



**Akoestisch onderzoek
plan woningen aan de
Frans Halsstraat te Zelhem.**

Adviseur :

Opdrachtgever : BJZ.nu BV
Twentepoort Oost 16A
7609 RG Almelo

Contactpersoon :

Datum : 27 februari 2019

Werknummer : 18.148



INHOUDSOPGAVE

INHOUDSOPGAVE	I
1 INLEIDING	1
1.1 Milieuzonering	1
1.2 Toetsingskader	1
2 ANALYSE GELUIDBELASTING	4
2.1 Rekenmodel	4
2.2 Geluidoverdracht	4
2.3 Bronvermogensniveaus	5
2.4 Geluidbelasting	5
3 CONCLUSIES	7
3.1 Langtijdgemiddeld beoordelingsniveau $L_{A,T,LT}$	7
3.2 Piekgeluiden L_{Amax}	8
BIJLAGEN	

bladzijde



1 INLEIDING

In opdracht van BJZ.nu is een akoestisch onderzoek ingesteld i.v.m. een woningbouwplan aan de Frans Halsstraat te Zelhem, gemeente Bronckhorst. De situatie is weergegeven op de tekening in bijlage I.

Doel van het onderzoek is het in beeld brengen van de geluidssituatie zodat kan worden bepaald of in dit geval wordt voldaan aan het principe van een “aanvaardbare ruimtelijke ordening” en of de school niet wordt beperkt in haar gangbare activiteiten.

1.1 Milieuzonering

Zowel de ruimtelijke ordening als het milieubeleid stellen zich ten doel een aanvaardbare kwaliteit van het leefmilieu te handhaven en te bevorderen. De toelaatbare afstand tussen inrichtingen en milieugevoelige functies, in dit geval woningen, is daarbij afhankelijk van de hindercategorie waarbinnen deze inrichtingen vallen. Om te komen tot een ruimtelijk relevante toetsing van een bedrijf op milieuhygiënische aspecten wordt het instrument milieuzonering gehanteerd. Milieuzonering is in dit geval bedoeld om de geplande woningen te toetsen op de bestaande basisschool De Meene.

Door middel van de milieuvergunning en de daarbij behorende vergunningsvoorschriften wordt de gewenste milieukwaliteit gerealiseerd. De basiszoneringslijst (Bedrijven en Milieuzonering, VNG, 2009) relateert milieuhindersoorten aan een minimale afstand tussen milieubelastende en milieugevoelige bestemmingen. De zogenaamde hindercategorie loopt uiteen van 1 t/m 6 en is direct afgeleid van de grootste afstand oplopend van 0 tot 1500 m.

Een school met een categorie 2 heeft een zone van 30 m voor een rustige woonwijk en 10 m voor gemengd gebied¹.

¹ Citaat gemengd gebied : Een gemengd gebied is een gebied met matige tot sterke functiemenging. Direct naast woningen komen andere functies voor zoals winkels, horeca en kleinere bedrijven. Gebieden die direct langs de hoofdinfrastructuur liggen behoren ook tot het omgevingstype gemengd gebied. Hier kan de verhoogde milieubelasting voor geluid de toepassing van kleinere richtafstanden rechtvaardigen. Geluid is voor de te hanteren afstand van milieubelastende activiteiten veelal bepalend.

Er wordt hier uitgegaan van een rustige woonwijk met een afstand van 30 m. De bedrijvenlijst geeft een eerste inzicht in de milieuhinder van inrichtingen. Op een grotere afstand worden milieugevoelige bestemmingen aanvaardbaar geacht. Op een kleinere afstand (12 m) kan een nader onderzoek noodzakelijk zijn zoals in dit geval.

Er zijn twee duidelijke zaken die aanbod moeten komen, te weten :

A Zal de komst van de woningen de belangen van school schaden. In dit deel dient getoetst te worden aan het Activiteitenbesluit milieubeheer inclusief het uitsluiten van toetsing van activiteiten overeenkomstig artikel 2.18;

B Is er sprake van een aanvaardbaar woon- en leefklimaat ter plaatse van de nieuwe woningen. In de beoordeling of er sprake is van een aanvaardbaar woon- en leefklimaat dienen alle geluidsbronnen beoordeeld te worden dus ook de bronnen die volgens artikel 2.18 van het Activiteitenbesluit milieubeheer zijn uitgesloten van toetsing.

