

Akoestisch onderzoek

HAN

(Hogeschool van Arnhem en Nijmegen)

Opgesteld door : B Overes, gemeente Nijmegen
Datum : 23 januari 2019
Kenmerk : PRS 2018299

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	2
1 Inleiding	3
2 Wetgeving	5
2.1 Activiteitenbesluit	5
2.2 Wet geluidhinder	5
3 Uitgangspunten onderzoek	6
3.1 Algemeen	6
3.2 Stemgeluid	7
3.3 Wegverkeer	10
4 Onderzoeksresultaten	11
4.1 Stemgeluid	11
4.2 Wegverkeer	15
4.3 Cumulatie / maskering	15
5 Samenvatting en conclusie	17

Figuren:

1. Situatie (luchtfoto)
2. Situering rekenposities
3. Situering stemgeluid bronnen en rekenposities

Bijlagen:

1. Invoergegevens rekenmodel, stemgeluid
2. Invoergegevens rekenmodel, wegverkeer
3. Rekenresultaten stemgeluid $L_{ar,LT}$ Representatieve bezetting
4. Rekenresultaten stemgeluid $L_{ar,LT}$ Maximale bezetting
5. Rekenresultaten wegverkeer L_{Aeq}

1 Inleiding

In opdracht van de afdeling Ruimtelijke Planvorming (PK30) is akoestisch onderzoek ingesteld naar de geluidsbelasting naar de omgeving als gevolg van stemgeluid, afkomstig van activiteiten op het buitenterrein van de Hogeschool Arnhem-Nijmegen (verder HAN) te Nijmegen.

Situatie



Het doel van het onderzoek is het inzichtelijk maken van de geluidsbelasting als gevolg van het gebruik van een deel van het terrein voor overblijf / pauze activiteiten van studenten en personeel in de (toekomstige) representatieve bedrijfssituatie.

Aanleiding is de opdracht van de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State aan de gemeenteraad om bij het vaststellen van het plan de ruimtelijke aanvaardbaarheid van de vastgestelde planregeling te onderbouwen.

Stemgeluid valt uitsluitend onder de reikwijdte van het Activiteitenbesluit indien er sprake is van een omsloten terrein. De normen ten aanzien van geluid uit het Activiteitenbesluit zijn voor deze onderbouwing gebruikt als richtwaarde. Getoetst is of sprake is van een aanvaardbaar woon- en leefklimaat voor de omwonenden.

Tevens is de geluidbelasting als gevolg van de Groesbeekseweg inzichtelijk gemaakt.

Dit rapport is opgesteld door bureau Leefomgevingskwaliteit (PK40) van de gemeente Nijmegen.

2 Wetgeving

2.1 Activiteitenbesluit

Gehanteerde rekenmethode stemgeluid

In het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2012 zijn de meet- en rekenmethoden van de "Handleiding meten en rekenen Industrielawaai" van 1999 aangewezen als standaard voor de uitvoering van dit onderzoek. De Handleiding geeft richtlijnen en aanwijzingen voor het meten en berekenen van het geluid afkomstig van inrichtingen, waarop milieuwetgeving van toepassing is. Het akoestisch onderzoek is uitgevoerd conform deze "Handleiding meten en rekenen Industrielawaai" - HMRI 1999 methode II en de "Handleiding Industrielawaai en Vergunningverlening" - 1998.

Voor de dagperiode is een ontvangerhoogte van 1,5 meter boven plaatselijk maaiveld, dan wel de begane grond vloer, aangehouden. Indien van toepassing wordt voor de avond- en de nachtperiode een ontvangerhoogte van 5 meter gehanteerd.

2.2 Wet geluidhinder

Gehanteerde rekenmethode Wegverkeer

In de Wet geluidhinder zijn de regels opgenomen om geluidhinder veroorzaakt door wegverkeer te beperken. Berekeningen zijn verricht conform de VL II rekenmethodiek.

3 Uitgangspunten onderzoek

3.1 Algemeen

De representatieve bedrijfssituatie is in samenspraak met de HAN opgesteld en vormt de basis voor het uit te werken akoestische onderzoek.

Waarneempunten zijn gelegd op de gevels en in de achtertuinen van vijf geluidgevoelige bestemmingen. Te weten, de woningen aan Groesbeekseweg 310, Willem Schiffstraat 3, 5, 7 en 9 te Nijmegen (Zie figuur 1 en 2).

Voor het uitwerken van het 3D-rekenmodel, is gebruik gemaakt van een digitale kadastrale ondergrond, terwijl de verhardingen zijn overgenomen uit de digitale BGT-ondergrond. De bebouwing inclusief de hiervoor vastgestelde gebouwhoogten ten opzichte van het ingevoerde maaiveld zijn overgenomen uit de database Gebouwhoogten. Verder is gebruik gemaakt van de door de HAN verstrekte gegevens met betrekking tot het aantal gebruikte zitplaatsen en de gebruikstijden.

In het voorliggende rapport worden in hoofdstuk 3 een beschrijving van de gehanteerde rekenmethode opgenomen alsmede de uitgangspunten en het toetsingskader waarbinnen het onderzoek moet worden uitgevoerd. Daarnaast is hierin de representatieve bedrijfssituatie beschreven. In hoofdstuk 3.2 en 3.3 worden de toegepaste geluidsvermogens beschreven en in hoofdstuk 4 de resultaten van de berekeningen alsmede de toetsing in het kader van het Activiteitenbesluit aan de toelaatbare geluidsbelastingen gepresenteerd. Tenslotte wordt in hoofdstuk 5 een samenvatting van het uitgevoerde onderzoek en de conclusie weergegeven.

Bodemgebieden en hoogtelijnen

De bodemgebieden hebben betrekking op de harde en zachte oppervlakken. Wegen zijn hard en reflecterend en parken zijn zacht en absorberend. De hoogtes van gebouwen en het maaiveld is, conform zoals de situatie nu is, ingevoerd in het rekenmodel.

Gebouwen

De bebouwing heeft in het rekenmodel ook een hoogte meegekregen. De hoogte van de woningen is conform de werkelijke situatie ingevoerd.

