie

Per locatie is onderzocht welke geluidsgevoelige bestemming er zijn gelegen. In de nabijheid van een locatie vindt de meeste potentiële hinder plaats. Niet alleen merken deze mensen de dagelijkse werkzaamheden en oefeningen maar ze worden ook geconfronteerd met alle uitrukken (met en zonder sirene). De navolgende luchtfoto's geven een overzicht van de bestaande omgeving.



Figuur 6: Locatie Westerse Drift (huidige locatie)

Op de huidige locatie aan de Westerse Drift zijn boven de garages en de uitrukhal woningen gelegen. Naast het uitrijgedeelte aan de voorkant op de korte afstand van 10 meter de woningen Westerse Drift 3a, 3b, 3c. Tegenover de locatie liggen de woningen Westerse Drift 10 t/m 18 op een afstand van 23 meter van het uitrijterrein. Achter het terrein liggen de woningen aan de Van Maerlandaan waarmee rekening gehouden moet worden bij activiteiten op het binnenterrein.

Binnen een afstand van 50 meter van de terreingrens liggen 18 woningen.

Door de ligging van de woningen rondom de locatie dient aan alle kanten rekening met het geluid te worden gehouden.



Figuur 7: Locatie Hendrik de Vriesplantsoen aan de Vondellaan

Deze locatie ligt aan de Vondellaan tegenover het huidige politiebureau. Schuin tegenover de locatie liggen op een afstand van 26 meter van het uitrijterrein de appartementen Vondellaan 10. De woningen aan de Van Vendelkenlaan liggen op een afstand van 14 meter van de geplande uitrit en de woningen aan de achterkant (Hoofdlaan) liggen op een afstand van 51 meter.

Binnen een afstand van 50 meter van de terreingrens liggen 16 woningen. Door de ligging van de woningen rondom de locatie dient voornamelijk aan de noord-, oost- en zuidkant rekening met het geluid te worden gehouden.



Figuur 8: Locatie Stationsgebied

Deze locatie ligt naast het bestaande P+R terrein bij het station op een afstand van 30 meter van de achterkant van de woningen aan de Oude Middelhorst en een afstand van 39 meter van de achterkant van de woningen aan de Middelhorsterweg. Ten opzicht van de uitrijterrein aan de voorkant van de

brandweergarage liggen de woningen op een afstand van 89 meter. Dit zijn de woningen aan de overkant van het spoor aan de Walstroweg.

Binnen een afstand van 50 meter van de terreingrens liggen 16 woningen.

Door de ligging van de woningen rondom de locatie dient voornamelijk aan de west- en zuidkant rekening met het geluid te worden gehouden.



Figuur 9: Locatie Rijksstraatweg

Naast de locatie liggen op een korte afstand van circa 5 meter twee woningen: Rijksstraatweg 229 en 233. Tegenover de locatie ligt op relatief korte afstand van 33 meter Rijksstraatweg 238. Achter de locatie liggen de woningen aan de Beatrixlaan op een afstand van circa 19 meter.

Binnen een afstand van 50 meter van de terreingrens liggen 16 woningen.

Door de ligging van de woningen rondom de locatie dient aan alle kanten rekening met het geluid te worden gehouden.

Samenvatting ligging en afstand van woningen nabij de locatie

Uit het onderzoek is gebleken dat de ligging van het plangebied ten opzichte van de omliggende woningen bij de Stationslocatie gunstiger is dan bij de andere locaties. Daar liggen alleen aan de west- en zuidkant woningen in de nabijheid en recht tegenover het uitrijterrein liggen de woningen op grotere afstand (aan de overkant van het spoor). Hierdoor kan door afscherming van het terrein, vormgeving van het gebouw en het aanhouden van voldoende afstand de geluidhinder het beste worden beperkt. De locatie in het Hendrik de Vriesplantsoen is ook relatief gunstig gelegen. Bij de andere twee locaties liggen de woningen rondom de planlocatie op korte afstand waardoor er naar alle kanten rekening met het geluid moet worden gehouden. Bij de Westerse drift en de Rijksstraatweg liggen er bovendien woningen recht tegenover het uitrijterrein op relatief korte afstand en dat geluid kan niet worden afgeschermd. Vanwege de ligging rondom en op zeer korte afstand van de bestaande woningen is de locatie aan de Rijksstraatweg het minst gunstig.

5.2 Ligging woningen nabij de uitrit en langs de ontsluitingsweg

Dit onderdeel is deels behandeld in de vorige paragraaf en het overige deel wordt behandeld in § 5.4. vanwege de samenhang met het kwantitatieve onderzoek naar de geluidsbelasting.

5.3 Huidige geluidskwaliteit

Westerse Drift

Zonder de huidige brandweerkazerne en de gemeentewerf is het een rustige woonomgeving. Het doorgaande verkeer langs de Westerse Drift is beperkt. De huidige geluidskwaliteit wordt beïnvloed door de huidige brandweerkazerne en gemeentewerf. De woonomgeving rondom de bestaande locatie heeft ervaring met de geluiden van een brandweerkazerne en de gemeentewerf. Door de bestaande situatie te veranderen en maatregelen te nemen zijn er kansen om de huidige geluidssituatie te verbeteren.

Hendrik de Vriesplantsoen

Vanwege het verkeer op de Vondellaan heerst daar al een zeker wegverkeerslawaai. In de nabijheid is een politiepost gelegen waar tevens af en toe sirenes te horen zijn. Aan de achterkant van het park aan de Hoofdlaan is het wel rustig.

Stationsgebied

Vanwege het verkeer op de Oude Middelhorst en de Middelhorsterweg heerst daar al een zeker wegverkeerslawaai. Daarnaast komen er verhoogde geluidsniveaus voor vanwege de langskomende trein op het spoor.

Rijksstraatweg

De Rijksstraatweg is een gebiedsontsluitingsweg en de hoofdverkeersader door de gemeente. Vanwege het drukke verkeer op de Rijksstraatweg heerst daar al een zeker wegverkeerslawaai. Men wordt tevens al vaker geconfronteerd met vrachtverkeer, bussen, politieauto's en ambulances. Bij de woningen aan de achterkant van de locatie aan de Beatrixlaan is het rustiger.

Samenvatting huidige geluidskwaliteit

Bij elke locatie komen momenteel al verhoogde geluidsniveaus voor. Het karakter van het bestaande omgevingsgeluid en de verdeling rondom de locatie verschilt wel per locatie.

5.4 Geluidsbelasting per locatie

De geluidsbelasting rondom elke locatie is kwantitatief onderzocht. In deze paragraaf wordt een overzicht gegeven van de geluidsbelasting op de woonomgeving rondom elke onderzochte locatie. Daarbij zijn 4 bedrijfssituaties inzichtelijk gemaakt:

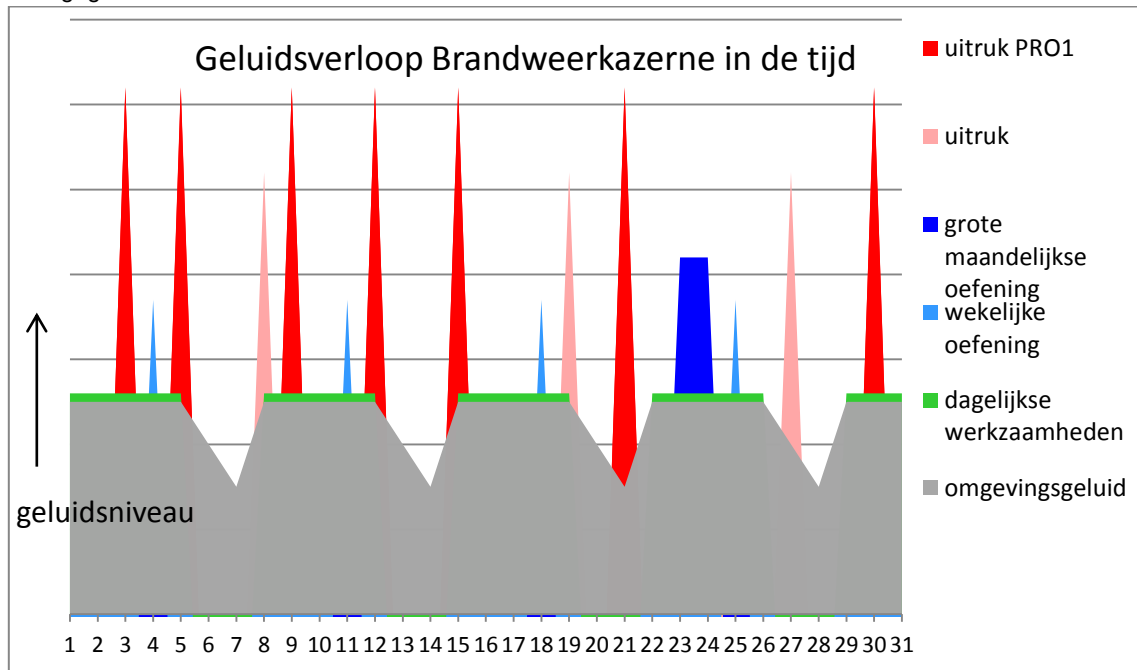
- De dagelijkse situatie
- tijdens oefeningen
- tijden het uitrukken zonder sirene
- tijdens het uitrukken met sirene

