



Geluidadvies op maat
www.advisering-geluid.nl
tel: 0725713764 / 0623443991

Rapport WG2018-05-03CLCN
Akoestisch onderzoek Construx Las- en Constructiebedrijf
Oudeweg 2A/4 Nieuwe Niedorp

1. Inleiding.
2. Bedrijfssituatie
 - 2.1 Werkplaats- en Opslaggebouw
3. Wettelijke kader.
4. Geluidmetingen en berekeningen.
 - 4.1 langtijdig geluidsniveau werkplaats
 - 4.2 Ventilatioerooster
 - 4.2 L_{Amax} metingen
 - 4.3 Geluidisolatiemeting schuifdeuren
 - 4.4 Overdrachtsmetingen werkplaats-woning
5. berekeningsmodel
 - 5.1 Mobiele bronnen
6. Het rijden van en naar de inrichting(indirecte hinder).
7. Resultaten $L_{Ar,LT}$
8. Toetsing aan grenswaarden.
9. Toetsing RO aan richtwaarden VNG brochure
10. Conclusies en slotbeschouwing.

Figuur 2/A/B: Plots van het overdrachtsberekeningsmodel

Figuur 3: Berekend langtijdgemiddeld beoordelingsniveau ($L_{Ar,LT}$)

Bijlage I: Uitgevoerde geluidmetingen

Bijlage II: Bronsterkteberekening Afzuiging

Bijlage III: Overdrachtsberekening

Bijlage IV: Publicatie Peutz "Geluidvermogens van vrachtwagens bij lage snelheden"

Bijlage V: Invoergegevens overdrachtsberekeningsmodel

Status rapport: definitief

Heerhugowaard,
3 mei 2018

1. Inleiding.

In opdracht van het bedrijf Construx Las- en Constructiebedrijf, Oudeweg nr. 2a en 4 Nieuwe Niedorp is een akoestisch onderzoek uitgevoerd naar de geluiduitstraling van de werkplaats met opslag op de omgeving. Aan de zuidoostkant van de werkopslagruimte is een pand 4a, aanpandig met de opslag, zijnde een woning met oefenruimte, benaming volgens de tekening die behoort tot de aanvraag van een Milieuvergunning 14-03-96(Tekening in bijlage...).

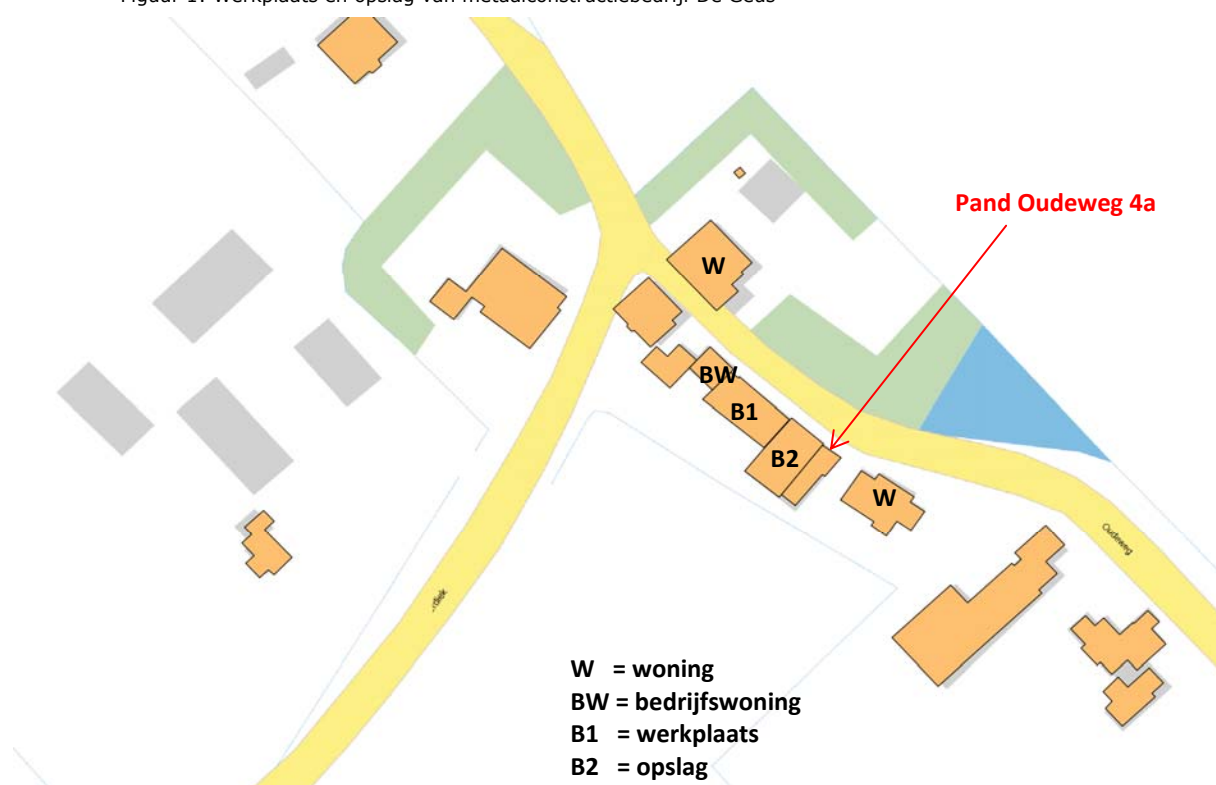
Het pand 4a heeft thans een bedrijfsbestemming. In een aan te vragen omgevingsvergunning wordt het gebruik als wonen aangevraagd.

Het akoestisch onderzoek is ervoor om na te gaan of de door het bedrijf veroorzaakte geluidbelasting op de gevels van het perceel Oudeweg 4a kan voldoen aan de grenswaarden geluid opgenomen in het Activiteitenbesluit Milieubeheer.

Tevens zal uit oogpunt van een goede ruimtelijke ordening getoetst worden aan de milieucategorie 2 bedrijf, zoals bedoeld in de VNGpublicatie 'Bedrijven en milieuzonering'.

In onderstaande figuur 1 is de locatie van de werkplaats met opslag aangegeven met de omliggende meest nabije woningen en overige panden.

Figuur 1: Werkplaats en opslag van metaalconstructiebedrijf De Geus



Ten noorden van de werkplaats en de bedrijfswoning zijn twee bouwvallige panden aanwezig. De dichtst bijgelegen woningen zijn dus de objecten die met "W" zijn aangeduid alsmede het pand Oudeweg 4a.

Uit het uit te voeren akoestisch onderzoek moet blijken of het bedrijf onder vastgestelde representatieve bedrijfsomstandigheden(RBS), kan voldoen aan de grenswaarden uit tabel 2.17a van het activiteitenbesluit.

Ruimtelijk gezien kan conform het vigerende bestemmingsplan alleen een milieucategorie 1 en 2 bedrijf, worden toegestaan zoals bedoeld in de VNGpublicatie 'Bedrijven en milieuzonering'.

In dit onderzoek is nagegaan of voor het aspect geluid daaraan wordt voldaan.

Dit rapport bevat de meet- en berekeningsresultaten uitgevoerd volgens de Handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai (HMRI), waarmee het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau $L_{Ar,LT}$ en L_{Amax} op de gevels van de toekomstige en nabij gelegen woningen is berekend.

2. Bedrijfssituatie

De werkzaamheden in de werkplaats bestaan voornamelijk uit het vervaardigen van metalen constructies en onderdelen. Daarvoor worden werkzaamheden met verschillende machines uitgevoerd, welke over de werkdag verdeeld kort in werking zijn. In onderstaande tabel 1 is het gebruik van de machines die de eigenaar als representatieve bedrijfssituatie(RBS) heeft aangegeven.

Tabel 1 : Representatieve bedrijfsduur in de dagperiode (07.00-1900 uur)

Bron (akoestisch relevante machines)	RBS in minuten per 8 urige werkdag
Compressor t.b.v. lucht gereedschap	20
Zaagmachine Bomax	120
Bandschuurmachine	15
Ponsmachine	5
Slijptol	30
Slagschaar (Piekgeluid)	5
Afzuiging t.b.v. lasdamp (buiten achtergevel)	120

Eens per week (dus maximaal op een dag) komt een vrachtauto voor de bevoorrading van de werkplaats en de afvoer van gereed product. De laad- en loswerkzaamheden die ten hoogste 15 minuten in beslag neemt, vindt plaats op de parkeerstrook voor de schuifdeuren van de werkplaats.

2.1 Werkplaats- en Opslaggebouw

De bouwkundige uitvoering van het inrichtingsgebouw is als volgt:

Werkplaats:

Wanden spouwmuur 200 Kg/m²

Schuifdeur voor en achter met enkel glas dikte 4mm

Raampartijen voor/achter enkel glas, dikte 4mm

Hellend dak, Falk Sandwichpaneel 40/75 TR geprofileerd metalen huid 0,7mm, met enkele lichtstrook.

Lasruimte:

Wanden spouwmuur 200 Kg/m²

Schuifdeur achterzijde met enkel glas dikte 4mm

Met zwaar kunststof strokengordijn afgescheiden lasruimte, met houten plafond, 28mm.

Daarboven hellend dak, Falk Sandwichpaneel 40/75 TR geprofileerd 0,7mm, met enkele lichtstrook.

Opslag:

Wanden spouwmuur 200 Kg/m²

Raampartijen voor/achter enkel glas, dikte 4mm

Wand tussen opslag en werkplaats, met verbindings(schuifdeur) 3x3m ??

Dak, plywoodplaten op houten balken en bedekt met een dubbele kunststofbedekking.

3. Wettelijke kader.

Voor het bedrijf gelden de grenswaarden voor het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau ($L_{A,r,LT}$) en maximale geluidniveau ($L_{A,max(fast)}$) conform het Activiteitenbesluit milieubeheer. De grenswaarden op de gevels van woningen uit artikel 2.17, van het Activiteitenbesluit van zijn, onderstaand geformuleerd :

Artikel 2.17

1. 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 en laad- en losactiviteiten ten behoeve van en in de onmiddellijke nabijheid van de inrichting, geldt dat:

- a. de niveaus op de in tabel 2.17a genoemde plaatsen en tijdstippen niet meer bedragen dan de in die tabel aangegeven waarden;

Tabel 2.17a			
	07:00-19:00 uur	19:00-23:00 uur	23:00-07:00 uur
$L_{A,r,LT}$ op de gevel van gevoelige gebouwen	50 dB(A)	45 dB(A)	40 dB(A)
$L_{A,r,LT}$ in in- en aanpandige gevoelige gebouwen	35 dB(A)	30 dB(A)	25 dB(A)
$L_{A,max}$ op de gevel van gevoelige gebouwen	70 dB(A)	65 dB(A)	60 dB(A)
$L_{A,max}$ in in- en aanpandige gevoelige gebouwen	55 dB(A)	50 dB(A)	45 dB(A)

- b. de in de periode tussen 07.00 en 19.00 uur in tabel 2.17a opgenomen maximale geluidsniveaus $L_{A,max}$ niet van toepassing zijn op laad- en losactiviteiten;

Opmerking: zoals in artikel 2.17b is aangegeven, zijn de maximale geluidsniveaus $L_{A,max}$ niet van toepassing t.b.v. het laden en lossen. In dit rapport zijn deze niveau wel in beeld gebracht uit oogpunt van een goede ruimtelijke ordening.