3.2 Stemgeluid

In het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2012 zijn de meet- en rekenmethoden van de "Handleiding meten en rekenen industrielawaai" van 1999 aangewezen als standaard voor de uitvoering van dit onderdeel van het onderzoek. De Handleiding geeft richtlijnen en aanwijzingen voor het meten en berekenen van het geluid afkomstig van inrichtingen (i.c. de HAN), waarop milieuwetgeving van toepassing is. Het akoestisch onderzoek is uitgevoerd conform deze "Handleiding meten en rekenen Industrielawaai" - HMRI 1999 methode II en de "Handleiding Industrielawaai en Vergunningverlening" - 1998. Voor de dagperiode is een ontvangerhoogte van 1,5 meter aangehouden. Indien van toepassing wordt voor de avond- en de nachtperiode een hoogte van 5 meter gehanteerd.

Achter het hoofdgebouw van de HAN bevindt zich een open terrein. Op dit terrein wordt geen mechanisch versterkte muziek ten gehore gebracht, het terrein is niet overdekt en is onverwarmd. Het terrein wordt gedurende de dagperiode opengesteld voor studenten en medewerkers van de HAN. Deze is toegankelijk van 8.00 uur tot 19.00 uur.

Tijdens de avond- en nachtperiode is het terrein niet toegankelijk voor pauzeren.

Bij de uitwerking van het rekenmodel is uitgegaan van 50% pratende personen op normaal volume.

Piekgeluiden vanwege schreeuwende personen op het terrein kunnen een bronsterkte hebben van maximaal 100 dB(A). Voor de beoordeling van het piekgeluid is het aantal personen is niet van belang. Wel zijn verspreid over het terrein meerdere puntbronnen gelegd voor de representatie van schreeuwende personen. Alleen de hoogste individuele piek wordt dan vermeld in de rekenresultaten.

Het Activiteitenbesluit spreekt over 'terras(sen) op binnenterreinen'.

De inrichting dient te voldoen aan de grenswaarden zoals deze in het Activiteitenbesluit is gesteld voor nieuwe inrichtingen, waarbij als maximumniveau geldt van 50 dB(A) op de gevel van de dichtstbijzijnde woningen, dan wel het referentieniveau van het omgevingsgeluid. Hiervoor worden alleen de bronnen die zijn gerelateerd aan de inrichting beoordeeld. De geluidsvoorschriften zoals deze zijn opgenomen in het Activiteitenbesluit, geven alleen de hinder weer in de directe nabijheid van het plangebied.

In het Activiteitenbesluit wordt gesteld dat voor het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau ($L_{A,r,LT}$) en het maximaal geluidsniveau $L_{A,max}$, veroorzaakt door de in de inrichting aanwezige installaties en toestellen, alsmede door de in de inrichting verrichte werkzaamheden en activiteiten, geldt dat de niveaus op de genoemde plaatsen en tijdstippen niet meer bedragen dan de in tabel 1 aangegeven waarden;

Tabel 1: Geluidnormen gevelbelasting Activiteitenbesluit

	07:00-19:00u	19:00-23:00u	23:00-07:00u
$L_{A,r,LT}$ op de gevel van geluidgevoelig gebouw	50 dB(A)	45 dB(A)	40 dB(A)
$L_{A,r,LT}$ in- of aanpandig geluidgevoelig gebouw	35 dB(A)	30 dB(A)	25 dB(A)
$L_{A,max}$ op de gevel van geluidgevoelig gebouw	70 dB(A)	65 dB(A)	60 dB(A)
$L_{A,max}$ in- of aanpandig geluidgevoelig gebouw	55 dB(A)	50 dB(A)	45 dB(A)

Algemeen

In het Activiteitenbesluit is de aanwezigheid van bezoekers op een terras uitgesloten van toetsing, tenzij het een terras betreft dat is gelegen op een omsloten binnenterrein. De normen ten aanzien van geluid uit het Activiteitenbesluit zijn voor deze onderbouwing enkel gebruikt als richtwaarde. Getoetst is of sprake is van een aanvaardbaar woon- en leefklimaat voor de omwonenden. Om dit na te kunnen gaan is dit onderzoek uitgevoerd.

Geluidvermogens van stemgeluid

Onderzoek is gedaan naar de geluidsbelasting vanwege stemgeluiden. Hiervoor is gebruik gemaakt van ervaringsgegevens en van de VDI richtlijn 3770(2002) "Emissionskennwerte technischer Schallquellen -Sport- und Freizeitanlagen" van de Verein Deutscher Ingenieure. Deze instantie heeft door middel van metingen de geluidsemisatie vanwege diverse soorten stemgeluid vastgesteld. Deze richtlijn geeft de volgende geluidsniveaus van menselijk stemgeluid weer:

Tabel 2: Bronvermogens menselijk stemgeluid volgens VDI richtlijn 3770(2002)

Omschrijving menselijk stemgeluid	Aantal personen	Bronvermogen L_w in dB(A)	Bronhoogte in m
Normaal pratende mensen	1	65	1,5
Hard pratende mensen	1	70	1,5
Zeer luid sprekende mensen	1	75	1,5
Normaal roepen	1	80	1,5
Luid roepen	1	90	1,5
Spelende kinderen	1	80	1,2
Kindergeschreeuw	1	87	1,2
Geschreeuw	1	100	1,2

Terrein van de HAN

In dit onderzoek zijn voor de berekening van de geluidsniveaus als gevolg van stemgeluid de bovengenoemde bronvermogens aangehouden, indien van toepassing. Het gepresenteerde geluidsvermogen is de geluidsemisatie tijdens het daadwerkelijk spreken en roepen. Als iemand een gedeelte van tijd spreekt daalt het gemiddelde niveau. Achter de hoofdbouwing van de HAN is een open ruimte. Op een deel van dit terrein wordt door studenten en medewerkers van de HAN, bij goed weer, pauze gehouden. Het aantal bezette zitplaatsen is afhankelijk van de drukte bij de HAN. Voor de berekening van de geluidsbelasting vanaf het terrein is uitgegaan van een volgende representatie bezetting:

Begin van de ochtend, tussen 08:00-10:00 uur ca. 40 personen;
Tussen 10:00 en 15:00 uur ca. 80 personen;
Eind van de middag, tussen 15:00 en 19:00 uur ca. 40 personen.
De daadwerkelijke aanwezigheid is afhankelijk van het gedeelte van de dag, het seizoen (de temperatuur), wel of niet regen, en schoolvakanties.