Wat onder een aanvaardbare ruimtelijke ordening moet worden verstaan en welke bronnen of aspecten hierin moeten worden meegenomen ligt niet in wetgeving vast. Hierna wordt ingegaan op het toetsingskader.

1.2 Toetsingskader

De geluidbelasting t.g.v. de inrichting en het indirecte lawaai moet worden gemeten voor de gevels van woningen op een hoogte waar de geluidoverlast kan worden ondervonden. Gebruikelijk is



daarbij om voor grondgebonden woningen overdag de geluidbelasting op 1.5 m (begane grond niveau) en in de avond/nacht op verdiepingshoogte (5 m of hoger) te beoordelen.

De geluidbelasting t.g.v. inrichtingen wordt afzonderlijk in de dag-, avond en nachtperiode aan 3 normen getoetst waarbij de normen 's nachts uiteraard lager liggen dan overdag :

- langtijdgemiddeld beoordelingsniveau $L_{A,r,LT}$; dit niveau is de gemiddelde geluidbelasting (des te langer luidruchtige activiteiten duren des te hoger de geluidbelasting $L_{A,r,LT}$ in een periode),
- de maximale geluidniveaus, $L_{A,max}$, dit zijn de hoogst gemeten of berekende geluidniveaus in de meterstand "Fast" (bijv. door het remmen/optrekken van een voertuig, laden/lossen, sluiten portier, open deur, enz).
- het equivalente geluidniveau $L_{A,eq}$ t.g.v. de verkeersaantrekkende werking op de openbare weg

De gemeente Bronckhorst heeft geen geluidbeleid vastgesteld m.b.t. industrielawaai bij nieuwe ontwikkelingen, daarom wordt aangesloten bij de "Handreiking industrielawaai en vergunningverlening"; deze handreiking wordt gebruikt bij de beoordeling bij het akoestisch onderzoek.

In de "Handreiking industrielawaai en vergunningverlening" (HRIV) staan diverse richtwaarden. Deze richtwaarden zijn afhankelijk van het type gebied waarin de geluidsgevoelige objecten (in dit geval woningen) zich bevinden. De woningen rondom het plangebied staan in een omgeving die kan worden gekenmerkt als "rustige woonwijk in stad" waarvoor een streefwaarde voor het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau $L_{A,r,LT}$ geldt van 45 dBA (etmaal). De piekgeluiden $L_{A,max}$ mogen 10 dBA boven het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau liggen met een maximum van 70, 65 en 60 dBA in de dag-, avond- respectievelijk nachtperiode.

Milieuozonering van de VNG hanteert voor een rustige ook een streefwaarde $L_{A,r,LT}$ van 45 dBA (etmaal); de streefwaarde voor piekgeluiden bedraagt 65, 60 en 55 dBA in de dag-, avond respectievelijk nachtperiode. Volgens de VNG toetsing kan gemotiveerd worden afgeweken waarbij de normen $L_{A,r,LT}$ en $L_{A,max}$ 5 dBA hoger liggen.

De school valt onder de werkingssfeer van het Activiteitenbesluit waarbij stemgeluid buiten beschouwing mag blijven in de periode vanaf één uur voor aanvang van het onderwijs tot één uur na beëindiging van het onderwijs. In het kader van ruimtelijke ordening moet stemgeluid wel worden getoetst.

De grenswaarden bij de gevels van woningen volgens de HRIV, VNG en Activiteitenbesluit zijn in tabel I samengevat.

TABEL I : grenswaarden			$L_{A,r,LT}$		$L_{A,max}$		
periode	tijden	hoogte	streefwaarde	bovengrens VNG = Activiteitenbesluit	Streefwaarde HRIV	Streefwaarde VNG	Activiteitenbesluit plafond HRIV/VNG
dag	07:00-19:00 uur	1.5 m	45	50	55	65	70 ¹
avond	19:00-23:00 uur	5 m	40	45	50	60	65
nacht	23:00-07:00 uur	5 m	35	40	45	55	60

1 n.v.t. op laden/lossen t.b.v. de inrichting voor zover dit plaats vindt tussen 07.00-19.00 uur bij toetsing aan het Activiteitenbesluit

Verkeersaantrekkende werking

De geluidbelasting op de woninggevels t.g.v. verkeer van en naar de inrichting *op de openbare weg* wordt beoordeeld conform de circulaire "Geluidhinder veroorzaakt door wegverkeer van en naar de inrichting" d.d. 29 februari 1996 (Ministerie van VROM). Dit betekent dat dit verkeer uitsluitend wordt



beoordeeld op het equivalente geluidniveau L_{Aeq} en de normstelling daarvoor aansluit bij de Wet geluidhinder (Wgh, 50 dBA voorkeursgrenswaarde).