Adviesbureau voor het oplossen van knelpunten met de Wet geluidhinder en Bouwakoestiek

Jaguar 11, 1704 TS Heerhugowaard

Tel.: (072) 5713764 / 0623443991 • Internet: www.advising-geluid.nl • E-mail: witteman.geluid@gmail.com

IBAN NL05ABNA0 89 31 07 212 Witteman JAM • KvK Alkmaar nr.72489

BTWnr.: 0306.68.207.B.01

Ruimtelijk gezien kan conform het vigerende bestemmingsplan alleen een milieucategorie 1 en 2 bedrijf, zoals bedoeld in de VNG publicatie 'Bedrijven en milieuzonering' worden toegestaan. In dit onderzoek is nagegaan of voor het aspect geluid daaraan kan worden voldaan.

4. Geluidmetingen en berekeningen.

Er zijn verschillende geluidmetingen uitgevoerd, in de werkplaats en in de woning. Ook zijn geluidisolatie metingen uitgevoerd aan de schuifdeuren en een overdrachtsmeting van werkplaats naar de aanpandige woning nr. 4a.

De afzuiging van de lasdampen heeft een afvoer naar buiten en is aldaar gemeten (buitenbron).

Er is gebruik gemaakt van een geluidniveau-analyser type 2260 van Bruel&Kjaer, gecalibreerd met de Soundcalibrator type 4231, 94 dB, 1000Hz, eveneens van Bruel&Kjaer.

De meetgegevens zijn ter plaatse in het geheugen van de 2260 opgeslagen en later uitgewerkt.

4.1 langtijdig geluidsniveau werkplaats

Omdat de werkzaamheden divers en niet periodiek zijn, is per werkzame machine het veroorzaakte geluidsniveau in het nagalmveld voor de binnenwanden gemeten. In onderstaande tabel 2 zijn de meetresultaten per belaste machine aangegeven, die het meest relevant zijn voor het heersende geluidsniveau in de werkplaats en waaruit het z.g. RBS-8 uren geluidsspectrum kan worden vastgesteld, bepalend voor de geluiduitstraling van de geveldelen naar de omgeving. In bijlage I, zijn de gemeten geluidsspectra in tabelvorm weergegeven.

Tabel 2: gemeten geluidniveau en spectra voor de binnenwanden.

bronomschrijving	recordnr.	datum	tijd	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)
Luchtcompressor	0203.S1B	15-3-2018	12:46:58	25,1	42,4	58,4	76,2	79,4	83,3	80,1	68,6	64,7	86,6
Zaagmachine BOMAX	0204.S1B	15-3-2018	12:49:44	14,5	32,1	40,3	47,2	53,7	55,8	57,9	57,0	49,3	62,7
Bandschuurmachine	0205.S1B	15-3-2018	12:50:55	16,1	29,4	46,9	51,0	54,3	70,3	67,3	69,6	65,8	74,7
Ponsmachine	0206.S1B	15-3-2018	12:54:19	18,5	40,9	53,3	56,3	65,1	67,1	71,4	75,5	75,3	79,6
Slijpen slijptol	0207.S1B	15-3-2018	12:56:32	14,4	35,9	46,6	71,7	82,6	90,5	95,9	92,8	89,4	99,0

Zoals uit de tabel blijkt, zal het geluidsniveau vanwege het slijpen (99 dB(A)) het RBS-8 uren spectrum in de werkplaats sterk bepalen. Uit de meetgegevens is met inachtnaam van de RBS situatie het representatieve A-gewogen binnen spectrum in de werkplaats bepaald voor een werkdag van 8 uur, gebaseerd op de spectrale energetische middeling met respect voor de bedrijfsduur van de machines.

Tabel 3 : binnenspectrum werkplaats (RBS situatie)

	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)
8 uurig binnenspectrum bestaande werkplaats	14	32	46	64	72	79	84	81	77	87

Dit binnenspectrum uit tabel 3 is de basis voor de overdrachtsberekeningen in de applicatie Geomilieu cf. de Handleiding Meten en rekenen industrielawaai (HMRI), waarmee de bronsterkte van de uitstralende geveldelen is bepaald.

4.2 Ventilatie-rooster

Een bronsterktemeting is uitgevoerd aan het ventilatie-rooster (buiten) van de afzuiging lasruimte. In bijlage II is de daaruit berekende bronsterkte gegeven, deze bedraagt 63 dB(A).

4.2 L_{Amax} metingen

In de werkplaats is een L_{Amax} gemeten van maximaal 101 dB(A) (slijpen, Bijlage I), deze waarde is 14 dB hoger dan het vastgestelde langtijdig niveau in de werkplaats van 87 dB(A).

De slagschaar welke is opgesteld in de opslagruimte is separaat gemeten, deze draagt namelijk vanwege de korte bedrijfsduur niet bij op het langtijdig heersende geluidsniveau in de opslagruimte. Bovendien heerst er in de opslagruimte een lager geluidsniveau (zeker 5 dB) dan in de werkplaats. In de woonkamer van de aanpandige woning zijn de knippulsen gemeten, het L_{Amax}-niveau in de woonkamer niveau bedroeg 49,8 dB(A).

4.3 Geluidisolatiemeting Schuifdeuren

De geluidisolatiewaarden van de schuifdeuren (met enige kiering) zijn gemeten.

De luchtgeluidisolatie meting is uitgevoerd volgens de HMRI, blz. 138 hoofdstuk 4.7.2.

De binnenzijde van de schuifdeur, is aangestraald met een geluidbron, aan beide zijde (binnen en buiten) is op minimaal 1 meter afstand per oktaafband het geluiddrukkniveau gemeten.

De isolatiewaarde is bepaald volgens [4.25]:

$$R_i = \Delta L - 3 \text{ (wand aan beide zijden akoestisch hard)}$$

Tabel 4:

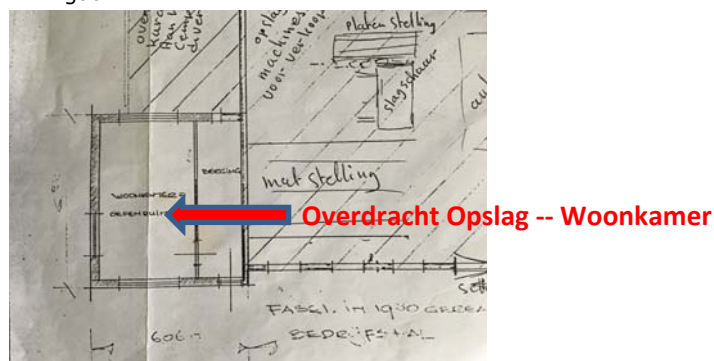
Locatie	meetrecord	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
binnen voor schuifdeur Links	0198.S1B	66,8	83,5	94,9	95,7	100,8	96,0	96,1	89,9	71,2
buiten voor schuifdeur Links	0199.S1B	78,3	73,1	79,3	77,6	82,8	76,8	76,7	69,0	48,8
	ΔL	nvt	10,4	15,6	18,1	18,0	19,2	19,4	20,9	22,4
	$R_i = \Delta L - 3$	nvt	7,4	12,6	15,1	15,0	16,2	16,4	17,9	19,4
binnen voor schuifdeur Rechts	0200.S1B	61,0	83,5	95,3	94,7	100,1	94,9	95,0	88,8	70,2
buiten voor schuifdeur Rechts	0201.S1B	84,5	78,5	79,8	77,4	79,4	73,8	72,5	66,4	46,6
	ΔL	nvt	5,0	15,5	17,3	20,7	21,1	22,5	22,4	23,6
	$R_i = \Delta L - 3$	nvt	2,0	12,5	14,3	17,7	18,1	19,5	19,4	20,6

De gemeten isolatiewaarde $R_i = \Delta L - 3$ is de geluidisolatie van de schuifdeuren in de overdrachtsberekening.

4.4 Overdrachtsmetingen werkplaats-woning

Omdat het pand 4a aanpandig is verbonden met de opslag van de werkplaats is voor het vaststellen van het langtijdig geluidsniveau in de woning, de overdracht gemeten tussen werkplaatsopslag en woonkamer. Hiermee wordt het geluidniveau in de woonkamer bepaald als gevolg van de werkzaamheden en het vastgestelde representatieve 8 uur geluidniveau in de werkplaats. Tussen de opslag en de woonkamer is nog een berging aanwezig, zie figuur hieronder.

Figuur :



Onderstaand het berekeningsresultaat van het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau $L_{A,T,LT}$ met een A-gewogen geluidsspectrum van 82 dB(A), (87 minus 5) gebaseerd op het maatgevende geluidsspectrum in de oktaafbanden 63 tot 4000 Hz. Bijlage III bevat de uitgebreide berekening.

	63	125	250	500	1000	2000	4000
Genormeerd geluidniveauverschil ΔL	37,0	44,1	53,3	62,9	63,7	67,5	63,5
A-gewogen geluidsspectrum werkplaats	32,0	41,0	59,0	67,0	74,0	79,0	76,0
Niveau/oktaafband	-10,0	-3,1	5,7	4,1	10,3	11,5	12,5
Binnenniveau 07.00 - 19.00 uur	17,0 dB(A)						

Het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau $L_{A,T,LT}$ in de periode van 07.00 – 19.00 uur, zal als gevolg van de werkplaats activiteiten in de aanpandige woning niet hoger zijn dan 17 dB(A).

De bedrijfsduur is volgens de RBS opgave, 8 uur in de periode tussen 07.00 en 19.00 uur. Het berekeningsmodel met daarin opgenomen de geluid afstralende delen bevat tevens de omliggende woningen en andere gebouwen die voor de geluidsoverdracht van belang zijn. In figuur 2 is een plot van het overdrachtsberekeningsmodel gegeven.

5.1 Mobiele bronnen

De aan- en afvoer geschiedt met een klein tot middelgrote vrachtauto, (geen zware Vrachtauto), gemiddeld een per dag. Hiervoor is een mobiele (lijn)bron gemodelleerd met een lage rijnsnelheid om van de weg op de strook voor de schuifdeuren tot stilstand te komen en weer te vertrekken. Het rijden op de Oudeweg, de indirecte hinder, is beschreven in hoofdstuk 6. Het laden en lossen van de vrachtauto is als een puntbron gemodelleerd. De verlading van materialen en eindproducten vindt altijd buiten voor de schuifdeuren plaatst, met behulp van een elektrische heftruck wordt e.e.a. naar binnen en naar buiten gebracht.

Tabel 7 Bronsterkte:

Bron	Snelheid	Duur in min. /aantal	Lw in dB(A)	
Vrachtauto *	2 Km/h	1	97*	lijnbron
Vrachtauto *	10 Km/h	1	102	lijnbron
Laden/lossen	nvt	15	99	puntbron
Elektrische. Heftruck	Nvt	nvt	110	lijnbron

* Bronsterkte Lw afgeleid uit de studie van Peutz "Geluidvermogens van vrachtwagens bij lage snelheden" gepubliceerd in het blad "geluid nummer 1 | maart 2013"; Bijlage V.