Uitgaande van maximaal 50% spreekt en 50% luistert, is het rekenmodel als volgt gevuld:
Tussen 08:00 en 10:00 uur - 20 personen - normaal pratend, 2 uur;
Tussen 10:00 en 15:00 uur - 40 personen - normaal pratend, 5 uur;
Tussen 15:00 en 19:00 uur - 20 personen - normaal pratend, 4 uur.

Tabel 3: Overzicht menselijk stemgeluid in 'representatieve bezetting situatie'

Omschrijving	dag	avond	nacht	L _w Per persoon In dB(A)	Bronhoogte in m (zittend)
08:00-10:00 20 personen – normaal pratend	2 uur	--	--	65	1,0
Tussen 10:00-15:00u 40 personen – normaal pratend	5 uur	--	--	65	1,0
15:00-19:00u 20 personen – normaal pratend	4 uur	--	--	65	1,0

Naast de bovenstaande representatieve bezetting situatie is ook een maximale bezetting situatie onderzocht.

Uitgaande van maximaal 50% spreekt en 50% luistert, is het rekenmodel als volgt gevuld:
Tussen 08:00 en 19:00 uur - 40 personen - normaal pratend, 11 uur;

Tabel 4: Overzicht menselijk stemgeluid in 'maximale bezetting situatie'

Omschrijving	dag	avond	nacht	L _w Per persoon In dB(A)	Bronhoogte in m (zittend)
Tussen 08:00-19:00u 40 personen – normaal pratend	11 uur	--	--	65	1,0

Maximale geluidsniveaus

Maximale geluidsniveaus worden veroorzaakt door kortstondig optredende geluiden met een verhoogde geluidemissie. Voor het terrein met pauzerende mensen is het volgende maximale geluidvermogen ingevoerd: L_w = 100 dB(A).

Piekgeluiden vanwege roepende personen op het terrein kunnen een bronsterkte hebben van maximaal 100 dB(A). Het aantal personen is hierbij niet van belang. Meerdere puntbronnen, verspreid over het terrein zijn hiervoor gemodelleerd. In het onderstaande

overzicht is weergegeven welke maximale bronniveaus in het rekenmodel zijn ingevoerd met de hierbij in het rekenmodel aangegeven benaming.

Tabel5: Overzicht menselijk stemgeluid

Omschrijving	dag	avond	nacht	L _w Per persoon In dB(A)	Bronhoogte in m (zittend)
Schreeuwende mensen	12 uur	--	--	100	1,0

3.3 Wegverkeer

De standaard rekenmethode II is toegepast bij alle waarneempunten. In de berekening wordt met alle factoren die van belang zijn rekening gehouden, zoals afstandsreducties, reflecties, afschermingen, bodem- en luchtdemping, helling- en kruispuntcorrecties.

Het basisjaar van het verkeersmodel is 2018. Voor de gehele Stadsregio heeft een kalibratie op telpunten plaatsgevonden, waarbij gebruik is gemaakt van gegevens uit de regionale telprogramma's en uit tellingen die enkele gemeenten zelf hebben aangedragen.

Op de Groesbeekseweg bedraagt de maximum toegestane snelheid 50 km/uur.

De deklaag van de Groesbeekseweg bestaat uit: W11 Dunne deklagen A.

Tabel 6 toont een overzicht van de toegepaste verkeersgegevens.

Tabel 6: Verkeersgegevens

Weg	Wegvak	Wegdek	Maximum snelheid in km/uur	Verkeersgegevens 2018 MVT/etmaal
Groesbeekseweg	Groenewoudseweg– Van Cranenborchstraat	W11	50	13.500

In bovenstaande tabel zijn de verkeersintensiteiten afgerond. Bij de berekeningen zijn de niet afgeronde getallen gebruikt.

4 Onderzoeksresultaten

4.1 Stemgeluid

In de betreffende geluidsvoorschriften van het Activiteitenbesluit zijn normen opgenomen voor het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau $L_{A,T,LT}$ en voor het maximale geluidsniveau $L_{A,max}$, zodat beide in principe moeten worden getoetst. De relevante geluidsbronnen voor maximale geluidsniveaus betreft in het onderhavige geval enkel schreeuwende mensen op het terrein van de HAN.

Algemeen

Voor de geluidsbelasting op de omgeving is gebruik gemaakt van de overdrachtsberekeningen overeenkomstig het gestelde in methode 11.8 van de HMRI 1999. Bij de berekeningen van de overdracht van geluid is uitgegaan van een afname van het geluidsniveau door geometrische uitbreiding, door luchtabSORPTIE en door bodemabsorptie. Bij de berekening is rekening gehouden met reflecties en afschermingen. De bedrijfstijden van de verschillende geluidsbronnen zijn in de berekeningen verdisconteerd.

De invoergegevens van het rekenmodel in het kader van het Activiteitenbesluit zijn weergegeven in bijlage 1. In figuur 1 en 2 zijn de schematische ligging van de objecten, de bronnen en de beoordelingspunten weergegeven. Er zijn in totaal 10 beoordelingspunten gelegd op de gevels en in de achtertuinen van geluidsgevoelige objecten van derden in de directe omgeving van het terrein van de HAN.

Conform de "Handreiking industrielawaai en vergunningverlening" dient de geluidsbelasting in de dagperiode te worden berekend op een hoogte van 1,5 meter boven plaatselijk maaiveld. Indien van toepassing moet voor de avond- en nachtperiode de geluidsbelasting berekend worden op 5 meter boven het plaatselijk maaiveld. In de onderhavige situatie wordt het terrein door de studenten alleen gedurende de formele dagperiode (07:00-19:00) gebruikt.

Alle berekeningen zijn uitgevoerd inclusief de eventuele bijdragen van gevelreflectie(s). Voor de beoordelingspunten op de gevel is het geluidsniveau als invallend geluidsniveau berekend. De rekenparameters welke in het rekenmodel worden gehanteerd zijn weergegeven in onderstaande tabel 7.