Het indirecte lawaai door voertuigen op de openbare weg van en naar de inrichting wordt beoordeeld bij geluidgevoelige bestemmingen waar dit nog afzonderlijk akoestisch herkenbaar is. In dit geval is het verkeer vanaf de schoolzone t.h.v. het plangebied opgenomen in het heersende verkeersbeeld. Het indirecte lawaai van en naar de inrichting is niet relevant.

In het onderzoek moeten twee zaken worden onderscheiden :

- de planologische mogelijkheden
- het feitelijk gebruik

Planologische mogelijkheden

De planologische mogelijkheden kunnen ruimer zijn dan de feitelijke invulling, zowel qua gebruiksmogelijkheden als qua gebruikperiode. Jurisprudentie laat zien dat het uitgangspunt de planologisch maximaal mogelijke situatie dient te zijn.

Volgens jurisprudentie hoeft niet van de theoretische maximale planologische mogelijkheid te worden uitgegaan, maar kan voor een representatieve invulling daarvan worden gekozen. Het gaat daarbij om de maximale mogelijkheden die het bestemmingsplan biedt, maar die mogen niet louter theoretisch van aard zijn. Het gaat dus niet om een theoretisch absoluut worst/case scenario, maar van een realistische worst/case invulling van de maximale planologische mogelijkheden.

Wanneer de planologische ruimte maximaal wordt benut is de geluidbelasting op 30 m uit de school 45 dBA. Aangezien de woningen ruim binnen 30 m uit de school liggen zal de geluidbelasting bij de woningen op basis van een maximale invulling hoger zijn hetgeen niet is gewenst. Met een hoge afscherming kan de geluidbelasting worden gereduceerd. Een hoog geluidsscherm is echter ook uit stedenbouwkundig en financieel oogpunt niet gewenst. Hierna wordt nagegaan of met het feitelijk gebruik sprake kan zijn van een aanvaardbaar woon- en leefklimaat en of de school aan de normen kan voldoen.

Feitelijk gebruik

Voor het feitelijk gebruik kan mogelijk met een akoestisch onderzoek worden aangetoond dat hier geen sprake is van een onaanvaardbare situatie.

Bij een school is normaal gesproken relevant geluid het rijden van auto 's binnen de inrichting, installaties en stemgeluid van kinderen.

In dit geval heeft de school geen eigen parkeerplaatsen en zijn er geen grote relevante installaties (bijv. LBK) en is stemgeluid het enige relevante geluid. Geluid uit de lokalen ($L_{Aeq,dag} \pm 65$ dBA) en van moderne installaties is normaal niet relevant.

Gerekend wordt met een basisschool met 240 kinderen waarvan 150 in de bovenbouw (gr 8-12) en 90 in de onderbouw (gr 1-3). Ca 90 kinderen in de laagste groepen spelen maximaal 2 uur buiten, de rest 1.5 uur op het plein. Voor het speelveld wordt gerekend dat dit maximaal 1.5 en 1 uur per dag respectievelijk avond in gebruik is.



2 ANALYSE GELUIDBELASTING

De geluidbelasting t.g.v. voertuigbewegingen en stemgeluid kan worden vastgesteld d.m.v. een rekenmodel (methode II) volgens de Handleiding meten en rekenen industrielawaai '99, rekening houdend met de geografische gegevens en de representatieve bedrijfssituatie.

2.1 Rekenmodel

De geluidoverdracht naar de omgeving is bepaald met een rekenmodel (software DGMR Geomilieu), waarin zijn opgenomen :

- de gebouwen en geluidabsorberende (zachte) bodemvlakken (algemene bodemfactor = 0)
- een oppervlaktebron voor het stemgeluid en puntbronnen voor de berekening van piekgeluiden
- immissiepunten op de gevels van de geplande woningen, overdag op 1.5 m en in de avond/nacht op 5 m (verdieping) hoogte boven het maaiveld.
- een grid van waarneempunten waarmee geluidcontouren worden berekend

Bijlage I geeft een overzicht en plottertekeningen met de invoergegevens van het rekenmodel.