Buiten de ingevoerde harde bodemvlakken, zoals de wegdekverharding, bestratingen e.d. is in het model gerekend met een standaard bodemfactor van 0,5 (50% absorberende bodem). De wegdekverharding en overige verhardingen met een bodemfactor 0 (100% reflecterende bodem). Op de gevels van de woningen, dus ook op pand nr. 4a, zijn beoordelingspunten in het rekenmodel opgenomen, op 1,7 meter (beoordeling dagperiode) boven plaatselijk maaiveld. Het geluid op de gevels is 'invallend' berekend. Bijlage IV bevat alle invoergegevens van het akoestisch rekenmodel.

6. Het rijden van en naar de inrichting(indirecte hinder).

Het rijden op de openbare weg, van en naar het terrein van de inrichting mag niet tot de inrichting worden gerekend. Deze bijdrage moet beoordeeld worden aan de hand van de Circulaire 'Geluidhinder veroorzaakt door het wegverkeer van en naar de inrichting' van het ministerie van VROM d.d. 29 februari 1996, kenmerk MBG 96006131. In de circulaire wordt geadviseerd om de aan de inrichting toe te rekenen verkeersbewegingen te beoordelen aan hand van de etmaalwaarde (geluidbelasting) tussen 50 (voorkeurswaarde) en 65 dB(A). Deze vervoersbewegingen worden dan ook als "indirecte hinder" beschouwd. Voor de inrichting van Construx Las- en Constructiebedrijf is gerekend met slechts 1 vrachtauto (2 bewegingen VV) op een dag. Met een vrachtauto bedraagt de geluidbelasting 39 dB(A) op de voorgevel van perceel Oudeweg 4a.

7. Resultaten $L_{Ar,LT}$

In onderstaande resultatentabel 8 is het berekende (invallende) langtijdgemiddeld beoordelingsniveau $L_{Ar,LT}$ weergegeven op de beoordelingspunten in de periode van 07.00-19.00 uur vanwege de inrichting van Construx Las- en Constructiebedrijf.

Tabel 8: resultaten $L_{Ar,LT}$

Akoestisch onderzoek Construx Las- en Constructiebedrijf Niedorp

Rapport: Resultatentabel
Model: eerste model
L_{Aeq} totaalresultaten voor toetspunten
Groep: Direct
Groepsreductie: Nee

Naam Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag
1_A	Toetspunt 1	1,70	44,9
2_A	Toetspunt 2	1,70	31,8
3_A	Toetspunt 3	1,70	41,5
4_A	Toetspunt 4	1,70	43,6

Beoordeling Langtijdig:

Het berekend langtijdgemiddeld beoordelingsniveau $L_{Ar,LT}$ bedraagt ten hoogste 44,9 dB(A) op de voorgevel van woonhuis Oudeweg 4a, het toetspunt 1_A.

Tabel 9 : Deelbronbijdrage in opvolgende relevantieop toetspunt 1_A (Oudeweg 4a)

Akoestisch onderzoek Construx Las- en Constructiebedrijf Niedorp

Rapport: Resultatentabel
 Model: eerste model
 LAeq bij Bron voor toetspunt: 1_A - Toetspunt 1
 Groep: Direct
 Groepsreductie: Nee

Naam			
Bron	Omschrijving	Hoogte	Dag
1_A	Toetspunt 1	1,70	44,9
2	Laden/Lossen	1,70	42,0
3	Schuifdeur	0,00	39,4
4	Schuifdeur	0,00	35,2
1	Hellend dak hoofdwerkplaats	0,10	30,6
1	Vrachten direct	0,75	29,1
3	dak kleine werkz.	0,10	26,3
2	Elektr. Heftruck	0,75	25,5
7	Raam	1,50	14,7
8	Raam	1,50	14,2
2	Opslag	0,10	14,0
5	Raam	1,50	13,7
11	Raam	1,50	12,6
1	dak lasruimte	0,10	11,9
10	Raam	1,50	10,5
12	Raam	1,50	10,2
2	Schuifdeur	0,00	8,7
1	Afzuiging	3,00	-2,6
6	Raam	1,50	-16,2
9	Raam	1,50	-16,6
14	Raam	1,50	-20,9
15	Raam	1,50	-21,1
1	Raam	1,50	-21,2
13	Raam	1,50	-21,3

Het laden/lossen en de geluidbijdrage van de Schuifdeuren zijn de maatgevende bronnen.

Tabel 10: resultaten L_{Amax} t.g.v. laden/lossen op de gevel Oudeweg 4a

Akoestisch onderzoek Construx Las- en Constructiebedrijf Niedorp

Rapport: Resultatentabel
 Model: eerste model
 LAmax bij Bron voor toetspunt: 1_A - Toetspunt 1
 Groep: Direct

Naam			
Bron	Omschrijving	Hoogte	Dag
1_A	Toetspunt 1	1,70	63,0
1	Vrachten direct	0,75	63,0
2	Laden/Lossen	1,70	58,8
2	Elektr. Heftruck	0,75	52,0

Beoordeling L_{Amax}

laden / lossen

Het rijden met een vrachtauto voor de schuifdeur naar de openbare weg veroorzaakt het hoogste L_{Amax} en bedraagt 63 dB(A).

Slijpen in de werkplaats

Tijdens de metingen is tijdens slijpactiviteiten in de werkplaats een L_{Amax} gemeten van 101 dB(A). Deze waarde ligt 14 dB boven het langtijdig geluidsniveau gedurende 8 uur in de periode tussen 07.00 en 19.00 uur. Het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau $L_{A,r,LT}$ van de inrichting zonder het laden en lossen, dus de geluidafstraling van dak en geveldelen bedraagt op de voorgevel van het pand Oudeweg 4a(toetspunt 1_A) 41 dB(A).

Met een L_{Amax} niveau van + 14 dB boven het langtijdige $L_{A,r,LT}$ van 41 dB(A), zal t.g.v. het slijpen in de werkplaats het L_{Amax} op het toetspunt 1_A (Oudeweg 4a) niet hoger zijn dan 55 dB(A).

8. Toetsing aan grenswaarden.

Het langtijd gemiddeld beoordelingsniveau $L_{Ar,LT}$, op de gevel van woonhuis Oudeweg 4a afkomstig van de inrichting van Construx Las- en Constructiebedrijf tijdens de representatieve bedrijfsomstandigheden, bedraagt ten hoogste 45 dB(A) in de periode 07.00-19.00 uur.

Het niveau van de geluidpieken uit de werkplaats bedraagt aldaar niet meer dan 55 dB(A).

De grenswaarden van 50 dB(A) voor het $L_{Ar,LT}$ en 70 dB(A) voor het L_{Amax} uit tabel 2.17a wordt bij lange na niet overschreden.

Getoetst aan de grenswaarde voor het binnenniveau in de aanpandige woning Oudeweg 4a, blijkt dat het langtijd gemiddeld beoordelingsniveau $L_{Ar,LT}$ niet hoger is dan 17 dB(A) (overdrachtsmetingen- en berekeningen).

De L_{Amax} niveaus, direct verband houdend met het laden en lossen, zijn overeenkomstig artikel 2.17b niet van toepassing op de grenswaarden uit tabel 2.17a. Voor de RO beoordeling zijn deze niveaus wel inzichtelijk gemaakt, zie tabel 10, Toetspunt 1_A is maatgevend.

Het L_{Amax} niveau door het kort rijden op het terrein voor de schuifdeur naar de openbare weg, als gevolg van de het laden/lossen, bedraagt op de gevel van Oudeweg 4a, 63 dB(A).

Opmerking: tijdens het laden en lossen met geopende schuifdeur(en) vinden geen geluidproducerende activiteiten plaats, zoals slijpen e.d.

9. Toetsing RO aan richtwaarden VNG brochure

In de VNG-publicatie is een richtafstandenlijst opgenomen in relatie tot het omgevingstype rustige woonwijk, zijnde een richtwaarde van 45 dB(A) in de periode 07.00-19.00 uur.

Voor de categorie 2 is bij deze waarde een afstand van minimaal 30 meter aangeduid.

Dit houdt in dat op of binnen 30 meter van de grens van de inrichting bij aanwezigheid van een geluidgevoelige bestemming (woning) een richtwaarde van maximaal 45 dB(A) is toegestaan.

Uit dit onderzoek blijkt dat het langtijd gemiddeld beoordelingsniveau $L_{Ar,LT}$ vanwege de inrichting van Construx Las- en Constructiebedrijf voor het dichtstbij gelegen Pand Oudeweg 4a (Toetspunt 1_A), niet hoger is dan 45 dB(A).

Deze waarde ligt is dus in lijn met de toegestane richtwaarde uit de VNG brochure.

Voor het L_{Amax} niveau is volgens de VNG brochure een richtwaarde van 65 dB(A) in de periode van 07.00-19.00 uur toegestaan. Ook deze waarde blijft met een niveau van 63 dB(A) daaronder.

Op basis daarvan blijkt dat er sprake van een goede ruimtelijke ordening, dat de aanwezigheid van Construx Las- en Constructiebedrijf voor de toekomstige bewoning van pand Oudeweg 4a niet wordt belemmerd.

Er is sprake van een goed woon- en leefklimaat voor toekomstige bewoners van het pand nr. 4a vanwege het ernaast gelegen bedrijf.

10. Conclusies en slotbeschouwing.

In opdracht van het bedrijf Construx Las- en Constructiebedrijf, Oudeweg nr. 2a en 4 Nieuwe Niedorp, is een akoestisch onderzoek uitgevoerd naar de geluiduitstraling van de werkplaats met opslag op de omgeving, met name op de gevels van het perceel Oudeweg 4a.

In een aan te vragen omgevingsvergunning om het perceel voor (derden) te mogen gebruiken voor bewoning, is de geluidbelasting veroorzaakt door het bedrijf op de gevels van het perceel getoetst aan de grenswaarden uit het activiteitenbesluit en aan de richtwaarden zoals opgenomen in VNG publicatie 'Bedrijven en milieuzonering'. Uit het onderzoek is het volgende gebleken:

A: Voor wat betreft het Activiteitenbesluit

1. Het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau $L_{Ar,LT}$ op de gevels van het perceel Oudeweg 4a veroorzaakt door het bedrijf Construx Las- en Constructiebedrijf, Oudeweg nr. 2a en 4, bedraagt in de periode van 07.00 – 19.00 uur, niet meer dan 45 dB(A). De grenswaarde van 50 dB(A) voor die periode uit tabel 2.17a van het activiteitenbesluit wordt niet overschreden.
2. Het hoogste L_{Amax} niveau voor kortstondige verhogingen bedraagt op de gevels van het Perceel Oudeweg 4a niet meer dan 63 dB(A) als gevolg van de laad- en losactiviteiten van de inrichting van Construx Las- en Constructiebedrijf. Maximale geluidniveaus L_{Amax} zijn echter niet van toepassing t.b.v. het laden en lossen ingevolge artikel 2.17 lid 1b van het Activiteitenbesluit.
3. Het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau $L_{Ar,LT}$ in het perceel Oudeweg 4a bedraagt niet meer dan 17 dB(A) als gevolg van de inrichting van Construx Las- en Constructiebedrijf. Het L_{Amax} niveau in genoemd perceel bedraagt niet meer dan 50 dB(A). De grenswaarden uit tabel 2.17a voor het binnenniveau voor aanpandige gevoelige gebouwen wordt niet overschreden.
4. De geluidbelasting vanwege de indirecte hinder op de voorgevel van het perceel Oudeweg 4a bedraagt slechts 39 dB(A) en is van ondergeschikte betekenis.

B: Voor wat betreft de richtwaarden uit de VNG publicatie 'Bedrijven en milieuzonering'

5. Ondanks dat de richtafstand voor gevoelige functies nabij bedrijven, in de onderhavige situatie perceel Oudeweg 4a tot het bedrijf Construx Las- en Constructiebedrijf, korter is dan 30 meter wordt de richtwaarde voor langtijdgemiddeld beoordelingsniveau $L_{Ar,LT}$ van 45 dB(A) op de gevels van perceel Oudeweg 4a, niet overschreden (zie 1.). In de VNG Brochure 45 dB(A) is de richtwaarde gebaseerd op een omgevingstype "rustige Woonwijk".
6. Het L_{Amax} niveau van 63 dB(A) blijft binnen de richtwaarde van 65 dB(A).

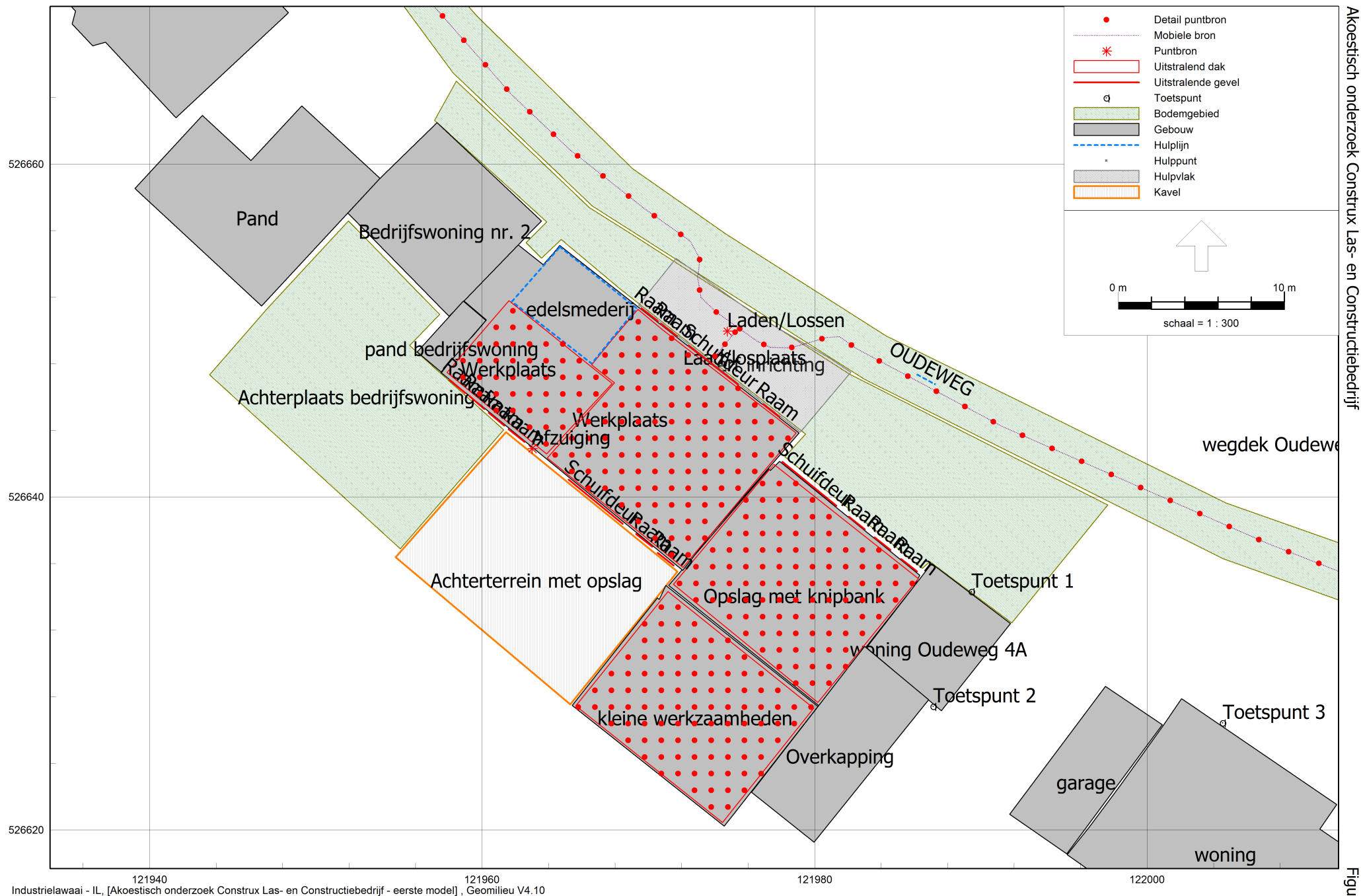
Slotbeschouwing.

Omdat uit het onderzoek is gebleken dat de grenswaarden uit het Activiteitenbesluit, beoordeeld op de gevels van het perceel Oudeweg 4a, als gevolg van het naastliggende bedrijf Construx Las- en Constructiebedrijf niet worden overschreden, bestaat er geen bezwaar genoemd perceel voor bewoning van derden toe te staan.

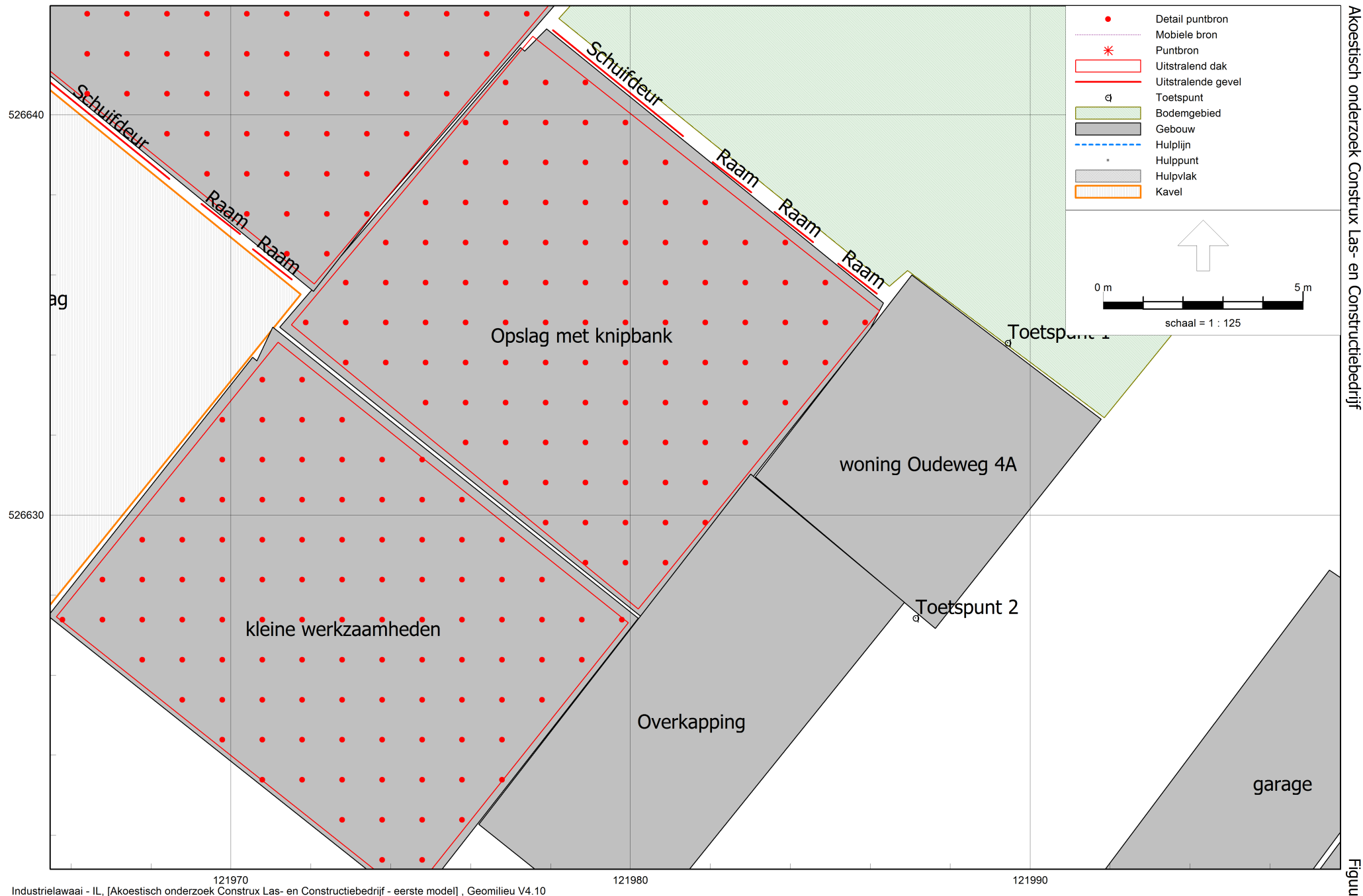
Eveneens beoordeeld vanuit de toelaatbare richtwaarden op de gevels van gevoelige bestemmingen t.g.v. categorie 2 inrichtingen is geen sprake van overschrijding van de richtwaarden.

In die zin is er vanuit het oogpunt van een goede ruimtelijke ordening sprake van een goed woon- en leefklimaat ter plaatse van de nieuwe woning vanwege het ernaast gelegen bedrijf.

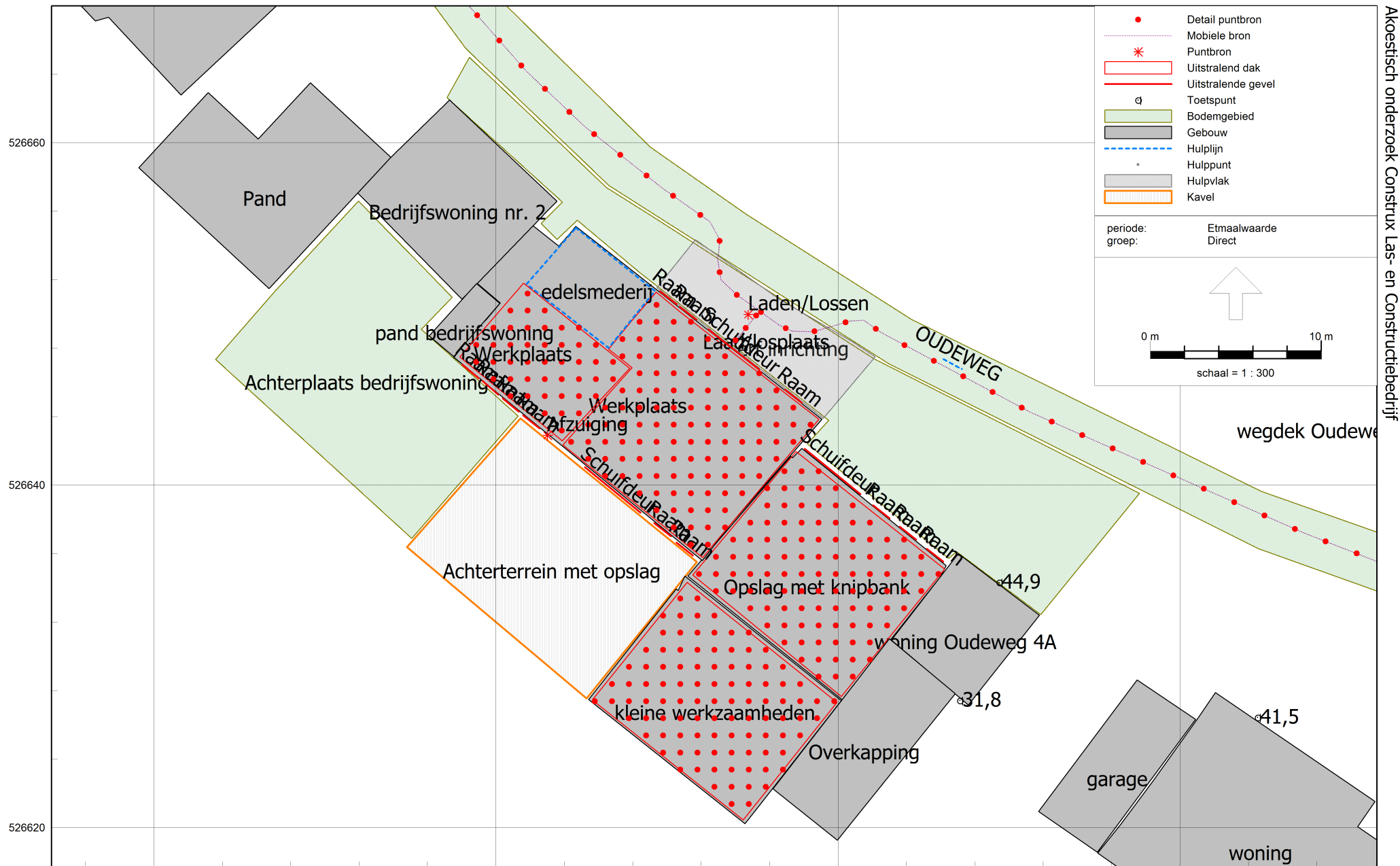
Heerhugowaard,
3 mei 2018



Plot van het overdrachtsberekeningsmodel



Plot van het overdrachtsberekeningsmodel



Industrielawaai - IL, [Akoestisch onderzoek Construx Las- en Constructiebedrijf - eerste model], Geomilieu V4.10

Berekend langtijdgemiddeld beoordelingsniveau L_Ar,LT
Periode 07.00 - 19.00 uur

Bijlage I

Geluidmetingen per record samengevat.

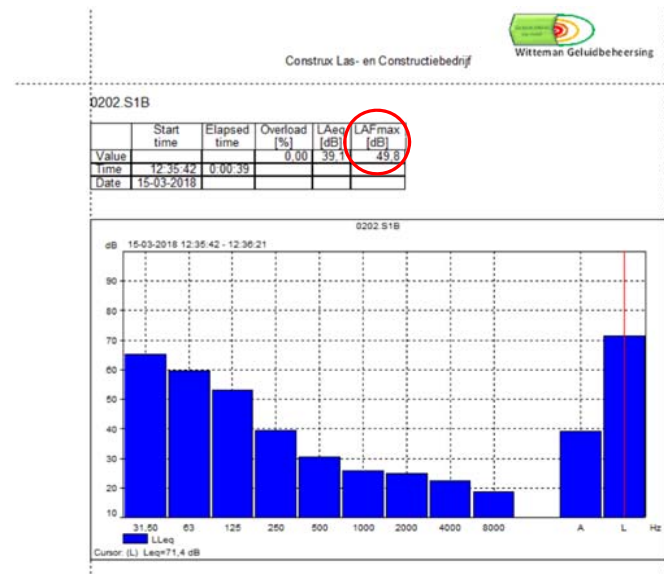
plaats/locatie/bron	recordnr.	Datum	Starttijd	Duur (s)	Weging	31.5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Totaal	dB(A)
zendniv. Opslag	0191.S1B	15-3-2018	11:37:40	41	L	54,2	74,9	90,2	92,3	96,7	91,9	92,7	85,9	67,2	100,5	nvt
woonkamer	0192.S1B	15-3-2018	11:40:03	17	L	51,3	51,8	49,8	39,6	33,9	28,1	24,9	22,3	20,5	56,0	nvt
achtergrond Woonkamer	0193.S1B	15-3-2018	11:44:31	7	L	42,4	42,5	40,9	27,4	20,2	15,0	11,2	10,9	11,5	46,8	26,5
zendniv. Opslag LF spectrum	0194.S1B	15-3-2018	11:49:44	38	L	56,7	84,3	97,5	93,3	88,2	75,5	61,0	49,2	0,0	99,4	nvt
woonkamer LF spectrum	0195.S1B	15-3-2018	11:51:57	24	L	48,9	48,4	54,4	37,9	27,6	25,4	23,3	22,8	23,8	56,3	nvt
zenden schuifdeur Links LF spectrum	0196.S1B	15-3-2018	12:00:19	20	L	60,3	91,1	101,9	96,0	92,0	79,8	64,6	52,6	0,0	103,5	nvt
buiten schuifdeur Links LF spectrum	0197.S1B	15-3-2018	12:01:38	34	L	80,3	78,9	88,1	79,4	74,4	62,5	49,4	43,6	0,0	89,8	nvt
zenden schuifdeur Links	0198.S1B	15-3-2018	12:02:42	15	L	66,8	83,5	94,9	95,7	100,8	96,0	96,1	89,9	71,2	104,5	nvt
buiten schuifdeur Links	0199.S1B	15-3-2018	12:03:14	23	L	78,3	73,1	79,3	77,6	82,8	76,8	76,7	69,0	48,8	87,2	nvt
zenden schuifdeur Rechts	0200.S1B	15-3-2018	12:07:04	17	L	61,0	83,5	95,3	94,7	100,1	94,9	95,0	88,8	70,2	103,8	nvt
buiten schuifdeur Rechts	0201.S1B	15-3-2018	12:08:06	23	L	84,5	78,5	79,8	77,4	79,4	73,8	72,5	66,4	46,6	88,0	nvt
LAmaz woonkamer Knipbank Opslag	0202.S1B	15-3-2018	12:35:42	39	L	LAmaz, zie grafiek										49,8
Luchtcompressor	0203.S1B	15-3-2018	12:46:58	19	L	64,5	68,6	74,5	84,8	82,6	83,3	78,9	67,6	65,8	89,2	86,6
Zaagmachine BOMAX	0204.S1B	15-3-2018	12:49:44	14	L	53,9	58,3	56,4	55,8	56,9	55,8	56,7	56,0	50,4	65,5	62,8
Bandschuurmachine	0205.S1B	15-3-2018	12:50:55	13	L	55,5	55,6	63,0	59,6	57,5	70,3	66,1	68,6	66,9	74,9	74,6
Ponsmachine	0206.S1B	15-3-2018	12:54:19	11	L	57,9	67,1	69,4	64,9	68,3	67,1	70,2	74,5	76,4	80,5	79,9
Slijpen slijptol	0207.S1B	15-3-2018	12:56:32	11	L	53,8	62,1	62,7	80,3	85,8	90,5	94,7	91,8	90,5	98,6	99,1
Afzuiging (buiten)	0208.S1B	15-3-2018	12:58:52	20	L	66,5	63,6	62,1	55,8	44,9	43,1	39,5	36,4	31,4	69,5	51,8

Opmerking:

De gemeten spectra zijn lineair, vanwege de isolatiemetingen.

De bronmetingen is in de laatste kolom de dB(A) waarde gegeven.

LAmaz grafiek



II2 GECONCENTREERDE BRON

Onderdeel	:	<Onderdeel>									
Bronnaam	:	afzuiging									
MeetDatum	:	15-3-2018									
Meetduur	:	: :									
Type geluid	:	Continu									
Temperatuur [°C]	:	--									
Windsnelheid [m/s]	:	--									
Hoek windricht [°]	:	--									
RV [%]	:	--									
Alu conform	:	HMRI-II.8									
Bronhoogte [m]	:	2,50									
Meetafstand [m]	:	1,00									
Meethoogte [m]	:	2,50									
Frequentie [Hz]	:	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB (A)
Lp	[dB (A)] :	27,1	37,4	46,0	47,2	41,7	43,1	40,7	37,4	30,3	51,8
Achtergr	[dB (A)] :	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
DGeo	[dB] :	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	
DAlu*R	[dB] :	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
DBodem	[dB] :	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Lw	[dB (A)] :	38,1	48,4	57,0	58,2	52,7	54,1	51,7	48,4	41,3	62,8

Akoestisch onderzoek Construx Las- en Constructiebedrijf
Luchtgeluid overdrachtsmeting en berekening

Geluidbron in werkplaats opslag (zendruimte)

Geluidmeting in woonkamer Oudeweg 4a

Geluidmeting in woonkamer Oudeweg 4a			Oktaafband midden frequenties					
Meetwaarden woonkamer Bgg		63	125	250	500	1000	2000	4000
Meetwaarde bronpositie 1 in opslagruimte		84,3	97,5	92,3	96,7	91,9	92,7	85,9
Gemiddeld gemeten zendniveau		84,3	97,5	92,3	96,7	91,9	92,7	85,9
Ruimte gemiddeld gemeten ontvangniveau		48,4	54,4	39,6	33,9	28,1	24,9	22,3
Achtergrond 0-niveau (indien relevant)		16,3	24,8	18,8	17,0	15,0	12,4	11,9
Gemiddeld gemeten ontvangniveau gecorrigeerd		48,4	54,4	39,6	33,8	27,9	24,6	21,9
To woonfunctie	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
gemeten nagalmtijd T ontvangruimte		0,65	0,63	0,57	0,50	0,47	0,44	0,44
Herleidingsterm voor de nagalmtijd 10xlog(T/To)		1,1	1,0	0,6	0,0	-0,3	-0,5	-0,6
		(zend-ontvang-nagalm)						
Genormeerd geluidniveaoverschil ΔL		37,0	44,1	53,3	62,9	63,7	67,5	63,5
A-gewogen geluidspectrum opslagruimte		27	41	59	67	74	79	76
Niveau/oktaafband		-10,0	-3,1	5,7	4,1	10,3	11,5	12,5
Binnenniveau 07.00 - 19.00 uur	17,0	dB(A)						

Geluidvermogens van vrachtwagens bij lage snelheden

De geluidemissie van vrachtwagens die rijden binnen de grenzen van een bedrijfsterrein worden meegerekend bij de totale geluidemissie van die inrichting. Voor bepaalde bedrijven, zoals transportbedrijven en distributiecentra, zijn deze 'mobiele bronnen' een belangrijk onderdeel van de totale geluidemissie.

Door: Ir. J.H. Granneman, ing. E.H.A. de Beer, ing. W. van der Maarl, C. Guzman

Over de auteurs:

Jan Granneman, Eugène de Beer en Wim van der Maarl zijn adviseur, Camilo Guzman was stagiair bij Peutz bv.

AANLEIDING

Peutz heeft in 1999 de geluidvermogens van vrachtwagens bij lage snelheden uitgebreid vastgesteld. Uitgaande van een economische levensduur van tien jaar voor vrachtwagens, is inmiddels een vrijwel geheel nieuwe 'vloot' in Nederland actief. Daarom is het onderzoek van 1999 herhaald.¹ Dit artikel beschrijft de resultaten van het recente onderzoek en vergelijkt deze met het eerdere onderzoek om te zien of de geluidsemmissie is veranderd.