Tabel 7 :Correcties

Meteo correctie	C0=5,0									
Bodemdemping	0,0									
LuchtabSORptie HMRI II.8	Frequentie In Hz	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
	Demping In dB/km	0,02	0,07	0,25	0,76	1,63	2,86	6,23	19,00	67,40

Toetsing langtijdgemiddeld beoordelingsniveau, representatieve bezetting

Het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau ter plaatse van de waarneempunten veroorzaakt door de geluidsbronnen op het terrein zijn berekend en de resultaten hiervan zijn opgenomen in bijlage 3. In onderstaande tabel zijn de resultaten voor het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau opgenomen.

Tabel 8: Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus $L_{ar,LT}$ Activiteitenbesluit. ('Normaal pratend') representatieve bezetting

waarneempunt	Hoogte boven maaiveld in m	$L_{ar,LT}$ in dB(A) (dagperiode)	Toetswaarde in dB(A) (dagperiode)	Overschrijding
3 Gevel_A	1,5	33	50	--
3 Tuin_A	1,5	33	50	--
5 Gevel_A	1,5	36	50	--
5 Tuin_A	1,5	40	50	--
7 Gevel_A	1,5	41	50	--
7 Tuin_A	1,5	46	50	--
9 Gevel_A	1,5	44	50	--
9 Tuin_A	1,5	48	50	--
310 Gevel_A	1,5	37	50	--
310 Tuin_A	1,5	41	50	--

Uit de resultaten blijkt dat met de uitgangspunten zoals verwoord in hoofdstuk 3.2, er geen overschrijding is van de gestelde grenswaarde van 50 dB(A) in het Activiteitenbesluit.

Omdat de inrichting (HAN) alleen tijdens de dagperiode in werking is kan gesteld worden dat tijdens de dagperiode alleen op een hoogte van 1,50 meter behoeft te worden getoetst. De hoogste gevelbelasting bedraagt in dit geval 44 dB(A). Om na te kunnen gaan wat het optredende geluidniveau in de direct tegen het terrein gelegen (maatgevende) tuinen van de derden bedraagt, zijn ter plaatse eveneens ontvangerpunten gelegd ([3 Tuin], [5 Tuin], [7 Tuin] [9 Tuin] en [310 Tuin]). Het ter plaatse hoogst optredende geluidniveau bedraagt 48 dB(A).

Bovenstaande resultaten zijn op basis van 'normaal pratende mensen'. Ook indien sprake zou zijn van 'hard pratende mensen' wordt ter hoogte van de gevels van geluidgevoelige bestemmingen voldaan aan het Activiteitenbesluit.

Tabel 9 toont de rekenresultaten op basis van een berekening met stemgeluid van 'hard pratende mensen'.

Tabel 9: Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus $L_{ar,LT}$ Activiteitenbesluit. ('hard praten') representatieve bezetting

waarneempunt	Hoogte boven maaiveld in m	$L_{ar,LT}$ in dB(A) (dagperiode)	Toetswaarde in dB(A) (dagperiode)	Overschrijding
3 Gevel_A	1,5	38	50	--
5 Gevel_A	1,5	41	50	--
7 Gevel_A	1,5	46	50	--
9 Gevel_A	1,5	49	50	--
310 Gevel_A	1,5	42	50	--

Indien sprake zou zijn van 'hard pratende mensen' wordt ter hoogte plaatste van de achtertuinen van de geluidgevoelige bestemmingen niet geheel voldaan aan het Activiteitenbesluit. Tabel 10 toont de rekenresultaten op basis van een berekening met stemgeluid van 'hard pratende mensen' op waarneempunten in de achtertuin.

Tabel 10: Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus $L_{ar,LT}$ Activiteitenbesluit. ('hard praten') representatieve bezetting

waarneempunt	Hoogte boven maaiveld in m	$L_{ar,LT}$ in dB(A) (dagperiode)	Toetswaarde in dB(A) (dagperiode)	Overschrijding
3 Tuin_A	1,5	38	50	--
5 Tuin_A	1,5	45	50	--
7 Tuin_A	1,5	51	50	1
9 Tuin_A	1,5	53	50	3
310 Tuin_A	1,5	46	50	--

Toetsing langtijdgemiddeld beoordelingsniveau, maximale bezetting

Het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau ter plaatse van de waarneempunten veroorzaakt door de geluidsbronnen op het terrein zijn berekend en de resultaten hiervan zijn opgenomen in bijlage 4. In onderstaande tabel zijn de resultaten voor het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau opgenomen.

Tabel 11: Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus $L_{ar,LT}$ Activiteitenbesluit. ('Normaal pratend') maximale bezetting

waarneempunt	Hoogte boven maaiveld in m	$L_{ar,LT}$ in dB(A) (dagperiode)	Toetswaarde in dB(A) (dagperiode)	Overschrijding
3 Gevel_A	1,5	34	50	--
3 Tuin_A	1,5	34	50	--
5 Gevel_A	1,5	37	50	--
5 Tuin_A	1,5	41	50	--
7 Gevel_A	1,5	42	50	--
7 Tuin_A	1,5	47	50	--
9 Gevel_A	1,5	45	50	--
9 Tuin_A	1,5	49	50	--
310 Gevel_A	1,5	37	50	--
310 Tuin_A	1,5	42	50	--

Toetsing maximale geluidniveaus

In tabel 12 zijn de van de inrichting (HAN) afkomstige optredende maximale geluidsniveaus weergegeven. Dit betreft het geluid van schreeuwende mensen.

Tabel 12: Maximale geluidniveaus L_{max} Activiteitenbesluit. (op basis van L_w 'schreeuwen')

waarneempunt	Hoogte boven maaiveld in m	L_{max} in dB(A) (dagperiode)	Toetswaarde in dB(A) (dagperiode)	Overschrijding in dB
3 Gevel_A	1,5	68	70	--
3 Tuin_A	1,5	69	70	--
5 Gevel_A	1,5	71	70	1
5 Tuin_A	1,5	78	70	8
7 Gevel_A	1,5	74	70	4
7 Tuin_A	1,5	79	70	9
9 Gevel_A	1,5	73	70	3
9 Tuin_A	1,5	78	70	8
310 Gevel_A	1,5	67	70	--
310 Tuin_A	1,5	70	70	--

Wanneer de maximale geluidsniveaus worden getoetst aan het toetsingskader van 70 dB(A) voor de dag periode, dan kan worden gesteld dat hieraan, uitgaande van een ontvanger hoogte van 1,50 meter tijdens de dagperiode, op de waarneempunten 3, 5 en 7 (zowel op de gevel als in de achtertuin), niet wordt voldaan.