Het model is een benadering van de werkelijkheid en in dit geval de enige methode om met een broninventarisatie een betrouwbaar beeld te krijgen van de geluidimmissie in de omgeving.

2.2 Geluidoverdracht

Het model is een benadering van de werkelijkheid en in dit geval de enige methode om met een broninventarisatie inzicht te krijgen van de geluidimmissie bij de geplande woningen.

Basisformule geluidoverdracht

Bij een directe geluidmeting onder meteorische omstandigheden wordt het zgn gestandaardiseerd immissieniveau L_i vastgesteld. Dit is het equivalente (gemiddelde) geluidniveau gedurende een bepaalde periode van één of meerdere bronnen. Het gestandaardiseerd immissieniveau L_i per bron kan ook worden berekend volgens :

$$\begin{aligned} L_i &= L_{WR} - \Sigma D && \text{dBA} && \text{waarin} \\ L_{WR} &= \text{het immissierelevante bronvermogensniveau in dBA} \\ \Sigma D &= \text{verzamelterm van alle verzwakkingen (HLMR IL '99 meth. II)} \end{aligned}$$

Voor de berekening van het langtijdgemiddeld deeltijdsniveau $L_{Aeqi,LT}$ van een bron wordt uitgegaan van de gemiddelde bronsterkte tijdens een cyclus (bijv. het rijden van een vrachtwagen incl. optrekken/remmen). Voor de berekening van het maximale geluidniveau dient te worden gerekend met het maximale bronvermogensniveau $L_{Wr,max}$ dat redelijkerwijs kan worden verwacht.

Het langtijdgemiddeld deeltijdsniveau $L_{Aeqi,LT}$ t.g.v. een bepaalde bedrijfstoestand wordt bepaald uit het (A-gewogen) gestandaardiseerde immissieniveau volgens :

$$\begin{aligned} L_{Aeqi,LT} &= L_i - C_b - C_m && [\text{dBA}] \\ \text{waarin } L_i &= \text{gestandaardiseerd immissieniveau onder meteorische omstandigheden} \\ C_m &= \text{meteorcorrectie (0 tot 5 dB) afhankelijk van hoogtes en } r_i \\ C_b &= \text{bedrijfstijd-correctie} = -10 \log T_b/T_o \\ T_o &= \text{tijdsduur van de beoordelingsperiode (dag, avond of} \\ &\quad \text{nacht, voor tijden zie normstelling rapport)} \\ T_b &= \text{effectieve bedrijfstijd in die periode} \end{aligned}$$



Wanneer op het beoordelings/rekenpunt bij een bepaalde bedrijfstoestand binnen het totaal aanwezige geluidniveau vanwege de betreffende inrichting geluid met een duidelijk hoorbaar tonaal-, impulsachtig- of muziekkarakter wordt waargenomen, wordt op het langetijdgemiddeld deeltijdsniveau $L_{Aeqi,LT}$ van de betreffende bedrijfstoestand tijdens welke dit specifieke karakter optreedt, een toeslag toegepast voor :

- tonaal of impulsgeluid $K = 5 \text{ dB}$ of
- muziekgeluid $K = 10 \text{ dB}$

Uitgangspunt is dat bij de woninggevels geen sprake is van herkenbaar tonaal-, impuls-, of muziekgeluid zodat de geluidtoeslag niet van toepassing is.

2.3 Bronvermogensniveaus

De basis voor de geluidoverdrachtsberekeningen vormen de gehanteerde bronvermogensniveaus van de verschillende geluidbronnen onder representatieve bedrijfsomstandigheden als hierna behandeld. De bronvermogensniveaus van de relevante geluidbronnen zijn afgeleid uit metingen, kengetallen, ervaringscijfers of gebaseerd op een aanname (nieuwe geluidbron).