De geluidsbelasting is in eerste instantie inzichtelijk gemaakt zonder afschermdende of andere maatregelen. Deze komen aan bod in § 5.5 en 5.6. Er is zowel onderzoek uitgevoerd naar het gemiddelde niveau in L_{Aeq} als naar optreden van geluidspieken in L_{Amax} . Om een goede indruk te krijgen van de geluidsbelasting per locatie geven de kaarten in L_{Aeq} voldoende informatie. Deze kaarten zijn opgenomen in de figuren.

Samenvatting geluidskarakter van een brandweerkazerne

De geluidsbelasting van een brandweerkazerne varieert sterk in niveau en in de tijd. Er is geen sprake van een gelijkmatige situatie met constante geluidsbronnen. Tijdens de dagelijkse omstandigheden zijn de activiteiten wel merkbaar maar ten opzichte van het heersende omgevingsgeluid is de geluidsbelasting beperkt. Tijdens oefeningen is de geluidbelasting groter maar dit vindt maar enkele keren per maand plaats. Tijdens het uitrukken en vooral met sirene (Prio1) ontstaan de hoogste geluidsbelastingen. Dit geeft hoge geluidspieken op de woningen langs de route en kan op elk moment in een etmaal plaats vinden. Vooral in de nachtperiode kan dat hinderlijk zijn vanwege mogelijke slaapverstoring.

In de onderstaande figuur wordt schematisch het geluidsverloop van een brandweerkazerne in de tijd weergegeven.



Figuur 10: Geluidsverloop van een brandweerkazerne in een maand

5.4.1 Eerder uitgevoerd onderzoek Westerse Drift

Eerder is onderzoek uitgevoerd naar de geluidsbelasting bij de brandweerkazerne aan de Westerse Drift in zijn huidige vorm. Hiervoor wordt verwezen naar het onderzoek d.d. 23 mei 2013 van NAA en de aanvulling hierop d.d. 14 november 2014 van WMA. Uit deze onderzoeken is gebleken dat een brandweerkazerne op deze locatie haalbaar is qua geluid indien de volgende maatregelen worden getroffen:

- Aanpassing van de uitrukhal door deze aan de zijkant af te schermen of te verplaatsen naar het midden van de bebouwing aan de Westerse Drift;
- afscherming van een eventuele nieuwe in- en uitrit van het terrein aan de voorkant;
- verplaatsing van de dagelijkse onderhouds-activiteiten en het parkeren van “voor” naar “achter”;
- afscherming van de oefenlocatie op het achterterrein door plaatsing van hoge geluidsschermen;
- gebruik maken van de afscherming van een U-vormige bebouwing rondom het binnenterrein;
- lagere afstelling van de geluidssirene in de nachtperiode.

In het stedenbouwkundig ontwerp dat voor de locatie is gemaakt is met deze maatregelen rekening gehouden. Hierdoor is een voor geluid haalbaar ontwerp ontstaan.



Figuur 11: Huidige brandweergarage

5.4.2 Dagelijkse situatie

In de onderstaande figuren is de geluidsbelasting in de dagelijkse situatie opgenomen. Een beschrijving van deze situatie is opgenomen in § 2.3.1. *Van linksboven met de klok mee: Westerse Drift, Hendrik de Vriesplantsoen, Stationsgebied en Rijksweg.* De kaarten zijn in de bijlage groter opgenomen.



Figuur 12: Geluidsbelasting in de dagelijkse situatie

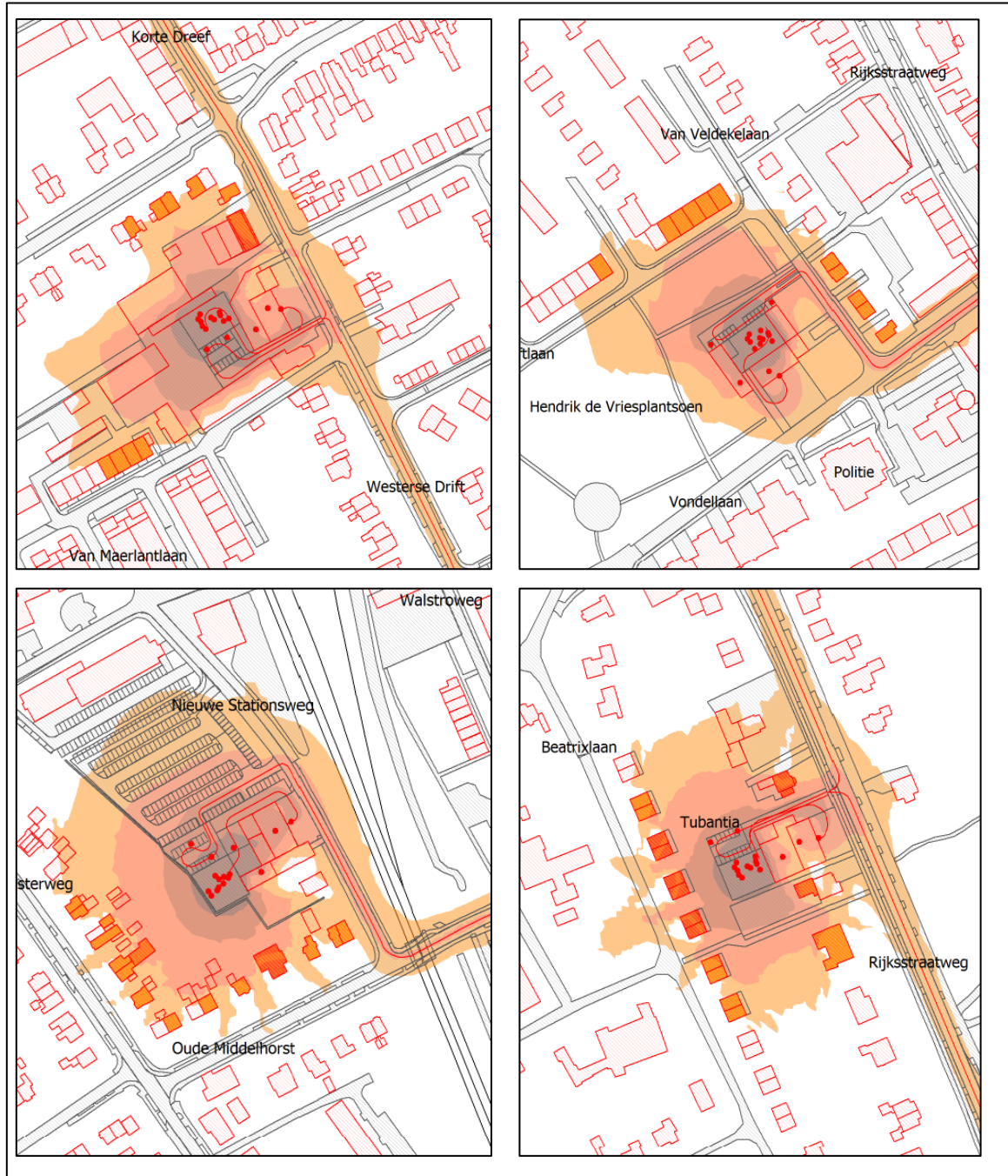
Samenvatting geluidsbelasting dagelijkse situatie

Uit het onderzoek is gebleken dat in de dagelijkse situatie de gemiddelde geluidsbelasting in L_{Aeq} op de omgeving beperkt is maar dat er zich wel verhoogde geluidspieken in L_{Amax} kunnen voordoen.