FIGUUR 1: INDUSTRIEEL COMPLEX MET SIGNIFICANTE VRACHTVERKEERSINTENSITEIT.

ACHTERGRONDEN

Op sommige bedrijfsterreinen leveren vrachtwagens belangrijke bijdragen aan de totale geluidemissie (zie bijvoorbeeld figuur 1). Dit betreft rijden en manoeuvreren met lage snelheden, stationair draaien van motoren en soms koelunits.

Deze geluidemissie is slechts in beperkte mate technisch en/of organisatorisch te reduceren. De geluidgegevens van vrachtwagenfabrikanten zijn veelal bepaald conform genormaliseerde testprocedures voor gebruik op de openbare weg met snelheden hoger dan 50 km/uur, dus voor snelheden hoger dan op bedrijfsterreinen. Deze fabrieksgegevens zijn daarmee niet representatief voor de geluidproductie bij lagere rijsnelheden. De gehanteerde geluidvermogens zijn regelmatig onderwerp van discussie met het bevoegd

gezag. Mede om die reden is in 1999 in opdracht van verschillende branche-organisaties uitgebreid onderzoek gedaan naar de geluidemissie van langzaam rijdende vrachtwagens.² Uit dat onderzoek bleek dat, naast soort vrachtwagen (zwaar of middelzwaar), de rijsnelheid en het rijgedrag de geluidbepalende factoren zijn. Over dit onderwerp zijn verder weinig publicaties bekend. Een Deens rapport van 2004 presenteert geluidemissiegegevens van vrachtauto's met lage snelheid, maar vanaf 30 km/uur.³

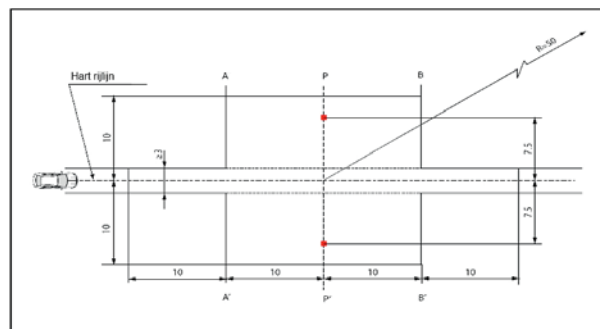
ONDERZOEKSMETHODE

Statistiek

Het CBS telt in Nederland ongeveer 200.000 vrachtvoertuigen, waaronder bussen. Voor het geluid zijn vooral het vermogen en de snelheid van de vrachtwagens van belang. Uitgaande van de standaarddeviatie van het onderzoek uit 1999 en een 95% betrouwbaarheidsinterval is afgeleid dat minimaal dertig voertuigen per snelheidsklasse nodig zijn om betrouwbare uitspraken te kunnen doen.

ISO-methode

De methode voor het bepalen van de geluidemissie van voertuigen is beschreven in ISO 362:1998:⁴ op een testlocatie worden twee microfoons geplaatst tussen de lijnen AA' en BB' op 7,5 m uit de rij-hartlijn aan elke kant (zie figuur 2). De bestuurder nadert lijn AA' met een constante snelheid in tweede of derde versnelling. Wanneer de lijn AA' is bereikt moet de bestuurder het gas openen en versnellen tot de lijn BB' is bereikt. De maximale geluidniveaus gemeten door de microfoons aan weerszijden van de baan worden gemiddeld over het aantal passages.



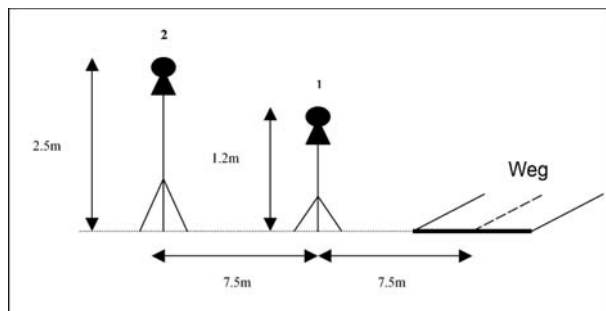
FIGUUR 2: MEETOPSTELLING VOOR PASSEERGELUID VOLGENS ISO 362.

De versnellingen en snelheden die ISO 362 voorschrijft zijn niet representatief voor bedrijfsterreinen. Om de geluidvermogens van vrachtwagens onder praktische bedrijfsomstandigheden te bepalen is een werkwijze gehanteerd die aansluit bij de 'Handleiding meten en rekenen industrielaai'.⁵ Deze beschrijft de zogenaamde geconcentreerde bronmethode die geschikt is voor bronnen indien de meetafstand ten minste 1,5 keer groter is dan de grootste afmeting van de bron. Aldus is een meetprotocol gehanteerd dat rekening houdt met zowel de ISO-methode als de geconcentreerde bronmethode II.2.

Aangenomen wordt dat de geluidproductie van de oplegger of aanhangwagen relatief laag is en irrelevant in vergelijking met dat van de trekker. De grootste afmeting van de bron (trekker) zou dan circa 10 meter zijn, leidend tot een gewenste meetafstand van 15 m. Twee microfoons zijn evenwel gebruikt, één op 7,5 m en één op 15 meter afstand van het midden van de rijlijn (zie figuur 3), teneinde:

- metingen onderling te kunnen verifiëren, vooral wanneer de geluidsoverdracht wordt beïnvloed door verschillen in bestrating;
- het moment te bepalen waarop het voertuig de kortste afstand tot de microfoons heeft, hetgeen het meest optimaal uit de metingen op 7,5 m kan worden afgeleid (zie ook figuur 3).

De gehele voertuigpassage wordt opgenomen om achteraf geanalyseerd te kunnen worden, en daaruit ook de gemiddelde snelheid van de passerende vrachtwagen te kunnen afleiden.



FIGUUR 3: MEETPOSITIES.

Voor stilstaande voertuigen, bijvoorbeeld aangedockt, is het geluidniveau vastgesteld op een afstand van ten minste 15 m van de cabine.

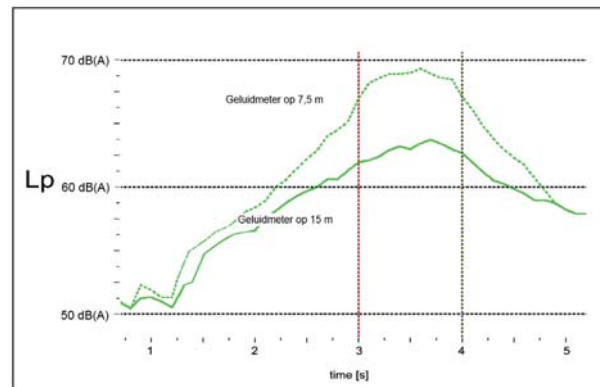
METINGEN EN ANALYSES

De volgende parameters zijn beschouwd:

- fabrikant;
- type vrachtwagen en categorie (zwaar en middel zwaar);
- beladingsgraad (geladen of niet geladen)
- rijnsnelheid;
- soort wegdek;
- rijomstandigheden;
- aanwezigheid van een koelunit;
- manoeuvreren;
- stationair draaien (snelheid 0).

De opgenomen geluidniveaus tijdens passeren zijn geanalyseerd met het software pakket Spectralyzer, ontwikkeld door Peutz. De analysetijd is 1 seconde. Het gemiddelde geluidniveau over een seconde ($L_{eq,1}$) wordt bepaald rondom het moment van het hoogste geluidniveau tijdens de passage (zie figuur 4). Op die manier wordt het gemeten geluidniveau niet bepaald door plotse harde geluiden, maar door het gemiddelde geluid tijdens die seconde. Daarmee wordt ook beter verdisconteerd dat een vrachtwagen verschillende geluidbronnen (luchtinlaat, uitlaat)

heeft op een zekere onderlinge afstand van elkaar. Een vereiste is dat het geluidniveau tijdens die seconde constant genoeg is om daaruit het geluidvermogen nauwkeurig vast te stellen. Dit blijkt het geval bij de metingen op 15 m, maar niet geheel voor de metingen op 7,5 m.



FIGUUR 4: GELUIDNIVEAU (L_p) TIJDENS PASSAGE ALS FUNCTIE VAN DE TIJD.

Om inzicht te geven in de verschillen tussen voornoemde onderzoeksresultaten en het geluidvermogen gebaseerd op het maximaal optredende geluidniveau tijdens een passage conform ISO 362 zijn ook maximale geluidniveaus (L_{Amax}) geanalyseerd (hoogst optredende waarde tijdens passage).

De afstand tussen de geluidmeter en het hart van de rijlijn wordt gebruikt voor het berekenen van de geluidvermogens. Voor het $L_{eq,1}$ treedt de grootste positie-onnauwkeurigheid op bij de hoogste rijnsnelheid van 35 km/h met een maximale afstandfout van 0,8 m bij de geluidmeter op 15 m van de bron en 1,4 m bij de geluidmeter op 7,5 m van de bron. Aldus zijn de metingen met de geluidmeter het verst van de rijlijn het meest betrouwbaar. Berekeningen zijn uitgevoerd met de meetresultaten van beide meters. Het verschil tussen het berekende geluidvermogen van de ene meter in vergelijking met de andere is gemiddeld 1,1 dB. Het maximale geluidniveau over de analysetijd is ook berekend. Alle geluidvermogens zoals gepresenteerd in dit artikel zijn gebaseerd op de metingen op 15 m.

Voor aangedockte, stationair draaiende vrachtwagens is het gemiddelde geluidniveau over de gehele meetduur bepaald en als uitgangspunt voor de berekende geluidvermogens gehanteerd.

RESULTATEN

Geluidmetingen zijn uitgevoerd aan circa 1000 vrachtwagens met rijnsnelheden variërend van 10 tot 35 km/h, in klassen van 5 km/h op diverse bedrijfsterreinen, onder representatieve omstandigheden. Daarnaast wordt manoeuvreren nabij loaddocks respectievelijk stationair draaien van motoren (snelheid 0) gepresenteerd. De tabellen geven een samenvatting van de resultaten van de metingen en berekeningen, inclusief standaardafwijking (s) en het 95% betrouwbaarheidsinterval.

In tabel 1 zijn de geluidvermogens $L_{WReq,gem}$ op basis van $L_{eq,1}$ -waarden respectievelijk $L_{WRmax,gem}$ op basis van L_{Amax} -waarden gegeven van alle passages ('totaal'), zonder onderscheid qua vrachtwagetype.

Verschillen tussen $L_{eq,1}$ en L_{Amax} zijn ongeveer 1,0 dB gemiddeld. Vanwege de verschillende, 'ruimtelijk verdeelde' geluidbronnen van trucks (zoals luchtinlaat, uitlaat) worden de geluidvermogens op basis van $L_{eq,1}$ beschouwd als de meest nauwkeurigste en representatieve waarden voor de vrachtwagens.

TABEL 1: A-GEWOGEN 'EQUIVALENTE' EN 'MAXIMALE' GELUIDVERMOGENS (TOTAAL).

Snelheid [km/h]	Aantal vracht-wagens	$L_{WReq,gem}$ [dB(A)]	s [dB(A)]	Betrouw-baarheids-inter-val 95% [dB(A)]	$L_{WRmax,gem}$ [dB(A)]	s [dB(A)]	Betrouw-baarheids-inter-val 95% [dB(A)]
0 (stationair)	25	95,0	4,3	1,8	97,1	5,0	2,1
10	75	102,2	2,1	0,5	102,8	2,2	0,5
15	68	102,2	3,2	0,8	103,0	3,3	0,8
20	216	102,4	2,4	0,3	103,2	2,5	0,3
25	290	102,5	2,6	0,3	103,4	2,7	0,3
30	84	103,7	2,6	0,6	104,6	2,7	0,6
35	12	103,9	2,3	1,1	104,8	2,2	1,1
Manoeuvreren	109	97,3	4,8	0,9	102,4	5,5	1,0

TABEL 2: A-GEWOGEN 'EQUIVALENTE' EN 'MAXIMALE' GELUIDVERMOGENS VAN MIDDELZWARE VRACHTWAGENS.

Snelheid [km/h]	Aantal vracht-wagens	$L_{WReq,gem}$ [dB(A)]	s [dB(A)]	Betrouw-baarheids-inter-val 95% [dB(A)]	$L_{WRmax,gem}$ [dB(A)]	s [dB(A)]	Betrouw-baarheids-inter-val 95% [dB(A)]
15	4	102,9	2,2	3,5	103,5	2,1	3,3
20	52	101,7	2,7	0,8	102,6	2,8	0,8
25	114	101,9	2,5	0,5	102,8	2,6	0,5
30	30	103,7	2,4	0,9	104,8	2,4	0,9
Manoeuvreren	6	98,0	2,5	2,6	102,5	3,3	3,4

TABEL 3: A-GEWOGEN 'EQUIVALENTE' EN 'MAXIMALE' GELUIDVERMOGENS VAN ZWARE VRACHTWAGENS.

Snelheid [km/h]	Aantal vracht-wagens	$L_{WReq,gem}$ [dB(A)]	s [dB(A)]	Betrouw-baarheids-inter-val 95% [dB(A)]	$L_{WRmax,gem}$ [dB(A)]	s [dB(A)]	Betrouw-baarheids-inter-val 95% [dB(A)]
0 (stationair)	24	95,0	4,4	1,9	97,1	5,1	2,1
10	74	102,3	2,1	0,5	101,0	2,2	0,5
15	64	102,2	3,3	0,8	103,0	3,4	0,8
20	164	102,6	2,3	0,4	103,6	2,4	0,4
25	175	103,0	2,7	0,4	104,0	2,8	0,4
30	54	103,6	2,8	0,8	104,8	2,9	0,8
35	11	104,0	2,4	1,6	106,2	2,4	1,6
Manoeuvreren	103	97,2	4,9	0,9	102,4	5,6	1,1

TABEL 4: A-GEWOGEN EQUIVALENTE EN MAXIMALE GELUIDVERMOGENS TIJDENS RUSTIG RIJDEN.

Snelheid [km/h]	Aantal vracht-wagens	$L_{WReq,gem}$ [dB(A)]	s [dB(A)]	Betrouw-baarheids-inter-val 95% [dB(A)]	$L_{WRmax,gem}$ [dB(A)]	s [dB(A)]	Betrouw-baarheids-inter-val 95% [dB(A)]
0 (stationair)	24	94,4	3,1	1,3	96,5	3,9	1,6
10	65	101,8	1,8	0,5	102,4	1,9	0,5
15	52	101,6	2,9	0,8	102,3	2,9	0,8
20	189	102,1	2,3	0,3	103,0	2,4	0,3
25	270	102,4	2,6	0,3	103,3	2,7	0,3
30	65	102,9	2,2	0,5	103,8	2,3	0,6
35	11	103,9	2,4	1,6	104,8	2,3	1,6
manoeuvreren	103	97,0	2,9	4,8	102,2	5,5	1,1

TABEL 5: A-GEWOGEN 'EQUIVALENTE' EN 'MAXIMALE' GELUIDVERMOGENS VAN VERSNELLENDE (OPTREKKENDE) VRACHTWAGENS.

Snelheid km/h	Aantal vracht-wa- gens	$L_{wReq,gem}$ [dB(A)]	s [dB(A)]	Betrouw- baarheids-in- terval 95% [dB(A)]	$L_{wRmax,gem}$ [dB(A)]	s [dB(A)]	Betrouw- baarheids-inter- val 95% [dB(A)]
10	11	107,5	3,7	2,5	109,1	3,8	2,5
15	44	107,0	3,1	0,9	108,0	3,4	1,0
20	23	107,4	3,0	1,3	108,5	3,2	2,0
25	7	107,0	2,9	2,7	108,3	2,9	2,7

TABEL 6: SPECTRALE GEMIDDELDE GELUIDVERMOGENS (TOTAAL).

Snelheid [km/h]	$L_{wReq,gem}$ [dB]									$L_{wReq,gem}$ [dB(A)]
	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	
0 (statio- nair)	97,7	96,7	93,6	91,5	90,2	91,0	88,4	82,2	71,6	95,0
10	99,5	102,3	100,2	97,9	97,7	98,3	95,7	88,9	78,3	102,2
15	96,0	102,4	101,2	98,6	97,8	98,3	95,4	88,8	77,6	102,2
20	96,1	102,8	101,8	98,7	98,0	98,2	96,0	89,3	79,1	102,4
25	97,1	103,4	101,7	99,0	98,2	98,2	95,9	89,9	80,4	102,5
30	97,0	103,1	102,1	100,2	100,1	99,4	96,7	91,3	82,3	103,7
35	95,4	100,2	100,9	101,0	100,5	99,5	96,5	92,5	83,9	103,9
manoeu- vreren	100,9	98,7	97,7	94,6	92,3	92,5	91,5	84,6	76,6	97,3

TABEL 7: VERSCHILLEN TUSSEN DE GEMIDDELDE BEREKENDE A-GEWOGEN GELUIDVERMOGENS EN DE LINEAIRE GELUIDVERMOGENS PER OCTAAFBAND.

Snelheid [km/h]	Relatief spectrum per octaafband [dB]								
	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
0 (stationair)	-2,7	-1,7	1,4	3,5	4,8	4,0	6,6	12,8	23,4
10	2,7	-0,1	2,0	4,3	4,5	3,9	6,5	13,3	23,9
15	6,2	-0,2	1,0	3,6	4,4	3,9	6,8	13,4	24,6
20	6,3	-0,4	0,6	3,7	4,4	4,2	6,4	13,1	23,3
25	5,4	-0,9	0,8	3,5	4,3	4,3	6,6	12,6	22,1
30	6,7	0,6	1,6	3,5	3,6	4,3	7,0	12,4	21,4
35	8,5	3,7	3,0	2,9	3,4	4,4	7,4	11,4	20,0
manoeu- vre- ren	-3,6	-1,4	-0,4	2,7	5,0	4,8	5,8	12,7	20,7

Tabel 2 geeft de equivalente en maximale A-gewogen geluidver-
mogens op basis van passages voor middelzware vrachtwagens.

In tabel 3 zijn dezelfde parameters vermeld voor zware vrachtwagens.

Ook geluidvermogens onderscheiden naar verschillen in rijgedrag zijn bepaald. In tabel 4 zijn de equivalente en maximale A-gewogen geluidvermogens vermeld van de passages tijdens rustig rijden. De geluidvermogens gerelateerd aan rustig rijden zijn iets lager dan die bij normaal rijgedrag (ten hoogste 0,8 dB(A) lager).

In tabel 5 zijn de equivalente en maximale A-gewogen geluidver-
mogens vermeld van de passages tijdens versnellen.

Uit vergelijking van de waarden in tabel 4 en 5 blijkt dat rijgedrag van groot belang is voor het optredende geluidvermogen.

Tabel 6 geeft een overzicht van de spectrale lineaire geluidvermo-
gens op basis van de passeermetingen bij de verschillende snel-
heidsklassen.

Tabel 7 toont de verschillen tussen de gemiddelde berekende A-gewogen geluidvermogens en de lineaire geluidvermogens per octaafband.

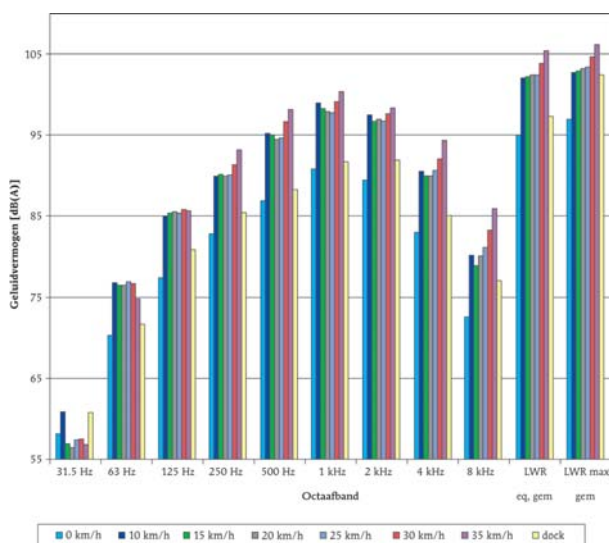
Van het gemiddelde equivalente A-gewogen geluidvermogenspec-
trum van vrachtwagens (totaal), zoals weergegeven in figuur 5,
blijkt dat de voornaamste geluidemissie optreedt in de octaafban-
den 500 Hz tot 4 kHz. Het geluidvermogen stijgt als functie van
de snelheid van de vrachtwagen.

TABEL 8: RESULTATEN VAN HET RECENTE EN VROEGERE ONDERZOEK (1999) VOOR MIDDELZWARE VRACHTWAGENS

Snelheid [km/h]	2009		1999	
	$L_{WReq,gem}$ [dB(A)]	S [dB(A)]	$L_{WReq,gem}$ [dB(A)]	S [dB(A)]
10	-	-	102	5
15	103	2	-	-
20	102	3	102	3
25	102	3	-	-
30	104	2	104	3
35	-	-	103	3
manoeuvreren	98	3	97	2

TABEL 9: RESULTATEN VAN HET RECENTE EN VROEGERE ONDERZOEK (1999) VOOR ZWAARE VRACHTWAGENS

Snelheid [km/h]	2009		1999	
	$L_{WReq,gem}$ [dB(A)]	S [dB(A)]	$L_{WReq,gem}$ [dB(A)]	S [dB(A)]
0 (stationair)	95	4	95	4
10	102	2	102	4
15	102	3	-	-
20	103	2	102	5
25	103	3	103	3
30	104	3	106	3
35	104	2	106	3
manoeuvreren	97	5	99	5



**FIGUUR 5: GEMIDDELD ECUVALENT GELUIDSPECTRUM VAN VRACHTWAGENS (TO-
TAAL), A-GEWOGEN.**

VERGELIJKING MET EERDERE METINGEN

Tabel 8 vergelijkt de resultaten van het recente onderzoek met die van 1999.

CONCLUSIES

Uit tabel 8 en 9 blijkt dat de geluidemissie van vrachtwagens niet significant is veranderd in vergelijking met 1999.

Er is een wezenlijke bijdrage aan het geluidvermogen in de 500 Hz, 1 kHz en 2 kHz octaafbanden.

De rijsnelheid speelt een belangrijke rol in de geluidproductie van vrachtwagens. De meest voorkomende rijsnelheden op bedrijfsterreinen liggen tussen de 20 km/h en 25 km/h. De geluidvermogens hierbij kunnen worden aangehouden bij het schatten van de geluidemissie indien de gemiddelde rijsnelheid niet bekend is (denk aan prognosesituaties).