Wanneer kinderen buiten spelen wordt door hen zowel gesproken als geroepen. Er zijn verschillende onderzoeken gedaan naar het bronvermogen wat passend is bij spreken (normaal, verheven of zeer luid) en roepen/schreeuwen van onder andere kinderen. De bronvermogen voor wat betreft spelende kinderen is afkomstig uit de literatuur "Het menselijk stemgeluid" door Martin Tennekes in het Journaal Geluid, december 2009, nr. 10. Voor kleuters (groep 1 t/m 3) ligt het bronvermogen van spreken en roepen/schreeuwen tussen de 70 dB(A) en de 80 dB(A) per kind. In dit onderzoek is voor deze groep uitgegaan van een gemiddeld bronvermogen van 75 dB(A). Voor de kinderen van groep 4 t/m 8 ligt dit bronvermogen tussen de 75 dB(A) en 85 dB(A) per kind. Tijdens balspelen is het gemiddelde stemgeluid het luidst met een gemiddelde van 82 dB(A) per kind. Balspelen gebeuren niet op de schoolpleinen maar wel op het speelveld. Op het schoolplein zal het gemiddelde stemgeluid lager liggen dan tijdens een balspel, afhankelijk van de leeftijd en activiteit tussen de 70 en 80 dBA. Gerekend wordt met 80 dBA per kind als "worst case".

Op het sportveld ten noorden van de school zullen balspelen plaats vinden, gerekend wordt met 10 kinderen met een gemiddelde van 82 dB(A) oftewel in totaal $(82 + 10 \times \log 10 =)$ 92 dBA als oppervlakte bron met een gemiddelde hoogte van 1.3 m.

Het maximale bronvermogen door roepen/schreeuwen ligt tussen de 95 dB(A) en 110 dB(A). In onderstaande tabel staan de bronsterktes en tijden voor de verschillende oppervlaktebronnen.

omschrijving	aantal kinderen	bedrijfsduur		equivalent bronsterkte	bron hoogte	oppervlaktebron	max. bronsterkte
		dag	avond				
lage groepen 1-3	90	2 uur	-	75	100 cm	94.5	110
hoge groepen 4-8	150	1.5 uur	-	80	130 cm	102.8	110
speelveld	10	1.5 uur	1 uur	82	130 cm	92.0	110

2.4 Geluidbelasting

In bijlage I is een plot opgenomen van de 45 dBA geluidcontour waaruit blijkt dat deze in de noordoosthoek van het plangebied op ruim 30 m afstand is gelegen. De feitelijke representatieve geluidruimte is daarmee ruimer dan de maximale planologische ruimte (45 dBA op 30 m). Het stemgeluid op speelplaatsen en velden van een grote basisschool is in het algemeen dominant en duidelijk herkenbaar.



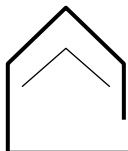
Tabel II geeft een overzicht van het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau $L_{A,r,LT}$ en de piekgeluiden $L_{A,max}$ voor de feitelijke situatie.

Het gestandaardiseerde immissieniveau van geluidbronnen is gebaseerd op de in de berekening gehanteerde gemiddelde bronvermogensniveaus.

De maximale belasting in de dagperiode is berekend door een apart rekenmodel met puntbronnen en een bronsterkte van 110 dB(A) voor stemgeluid.

TABEL II	geluidbelasting $L_{A,r,LT}$			$L_{A,max}$		
punt	dag Hw =1.5 ¹	avond Hw =5	nacht Hw =5	dag Hw =1.5	avond Hw =5	nacht Hw =5
1	52	50	-	77	77	-
streefwaarde HRIV	45	40	35	55	50	45
streefwaarde VNG	45	40	35	65	60	55
bovengrens	50	45	40	70	65	60

1 waarneemhoogte



3 CONCLUSIES

3.1 Langtijdgemiddeld beoordelingsniveau $L_{Ar,LT}$

Toetsing RO

De representatieve feitelijke vereist meer geluidruimte dan de maximale planologische geluidruimte waarmee de feitelijke situatie voor de beoordeling maatgevend is.

De streefwaarde van het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau $L_{Ar,LT}$ (45 dBA etmaal) wordt ruim overschreden als gevolg van stemgeluid relatief dicht bij de woningen. Zonder maatregelen is geen sprake van een aanvaardbaar woon- en leefklimaat.

Er zijn 3 opties denkbaar :

- A : een zgn. "dove gevel" voor de zuidoostgevel
- B : de afstand van de woningen vergroten tot 30 m uit de erfgrans met de school
- C : een hogere belasting toestaan en het binnenniveau in de verblijfsgebieden waarborgen

Ad A Dove gevel

De geluidsbelasting op een dove gevel wordt niet beoordeeld. De dove gevel moet wel een minimale geluidswering hebben. De uitspraak ([ABRvS, 5 juni 2013, nr. 201108411/1/T1/A4](#)) onderschrijft de toepassing van het begrip dove gevel bij een omgevingsvergunning milieu.