Vanwege de zeer nabije ligging van de woningen bij de locatie Rijksweg vinden daar in de dagelijkse situatie normoverschrijdingen plaats. Bij de overige locaties kan in de dagelijkse situatie wel aan de norm worden voldaan zonder maatregelen. Met daarbij de kanttekening dat er vanwege de ligging van de woningen nabij en recht tegenover het uitrijterrein bij de Westerse Drift, Hendrik de Vriesplantsoen en de Rijksweg weinig geluidsmarge is waardoor er kans is op normoverschrijdingen als er bijvoorbeeld flink wordt opgetrokken met brandweervoertuigen en wanneer er andere activiteiten op het voorterrein plaatsvinden die hoge geluidspieken geven.

5.4.3 Oefeningen

In de onderstaande figuren is de geluidsbelasting tijdens de grotere oefeningen opgenomen. Een beschrijving van de onderzochte activiteiten is opgenomen in § 2.3.2.



Figuur 13: Geluidsbelasting tijdens oefeningen

Samenvatting geluidsbelasting tijdens oefeningen

Tijdens oefeningen vindt een verhoogde geluidsbelasting op de woonomgeving plaats, zowel in L_{Aeq} als L_{Amax} . Bij elke locatie vinden in dat geval normoverschrijdingen plaats vanwege de activiteiten op het terrein van de brandweerkazerne en zijn er afscherpende maatregelen aan de orde.

Het aantal geluidsbelaste woningen is opgenomen in de onderstaande tabel.

Westerse Drift	Hendrik de Vries plantsoen	Stationsgebied	Rijksstraatweg Tubantia
12	17	13	15

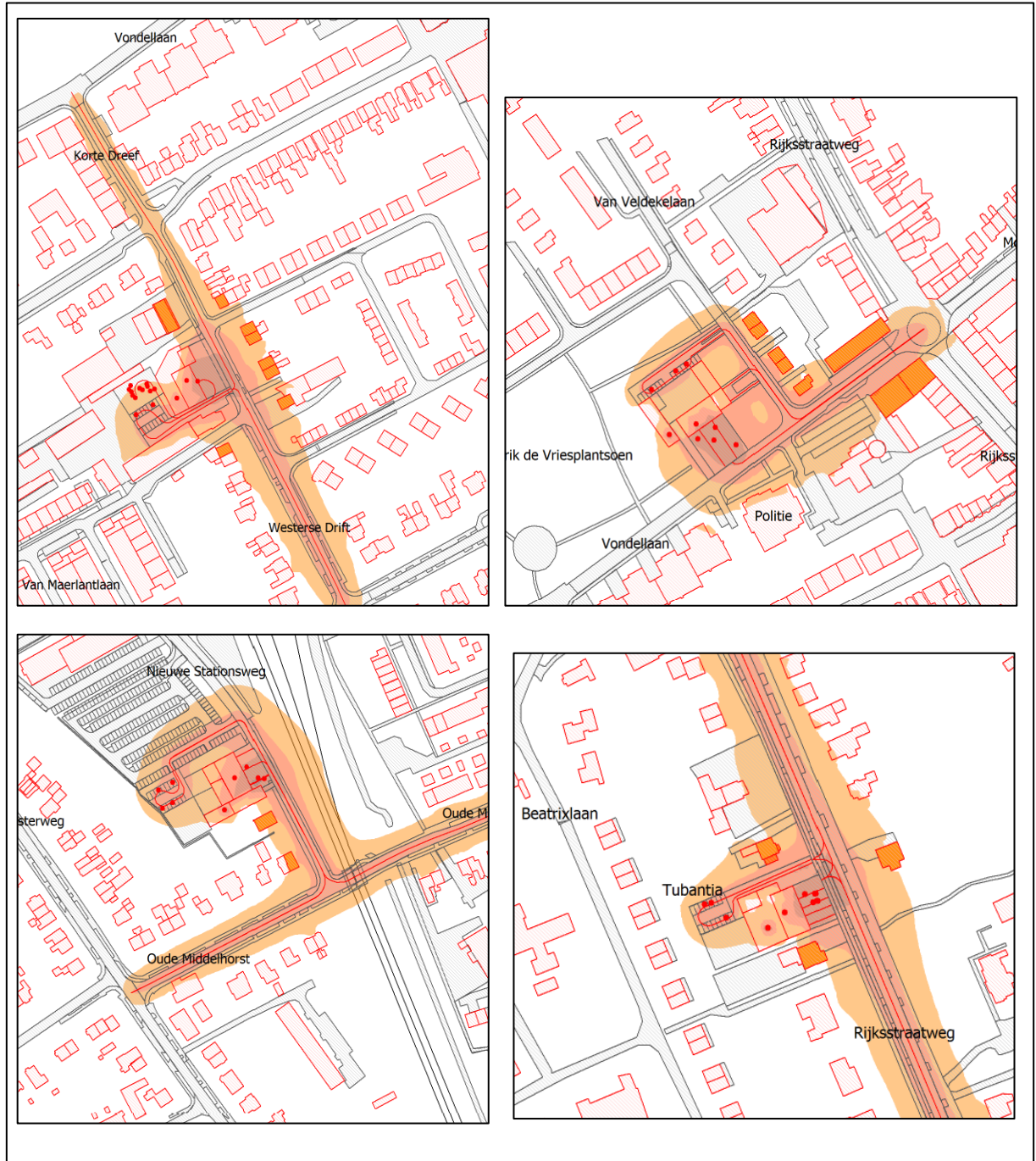
Tabel 9: Aantal geluidsbelaste woningen tijdens oefeningen

Toelichting geluidsbelasting figuur:

Op de figuren is de totale geluidsbelasting inzichtelijk gemaakt (zowel de activiteiten op het terrein als het brandweerverkeer op de openbare weg). Bij de beoordeling van het geluid is hiertussen wel een verschil qua wettelijk regime. Zie hiervoor de toelichting in Hst 3. De geluidsbelasting vanwege alleen het brandweerverkeer op de openbare weg komt niet boven de 50 dB(A) uit.

5.4.4 Uitrukken van brandweervoertuigen zonder sirene

In de onderstaande figuren is de geluidsbelasting tijdens het uitrusten met brandweer voertuigen zonder sirene weergegeven. Een beschrijving van deze situatie is opgenomen in § 2.3.3.



Figuur 14: Geluidsbelasting tijdens het uitrusten zonder sirene

Samenvatting geluidsbelasting tijdens uitrukken zonder sirene

Uit het onderzoek is gebleken dat tijdens het uitrukken zonder sirene er vanwege de optrekkende brandweervoertuigen, de aankomende personenauto's van de brandweerlieden, dichtslaan deuren e.d. er tegenover en naast het uitrijterrein verhoogde geluidsbelastingen voorkomen.

Bij de Westerse Drift en de Rijksstraatweg liggen er woningen recht tegenover het uitrijterrein waar de brandblusvoertuigen vertrekken. De geluidsbelasting in L_{Aeq} kan daar net aan de norm voldoen. Verhoogde geluidsniveaus vanwege het optrekken van de brandweervoertuigen kunnen daar door afscherming niet worden beperkt. Vanwege de nabije ligging van de appartementen aan de Vondellaan bij de kruising met de Rijksstraatweg vindt daar een hogere geluidsbelasting plaats dan in de straten bij de andere locaties. In het Stationsgebied vindt geen verhoogde geluidsbelasting op bestaande woningen plaats (alleen op de nieuw te bouwen woning, maar < 50 dB(A)).