Hierbij moet wel worden opgemerkt dat als uitgangspunt het bronvermogen van 'schreeuwen' is gehanteerd. In de onderhavige situatie is echter sprake van het gebruik van het terrein door (jong) volwassenen. Het betreft studenten en medewerkers van de HAN die op het buitenterrein hun lunch-/koffiepauze doorbrengen. De verwachting is dat schreeuwen, met een dergelijk hoog bronvermogen zeer uitzonderlijk zal zijn.

Indien als uitgangspunt het bronvermogen van 'luid roepen' wordt gehanteerd, hetgeen naar verwachting wel eens zal voorkomen, wordt voldaan aan het toetsingskader:

Tabel 13: Maximale geluidniveaus L_{max} Activiteitenbesluit. (op basis van L_w 'luid roepen')

waarneempunt	Hoogte boven maaiveld in m	L_{max} in dB(A) (dagperiode)	Toetswaarde in dB(A) (dagperiode)	Overschrijding
3 Gevel_A	1,5	58	70	--
3 Tuin_A	1,5	59	70	--
5 Gevel_A	1,5	61	70	--
5 Tuin_A	1,5	68	70	--
7 Gevel_A	1,5	64	70	--
7 Tuin_A	1,5	69	70	--
9 Gevel_A	1,5	63	70	--
9 Tuin_A	1,5	68	70	--
310 Gevel_A	1,5	57	70	--
310 Tuin_A	1,5	60	70	--

4.2 Wegverkeer

In tabel 14 is voor alle waarneempunten het geluidniveau vanwege wegverkeer op de Groesbeekseweg weergegeven.

Tabel 14: Rekenresultaten wegverkeer

waarneempunt	Hoogte boven maaiveld in m	Geluidbelasting in L_{Aeq}
3 Gevel_A	1,5	44
3 Tuin_A	1,5	44
5 Gevel_A	1,5	45
5 Tuin_A	1,5	47
7 Gevel_A	1,5	44
7 Tuin_A	1,5	48
9 Gevel_A	1,5	50
9 Tuin_A	1,5	50
310 Gevel_A	1,5	42
310 Tuin_A	1,5	52

De waarneempunten, geluidbelastingen en geluidbron (Groesbeekseweg) zijn weergegeven in figuur 1 en 2. De rekenresultaten, berekend op 1 decimaal, per waarneempunt en waarneemhoogte zijn weergegeven in bijlage 5.

4.3 Cumulatie / maskering

Als meerdere geluidbronnen dezelfde geluidgevoelige bestemming belasten is er sprake van cumulatie van geluid. Bij de onderzochte geluidgevoelige bestemmingen is sprake van cumulatie van wegverkeer en stemgeluid, waarbij stemgeluid geen zoneringsplichtige bron is.

Het geluid van wegverkeer zal het stemgeluid in de meeste gevallen niet geheel kunnen maskeren. Wel is het geluid van wegverkeer een bron die gemiddeld iets luider is dan het stemgeluid.

5 Samenvatting en conclusie

In opdracht van de afdeling Ruimtelijke Planvorming (PK30) is akoestisch onderzoek ingesteld naar de geluidsbelasting naar de omgeving als gevolg van stemgeluid, afkomstig van activiteiten op het buitenterrein van de Hogeschool Arnhem-Nijmegen te Nijmegen. Aanleiding is de opdracht van de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State aan de gemeenteraad om bij het vaststellen van het bestemmingsplan de ruimtelijke aanvaardbaarheid van de vastgestelde planregeling te onderbouwen.

Stemgeluid valt uitsluitend onder de reikwijdte van het Activiteitenbesluit indien er sprake is van een omsloten terrein. De normen ten aanzien van geluid uit het Activiteitenbesluit zijn voor deze onderbouwing gebruikt als richtwaarde. Dit betekent $L_{ar,LT} = 50 \text{ dB(A)}$ en $L_{Amax} = 70 \text{ dB(A)}$ gedurende de dagperiode.

Getoetst is of sprake is van een aanvaardbaar woon- en leefklimaat voor de omwonenden.

Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

Wanneer de gemiddelde geluidsniveaus als gevolg van de representatieve bezetting situatie met 'normaal pratende' personen op het buitenterrein wordt beoordeeld op grond van het gestelde in het Activiteitenbesluit, dan kan worden gesteld dat:

- Er gedurende de dagperiode op alle waarneempunten, zowel ter hoogte van de gevel als in de achtertuin, geen sprake is van een overschrijding van de 50 dB(A) norm;

Wanneer de gemiddelde geluidsniveaus als gevolg van de maximale bezetting situatie met 'normaal pratende' personen op het buitenterrein wordt beoordeeld op grond van het gestelde in het Activiteitenbesluit, dan kan worden gesteld dat:

- Er gedurende de dagperiode op alle waarneempunten, zowel ter hoogte van de gevel als in de achtertuin, geen sprake is van een overschrijding van de 50 dB(A) norm;

Maximale geluidsniveaus

Wanneer de maximale geluidsniveaus als gevolg van het representatief in gebruik hebben van het terrein wordt beoordeeld op grond van het gestelde in het Activiteitenbesluit, dan kan worden gesteld dat er gedurende de dagperiode:

- op een beoordelingshoogte van 1,50 meter bij de gevel en in de achtertuin van geluidgevoelige bestemmingen **niet** voldaan wordt aan de eisen, uitgaande van maximale geluidniveaus als gevolg van **schreeuwende** mensen.
- op een beoordelingshoogte van 1,50 meter bij de gevel en in de achtertuin van geluidgevoelige bestemmingen **wel** voldaan wordt aan de eisen, uitgaande van maximale geluidniveaus als gevolg van **hard pratende** mensen.

Hierbij wordt opgemerkt dat in de onderhavige situatie sprake is van het gebruik van het terrein door (jong) volwassenen. Het betreft studenten en medewerkers van de HAN die op het buitenterrein hun lunch-/koffiepauze doorbrengen. De verwachting is dat schreeuwen, met een daarbij behorend hoog bronvermogen zeer uitzonderlijk zal zijn.