Het rijgedrag is een nog belangrijker factor voor de geluidproductie van vrachtwagens. Tijdens versnellen produceren vrachtwagens aanzienlijk meer geluid dan tijdens rijden met een constante snelheid. Dit bevestigt de belangrijke verhouding tussen motortoerental en de geluidproductie van vrachtwagens.

De resultaten van dit onderzoek verschaffen statistisch goed onderbouwde informatie over gemiddelde geluidvermogens per type vrachtwagen per 'rijsnelheidsklasse'. Indien sprake is van de aanwezigheid van 'gemiddelde' vrachtwagens op het bedrijfsterrein vormen deze een goede basis voor het berekenen van de equivalente geluidniveaus rondom het terrein. Indien sprake is van een specifiek vrachtwagenpark bij een bepaald bedrijf of activiteit is aan te bevelen nader onderzoek te doen met geluidmetingen.

Er is een verschil tussen $L_{eq,1}$ en L_{Amax} van gemiddeld circa 1,0 dB als gevolg van de aanwezigheid van meerdere geluidbronnen bij de trekker. Voor de berekening van de equivalente geluidniveaus in de omgeving verdient gebruik van de geluidvermogens op basis van de meer representatieve $L_{eq,1}$ de voorkeur. Voor de berekening van de maximale geluidniveaus in de omgeving kunnen de gemiddelde geluidvermogens voor L_{Amax} niet rechtstreeks gebruikt worden. Immers, daarvoor dient het in de praktijk hoogst optredende geluidvermogen gehanteerd te worden, hetgeen optreedt tijdens bijvoorbeeld optrekken en bij afblazen van het remsysteem (tenzij effectief gedempt). Een in de praktijk veelvuldig gebruikt geluidvermogen is dan een L_{Amax} van 110 dB(A).

REFERENTIES

- 1 'Sound power levels of trucks at low speeds', Internoise augustus 2009, J.H. Granneman, E.H.A. de Beer, G.C. Guzman, W. van der Maarl, Internoise augustus 2009.
- 2 'Onderzoek naar geluidvermogen-niveaus van vrachtwagens bij lage snelheden', Peutz-rapport RA 730-1, 14 juni 1999 i.o.v. TLN, EVO en KNV (verkrijgbaar bij Peutz).
- 3 'Noise emission from 4000 vehicle pass-bys', Report 134, Danish Road Institute, 2004.
- 4 Acoustics – Measurement of noise emitted by accelerating road vehicles – Engineering method, ISO 362:1998.
- 5 'Handleiding meten en rekenen industrielaawaai', voormalig Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, 1999, Berghauser Pont.

Model: eerste model

Groep: (hoofdgroep)

Lijst van Mobiele bron, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Groep	Naam	Omschr.	ISO_H	Aantal(D)	Aantal(A)	Aantal(N)	Lw 31	Lw 63	Lw 125	Lw 250	Lw 500	Lw 1k	Lw 2k	Lw 4k	Lw 8k	Lw Totaal	Gem.snelheid
Direct	1	Vrachten direct	0,75	2	--	--	76,90	80,60	85,00	88,40	92,70	91,80	86,70	79,40	77,00	97,12	3
Direct	2	Elektr. Heftruck	0,75	40	--	--	51,00	57,00	67,00	76,00	81,00	82,00	81,00	76,00	--	86,95	3
Indirect	3	Vrachten indirect	0,75	2	--	--	81,90	85,60	90,00	93,40	97,70	96,80	91,70	84,40	82,00	102,12	10
Indirect	4	Vrachten indirect	0,75	2	--	--	81,90	85,60	90,00	93,40	97,70	96,80	91,70	84,40	82,00	102,12	10

Model: eerste model

Groep: (hoofdgroep)

Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Groep	Naam	Omschr.	Hoogte	Type	Cb(u)(D)	Cb(D)	Lw 31	Lw 63	Lw 125	Lw 250	Lw 500	Lw 1k	Lw 2k	Lw 4k	Lw 8k	Lw Totaal	Red 31	Red 63	Red 125
Direct	1	Afzuiging	3,00	Normale puntbron	2,001	7,78	38,10	48,40	57,00	58,20	52,70	54,10	51,70	48,40	41,30	62,81	0,00	0,00	0,00
Direct	2	Laden/Lossen	1,70	Normale puntbron	0,250	16,81	39,50	56,30	67,00	80,30	91,60	94,40	93,90	90,80	46,00	99,01	5,00	5,00	5,00

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

Groep	Red 250	Red 500	Red 1k	Red 2k	Red 4k	Red 8k	Lwr Totaal
Direct	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	62,81
Direct	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	94,01

Model: eerste model

Groep: (hoofdgroep)

Lijst van Uitstralende daken, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Groep	Naam	Omschr.	Cdifuus	Cb(u)(D)	LwM2 31	LwM2 63	LwM2 125	LwM2 250	LwM2 500	LwM2 1k	LwM2 2k	LwM2 4k	LwM2 8k	LwM2 Totaal	Lp 31	Lp 63
Direct	1	Hellend dak hoofdwerkplaats	5	12,000	9,00	16,20	30,60	43,20	45,50	48,70	53,70	44,80	50,20	57,00	14,00	32,00
Direct	2	Opslag	5	12,000	-90,00	-72,00	20,00	32,00	40,00	45,00	45,00	36,00	-27,00	48,97	14,00	32,00
Direct	3	dak kleine werkz.	5	12,000	-90,00	-72,00	20,00	32,00	40,00	45,00	45,00	36,00	72,00	72,02	14,00	32,00
Direct	1	dak lasruimte	5	12,000	9,00	16,20	30,60	43,20	45,50	48,70	53,70	44,80	50,20	57,00	14,00	32,00

Model: eerste model

Groep: (hoofdgroep)

Lijst van Uitstralende daken, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Groep	Lp 125	Lp 250	Lp 500	Lp 1k	Lp 2k	Lp 4k	Lp 8k	Lp Totaal
Direct	46,00	64,00	72,00	79,00	84,00	81,00	77,00	87,20
Direct	46,00	64,00	72,00	79,00	84,00	81,00	77,00	87,20
Direct	46,00	64,00	72,00	79,00	84,00	81,00	77,00	87,20
Direct	46,00	64,00	72,00	79,00	84,00	81,00	77,00	87,20

Model: eerste model

Groep: (hoofdgroep)

Lijst van Uitstralende gevels, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	ISO_H	BinBui	Cb(u)(D)	Cb(u)(A)	Cb(u)(N)	Lw 31	Lw 63	Lw 125	Lw 250	Lw 500	Lw 1k	Lw 2k	Lw 4k	Lw 8k	Lw Totaal
1	Raam	1,50	Ja	12,000	--	--	-89,09	-71,09	22,91	36,91	41,91	44,91	47,91	48,91	-26,09	52,82
2	Schuifdeur	0,00	Ja	12,000	--	--	-78,33	31,27	40,07	55,57	63,67	69,47	74,27	69,77	64,27	77,03
3	Schuifdeur	0,00	Ja	12,000	--	--	-78,33	31,27	40,07	55,57	63,67	69,47	74,27	69,77	64,27	77,03
4	Schuifdeur	0,00	Ja	12,000	--	--	-78,78	30,82	39,62	55,12	63,22	69,02	73,82	69,32	63,82	76,58
5	Raam	1,50	Ja	12,000	--	--	-89,10	-71,10	22,90	36,90	41,90	44,90	47,90	48,90	-26,10	52,81
6	Raam	1,50	Ja	12,000	--	--	-89,10	-71,10	22,90	36,90	41,90	44,90	47,90	48,90	-26,10	52,81
7	Raam	1,50	Ja	12,000	--	--	-89,10	-71,10	22,90	36,90	41,90	44,90	47,90	48,90	-26,10	52,81
8	Raam	1,50	Ja	12,000	--	--	-89,10	-71,10	22,90	36,90	41,90	44,90	47,90	48,90	-26,10	52,81
9	Raam	1,50	Ja	12,000	--	--	-89,10	-71,10	22,90	36,90	41,90	44,90	47,90	48,90	-26,10	52,81
10	Raam	1,50	Ja	12,000	--	--	-89,10	-71,10	22,90	36,90	41,90	44,90	47,90	48,90	-26,10	52,81
11	Raam	1,50	Ja	12,000	--	--	-89,10	-71,10	22,90	36,90	41,90	44,90	47,90	48,90	-26,10	52,81
12	Raam	1,50	Ja	12,000	--	--	-89,10	-71,10	22,90	36,90	41,90	44,90	47,90	48,90	-26,10	52,81
13	Raam	1,50	Ja	12,000	--	--	-89,03	-71,03	22,97	36,97	41,97	44,97	47,97	48,97	-26,03	52,88
14	Raam	1,50	Ja	12,000	--	--	-89,10	-71,10	22,90	36,90	41,90	44,90	47,90	48,90	-26,10	52,81
15	Raam	1,50	Ja	12,000	--	--	-89,14	-71,14	22,86	36,86	41,86	44,86	47,86	48,86	-26,14	52,77

Model: eerste model

Groep: (hoofdgroep)

Lijst van Toetspunten, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Maaiveld	Hdef.	Hoogte A	Hoogte B	Hoogte C	Hoogte D	Hoogte E	Hoogte F	Gevel
1	Toetspunt 1	0,00	Relatief	1,70	--	--	--	--	--	Ja
2	Toetspunt 2	0,00	Relatief	1,70	--	--	--	--	--	Ja
3	Toetspunt 3	0,00	Relatief	1,70	--	--	--	--	--	Ja
4	Toetspunt 4	0,00	Relatief	1,70	--	--	--	--	--	Ja

Model: eerste model
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Bodemgebieden, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Bf
1	wegdek Oudeweg	0,00
2	erf inrichting	0,00
3	Achterplaats bedrijfswoning	0,00
4		0,00

Model: eerste model
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Hoogte	Maaiveld	Hdef.	Gebruiksfunctie	Cp	Refl. 31	Refl. 63	Refl. 125	Refl. 250	Refl. 500	Refl. 1k	Refl. 2k	Refl. 4k	Refl. 8k
1	woning Oudeweg 4A	3,00	0,00	Relatief		0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
2	Woning	7,00	0,00	Relatief		0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
3	woning	7,00	0,00	Relatief		0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
4	Werkplaats	5,50	0,00	Relatief		0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
5	pand bedrijfswoning	3,00	0,00	Relatief		0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
6	Pand	7,00	0,00	Relatief		0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
7	Pand	7,00	0,00	Relatief		0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
8	Overkapping	6,00	0,00	Relatief		0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
9	Opslag met knipbank	4,00	0,00	Relatief		0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
10	kleine werkzaamheden	4,00	0,00	Relatief		0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
11	garage	0,00	0,00	Relatief		0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
12	Bedrijfswoning nr. 2	7,00	0,00	Relatief		0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
13	Pand	7,00	0,00	Relatief		0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
14	Pand	7,00	0,00	Relatief		0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
15	Pand	7,00	0,00	Relatief		0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
16	Pand	7,00	0,00	Relatief		0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
17	Pand	7,00	0,00	Relatief		0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
18	Pand	7,00	0,00	Relatief		0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
19	Pand	7,00	0,00	Relatief		0 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80