In de onderstaande tabel zijn de resultaten samengevat van het onderzoek naar het aantal gehinderden in de directe omgeving tijdens het uitrukken zonder sirene. Dit zijn de woningen waarbij de etmaalwaarde boven de 50 dB(A) uitkomt.

Westerse Drift	Hendrik de Vries plantsoen	Stationsgebied	Rijksstraatweg Tubantia
10	34	2*	3

Tabel 10: Aantal geluidsbelaste woningen tijdens het uitrukken zonder sirene

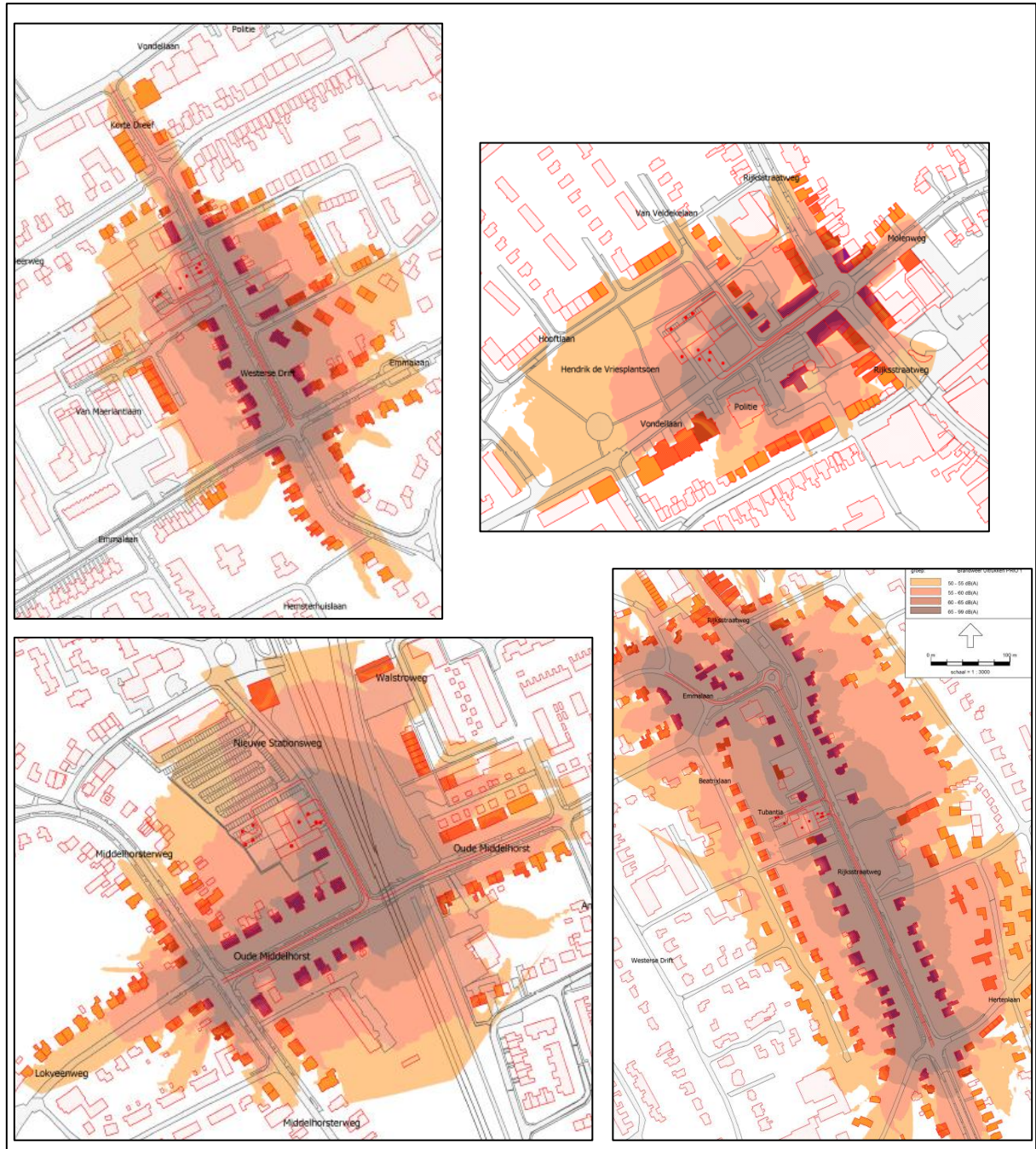
* Bij het Stationsgebied betreft het alleen de nieuw te bouwen woningen. Bij de bouw kan door voldoende geluidsisolatie rekening worden gehouden met de verhoogde geluidsniveaus.

Toelichting geluidsbelasting figuur:

Op de figuren is de totale geluidsbelasting inzichtelijk gemaakt (activiteiten op het terrein + het brandweerverkeer op de openbare weg). Bij de beoordeling van het geluid is hiertussen wel een verschil qua wettelijk regime. Zie hiervoor de toelichting in Hst 3. De geluidsbelasting vanwege alleen het verkeer op de openbare weg komt bij de Vondellaan en het Stationsgebied boven de 50 dB(A) uit maar blijft beneden de maximale grenswaarde van 65 dB(A).

5.4.5 Uitrukken van brandweervoertuigen met sirene

In de onderstaande figuren is de geluidsbelasting tijdens het uitrukken met brandweer voertuigen met sirene weergegeven. Een beschrijving van deze situatie is opgenomen in § 2.3.3. De kaarten zijn in het groot opgenomen in bijlage 18.



Figuur 15: Overzicht geluidsbelasting tijdens het uitrukken met sirene

Samenvatting geluidsbelasting tijdens uitrukken met sirene

Uit het onderzoek blijkt dat tijdens het uitrukken met sirene er een verhoogde geluidsbelasting op de woonomgeving plaats vindt. Gebleken is dat de gemiddelde geluidsbelasting in L_{Aeq} bij elke locatie langs de uitrukroute bij de huidige instelling van de sirenes boven de grenswaarde van 65 dB(A) uitkomt. Hierdoor zijn er maatregelen noodzakelijk om de geluidsbelasting te verminderen. Dit zou kunnen door de sirene wat te dempen en/of het gebruik te beperken. Hierdoor kan de geluidsbelasting onder de grenswaarde van 65 dB(A) blijven.

Hoe verder weg van de brandweerkazerne hoe minder vaak mensen geconfronteerd worden met hoge sirenegeluiden. Vanwege de diversiteit van de brand- of calamiteitlocaties zal na elke verkeerskruising de passagekans en de frequentie verminderen. De meeste invloed vindt plaats in die straten waar elke uitruk langs gaat. Dit is het => 50% gebied. Uit oogpunt van hinderbeleving is dat het belangrijkste gebied omdat die mensen het vaakst geconfronteerd worden met het uitrukken van brandweerauto's met sirenes.

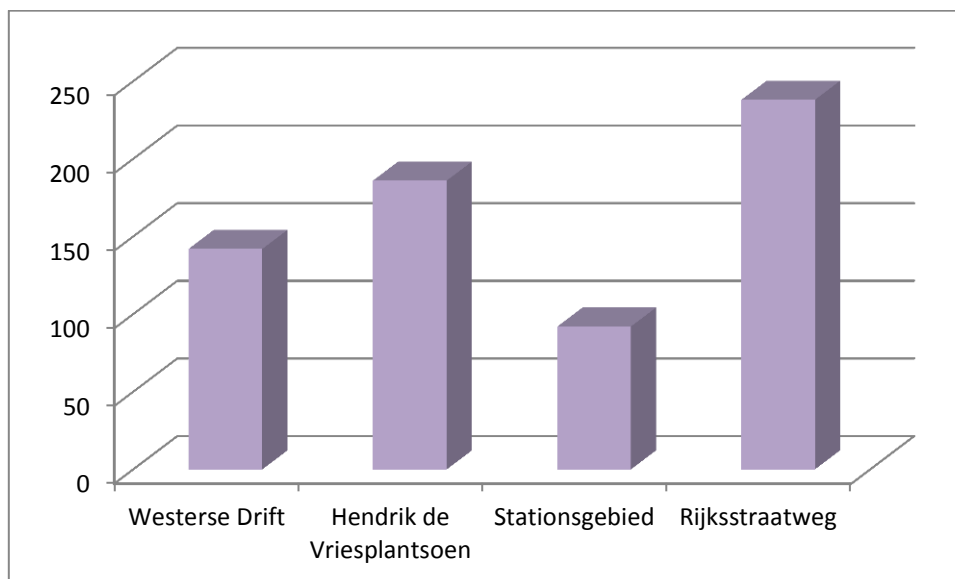
Uit het onderzoek blijkt dat het aantal gehinderden binnen het gebied waar de brandweerauto het vaakst langs gaat (=> 50 % van alle ritten) bij vestiging aan de Rijksstraatweg het hoogst is en bij het Stationsgebied het laagst.