Maskering

Het geluid van wegverkeer zal het stemgeluid in veel gevallen niet geheel kunnen maskeren. Wel is, ter hoogte van de gevels en tuinen van geluidgevoelige bestemmingen, het geluid van wegverkeer een bron die gemiddeld iets luider is dan het stemgeluid van de HAN.

Er zijn voldoende waarborgen dat het (stem)geluid afkomstige van de HAN beperkt blijft tot de dagperiode en dat voldaan kan worden aan de voorschriften uit het Activiteitenbesluit.

Bovenstaande overwegende kan worden gesteld dat in de onderhavige situatie sprake is van een aanvaardbaar woon- en leefklimaat voor de omwonenden.

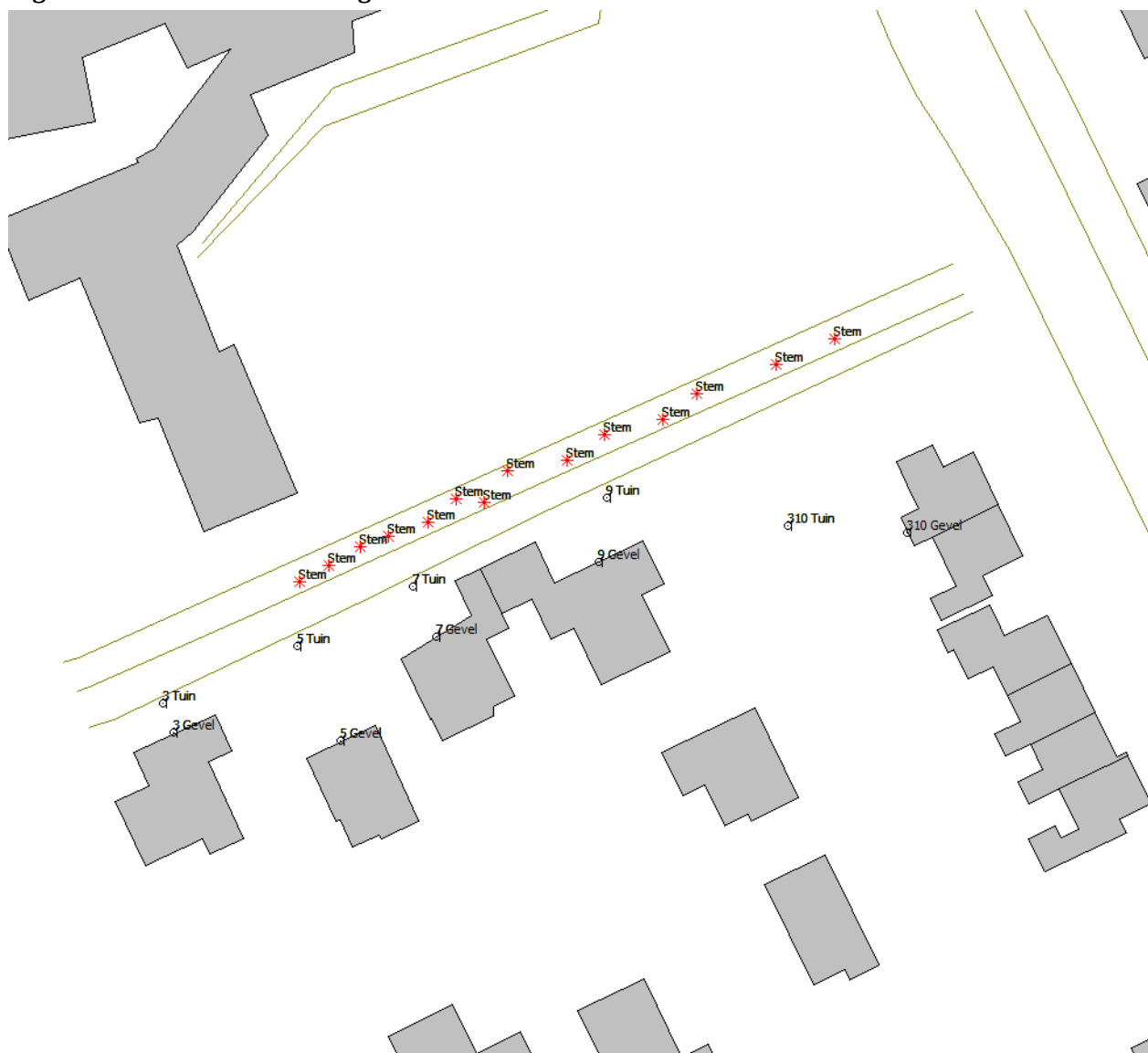
Figuur 1: Situatie



Figuur 2: rekenposities



Figuur 3: Geluidbronnen stemgeluid



Bijlage 1: Invoergegevens Stemgeluid

Model: stemgeluid
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.		Hoogte	Maaiveld	Hdef.	Type	Richt.	Hoek	Cb(D)	Cb(A)
Stem-0	stemgeluid	4 personen	1,00	39,69	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	10,79	--
stem-0	stemgeluid	4 personen	1,00	39,56	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	10,79	--
Stem-0	stemgeluid	4 personen	1,00	39,31	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	10,79	--
Stem-0	stemgeluid	4 personen	1,00	39,48	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	10,79	--
Stem-0	stemgeluid	4 personen	1,00	39,47	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	10,79	--
Stem-M	stemgeluid	4 personen	1,00	39,63	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	3,80	--
Stem-M	stemgeluid	4 personen	1,00	39,62	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	3,80	--
Stem-M	stemgeluid	4 personen	1,00	39,51	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	3,80	--
Stem-M	stemgeluid	4 personen	1,00	39,57	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	3,80	--
Stem-M	stemgeluid	4 personen	1,00	39,71	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	3,80	--
Stem-M	stemgeluid	4 personen	1,00	39,59	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	3,80	--
Stem-M	stemgeluid	4 personen	1,00	39,55	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	3,80	--
Stem-M	stemgeluid	4 personen	1,00	39,48	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	3,80	--
Stem-M	stemgeluid	4 personen	1,00	39,53	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	3,80	--
Stem-M	stemgeluid	4 personen	1,00	39,30	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	3,80	--
Stem-E	stemgeluid	4 personen	1,00	39,59	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	10,79	--
Stem-E	stemgeluid	4 personen	1,00	39,46	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	10,79	--
Stem-E	stemgeluid	4 personen	1,00	39,50	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	10,79	--
Stem-E	stemgeluid	4 personen	1,00	39,49	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	10,79	--
Stem-E	stemgeluid	4 personen	1,00	39,49	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	10,79	--