De gevel van een gebouw is alleen doof in de zin van de Wgh als dat in de regels van het bestemmingsplan is vastgelegd.

Een gevel zonder te openen delen maar met daarin aangebracht een ventilatierooster (dat niet zoals een raam of deur als te openen deel kan worden aangemerkt) is eveneens doof, mits de gevel met geopend ventilatierooster een voldoende geluidswering heeft. Dat het rooster open en dicht kan worden gezet doet daar niets aan af.

Ad B : vergroten afstand

Voor het vergroten afstand van de afstand is geen ruimte.

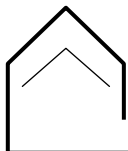
Ad C : een hogere belasting toestaan en het binnenniveau in de verblijfsgebieden waarborgen

Voor industrielawaai is het niet gebruikelijk een hogere geluidbelasting toe te staan dan de plafondwaarde. Maatregelen in de vorm van een hoog scherm geluidsscherm zijn uit stedenbouwkundig en financieel oogpunt niet haalbaar/gewenst. Een oplossing is het binnenniveau in de verblijfsruimten te waarborgen. Daarbij kan worden uitgegaan van de grenswaarden uit het Activiteitenbesluit voor een verblijfsruimte in een in/aanpandige woning zoals in tabel III samengevat en gemeten volgens de HMRI.

TABEL III : grenswaarden in verblijfsruimten		$L_{Ar,LT}$	L_{Amax}
dag	07:00-19:00 uur	35	55
avond	19:00-23:00 uur	30	50
nacht	23:00-07:00 uur	25	45

Dat betekent bij een geluidbelasting $L_{Ar,LT}$ in de dagperiode van 52 dBA een vereiste geluidswering van $(52 - 35 =) 17$ dBA. Wanneer rekening wordt gehouden dat het speelveld ook in de avond mag worden benut is de vereiste geluidswering van $(50 - 30 =) 20$ dBA.

Volgens het Bouwbesluit heeft een standaard gevel met roosters al een geluidswering van 20 dBA. Dit betekent dat zonder speciale gevelmaatregelen het binnenniveau aanvaardbaar is.



Toetsing Activiteitenbesluit

Conform het Activiteitenbesluit wordt stemgeluid 1 uur voor en 1 uur na schooltijd niet getoetst. Dat betekent dat de school niet wordt beperkt in haar activiteiten. Het gebruik van het speelveld buiten deze periode in de avond of weekend kan tot een normoverschrijding leiden. Er zijn voorbeelden waarin een school maatregelen moet treffen (bijv. afsluiten speelveld) om een normoverschrijding te voorkomen. Een andere oplossing is wellicht een maatwerkvoorschrift waarin het gebruik van het speelveld in een bepaalde periode buiten schooltijden wordt toegestaan.

3.2 Piekgeluiden L_{Amax}

Toetsing RO

Zonder maatregelen wordt de maximale norm voor piekgeluiden L_{Amax} zeer ruim overschreden, in de dag- en avondperiode met 7 respectievelijk 12 dBA. Tegen het roepen schreeuwen van kinderen op een schoolplein/speelveld zijn geen reële maatregelen denkbaar. Net als voor het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau zijn 3 opties denkbaar waarbij het waarborgen van het binnenniveau bij de initiatiefnemer door de voorkeur heeft.

Dat betekent bij een geluidbelasting L_{Amax} in de dagperiode van 77 dBA een vereiste geluidwering van $(77 - 55 =) 22$ dBA. Wanneer rekening wordt gehouden dat het speelveld ook in de avond mag worden benut is de vereiste geluidwering van de zuidoostgevels $(77 - 50 =) 27$ dBA.

Een geluidwering van 22 dBA kan eenvoudig worden bereikt met standaardmaatregelen (dubbel glas en een goede kierdichting) en susroosters of mechanische toevoer met WTW. De meerkosten voor susroosters zijn verwaarloosbaar.

Een geluidwering van 27 dBA kan worden bereikt met standaardmaatregelen (dubbel glas en een goede kierdichting) en suskasten of mechanische toevoer met WTW. De meerkosten voor suskasten zijn per woning enkel honderden Euro's. Voor verblijfsruimten onder een hellend dak moet rekening worden gehouden met voldoende isolatie van het dakelement.