Zie hiervoor de onderstaande tabel en grafiek waarin de resultaten zijn samengevat. Voor het aantal woning is daarbij uitgegaan van de geluidsbelastingskaart in bijlage 18 en het gebied waar => 50 % van alle ritten langs gaan.

Situatie/activiteit	Gebied	zie kaart geluidsbelasting	Westerse Drift	Hendrik de Vries plantsoen	Stationsgebied	Rijksstraatweg Tubantia
Uitrukken Prio1 met sirene	route => 50% ritten	bijlage 18	142	186	92	238

Tabel 11: Aantal geluidsbelaste woningen route => 50% van de ritten

De aantallen uit de bovenstaande tabel zijn onderstaand in een grafiek gepresenteerd.



Figuur 16: Aantal geluidsbelaste woningen gebied route => 50 % van de ritten

Onderzoek is tevens uitgevoerd naar het aantal gehinderden indien het onderzoeksgebied vergroot wordt tot de wegen waar => 25% van alle ritten langs gaan. Daarbij zijn alleen het aantal woningen geteld langs de weg (1^e lijns bebouwing). De resultaten daarvan zijn opgenomen in bijlage 21.

Uit het onderzoek blijkt dat als het onderzoeksgebied wordt vergroot tot de wegen waar => 25% van alle ritten langs gaan het aantal gehinderden langs de rijroute van de brandweerauto's bij vestiging aan de Rijksstraatweg het hoogste is en bij Westerse Drift het laagst is. Daarbij wordt opgemerkt dat vanuit hinderbeleving het aandeel => 50% zwaarder weegt dan het aandeel => 25% en < 50 %.

5.4.6 Nadere beschouwing hinder van sirenes

De Handreiking Industrielawaai en vergunningverlening geeft aan dat voor de beoordeling van indirecte hinder als gevolg van hulpverleningsvoertuigen e.d. er in algemene zin geen richtlijn kan worden gegeven. Deze zullen door het bevoegd gezag al naar gelang de plaatselijke omstandigheden moeten worden beoordeeld.

Dat er geen algemene richtlijn kan worden gegeven heeft onder andere te maken met het maatschappelijk belang van een brandweerkazerne en het feit dat het aantal brandweervoertuigen en de frequentie van het aantal uitrukken per post verschilt. Daarnaast heeft het ermee te maken dat een brandweervoertuig met sirene (zoals ook de bedoeling is) behoorlijk lang akoestisch herkenbaar blijft ten opzichte van andere motorvoertuigen op de weg. Op het moment dat de brandweer met sirene en zwaailicht moet uitrukken ondervinden alle woningen direct naast de route van kazerne tot de plaats van het incident de hoge geluidsbelasting die dit met zich meebrengt.

Wel is het zo dat hoe verder weg van de brandweerkazerne hoe minder vaak bewoners worden geconfronteerd met een loeiende brandweerauto in de straat. Vanwege de diversiteit van de brand- of calamiteitlocaties zal na elke verkeerskruising deze kans verminderen. De meeste invloed vindt plaats in die straten waar elke uitruk langs gaat.

Door bureau Falck is onderzoek uitgevoerd naar de gereden routes van de brandweervoertuigen naar incidenten. Uit het onderzoek zijn de straten te selecteren waar de brandweervoertuigen het vaakst langs gaan en waar de frequentie gering is.

De meeste hinder van de sirenes zal tijdens de nachtperiode plaatsvinden vanwege de kans op slaapverstoring. Een frequente slaapverstoring is niet wenselijk. Overdag is een sirene ook hinderlijk maar vanwege het incidentele karakter en de korte duur is dit overkomelijk. De piekniveau's zijn hoog maar omdat men de brandweerauto kan horen aankomen is het schrik-effect beperkt.

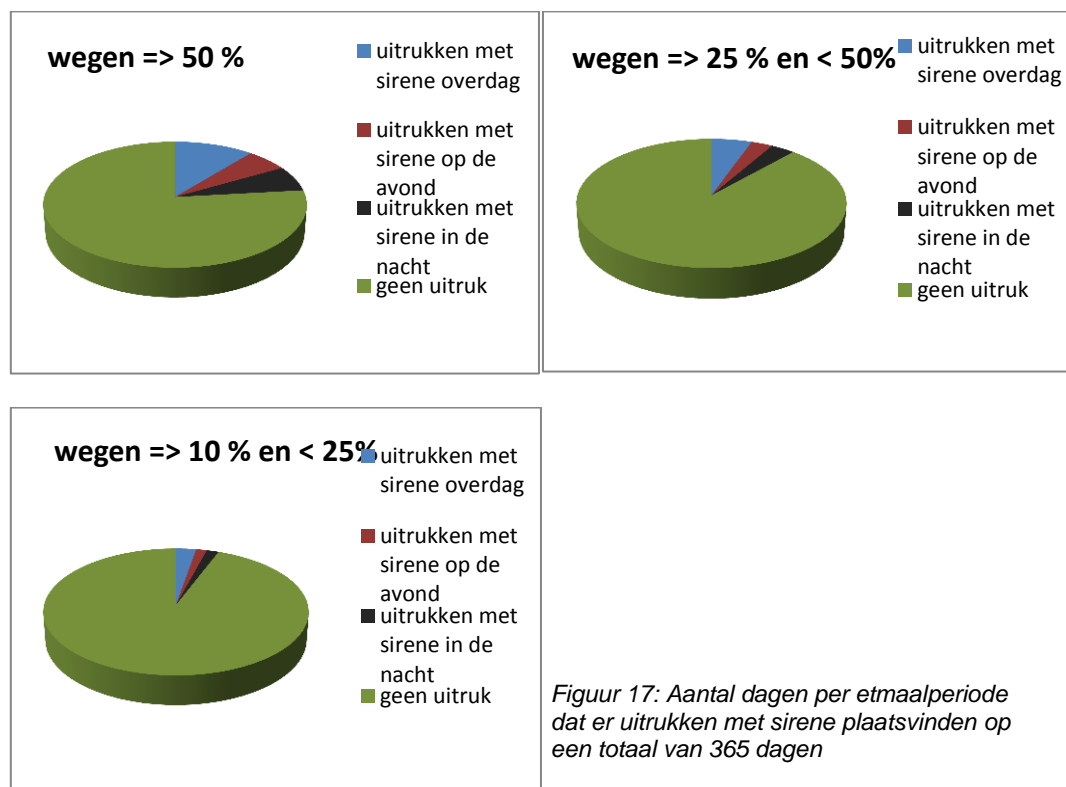
Een aantal keer per jaar gestoord worden door of wakker worden van een brandweerauto met sirene mag worden beschouwd als "normaal maatschappelijk risico". Uit oogpunt van maatschappelijk belang mag dit van mensen worden gevraagd en zullen ze het moeten accepteren. Indien mensen echter elke nacht wakker worden van een brandweerauto is het een andere situatie omdat dit wel een behoorlijk impact op het welzijn van mensen kan hebben. Bij de brandweerkazerne in Haren gaat het echter in de nachtperiode om 24 keer per jaar uitrukken-prio1 (2 x per maand). Na elke kruising zal dit aantal minder worden.

In de onderstaande tabel is het aantal uitrukken met sirene (prio1) per jaar, maand en dagperiode aangegeven. Aansluitend bij de verdeling uit het Falck onderzoek is een berekening gemaakt van de frequentie en afname na elke kruising.

		gemiddelde laatste 3 jaar per jaar	Uitgangspunt/ prognose		50%		25%	
			per jaar 100%	per maand	per jaar	per maand	per jaar	per maand
Totaal aantal uitrukken		107	120	10,0	60	5,0	30	2,5
waarvan prio 1	71%	76	85	7,1	42	3,5	21	1,8
dagperiode 7-19 uur	47%	36	40	3,3	20	1,7	10	0,8
avondperiode 19-23 uur	25%	19	21	1,8	11	0,9	5	0,4
nachtperiode 23-07 uur	28%	21	24	2,0	12	1,0	6	0,5

Tabel 12: Aantal passages van brandweervoertuigen

De geluidsbelasting is kwantitatief onderzocht op de woningen langs de wegen waar => 50% van alle brandweerritten plaats vinden. Qua geluidhinder is dat het belangrijkste deel. Langs de route waar >= 25 % en < 50% van alle ritten plaats vinden is het aantal woningen geteld. Het aantal passages langs de wegdelen < 25% is dusdanig gering dat deze buiten het onderzoeksgebied kunnen vallen.



5.5 Mogelijke maatregelen

Er zijn diverse soorten maatregelen mogelijk om de geluidhinder te beperken. Voorkeursvolgorde is daarbij 1: bronmaatregelen, 2: overdrachtsmaatregelen, 3: woningmaatregelen.

5.5.1 Bronmaatregelen

Sirenegeluid

Uit oogpunt van verkeersveiligheid is het noodzakelijk dat de sirenes gebruikt worden vanwege de waarschuwende functie. Bij de bestaande brandweervoertuigen zijn er geluidsmetingen uitgevoerd om de bronsterkte van de sirenes vast te stellen. Hieruit is gebleken dat het geluidsniveau van de sirenes recht tegenover aan de voorkant op 7 meter afstand een geluidsniveau veroorzaken van 117-118 dB(A).

Uit het onderzoek is gebleken dat er mogelijkheden zijn om de bestaande sirenes wat zachter af te stellen. Op grond van de "Regeling optische en geluidssignalen 2009" moet het geluidsniveau overdag minimaal 110 dB(A) zijn en maximaal 125 dB(A) (pijngrens). In de nacht moet het geluidsniveau minimaal 100 dB(A) zijn. Dit geeft de ruimte om de bestaande sirenes zachter af te stellen. Omdat het in de nacht stiller is zijn er waarschijnlijk minder hoge geluidsniveau's nodig voor de waarschuwende functie. Nader onderzoek moet uitwijzen of dit technisch en praktisch haalbaar is.

De geluidsbelasting op de omgeving is onderzocht na het zachter afstellen van de sirenes (-10 dB). Het resultaat is per locatie opgenomen in bijlage 19. In dat geval zal geluidsbelasting op de woningen langs de weg nergens meer boven de grenswaarde van 65 dB(A) komen.

Sirene brandweerauto's	Geluidsniveau op 7 m afstand
Huidige instelling	117-118 dB
Minimum overdag	110 dB
Minimum nachtperiode	100 dB

Tabel 13: Instelling geluidsniveau sirene

Gedragsmaatregelen

Door bij het terugkeren na een uitruk in de avond- en nachtperiode rustig terug rijden, niet onnodig gas te geven en portieren niet luidruchtig dicht te gooien en niet luid te gaan roepen e.d. kan de hinder beperkt worden.

Verkeersregelinstallatie

Een deel van de weg zou verkeersvrij gemaakt kunnen worden door verkeersregelinstallaties, die vanuit de kazerne wordt aangestuurd. Hierdoor wordt een vrije doorgang van de hulpverleningsvoertuigen bevorderd met als gevolg dat het gebruik van sirenes niet nodig is.

Voorspelbaarheid vergroten

Door vaste avonden en begin/eindtijden aan te houden voor de oefeningen wordt de voorspelbaarheid vergoot. Mensen kunnen zich daardoor instellen op en rekening houden met deze activiteiten waardoor de hinder beperkt wordt.

5.5.2 Afscherming

Door plaatsing van geluidsschermen kan de geluidsbelasting op de omgeving sterk worden beperkt. Het gaat daarbij vooral om afscherming van het:

- Uitrijterrein aan de zijkanten
- Oefenterrein (rondom)

Deze maatregel is per locatie onderzocht en uitgewerkt in § 5.6.

De kosten van geluidsschermen zijn afhankelijk van de materiaalsoort, hoogte en benodigde fundering. Gemiddeld genomen liggen de kosten tussen de € 300,- en € 500 per m².

Er kunnen voor de afscherming diverse soorten materialen worden gebruikt mits de massa maar voldoende is om het geluid te weren. Absoluut minimum hiervoor is een massa van 10 kg/m² (maar liefst wat meer). De volgende materialen kunnen gebruikt worden voor afscherming:

- Metaal: aluminium of staal
- Beton
- Hout
- Glas of een doorzichtige plasticsoort (polycarbonaat of polymethylmetacrylaat)
- Steenkorven
- Speciale gefabriceerde constructies zoals van Kokowall of Greenwall.

5.5.3 Woningisolatie

Bron- en overdrachtsmaatregelen hebben de voorkeur maar eventueel kan woningisolatie ook ingezet worden als compenserende maatregel om de geluidhinder te verminderen. Dit is afhankelijk van het gewenste beschermingsniveau dat het bevoegd gezag wenst te hanteren. De gemeenteraad heeft een bepaalde beleidsvrijheid in de mate van het beschermingsniveau en dit kan aan de orde komen bij de vaststelling van het bestemmingsplan. De kosten zullen daarbij ook een rol spelen. Van belang is daarbij om een duidelijk criterium af te spreken over de afbakening van het invloedsgebied en de mate van isolatie.

De hoogte van de isolatiekosten per woning zijn afhankelijk van:

- De bestaande isolatie van de woningen (is deze al goed of niet),
- het aantal verblijfsruimtes in de woning,
- de benodigde isolatieverbetering (een hoge geluidsbelasting op de gevel zal ook een hoge geluidsisolatie en meer kosten vergen),
- het oppervlak aan lichte geveldelen zoals ramen, deuren, schuine daken, dakkapellen, borstweringen,
- benodigde extra bouwkundige aanpassingen om zware bouwkundige isolatiepakketten te kunnen opvangen.

Hierdoor kunnen de isolatiekosten variëren van € 2.000,- tot € 30.000,- per woning.

5.6 Benodigde afschermdende maatregelen

In deze paragraaf staan de benodigde afschermdende maatregelen aangegeven om er voor te zorgen dat de directe hinder afkomstig van het brandweerkazerneterein aan de geluidsnormen van het Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer voldoet.

Samenvatting plaatsing geluidsschermen

Uit het onderzoek is gebleken dat door het plaatsen van geluidsschermen er bij elke locatie aan de normen van het Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer kan worden voldaan. De mate waarin er schermen geplaatst moeten worden en de mogelijkheden voor inpassing verschillen wel sterk per locatie. Vanwege de impact van hoge schermen op de ruimtelijke kwaliteit (het aanzicht van de locatie en het uitzicht vanuit een woning) is een hoog scherm niet altijd acceptabel in te passen. Tevens dient rekening gehouden te worden met de verkeersveiligheid (voldoende zicht op de openbare weg). Met name bij de Rijksstraatweg zal het daarom de vraag zijn of de benodigde schermen ruimtelijk gezien acceptabel zijn in te passen.

Een overzicht van de benodigde schermen is opgenomen in de onderstaande tabel. Voor de kosteninschatting is uitgegaan van € 400,- per m².

	Benodigde schermen		oppervlakte m ²	kosten € 400/m ²
	lengte m	hoogte m		
Westerse Drift	56	4	224	€ 89.600
Hendrik de Vriesplantsoen	25	2,5	62,5	€ 25.000
Stationsgebied	54	3	162	€ 84.000
	12	4	48	
	totaal		210	
Tubantia	128	4	512	€ 224.000
	12	4	48	
	totaal		560	

Tabel 14: Benodigde schermen en kosten

5.6.1 Westerse Drift

Op de onderstaande figuur staan de benodigde geluidsschermen aangegeven bij de locatie Westerse Drift.



Figuur 18: Benodigde schermen

De schermen zijn nodig van 4 meter hoogte rondom de oefenlocatie achter op het terrein.

5.6.2 Hendrik de Vriesplantsoen

Op de onderstaande figuur staan de benodigde geluidsschermen aangegeven bij deze locatie.



Figuur 19: Benodigde schermen

Een beperkt geluidsscherm van 2,5 meter hoogte is nodig ter afscherming van de oefenlocatie achter op het terrein richting de Hoofdlaan.

5.6.3 Stationsgebied

Op de onderstaande figuur staan de benodigde geluidsschermen aangegeven bij deze locatie.



Figuur 20: Benodigde schermen

Er zijn schermen van 3 à 4 meter hoog nodig aan de achterkant van het perceel ter bescherming van de woningen aan de Oude Middelhorst en de Middelhorsterweg.

5.6.4 Tubantia

Op de onderstaande figuur staan de benodigde geluidsschermen aangegeven bij deze locatie.



Figuur 21: Benodigde schermen

De schermen van 4 meter hoogte zijn nodig rondom bijna de gehele locatie.

6. Samenvatting en conclusies

In opdracht van de gemeente Haren is akoestisch onderzoek uitgevoerd in verband met de locatiekeuze van de nieuwe brandweerkazerne in Haren. Geluidhinder is daarbij één van de aspecten die een rol speelt.

Doel van het onderzoek is het inzicht geven in de mate van geluidsinvloed per locatie en de factoren die daarbij een rol spelen. Tevens komen de maatregelen aan bod om de geluidsbelasting te verminderen. Daarbij zal een beoordeling per locatie worden gegeven.

In het onderzoek is voor elke locatie uitgegaan van dezelfde uitgangspunten om een evenwichtige vergelijking mogelijk te maken.

In de nabijheid van elke brandweerlocatie zullen er verhoogde geluidsniveaus voorkomen. Dit wordt veroorzaakt door activiteiten die onvermijdelijk samenhangen met een brandweerkazerne:

- Optrekkende brandweerauto's bij het uitrukken
- Vertrekkende brandweerauto's met sirenes (bij prioriteit 1)
- Aankomende en vertrekkende brandweerauto's en personenauto's
- Oefeningen
- Onderhoudswerkzaamheden

De geluidsinvloed van een brandweerkazerne op de omgeving bestaat uit twee delen. Ten eerste de invloed op de nabijgelegen woonomgeving vanwege de activiteiten op het terrein van de brandweerkazerne. Ten tweede de invloed op de "grotere" omgeving als gevolg van het uitrukken en het verkeer naar en van de brandweerkazerne over de openbare weg. Bij de locatieafweging dient met beide aspecten rekening te worden gehouden vandaar dat beide onderdelen onderzocht zijn.

In het onderzoek is rekening gehouden met de verschillende bedrijfsomstandigheden. Te onderscheiden zijn:

- de dagelijkse situatie
- de oefeningen
- het uitrukken zonder sirene
- het uitrukken met sirene

In het onderzoek is per locatie uitgegaan van het stedenbouwkundig ontwerp dat ontwikkeld is door Rho-adviseurs.

In het onderzoek is uitgegaan van de resultaten van bureau Falck. Door bureau Falck is per locatie onderzoek uitgevoerd naar de te verwachten routes van de brandweervoertuigen naar incidenten. De kaartbeelden geven de verwachte rijroutes vanaf de kazerne naar incidenten en de mate waarin deze worden gebruikt. Uit het onderzoek zijn de straten te selecteren waar de brandweervoertuigen het vaakst langs gaan en waar de passagefrequentie gering is.

De geluidsbelasting afkomstig van de brandweergarage is vergeleken met normen uit wetgeving en richtlijnen. Het bevoegd gezag bezit enige mate van beoordelingsvrijheid om de hoogte van het beschermingsniveau te bepalen.

De beoordelingscriteria uit dit onderzoek zijn samengevat in *Tabel 7* op pagina 21.

Ligging en afstand van woningen nabij de locaties

Uit het onderzoek is gebleken dat de ligging van het plangebied ten opzichte van de omliggende woningen bij de Stationslocatie gunstiger is dan bij de andere locaties. Daar liggen alleen aan de west- en zuidkant woningen in de nabijheid en recht tegenover het uitrijterrein liggen de woningen op grotere afstand (aan de overkant van het spoor). Hierdoor kan door afscherming van het terrein, vormgeving van het gebouw en het aanhouden van voldoende afstand de geluidhinder het beste worden beperkt. De locatie in het Hendrik de Vriesplantsoen is ook relatief gunstig gelegen. Bij de andere twee locaties liggen de woningen rondom de planlocatie op korte afstand waardoor er naar alle kanten rekening met het geluid moet worden gehouden. Bij de Westerse drift en de Rijksstraatweg liggen er bovendien woningen recht tegenover het uitrijterrein op relatief korte afstand en dat geluid kan niet worden afgeschermd. Vanwege de ligging rondom en op zeer korte afstand van de bestaande woningen is de locatie aan de Rijksstraatweg het minst gunstig.

Huidige geluidskwaliteit

Bij elke locatie komen momenteel al verhoogde geluidsniveaus voor. Het karakter van het bestaande omgevingsgeluid en de verdeling rondom de locatie verschilt wel per locatie.

Geluidskarakter van een brandweerkazerne

De geluidsbelasting van een brandweerkazerne varieert sterk in niveau en in de tijd. Er is geen sprake van een gelijkmatige situatie met constante geluidsbronnen. Tijdens de dagelijkse omstandigheden zijn de activiteiten wel merkbaar maar ten opzichte van het heersende omgevingsgeluid is de geluidsbelasting beperkt. Tijdens oefeningen is de geluidbelasting groter maar dit vindt maar enkele keren per maand plaats. Tijdens het uitrukken en vooral met sirene (Prio1) ontstaan de hoogste geluidsbelastingen. Dit geeft hoge geluidspieken op de woningen langs de route en kan op elk moment in een etmaal plaats vinden. Vooral in de nachtperiode kan dat hinderlijk zijn vanwege mogelijke slaapverstoring.

Huidige brandweergarage Westerse Drift

Eerder is onderzoek uitgevoerd naar de geluidsbelasting bij de brandweerkazerne aan de Westerse Drift in zijn huidige vorm. Hiervoor wordt verwezen naar het onderzoek d.d. 23 mei 2013 van NAA en de aanvulling hierop d.d. 14 november 2014 van WMA. Uit deze onderzoeken is gebleken dat een brandweerkazerne op deze locatie haalbaar is qua geluid indien de volgende maatregelen worden getroffen:

- Aanpassing van de uitrukhal door deze aan de zijkant af te schermen of te verplaatsen naar het midden van de bebouwing aan de Westerse Drift;
- afscherming van een eventuele nieuwe in- en uitrit van het terrein aan de voorkant;
- verplaatsing van de dagelijkse onderhouds-activiteiten en het parkeren van "voor" naar "achter";
- afscherming van de oefenlocatie op het achterterrein door plaatsing van hoge geluidsschermen;
- gebruik maken van de afscherming van een U-vormige bebouwing rondom het binnenterrein;
- lagere afstelling van de geluidssirene in de nachtperiode.

In het stedenbouwkundig ontwerp dat voor de locatie is gemaakt is met deze maatregelen rekening gehouden. Hierdoor is een voor geluid haalbaar ontwerp ontstaan.

Geluidsbelasting dagelijkse situatie

Uit het onderzoek is gebleken dat in de dagelijkse situatie de gemiddelde geluidsbelasting in L_{Aeq} op de omgeving beperkt is maar dat er zich wel verhoogde geluidspieken in L_{Amax} kunnen voordoen.

Vanwege de zeer nabije ligging van de woningen bij de locatie Rijksstraatweg vinden daar in de dagelijkse situatie normoverschrijdingen plaats. Bij de overige locaties kan in de dagelijkse situatie wel aan de norm worden voldaan zonder maatregelen. Met daarbij de kanttekening dat er vanwege de

ligging van de woningen nabij en recht tegenover het uitrijterrein bij de Westerse Drift, Hendrik de Vriesplantsoen en de Rijksstraatweg weinig geluidsmarge is waardoor er kans is op normoverschrijdingen als er bijvoorbeeld flink wordt opgetrokken met brandweervoertuigen en wanneer er andere activiteiten op het voorterrein plaatsvinden die hoge geluidspieken geven.

Geluidsbelasting tijdens oefeningen

Tijdens oefeningen vindt een verhoogde geluidsbelasting op de woonomgeving plaats, zowel in L_{Aeq} als L_{Amax} . Bij elke locatie vinden in dat geval normoverschrijdingen plaats vanwege de activiteiten op het terrein van de brandweerkazerne en zijn er afscherpende maatregelen aan de orde.

Geluidsbelasting tijdens uitrukken zonder sirene

Uit het onderzoek is gebleken dat tijdens het uitrukken zonder sirene er vanwege de optrekkende brandweervoertuigen, de aankomende personenauto's van de brandweelieden, dichtslaande deuren e.d. er tegenover en naast het uitrijterrein verhoogde geluidsbelastingen voorkomen.

Bij de Westerse Drift en de Rijksstraatweg liggen er woningen recht tegenover het uitrijterrein waar de brandblusvoertuigen vertrekken. De geluidsbelasting in L_{Aeq} kan daar net aan de norm voldoen. Verhoogde geluidsniveaus vanwege het optrekken van de brandweervoertuigen kunnen daar door afscherming niet worden beperkt. Vanwege de nabije ligging van de appartementen aan de Vondellaan bij de kruising met de Rijksstraatweg vindt daar een hogere geluidsbelasting plaats dan in de straten bij de andere locaties. In het Stationsgebied vindt geen verhoogde geluidsbelasting op bestaande woningen plaats (alleen op de nieuw te bouwen woning, maar < 50 dB(A)).

Geluidsbelasting tijdens uitrukken met sirene

Uit het onderzoek blijkt dat tijdens het uitrukken met sirene er een verhoogde geluidsbelasting op de woonomgeving plaats vindt. Gebleken is dat de gemiddelde geluidsbelasting in L_{Aeq} bij elke locatie langs de uitrukroute bij de huidige instelling van de sirenes boven de grenswaarde van 65 dB(A) uitkomt. Hierdoor zijn er maatregelen noodzakelijk om de geluidsbelasting te verminderen. Dit zou kunnen door de sirene wat te dempen en/of het gebruik te beperken. Hierdoor kan de geluidsbelasting onder de grenswaarde van 65 dB(A) blijven.

Hoe verder weg van de brandweerkazerne hoe minder vaak mensen geconfronteerd worden met hoge sirenegeluiden. Vanwege de diversiteit van de brand- of calamiteitlocaties zal na elke verkeerskruising de passagekans en de frequentie verminderen. De meeste invloed vindt plaats in die straten waar elke uitruk langs gaat. Dit is het $\Rightarrow 50\%$ gebied. Uit oogpunt van hinderbeleving is dat het belangrijkste gebied omdat die mensen het vaakst geconfronteerd worden met het uitrukken van brandweerauto's met sirenes.

Uit het onderzoek blijkt dat het aantal gehinderden binnen het gebied waar de brandweerauto het vaakst langs gaat ($\Rightarrow 50\%$ van alle ritten) bij vestiging aan de Rijksstraatweg het hoogst is en bij het Stationsgebied het laagst.

Uit het onderzoek blijkt dat als het onderzoeksgebied wordt vergroot tot de wegen waar $\Rightarrow 25\%$ van alle ritten langs gaan het aantal gehinderden langs de rijroute van de brandweerauto's bij vestiging aan de Rijksstraatweg het hoogste is en bij Westerse Drift het laagst is. Daarbij wordt opgemerkt dat vanuit hinderbeleving het aandeel $\Rightarrow 50\%$ zwaarder weegt dan het aandeel $\Rightarrow 25\%$ en $< 50\%$.

De Handreiking Industrielawaai en vergunningverlening geeft aan dat voor de beoordeling van indirecte hinder als gevolg van hulpverleningsvoertuigen e.d. op de openbare weg er in algemene zin geen richtlijn kan worden gegeven. Deze zullen door het bevoegd gezag al naar gelang de plaatselijke omstandigheden moeten worden beoordeeld.

Maatregelen

Uit het onderzoek is gebleken dat er diverse soorten maatregelen mogelijk zijn om de geluidhinder te beperken.

Door het plaatsen van geluidsschermen kan er bij elke locatie aan de normen van het Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer worden voldaan. De mate waarin er schermen geplaatst moeten worden en de mogelijkheden voor inpassing verschillen wel sterk per locatie. Vanwege de impact van hoge schermen op de ruimtelijke kwaliteit (het aanzicht van de locatie en het uitzicht vanuit een woning) is een hoog scherm niet altijd acceptabel in te passen. Tevens dient rekening gehouden te worden met de verkeersveiligheid (voldoende zicht op de openbare weg). Met name bij de Rijksstraatweg zal het daarom de vraag zijn of de benodigde schermen ruimtelijk gezien acceptabel zijn in te passen.

Uit het onderzoek is gebleken dat er mogelijkheden zijn om de bestaande sirenes wat zachter af te stellen. Op grond van de "Regeling optische en geluidssignalen 2009" moet het geluidsniveau overdag minimaal 110 dB(A) zijn en maximaal 125 dB(A) (pijngrens). In de nacht moet het geluidsniveau minimaal 100 dB(A) zijn. Dit geeft de ruimte om de bestaande sirenes zachter af te stellen. Omdat het in de nacht stiller is zijn er waarschijnlijk minder hoge geluidsniveau's nodig voor de waarschuwende functie. Nader onderzoek moet uitwijzen of dit technisch en praktisch haalbaar is.

Bron- en overdrachtsmaatregelen hebben de voorkeur maar eventueel kan woningisolatie ook ingezet worden als compenserende maatregel om de geluidhinder te verminderen. Dit is afhankelijk van het gewenste beschermingsniveau dat het bevoegd gezag wenst te hanteren. De gemeenteraad heeft een bepaalde beleidsvrijheid in de mate van het beschermingsniveau en dit kan aan de orde komen bij de vaststelling van het bestemmingsplan. De kosten zullen daarbij ook een rol spelen. Van belang is daarbij om een duidelijk criterium af te spreken over de afbakening van het invloedsgebied en de mate van isolatie.

Bijlagen

1. Algemene modelgegevens per locatie
2. Modelgegevens Westerse Drift
3. Modelgegevens Hendrik de Vriesplantsoen
4. Modelgegevens Stationsgebied
5. Modelgegevens Rijksstraatweg
6. Westerse Drift: kaarten met geluidsbronnen
7. Westerse drift: tabellen met geluidsbronnen
8. Hendrik de Vriesplantsoen: kaarten met geluidsbronnen
9. Hendrik de Vries Plantsoen: tabellen met geluidsbronnen
10. Stationsgebied: kaarten met geluidsbronnen
11. Stationsgebied: tabellen met geluidsbronnen
12. Rijksstraatweg: kaarten met geluidsbronnen
13. Rijksstraatweg: tabellen met geluidsbronnen
14. Rekenpunten op de gevels
15. Geluidsbelasting Dagelijks
16. Geluidsbelasting Oefeningen
17. Geluidsbelasting Uitrukken
18. Geluidsbelasting Uitrukken Prio1
19. Geluidsbelasting Uitrukken Prio1Gedempt
20. Benodigde geluidsschermen per locatie
21. Overzicht woningen langs de uitrukroute brandweer