Model: stemgeluid
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Cb(N)	GeenRefl.	GeenDemping	GeenProces	Lw 31	Lw 63	Lw 125	Lw 250	Lw 500	Lw 1k	Lw 2k
Stem-O	--	Nee	Nee	Nee	0,00	27,60	33,60	48,60	58,60	62,60	60,60
stem-O	--	Nee	Nee	Nee	0,00	27,60	33,60	48,60	58,60	62,60	60,60
Stem-O	--	Nee	Nee	Nee	0,00	27,60	33,60	48,60	58,60	62,60	60,60
Stem-O	--	Nee	Nee	Nee	0,00	27,60	33,60	48,60	58,60	62,60	60,60
Stem-O	--	Nee	Nee	Nee	0,00	27,60	33,60	48,60	58,60	62,60	60,60
Stem-M	--	Nee	Nee	Nee	0,00	27,60	33,60	48,60	58,60	62,60	60,60
Stem-M	--	Nee	Nee	Nee	0,00	27,60	33,60	48,60	58,60	62,60	60,60
Stem-M	--	Nee	Nee	Nee	0,00	27,60	33,60	48,60	58,60	62,60	60,60
Stem-M	--	Nee	Nee	Nee	0,00	27,60	33,60	48,60	58,60	62,60	60,60
Stem-M	--	Nee	Nee	Nee	0,00	27,60	33,60	48,60	58,60	62,60	60,60
Stem-M	--	Nee	Nee	Nee	0,00	27,60	33,60	48,60	58,60	62,60	60,60
Stem-M	--	Nee	Nee	Nee	0,00	27,60	33,60	48,60	58,60	62,60	60,60
Stem-M	--	Nee	Nee	Nee	0,00	27,60	33,60	48,60	58,60	62,60	60,60
Stem-M	--	Nee	Nee	Nee	0,00	27,60	33,60	48,60	58,60	62,60	60,60
Stem-M	--	Nee	Nee	Nee	0,00	27,60	33,60	48,60	58,60	62,60	60,60
Stem-E	--	Nee	Nee	Nee	0,00	27,60	33,60	48,60	58,60	62,60	60,60
Stem-E	--	Nee	Nee	Nee	0,00	27,60	33,60	48,60	58,60	62,60	60,60
Stem-E	--	Nee	Nee	Nee	0,00	27,60	33,60	48,60	58,60	62,60	60,60
Stem-E	--	Nee	Nee	Nee	0,00	27,60	33,60	48,60	58,60	62,60	60,60
Stem-E	--	Nee	Nee	Nee	0,00	27,60	33,60	48,60	58,60	62,60	60,60

Model: stemgeluid
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Lw 4k	Lw 8k	Red 31	Red 63	Red 125	Red 250	Red 500	Red 1k	Red 2k	Red 4k	Red 8k
Stem-O	52,60	36,60	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00
stem-O	52,60	36,60	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00
Stem-O	52,60	36,60	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00
Stem-O	52,60	36,60	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00
Stem-O	52,60	36,60	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00
Stem-M	52,60	36,60	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00
Stem-M	52,60	36,60	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00
Stem-M	52,60	36,60	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00
Stem-M	52,60	36,60	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00
Stem-M	52,60	36,60	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00
Stem-M	52,60	36,60	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00
Stem-M	52,60	36,60	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00
Stem-M	52,60	36,60	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00
Stem-M	52,60	36,60	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00
Stem-M	52,60	36,60	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00
Stem-M	52,60	36,60	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00
Stem-E	52,60	36,60	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00
Stem-E	52,60	36,60	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00
Stem-E	52,60	36,60	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00
Stem-E	52,60	36,60	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00
Stem-E	52,60	36,60	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00