Toetsing Activiteitenbesluit

Conform het Activiteitenbesluit wordt stemgeluid 1 uur voor en 1 uur na schooltijd niet getoetst. Dat betekent dat de school niet wordt beperkt in haar activiteiten. Het gebruik van het speelveld buiten deze periode in de avond of weekend kan tot een normoverschrijding leiden. Er zijn voorbeelden waarin een school maatregelen moet treffen (bijv. afsluiten speelveld) om een normoverschrijding te voorkomen. Een andere oplossing is wellicht een maatwerkvoorschrift waarin het gebruik van het speelveld in een bepaalde periode buiten schooltijden wordt toegestaan.

3.3 Bespreking

Er van uitgaande dat de woningen op de gewenste rooilijn worden gebouwd zal sprake zijn van een relatief hoge geluidbelasting op de gevels uitgezonderd de luw gelegen noordwestgevel en een luw gelegen terras. Door de geluidbelaste gevels voldoende te isoleren, een geluidsluwe noordwestgevel en het terras op een geluidsluwe positie te plannen is sprake van een aanvaardbaar woon- en leefklimaat.

Ing. Wim Buijvoets.



Bijlage I

Situatie met rooilijnen

Gegevens rekenmodel en resultaten



rekenparameters

Rapport: Lijst van model eigenschappen
Model: model LAr,LT

Model eigenschap

Omschrijving	model LAr,LT
Verantwoordelijke	Wim
Rekenmethode	#2 Industrielawaai IL
Aangemaakt door	Wim op 13-7-2018
Laatst ingezien door	Wim op 27-2-2019
Model aangemaakt met	Geomilieu V4.30
Dagperiode	07:00 - 19:00
Avondperiode	19:00 - 23:00
Nachtperiode	23:00 - 07:00
Samengestelde periode	Etmaalwaarde
Waarde	Max(Dag, Avond + 5, Nacht + 10)
Standaard maaiveldhoogte	0
Rekenhoogte contouren	4
Detailniveau toetspunt resultaten	Bronresultaten
Detailniveau resultaten grids	Groepsresultaten
Meteorologische correctie	Toepassen standaard, 5,0
Standaard bodemfactor	0,0
Absorptiestandaarden	HMRI-II.8
Dynamische foutmarge	--
Clusteren gebouwen	Ja
Verwijderen binnenwanden	Ja

modelgegevens

Model: model LAr,LT
versie van Gebied - Gebied
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Oppervlaktebronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Hoogte	Maaiveld	Hdef.	TypeLw	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)	DeltaX	DeltaY	Negeer	obj.	LwM2 31	LwM2 63	LwM2 125	LwM2 250	LwM2 500
1	voetbal 10 kinderen	1,30	0,00	Relatief	True	9,03	6,02	--	5	5		Ja	-25,03	45,67	48,67	50,67	57,67
2	schoolplein 150 kinderen gr 4-8	1,30	0,00	Relatief	True	9,03	--	--	5	5		Ja	-28,04	53,47	56,46	58,46	65,46
3	schoolplein 90 kinderen gr 1-3	1,00	0,00	Relatief	True	7,78	--	--	5	5		Ja	-29,08	43,92	46,92	48,92	55,92

modelgegevens

Model: model LAr,LT
versie van Gebied - Gebied
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Oppervlaktebronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	LwM2 1k	LwM2 2k	LwM2 4k	LwM2 8k	Lw 31	Lw 63	Lw 125	Lw 250	Lw 500	Lw 1k	Lw 2k	Lw 4k	Lw 8k	Red 31	Red 63	Red 125	Red 250	Red 500	Red 1k
1	64,67	60,67	48,67	36,67	0,00	70,70	73,70	75,70	82,70	89,70	85,70	73,70	61,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	72,46	68,46	56,46	44,46	0,00	81,51	84,50	86,50	93,50	100,50	96,50	84,50	72,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	63,32	58,92	38,92	34,92	0,00	73,00	76,00	78,00	85,00	92,40	88,00	68,00	64,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

modelgegevens

Model: model LAr,LT
versie van Gebied - Gebied
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Oppervlaktebronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Red 2k	Red 4k	Red 8k
1	0,00	0,00	0,00
2	0,00	0,00	0,00
3	0,00	0,00	0,00

modelgegevens

Model: model LAr,LT
versie van Gebied - Gebied
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		0,00	Relatief	1,50	5,00	--	--	--	--	Ja
2		0,00	Relatief	1,50	5,00	--	--	--	--	Ja

modelgegevens

Model: model LAr,LT
versie van Gebied - Gebied
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Bodemgebieden, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Bf
80% zacht		0,80

modelgegevens

Model: model LAr,LT
versie van Gebied - Gebied
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Hoogte	Maaiveld	Hdef.	Functie	Cp	Refl. 31	Refl. 63	Refl. 125	Refl. 250	Refl. 500	Refl. 1k	Refl. 2k	Refl. 4k	Refl. 8k
1		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
2		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
3		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
4		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
5	school	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

resultaten LAr,LT

Rapport: Resultatentabel
Model: model LAr,LT
LAeq bij Bron voor toetspunt: 1_A
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Nee