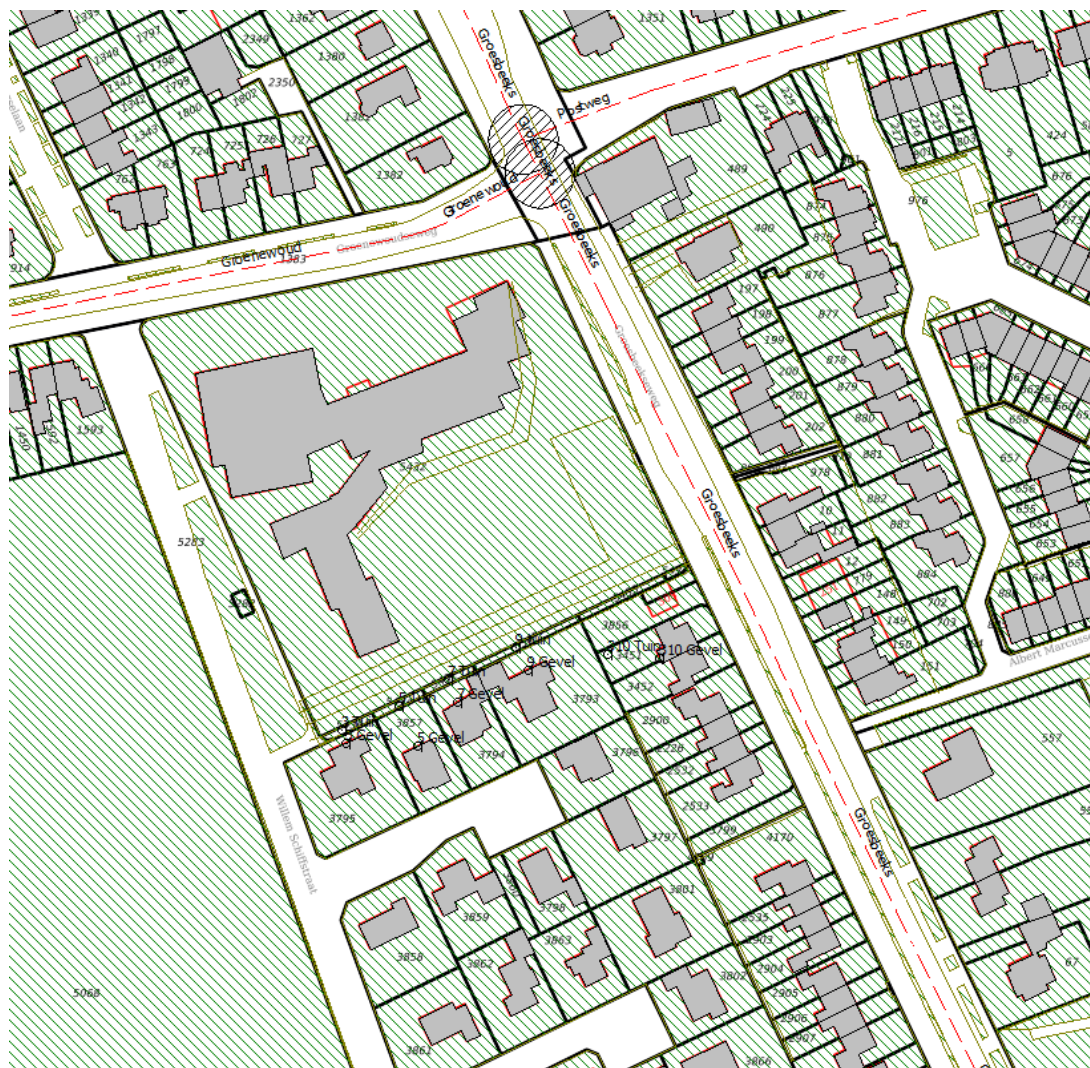
Bijlage 2: Invoergegevens Wegverkeer

Akoestische rekenmodellen bevatten veel data. Het is niet zinvol om alle gegevens uit te draaien. Deze data is bovendien nauwelijks te interpreteren. Het digitale rekenmodel kan daarom op afspraak worden ingezien bij de gemeente Nijmegen.

De modelbestanden kunnen bij de gemeente Nijmegen ook opgevraagd worden. Om deze bestanden te kunnen raadplegen heeft u speciale commerciële software nodig. De gemeente Nijmegen gebruikt het DGMR-computerprogramma Geomilieu (V4.50).

Van het wegverkeer is de basis data wel in dit onderzoek opgenomen (tabel 5). In combinatie met onderstaand figuur wordt inzichtelijke gemaakt welke verkeersgegevens op welk deel van een weg van toepassing zijn. Het gaat om de:

- Etmaalintensiteiten (weekdag (maandag tot en met zondag));
- Maximum toegestane snelheid in km/uur;
- De soort deklaag van de weg.
- De situering van de as van de weg.



Bijlage 3: Rekenresultaten stemgeluid $L_{Ar,LT}$ representatieve bezetting

Rapport: Resultatentabel
 Model: stemgeluid
 L_{req} totaalresultaten voor toetspunten
 Groep: (hoofdgroep)
 Groepsreductie: Ja

Naam							
Toetspunt	Omschrijving		Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal
3 Gevel_A	0268100000012521 [9]		1,50	31,4	--	--	31,4
3 Tuin_A	0268100000012521 [9]		1,50	31,9	--	--	31,9
310 Gevel_A	0268100000011799 [2]		1,50	34,9	--	--	34,9
310 Tuin_A	0268100000011799 [2]		1,50	39,7	--	--	39,7
5 Gevel_A	0268100000018360 [2]		1,50	34,5	--	--	34,5
5 Tuin_A	0268100000018360 [2]		1,50	38,4	--	--	38,4
7 Gevel_A	0268100000011799 [9]		1,50	39,5	--	--	39,5
7 Tuin_A	0268100000011799 [9]		1,50	44,4	--	--	44,4
9 Gevel_A	0268100000012520 [4]		1,50	42,4	--	--	42,4
9 Tuin_A	0268100000012520 [4]		1,50	46,5	--	--	46,5

Alle getoonde dE-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V4.50

9-1-2019 10:34:55

Bijlage 4: Rekenresultaten stemgeluid $L_{Ar,LT}$ maximale bezetting

Rapport: Resultatentabel
 Model: stemgeluid_ 40p 11 uur
 Laeg totaalresultaten voor toetspunten
 Groep: (hoofdgroep)
 Groepsreductie: Ja

Naam							
Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	
3 Gevel_A	0268100000012521 [9]	1,50	33,7	--	--	33,7	
3 Tuin_A	0268100000012521 [9]	1,50	34,3	--	--	34,3	
310 Gevel_A	0268100000011799 [2]	1,50	37,2	--	--	37,2	
310 Tuin_A	0268100000011799 [2]	1,50	42,3	--	--	42,3	
5 Gevel_A	0268100000018360 [2]	1,50	37,0	--	--	37,0	
5 Tuin_A	0268100000018360 [2]	1,50	40,7	--	--	40,7	
7 Gevel_A	0268100000011799 [9]	1,50	42,4	--	--	42,4	
7 Tuin_A	0268100000011799 [9]	1,50	47,1	--	--	47,1	
9 Gevel_A	0268100000012520 [4]	1,50	45,1	--	--	45,1	
9 Tuin_A	0268100000012520 [4]	1,50	49,2	--	--	49,2	

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V4.50

23-1-2019 11:23:15

Bijlage 5: Rekenresultaten Wegverkeer

Rapport: Resultatentabel
Model: verkeer
LAgg totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam						
Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
3 Gevel_A	0268100000012521 [9]	1,50	44,4	41,5	35,9	45,3
3 Tuin_A	0268100000012521 [9]	1,50	44,3	41,4	35,7	45,2
310 Gevel_	0268100000011799 [2]	1,50	42,2	39,3	33,7	43,1
310 Tuin_A	0268100000011799 [2]	1,50	51,7	48,9	43,2	52,7
5 Gevel_A	0268100000018360 [2]	1,50	44,6	41,8	36,2	45,6
5 Tuin_A	0268100000018360 [2]	1,50	47,0	44,1	38,5	47,9
7 Gevel_A	0268100000011799 [9]	1,50	44,4	41,5	35,9	45,3
7 Tuin_A	0268100000011799 [9]	1,50	46,2	45,4	39,7	49,2
9 Gevel_A	0268100000012520 [4]	1,50	49,7	46,9	41,2	50,6
9 tuin_A	0268100000012520 [4]	1,50	49,8	47,0	41,3	50,8

Alle getoonde dE-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V4.50

9-1-2019 10:31:40