Naam							
Bron	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
1_A		1,50	52,5	50,5	--	55,5	61,8
2	schoolplein 150 kinderen gr 4-8	1,30	50,8	--	--	50,8	60,2
1	voetbal 10 kinderen	1,30	47,5	50,5	--	55,5	56,5
3	schoolplein 90 kinderen gr 1-3	1,00	27,4	--	--	27,4	38,3

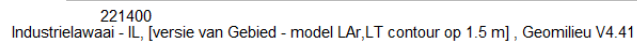
Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

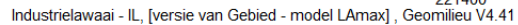
resultaten LAr,LT

Rapport: Resultatentabel
Model: model LAr,LT
LAeq bij Bron voor toetspunt: 1_B
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Nee

Naam							
Bron	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
1_B		5,00	52,9	50,5	--	55,5	61,9
2	schoolplein 150 kinderen gr 4-8	1,30	51,3	--	--	51,3	60,4
1	voetbal 10 kinderen	1,30	47,5	50,5	--	55,5	56,5
3	schoolplein 90 kinderen gr 1-3	1,00	35,0	--	--	35,0	43,8

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen





bronnen LMax

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

Groep	ItemID	Grp.ID	Datum	Naam	Omschr.	Vorm	X	Y	Hoogte	Rel.H	Maaiveld	Hdef.	Type
--	33	0	22:44, 25 feb 2019	1	schreeuwen speelveld	Punt	221461,68	447090,17	1,30	1,30	0,00	Relatief	Normale puntbron
--	36	0	22:44, 25 feb 2019	2	schreeuwen plein	Punt	221465,01	447094,03	1,30	1,30	0,00	Relatief	Normale puntbron

bronnen LMax

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

Groep	Richt.	Hoek	Cb(u)(D)	Cb(u)(A)	Cb(u)(N)	Cb(%) (D)	Cb(%) (A)	Cb(%) (N)	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)	GeenRefl.	GeenDemping	GeenProces	Lw 31	Lw 63	Lw 125	Lw 250
--	0,00	360,00	--	--	--	--	--	--	99,00	99,00	--	Nee	Nee	Nee	--	89,00	92,00	94,00
--	0,00	360,00	--	--	--	--	--	--	99,00	--	--	Nee	Nee	Nee	--	89,00	92,00	94,00

bronnen LMax

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

Groep	Lw 500	Lw 1k	Lw 2k	Lw 4k	Lw 8k	Lw Totaal	Red 31	Red 63	Red 125	Red 250	Red 500	Red 1k	Red 2k	Red 4k	Red 8k	Lwr 31	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250
--	101,00	108,00	104,00	92,00	80,00	110,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	--	89,00	92,00	94,00
--	101,00	108,00	104,00	92,00	80,00	110,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	--	89,00	92,00	94,00

bronnen LMax

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

Groep	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal
--	101,00	108,00	104,00	92,00	80,00	110,31
--	101,00	108,00	104,00	92,00	80,00	110,31

resultaten LMax

Rapport: Resultatentabel
Model: model LMax
LMax bij Bron voor toetspunt: 1_A
Groep: (hoofdgroep)

Naam					
Bron	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht
1_A		1,50	76,8	76,8	--
1	schreeuwen speelveld	1,30	76,8	76,8	--
2	schreeuwen plein	1,30	75,7	--	--
LMax	(hoofdgroep)		76,8	76,8	--

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

resultaten LMax

Rapport: Resultatentabel
Model: model LMax
LMax bij Bron voor toetspunt: 1_B
Groep: (hoofdgroep)

Naam					
Bron	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht
1_B		5,00	76,7	76,7	--
1	schreeuwen speelveld	1,30	76,7	76,7	--
2	schreeuwen plein	1,30	75,7	--	--
LMax	(hoofdgroep)		76,7	76,7	--

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen