

WONING AAN DE KRAAN

Onderzoek weg- en railverkeerslawaaï

Gemeente Tilburg

15 JANUARI 2019



Contactpersoon

ERIK LEUSHUIS
Senior Specialist geluid

T +31 884261551 (algemeen)
M +31 627061406
E erik.leushuis@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 264
6800 AG Arnhem
Nederland

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	5
2	WETTELIJK KADER GELUID	6
2.1	Dosismaat L_{den}	6
2.2	Geluidzone wegverkeer	6
2.3	Geluidzone railverkeer	6
2.4	Geluidgevoelige objecten	7
2.5	Correctie artikel 110g Wgh	7
2.6	Grenswaarden voor nieuwe geluidgevoelige bestemmingen	8
	Wegverkeerslawaaï	8
	Railverkeerslawaaï	9
2.7	Dove gevel	9
2.8	Gemeentelijk geluidbeleid	10
	Hogere waarde beleid Gemeente Tilburg (versie april 2015)	10
3	UITGANGSPUNTEN	12
3.1	Onderzoeksgebied	12
3.2	Rekenmodel	12
3.3	Rekenmethode	13
4	REKENRESULTATEN	14
	Wegverkeerslawaaï - de Kraan	14
	Railverkeerslawaaï – spoorlijn Tilburg – Den Bosch	14
5	AFWEGING MAATREGELEN	15
	Wegverkeerslawaaï - de Kraan	15
	Railverkeerslawaaï – spoorlijn Tilburg – Den Bosch	16
	Hogere waarden	16
6	CONCLUSIES	18

BIJLAGEN

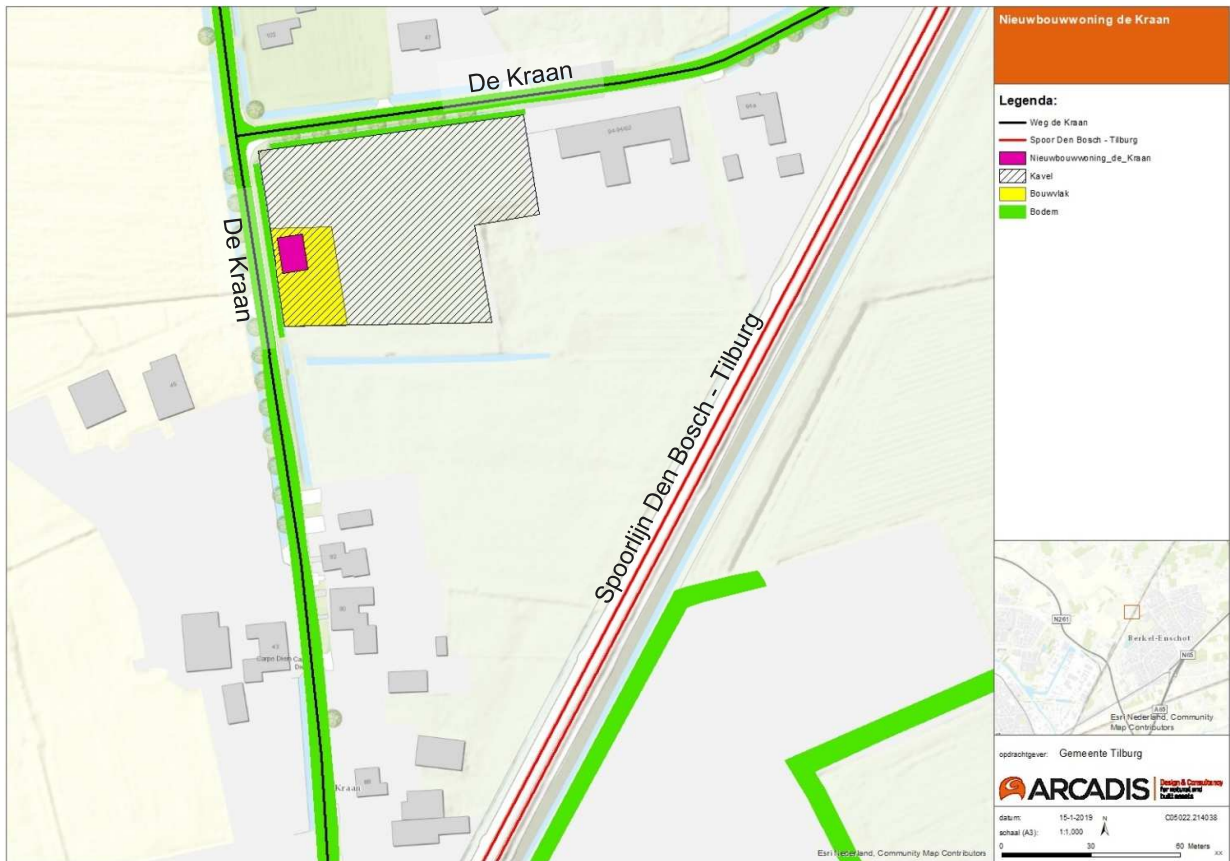
BIJLAGE A RELEVANTE INVOERGEGEVENS REKENMODEL 19

BIJLAGE B BEREKENINGSRESULTATEN 20

COLOFON 23

1 INLEIDING

In opdracht van de gemeente Tilburg heeft Arcadis een akoestisch onderzoek weg- en railverkeerslawaaï uitgevoerd. Aanleiding hiervoor is de voorgenomen realisatie van een nieuwe woning aan de Kraan in de gemeente Tilburg. De nieuwbouwlocatie is gelegen ten noordwesten van de bebouwde kom van Berkel Enschoot binnen de geluidszone van het doorgaande spoor van Ben Bosch naar Tilburg en binnen de geluidszone van de weg de Kraan. De situatie is weergegeven in Figuur 1. Voorliggend onderzoek is uitgevoerd in het kader van de Wet geluidhinder.



Figuur 1: Overzicht situatie nieuwe woning de Kraan

De nieuw te realiseren woning is volgens de Wet geluidhinder aan te merken als 'geluidgevoelig' en is ter plaatse geprojecteerd binnen de wettelijke geluidszone van het spoor en van de weg de Kraan. Volgens de Wet geluidhinder geldt namelijk dat voor nieuwe geluidgevoelige objecten die binnen de geluidszone van het bestaande doorgaande spoor of een bestaande weg gerealiseerd worden (zoals in voorliggende situatie het geval is), de akoestische situatie onderzocht dient te worden. In voorliggend onderzoek is de akoestische situatie van de nieuw te realiseren woning nader onderzocht vanwege het spoor en de weg de Kraan.

Het doel van dit akoestisch onderzoek is het toetsen of er ter plaatse van de gevels van de geprojecteerde woning voldaan wordt aan de grenswaarden van de Wet geluidhinder. Indien er sprake is van overschrijding van de wettelijke voorkeursgrenswaarde worden geluidsmaatregelen onderzocht.

In dit rapport wordt in hoofdstuk 2 een samenvatting gegeven van de relevante onderdelen uit de Wet geluidhinder en het Besluit geluidhinder. In hoofdstuk 3 zijn de gehanteerde uitgangspunten voor dit onderzoek opgenomen. Vervolgens wordt in hoofdstuk 4 ingegaan op de berekeningsresultaten van het onderzoek waarna in hoofdstuk 5 het onderzoek naar maatregelen toegelicht wordt. Tot slot volgen in hoofdstuk 6 de conclusies.

2 WETTELIJK KADER GELUID

De geluidswetgeving vanwege wegverkeerslawaaï is uitgewerkt in de Wet geluidhinder (Wgh) en het Besluit geluidhinder. De geluidwetgeving is van toepassing op de aanleg van een nieuwe weg, de wijziging van een bestaande weg of de realisatie van nieuwe geluidsgevoelige bestemmingen in de zone van een weg. Dit rapport heeft betrekking op de situatie 'realisatie geluidsgevoelige bestemmingen in de zone van een bestaande weg'. In dit hoofdstuk is een samenvatting opgenomen van die onderdelen van het wettelijke kader die relevant zijn voor dit onderzoek.

2.1 Dosismaat L_{den}

De geluidsbelasting van een weg wordt uitgedrukt in de dosismaat L_{den} ('den' staat voor 'day, evening, night'). De eenheid voor L_{den} is dB.

De geluidsbelasting in L_{den} is de naar tijdsduur gemiddelde waarde van het geluidsniveau in:

- De dagperiode (07:00-19:00);
- De avondperiode (19:00-23:00) na toepassing van een straffactor van 5 dB;
- De nachtperiode (23:00-07:00) na toepassing van een straffactor van 10 dB.

Voor onderwijsgebouwen en kinderdagverblijven worden de geluidsniveaus in de avond en/of nachtperiode buiten beschouwing gelaten, als de betreffende gebouwen in deze perioden niet als zodanig worden gebruikt (artikel 1.6 Besluit geluidhinder).

2.2 Geluidzone wegverkeer

Een weg heeft een wettelijke geluidzone (art. 74 Wgh) die zich uitstrekt vanaf de as van de weg tot een bepaalde afstand aan weerszijde van de weg. De zone is het gebied waarbinnen, akoestisch onderzoek verricht moet worden. De breedte van de zone is afhankelijk van de ligging (stedelijk of buitenstedelijk) en het aantal rijstroken. Als buitenstedelijk gebied wordt aangemerkt gebied buiten de bebouwde kom en het gebied binnen de zone van een autoweg of autosnelweg. Het stedelijke gebied is het gebied binnen de bebouwde kom, met uitzondering van het gebied binnen de geluidszones van autowegen en autosnelwegen. De Kraan is een weg met twee rijstroken en ligt buitenstedelijk. Hierdoor is er een geluidzone langs de Kraan aanwezig van 250 m aan weerszijden van de weg. De geprojecteerde woning bevindt zich op een afstand van circa 9 m tot aan de as van de weg de Kraan en is dus aanwezig binnen de geluidzone van deze weg.

In Tabel 1 is een overzicht gegeven van de verschillende breedten van geluidszones. De zonebreedte wordt gemeten vanaf de buitenste begrenzing van de buitenste rijstrook.

Tabel 1: Geluidzones wegverkeer

Aantal rijstroken	Breedte geluidzone	
	Buitenstedelijk gebied	Stedelijk gebied
5 of meer	600	350
3 of 4	400	350
1 of 2	250	200

Wegen waarvoor een maximumsnelheid geldt van 30 km/h hebben geen wettelijke geluidzone, evenals wegen die gelegen zijn binnen een woonerf.

2.3 Geluidzone railverkeer

Volgens artikel 1.4a Besluit geluidhinder heeft een spoorweg die is aangegeven op de geluidplafondkaart een zone die zich uitstrekt vanaf de as van het spoor tot tot de breedte naast de spoorweg,

gemeten vanuit de buitenste spoorstaaf, als aangegeven in Tabel 2. De breedte van zone is hierbij afhankelijk van de hoogte van het vigerende geluidproductieplafond (zoals weergegeven in het geluidregister spoor¹) op het ter plaatse van het plan aanwezige referentiepunt. De zone is het gebied waarbinnen, akoestisch onderzoek verricht moet worden. Ter plaatse is referentiepunt 33603 en 33605 aanwezig waarop een geluidproductieplafond (GPP) is vastgesteld van afgerond 66 dB. Hierdoor is ter plaatse een geluidszone van 600 m aanwezig. De nieuw te realiseren woning aan de Kraan ligt op een afstand van 140 meter en is dus aanwezig binnen de geluidszone van het spoor.

In Tabel 2 is een overzicht gegeven van de verschillende breedten van geluidszones.

Tabel 2: Geluidzones railverkeer

Hoogte geluidproductieplafond	Breedte geluidzone
Kleiner dan 56 dB	100 m
Gelijk aan of groter dan 56 dB en kleiner dan 61 dB	200 m
Gelijk aan of groter dan 61 dB en kleiner dan 66 dB	300 m
Gelijk aan of groter dan 66 dB en kleiner dan 71 dB	600 m
Gelijk aan of groter dan 71 dB en kleiner dan 74 dB	900 m
Gelijk aan of groter dan 74 dB	1.200 m

2.4 Geluidgevoelige objecten

De grenswaarden van de Wet geluidhinder gelden voor de geluidsgevoelige objecten die liggen binnen de geluidszone van de weg of spoorweg. De Wet geluidhinder maakt onderscheid tussen woningen, andere geluidsgevoelige gebouwen en geluidsgevoelige terreinen.

In het Besluit geluidhinder zijn de andere geluidsgevoelige gebouwen als volgt gedefinieerd:

- Onderwijsgebouwen;
- Ziekenhuizen;
- Verpleeghuizen;
- Verzorgingstehuizen;
- Psychiatrische inrichtingen;
- Kinderdagverblijven.

De geluidsgevoelige terreinen zijn gedefinieerd als:

- Woonwagendplaatsen;
- Ligplaatsen voor woonschepen.

Een ligplaats voor woonschepen is alleen geluidsgevoelig indien de ligplaats is vastgelegd in een bestemmingsplan.

Binnen voorliggend project wordt enkel een nieuwe woning gerealiseerd. Deze woning wordt volgens de Wet geluidhinder aangemerkt als "geluidgevoelig".

2.5 Correctie artikel 110g Wgh

Het beleid van de Nederlandse overheid en de Europese Unie is erop gericht om de geluidsemisatie van het verkeer te verminderen. Dit wordt bereikt door steeds strengere eisen te stellen aan de geluidsemisaties van voertuigen en banden en door onderzoek naar stillere wegdekverhardingen te stimuleren. In de Wet geluidhinder is in artikel 110g de mogelijkheid geboden om hierop te anticiperen in het geluidsonderzoek, aangezien in het geluidsonderzoek de toekomstige geluidsbelastingen maatgevend zijn. In artikel 110g van

¹ Zie <http://www.geluidregisterspoor.nl/geluidregisterspoor.html>

de Wgh is bepaald dat op het reken- of meetresultaat een aftrek wordt toegepast in verband met het stiller worden van het autoverkeer. De hoogte van deze aftrek is geregeld in artikel 3.4 van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012 (RMG 2012). Op 20 mei 2014 is artikel 3.4 van het RMG 2012 gewijzigd. De wijziging betreft een (tijdelijke) verruiming van de aftrek voor wegen met een snelheid van 70 km/h of meer. Met de tijdelijke verruiming wordt tegemoetgekomen aan de belemmeringen die worden ervaren bij woningbouwplannen sinds de invoering van het RMG 2012. Met het RMG 2012 worden namelijk 1 tot 2 dB hogere geluidsbelastingen berekend voor wegen met een snelheid vanaf 70 km/h. Dit is een gevolg van hogere emissiefactoren en van gewijzigde wegdeksoorten in het RMG 2012.

Hierdoor bedraagt de aftrek voor wegen met een representatief te achten snelheid voor lichte motorvoertuigen van 70 km/h of meer:

- 3 dB indien de geluidsbelasting vanwege de weg zonder toepassing van artikel 110g Wgh 56 dB is;
- 4 dB indien de geluidsbelasting vanwege de weg zonder toepassing van artikel 110g Wgh 57 dB is;
- 2 dB voor alle andere geluidsbelastingen;
- 2 dB bij het bepalen van een verschil in geluidsbelasting, tenzij een hogere waarde is vastgesteld waarbij de hierboven genoemde aftrek van 3 of 4 dB is gehanteerd, dan geldt dezelfde aftrek.

Voor wegen waarvoor de representatief te achten snelheid van lichte motorvoertuigen minder bedraagt dan 70 km/h, is de aftrek 5 dB. Bij het bepalen van de geluidswering van de gevels is de aftrek 0 dB.

2.6 Grenswaarden voor nieuwe geluidgevoelige bestemmingen

Binnen voorliggend plan wordt enkel één nieuwe woning gerealiseerd. Hierdoor zijn in hierna enkel de normen weergegeven die gelden voor nieuwe woningen die gerealiseerd worden langs bestaande wegen. Omdat de overige wetgeving ten aanzien van andere geluidgevoelige objecten zoals bv scholen of medische instellingen en andere situaties (reconstructie etc.) niet van toepassing is op voorliggende situatie, is deze niet weergegeven in deze paragraaf. De realisatie van een nieuwe woning geldt als een nieuwe situatie in de zin van de Wet geluidhinder.

Wegverkeerslawaaï

Voor wegverkeerslawaaï geldt een voorkeursgrenswaarde van 48 dB. Is de geluidsbelasting op de gevel lager dan deze voorkeursgrenswaarde, dan zijn er geen belemmeringen aanwezig. Bij overschrijding van de voorkeursgrenswaarde dienen maatregelen onderzocht te worden. Indien maatregelen niet voldoende zijn of op bezwaren stuiten van stedenbouwkundige, verkeerskundige, landschappelijke of financiële aard, dan kan een hogere waarde worden vastgesteld. Voor wegen kan voor buitenstedelijke situaties (waarvoor sprake is in voorliggende situatie) een maximale ontheffing worden verkregen van 53 dB. Indien er voor woningen een hogere geluidsbelasting wordt berekend dan de maximaal te ontheffen grenswaarde, dan is in principe het realiseren van een woning niet mogelijk. Er kan dan nog gekeken worden naar bouwkundige oplossingen, zoals bv het toepassen van een dove gevel. In Tabel 3 is een overzicht gegeven van de voorkeursgrenswaarden en de maximaal vast te stellen hogere waarden.

Tabel 3: Overzicht van grenswaarden die gelden voor nieuwe woningen vanwege wegverkeer

Geluidgevoelige bestemming	Voorkeursgrenswaarde [dB]	Maximaal te ontheffen grenswaarde
Woningen*	48	53

* geen vervangende nieuwbouw. Hiervoor gelden andere normen

Bij het vaststellen van een hogere waarde moet worden aangetoond dat de normen voor het binnenniveau zoals weergegeven in Tabel 4 niet worden overschreden. De normen voor het binnenniveau zijn opgenomen in artikel 111b van de Wet geluidhinder. De optredende binnenwaarde wordt bepaald door de berekende geluidsbelasting op de gevel (zonder aftrek conform artikel 110g) te verminderen met de karakteristieke gevelwering. In het Bouwbesluit is vastgelegd dat de karakteristieke gevelwering bij nieuwbouw minimaal 20 dB moet bedragen.

Tabel 4: Grenswaarden voor het binnenniveau bij nieuwe woningen vanwege wegverkeer

Geluidgevoelige bestemming	Binnenwaarde [dB]
Woning	33

Railverkeerslawaaï

Voor railverkeerslawaaï geldt een voorkeursgrenswaarde van 55 dB. Is de geluidsbelasting op de gevel lager dan deze voorkeursgrenswaarde, dan zijn er geen belemmeringen aanwezig. Bij overschrijding van de voorkeursgrenswaarde dienen maatregelen onderzocht te worden. Indien maatregelen niet voldoende zijn of op bezwaren stuiten van stedenbouwkundige, verkeerskundige, landschappelijke of financiële aard, dan kan een hogere waarde worden vastgesteld. Voor wegen kan voor buitenstedelijke situaties (waarvoor sprake is in voorliggende situatie) een maximale ontheffing worden verkregen van 68 dB. Indien er voor woningen een hogere geluidsbelasting wordt berekend dan de maximaal te ontheffen grenswaarde, dan is in principe het realiseren van een woning niet mogelijk. Er kan dan nog gekeken worden naar bouwkundige oplossingen, zoals bv het toepassen van een dove gevel. In Tabel 5 is een overzicht gegeven van de voorkeursgrenswaarden en de maximaal vast te stellen hogere waarden.

Tabel 5: Overzicht van grenswaarden die gelden voor nieuwe woningen vanwege railverkeer

Geluidgevoelige bestemming	Voorkeursgrenswaarde [dB]	Maximaal te ontheffen grenswaarde
Woningen	55	68

Bij het vaststellen van een hogere waarde moet worden aangetoond dat de normen voor het binnenniveau zoals weergegeven in Tabel 6 niet worden overschreden. De normen voor het binnenniveau zijn opgenomen in artikel 4.24 van het Besluit geluidhinder. De optredende binnenwaarde wordt bepaald door de berekende geluidsbelasting op de gevel (zonder aftrek conform artikel 110g) te verminderen met de karakteristieke gevelwering. In het Bouwbesluit is vastgelegd dat de karakteristieke gevelwering bij nieuwbouw minimaal 20 dB moet bedragen.

Tabel 6: Grenswaarden voor het binnenniveau bij nieuwe woningen vanwege railverkeer

Geluidgevoelige bestemming	Binnenwaarde [dB]
Woning	35

2.7 Dove gevel

In afwijking van artikel 1 van de Wet geluidhinder wordt onder een gevel in de zin van de wet niet verstaan:

- Een bouwkundige constructie waarin geen te openen delen zijn;
- Een bouwkundige constructie waarin alleen bij uitzondering te openen delen aanwezig zijn, mits deze niet direct grenzen aan een geluidgevoelige ruimte.

In een dergelijk geval wordt ook wel gesproken van een zogenoemde 'dove' gevel. Omdat een dove gevel volgens de definitie van de Wet geluidhinder geen gevel is, kan toetsing aan de wettelijke grenswaarden achterwege blijven.

2.8 Gemeentelijk geluidbeleid

Het college van Burgemeester en Wethouders van de gemeente Tilburg is het bevoegd gezag om hogere waarden vast te stellen (artikel 110a lid 1 Wgh). De gemeente Tilburg heeft beleidsregels opgesteld voor de vaststelling van hogere waarden (Ontheffingenbeleid hogere waarden procedure). Er zijn onder andere (geluid)eisen opgesteld waaraan voldaan moet worden alvorens een hogere waarde mag worden vastgesteld.

Hogere waarde beleid Gemeente Tilburg (versie april 2015)

In december 2006² heeft het college het interim hogere waarde beleid vastgesteld. De Wet geluidhinder biedt het college de mogelijkheid om onder voorwaarden hogere waarden vast te stellen.

Het vaststellen van een hogere waarde is van toepassing bij ruimtelijke besluiten (herziening, wijziging of uitwerking van een bestemmingsplan, een omgevingsvergunning met buitenplanse afwijking) waarin de realisatie van geluidgevoelige bestemmingen (woningen, ziekenhuizen, verpleegthuizen, scholen) mogelijk wordt gemaakt. Een hogere waarde wordt vastgesteld als de voorkeursgrenswaarde wordt overschreden en maatregelen om de geluidbelasting te verminderen niet doelmatig zijn.

Het vaststellen van hogere waarden geldt alleen voor de lawaaisoorten wegverkeerslawaai, railverkeerslawaai en industriellawaai. De maximaal vast te stellen hogere waarden (maximale grenswaarden) zijn in de Wet geluidhinder en het Besluit geluidhinder vastgelegd. Doel van het beleid is om ervoor te zorgen dat op geluidbelaste locaties een acceptabel woon- en leefklimaat heerst en er voldaan wordt aan wet- en regelgeving.

Afweging Maatregelen bij overschrijden voorkeursgrenswaarde

Uitgangspunt blijft dat er voldaan wordt aan het hoofdcriterium uit de Wet geluidhinder. Dit houdt in dat eerst onderzocht wordt of door het treffen van stedenbouwkundige (indeling bouwplan, situering geluidgevoelige versus niet geluidgevoelige bestemmingen) of het treffen van bron- of overdrachtsmaatregelen, of maatregelen bij ontvanger aan de voorkeursgrenswaarde wordt voldaan.

Als blijkt dat geluidbeperkende maatregelen niet mogelijk zijn of te weinig effect hebben, worden hogere waarden verleend onder de voorwaarde dat er een **geluidluwe gevel** en een geluidluwe buitenruimte aanwezig is. Daarmee wordt een acceptabel woon- en leefklimaat geborgd.

Uitgangspunt bij het ontwerpen op geluidbelaste locaties is dat een stedenbouwkundig ontwerp wordt gemaakt waarbij vanaf het ontwerpstadium rekening wordt gehouden met geluid. Hierbij vindt de afweging van maatregelen plaats in de volgorde bron-overdracht-ontvanger. Een hogere waarde wordt verleend als na afweging van de maatregelen duidelijk is dat de maatregelen niet doelmatig zijn.

Naast de stedenbouwkundige, landschappelijke, verkeerskundige, vervoerskundige of financiële overwegingen die wettelijk betrokken moeten worden in de afweging om al dan niet een hogere waarde te verlenen kunnen er ook aanvullende afwegingen zijn waarom het college een hogere waarde wil verlenen.

Geluidluwe gevel

Een geluidluwe gevel is een gevel waar de gecumuleerde geluidbelasting (L_{cum}) maximaal 55 dB bedraagt. Een geluidluwe buitenruimte is een ruimte waar de gecumuleerde geluidbelasting (L_{cum}) maximaal 55 dB bedraagt. Deze ruimte ligt buiten de thermische schil en er heersen buitenluchtcondities.

Voorwaarden

Bij herziening, wijziging van bestemmingsplannen en omgevingsvergunningen met buitenplanse afwijking wordt bij woningbouw als eis gesteld dat de gecumuleerde geluidbelasting L_{den} op de geluidluwe gevel en in de buitenruimte niet meer mag bedragen dan 55 dB. In deze gevel moet een te openen deel (raam of deur) aanwezig zijn. Hierdoor kunnen bewoners de woning ventileren zonder in de herrie te zitten. Daarnaast heeft

² Het beleid is vastgesteld in 2006, echter is door de gemeente de laatste versie van het hogere waarden beleid van april 2015 aangeleverd

de bewoner de mogelijkheid om in de geluidluwe buitenruimte te verblijven. Bij een hogere waarde van meer dan:

- 53 dB wegverkeerslawaaï of
- 60 dB railverkeerslawaaï
- 50 dB(A) industrielawaaï

dient tenminste één buitenruimte van een woning of ander geluidgevoelig gebouw aan een geluidsluwe gevel te zijn gelegen. Elke woning heeft een geluidsluwe gevel. Bij het van toepassing zijn van een geluidsluwe gevel dient op elke verdieping met één of meer verblijfsruimten, tenminste één verblijfsruimte (bij voorkeur in te richten als slaapkamer) aan de geluidsluwe gevel te zijn gelegen.

Voor bestaande gebouwen die worden getransformeerd tot woningen of andere geluidgevoelige bestemmingen kan alleen gemotiveerd en in overleg met de gemeente worden afgeweken van de eisen m.b.t. geluidluwe gevel en buitenruimte. Initiatiefnemer zal moeten aangeven waarom er sprake is van een "acceptabel woon- en leefklimaat" en een "goede ruimtelijke ordening".

Uitzondering

Voor wegverkeerslawaaï geldt dat we bij een hogere waarde tussen de 48 en 53 dB bovenstaande eisen niet stellen.

Voor railverkeerslawaaï geldt dat we bij een hogere waarde tussen de 55 en 60 dB bovenstaande eisen niet stellen.

Nb; Voor industrielawaaï gelden de eisen altijd.

3 UITGANGSPUNTEN

In dit hoofdstuk zijn de gehanteerde uitgangspunten van voorliggend onderzoek opgenomen.

3.1 Onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied wordt bepaald door de geprojecteerde woning. Deze woning ligt – zoals eerder aangegeven - binnen de wettelijke geluidzone van de volgende gezonde “bronnen”:

- Weg de Kraan
- Spoor Tilburg – Den Bosch

De geprojecteerde woning, de weg de Kraan en het spoor Tilburg – Den Bosch zijn qua ligging weergegeven in Figuur 1.

3.2 Rekenmodel

Om de geluidsberekeningen te kunnen uitvoeren, is een akoestisch rekenmodel opgesteld voor het wegverkeer en railverkeer. De opgestelde akoestisch rekenmodellen weg- en railverkeerslawaai zijn qua omgeving (gebouwen, maaiveldlijnen, bodemgebieden etc.) gelijk aan elkaar. De gebouwen zijn gebaseerd op het BGT (Basisregistratie Grootchalige Topografie). Hieraan is ook de gebouwhoogte ontleent. Relevante bodemgebieden zijn handmatig ingevoerd. Daarnaast zijn voor het weg- en railverkeerslawaai model bronspecifieke zaken toegevoegd. In de navolgende paragrafen is aangegeven welke brongegevens zijn gehanteerd voor de geluidsberekeningen voor het spoor Tilburg – Den Bosch en de weg de Kraan.

In de opgestelde akoestische rekenmodellen voor weg- en railverkeer zijn vier toets punten ter plaatse van de gevel aanwezig, op iedere gevel één punt. Deze posities zijn weergegeven in Figuur 2.



Figuur 2: Overzicht situatie wegen en ligging rekenpunten nieuwe woning de Kraan

Voor de woning wordt uitgegaan van 2 etages waarbij de geluidsbelasting op twee hoogten wordt berekend, 1,5 m hoog voor de begane grond en 4,5 m voor de 1^e etage. Bij het bepalen van de geluidsbelasting wordt geen rekening gehouden met een reflectie in de achterliggende gevel (zogenaamde invallende niveaus).

Spoor Tilburg – Den Bosch

Voor het spoor Tilburg-Den Bosch zijn de brongegevens gehanteerd uit het bij de start van het onderzoek beschikbare geluidregister (peildatum 16 juni 2018). Deze brongegevens zijn voor wat betreft soort treinen, treinintensiteiten en verdelingen, snelheden, brugtoeslagen (indien van toepassing) overgenomen in een SRM2 rekenmodel. Ter plaatse van de nieuwbouwwoningen aan de Kraan rijden de reizigerstreinen met maximale baanvaksnelheid van 130 km/u voorbij, goederentreinen passeren met een snelheid van 90 km/u. Voor beide sporen bestaat de bovenbouw uit betonnen dwarsliggers met doorgelaste rails.

Volgens het geluidregister zijn ter plaatse geen geluidschermen langs het spoor aanwezig.

De Kraan

Door de gemeente Tilburg zijn voor de Kraan verkeersgegevens aangeleverd op basis van de Verkeers Milieu Kaart (VMK). Het betreft hier de te hanteren intensiteit en de (standaard) verdelingen uit de VMK voor een 60 km/uur weg met gemengd verkeer, peiljaar 2030. De verkeersgegevens die zijn gehanteerd in het akoestisch onderzoek, zijn weergegeven in Tabel 7.

De wettelijke maximum rijsnelheid bedraagt 60 km/uur en is er rekening gehouden met een wegdekverharding van Dicht Asfalt Beton (DAB) op de Kraan.

Langs de Kraan zijn geen bestaande overdrachtbeperkende geluidmaatregelen (schermen/wallen) aanwezig.

Tabel 7: Verkeersgegevens de Kraan, peiljaar 2030

Wegvak	Etmaalintensiteit	Voertuigverdeling [%]									Verdeling over het etmaal (%)		
		Dag			Avond			Nacht			Dag	Avond	Nacht
		Licht	Middel	Zwaar	Licht	Middel	Zwaar	Licht	Middel	Zwaar			
De Kraan, deel 1	140	94.15	3.95	1.9	94.15	3.95	1.9	94.15	3.95	1.9	6.67	3.55	0.72
De Kraan, deel 2	800	94.15	3.95	1.9	94.15	3.95	1.9	94.15	3.95	1.9	6.67	3.55	0.72
De Kraan, deel 3	800	94.15	3.95	1.9	94.15	3.95	1.9	94.15	3.95	1.9	6.67	3.55	0.72

3.3 Rekenmethode

De berekeningen zijn verricht met het computerprogramma Geomilieu (versie 4.41). De berekeningen met dit computerprogramma zijn in overeenstemming met standaardrekenmethode II van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012 (RMG-2012). Voor wegeverkeerslawaai is bijlage 3 van het RMG-2012 van toepassing, voor railverkeer bijlage 4. Hierin is voorgeschreven dat met alle factoren die van belang zijn rekening gehouden wordt. Voor wegverkeer betreft het hier de samenstelling van het verkeer, wegdektype, afstandsreducties, reflecties, afschermingen, bodem- en luchtdemping, helling- en kruispuntcorrecties, hoogteligging van de weg, enzovoorts. Voor railverkeer wordt rekening gehouden met de verschillende soorten treinen, snelheid per treinsoort, remtoeslag, bovenbouwtype van de sporen, mate van railonderbreking, stalen brugtoeslag (indien van toepassing afstandsreducties, reflecties, afschermingen, bodem- en luchtdemping, helling- en kruispuntcorrecties, hoogteligging van het spoor, enzovoorts).

4 REKENRESULTATEN

Wegverkeerslawaaï - de Kraan

Vanwege de Kraan wordt de hoogste geluidsbelasting berekend op de westgevel van de woning en bedraagt afgerond maximaal 52 dB. Hierbij is rekening gehouden met een aftrek van 5 dB overeenkomstig artikel 110g Wgh. Voor deze gevel wordt een overschrijding berekend van de voorkeursgrenswaarde van 48 dB van maximaal 4 dB. De maximaal te ontheffen grenswaarde van 53 dB wordt echter niet overschreden.

Voor de overige gevels wordt een geluidsbelasting berekend die lager is dan de voorkeursgrenswaarde van 48 dB. De rekenresultaten zijn per rekenpunt weergegeven in Tabel 8. De ligging van de rekenpunten is weergegeven in Figuur 2. Tevens zijn de berekeningsresultaten op de rekenpunten weergegeven in 6Bijlage B.

Omdat op de westgevel van de woning een hogere geluidsbelasting wordt berekend dan de voorkeursgrenswaarde, zal er nader onderzoek plaats moeten vinden naar de doelmatigheid van geluidmaatregelen vanwege het wegverkeer op de Kraan. Dit onderzoek is nader weergegeven in hoofdstuk 5.

Railverkeerslawaaï – spoorlijn Tilburg – Den Bosch

Vanwege het railverkeerslawaaï op de spoorlijn Tilburg – Den Bosch wordt de hoogste geluidsbelasting berekend op de zuid- en westgevel van de nieuw te realiseren woning en bedraagt afgerond maximaal 57 dB. Voor deze gevel wordt een overschrijding berekend van de voorkeursgrenswaarde van 55 dB van maximaal 2 dB. De maximaal te ontheffen grenswaarde van 68 dB wordt echter niet overschreden.

Voor de noord en westgevel wordt een geluidsbelasting berekend die lager is dan de voorkeursgrenswaarde van 55 dB. De rekenresultaten zijn per rekenpunt weergegeven in Tabel 8. De ligging van de rekenpunten is weergegeven in Figuur 2. Tevens zijn de berekeningsresultaten op de rekenpunten weergegeven in 6Bijlage B.

Tabel 8: Berekende geluidsbelastingen vanwege weg- en railverkeerslawaaï inclusief cumulatie

Rekenpunt	Adres / omschrijving	Hoogte (in m)	Geluidsbelasting de Kraan (in dB)	Geluidsbelasting spoorlijn Tilb-DB (in dB)	Geluidsbelasting Cumulatief* (in dB)
001	Woning, Westgevel	1,5	52	47	57
001	Woning, Westgevel	4,5	52	49	57
002	Woning, Zuidgevel	1,5	46	56	54
002	Woning, Zuidgevel	4,5	46	57	55
003	Woning, Oostgevel	1,5	37	56	52
003	Woning, Oostgevel	4,5	39	57	53
004	Woning, Noordgevel	1,5	47	46	52
004	Woning, Noordgevel	4,5	47	48	53

* Cumulatie is bepaald incl. weging naar hinderlijkheid conform bijlage 1 RMG2012 (wegverkeer excl. aftrek art. 110g)

Omdat op de zuid- en oostgevel van de woning een hogere geluidsbelasting wordt berekend dan de voorkeursgrenswaarde, zal er nader onderzoek plaats moeten vinden naar de doelmatigheid van geluidmaatregelen vanwege het railverkeer op de spoorlijn Tilburg – Den Bosch. Dit onderzoek is nader weergegeven in hoofdstuk 5.

5 AFWEGING MAATREGELLEN

Wegverkeerslawaaï - de Kraan

Omdat er sprake is van overschrijding van de voorkeursgrenswaarde van 48 dB voor de westgevel van de woning, dient nader onderzoek plaats te vinden naar de mogelijkheid van het treffen van doelmatige geluidmaatregelen. Hierbij wordt eerst gekeken naar het treffen van bronmaatregelen. Mocht het niet mogelijk zijn bronmaatregelen doelmatig te treffen, dan wordt de mogelijkheid van het doelmatig treffen van afschermende maatregelen onderzocht. Mocht het treffen van overdracht beperkende maatregelen ook niet mogelijk zijn, dan wordt bekeken of het mogelijk is een hogere waarde aan te vragen en indien noodzakelijk extra gevelmaatregelen te treffen. Een hogere waarde kan onder voorwaarden vastgesteld worden door het bevoegd gezag.

Bronmaatregelen

De overschrijding op de westgevel van de woning vanwege de weg de Kraan bedraagt maximaal 4 dB. Er wordt een geluidsbelasting berekend van afgerond 52 dB, terwijl de voorkeursgrenswaarde 48 dB bedraagt. Het wegnemen van een overschrijding van 4 dB is lastig te bereiken met het aanbrengen van geluidsarm asfalt. Enkel zeer open asfalttypes komen in aanmerking voor toepassing, echter zijn er naar verwachting overwegende bezwaren van verkeerskundige (civieltechnisch) aard aanwezig om deze maatregel te treffen ter plaatse. Ter plaatse is een dergelijk open wegdek over korte afstand niet wenselijk en zullen tevens de kosten van deze maatregel niet opwegen tegen de akoestische baten.

Overdrachtbeperkende maatregelen

Voor het plaatsen van een scherm (of geluidswal) zijn overwegende bezwaren van verkeerskundige aard aanwezig. Omdat tussen de woning en de weg een sloot en perceelontsluiting aanwezig is, is er geen ruimte aanwezig om doeltreffend een afschermende voorziening te treffen. Indien het scherm verder van de weg (achter de sloot) geplaatst wordt, dan dient er een dusdanig groot scherm gerealiseerd te worden, dat een dergelijk scherm niet meer doelmatig is (kosten zijn niet in verhouding tot de akoestische baten). Een lager scherm dicht op de weg kan niet op een veilige manier gerealiseerd worden ter plaatse.

Gevelmaatregelen

Geconcludeerd kan worden dat bron- en overdrachtbeperkende maatregelen niet doelmatig getroffen kunnen worden. Hierdoor wordt geadviseerd om vanwege de Kraan een hogere waarde vast te stellen. Het college van B&W van de gemeente Tilburg is hierbij het bevoegd gezag. Het bevoegd gezag stelt op basis van het gemeentelijk geluid/hogere waardenbeleid nadere eisen, bv het aanwezig zijn van een geluidluwe gevel. Volgens het vigerende geluid/hogere waarden beleid van de gemeente Tilburg geldt voor wegverkeerslawaaï als uitzondering op de gestelde regels dat bij een hogere waarde tussen de 48 en 53 dB de nadere eisen v.w.b. geluidluwe gevels en maximale cumulatieve geluidsbelastingen niet gelden. Omdat de vast te stellen hogere waarde 52 dB bedraagt, zijn er geen beperkingen aanwezig om de hogere waarde vast te stellen.

Er zal echter nog wel een nader onderzoek moeten plaatsvinden naar de geluidwering van de westgevel. Er geldt namelijk een binnenniveau eis van 33 dB. De geluidsbelasting vanwege wegverkeer gecumuleerd met railverkeerslawaaï bedraagt voor de westgevel 58 dB (excl. aftrek artikel 110g Wgh, logaritmisches opgeteld zonder weging), waardoor de westgevel circa 25 dB zal moeten isoleren.

Railverkeerslawaaï – spoorlijn Tilburg – Den Bosch

Omdat er sprake is van overschrijding van de voorkeursgrenswaarde van 55 dB voor de zuid en oostgevel van de woning, dient nader onderzoek plaats te vinden naar de mogelijkheid van het treffen van doelmatige geluidmaatregelen. Hierbij wordt net als bij wegverkeer dezelfde volgorde voor het treffen van maatregelen gehanteerd. Mocht het treffen van bron- en overdracht beperkende maatregelen niet mogelijk zijn, dan wordt bekeken of het mogelijk is een hogere waarde aan te vragen en indien noodzakelijk extra gevelmaatregelen te treffen. Een hogere waarde kan onder voorwaarden vastgesteld worden door het bevoegd gezag.

Bronmaatregelen

De overschrijding op de zuid- en oostgevel van de woning vanwege de spoorlijn Tilburg - Den Bosch bedraagt maximaal 2 dB. Er wordt een geluidsbelasting berekend van afgerond 57 dB, terwijl de voorkeursgrenswaarde 55 dB bedraagt. Het wegnemen van een overschrijding van 2 dB is lastig te bereiken met het plaatsen van raildempers (effect ca. 3 dB) omdat de woning op relatief grote afstand van het spoor staat (ca. 140 m). Vanwege deze grote afstand zal over een lengte van circa $4 \times 140 \text{ m} = 560 \text{ m}$ dubbelspoor raildempers aangelegd moeten worden. Gesteld kan worden dat de kosten van een dergelijke maatregel als financieel niet doelmatig aangemerkt kan worden. De kosten van deze maatregel wegen niet op tegen de akoestische baten.

Overdrachtbeperkende maatregelen

Voor het plaatsen van een scherm (of geluidswal) zijn ook overwegende bezwaren van financiële aard aanwezig. Er dient namelijk een afschermende constructie aangebracht te worden over een afstand van circa 560 meter lang en 1 m+ BS hoog. De kosten van dit scherm staan niet in verhouding tot de akoestische baten.

Gevelmaatregelen

Geconcludeerd kan worden dat bron- en overdrachtbeperkende maatregelen niet doelmatig getroffen kunnen worden langs het spoor. Hierdoor wordt geadviseerd om vanwege het railverkeer op de spoorlijn Tilburg – Den Bosch een hogere waarde vast te stellen. Het college van B&W van de gemeente Tilburg is hierbij het bevoegd gezag. Het bevoegd gezag stelt op basis van het gemeentelijk geluid/hogere waardenbeleid nadere eisen, bv het aanwezig zijn van een geluidluwe gevel. Volgens het vigerende geluid/hogere waarden beleid van de gemeente Tilburg geldt voor wegverkeerslawaaï als uitzondering op de gestelde regels dat bij een hogere waarde tussen de 55 en 60 dB de nadere eisen v.w.b. geluidluwe gevels en maximale cumulatieve geluidsbelastingen niet gelden. Omdat de vast te stellen hogere waarde 57 dB bedraagt, zijn er geen beperkingen aanwezig om de hogere waarde vast te stellen.

Er zal echter nog wel een nader onderzoek moeten plaatsvinden naar de geluidwering van de zuid- en oost gevel. Er geldt namelijk een binnenniveau eis van 35 dB voor railverkeer. De geluidsbelasting vanwege wegverkeer gecumuleerd met railverkeerslawaaï bedraagt voor de zuid- en oostgevel respectievelijk 58 en 57 dB (excl. aftrek artikel 110g Wgh, logaritmisch opgeteld zonder weging), waardoor de zuid- en oostgevel circa 23 en 22 dB zal moeten isoleren.

Hogere waarden

De hogere waarden zoals weergegeven in Tabel 9, die vastgesteld dienen te worden voor de weg de Kraan en de spoorlijn Tilburg – Den Bosch. De hogere waarden dienen vastgesteld te worden door het bevoegd gezag, burgemeesters en wethouders van de gemeente Tilburg. Hiervoor zal een hogere waarden procedure doorlopen moeten worden.

Na vaststelling van de hogere waarden zal rekening gehouden moeten worden met extra gevelmaatregelen zoals aangegeven in de paragrafen hiervoor.

Tabel 9: Vast te stellen hogere waarden woning de Kraan vanwege weg- en railverkeer

Adres / omschrijving	Vanwege	Vast te stellen hogere waarde (in dB)	Geluidsbelasting Cumulatief* (in dB)
Woning, Westgevel	Wegverkeer - De Kraan	52	57
Woning, Zuidgevel	Railverkeer - Spoorlijn Tilburg - Den Bosch	57	55
Woning, Oostgevel	Railverkeer - Spoorlijn Tilburg - Den Bosch	57	53

* Cumulatie is bepaald incl. weging naar hinderlijkheid conform bijlage 1 RMG2012 (wegverkeer excl. aftrek art. 110g)

6 CONCLUSIES

Uit voorliggend onderzoek kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

Wegverkeer – De Kraan

Vanwege de Kraan wordt de hoogste geluidsbelasting berekend op de westgevel van de woning en bedraagt afgerond maximaal 52 dB. Hierbij is rekening gehouden met een aftrek van 5 dB overeenkomstig artikel 110g Wgh. Voor deze gevel wordt een overschrijding berekend van de voorkeursgrenswaarde van 48 dB van maximaal 4 dB. De maximaal te ontheffen grenswaarde van 53 dB wordt echter niet overschreden.

Voor de overige gevels wordt een geluidsbelasting berekend die lager is dan de voorkeursgrenswaarde van 48 dB.

Geconcludeerd kan worden dat bron- en overdrachtbeperkende maatregelen niet doelmatig getroffen kunnen worden. Hierdoor wordt geadviseerd om vanwege de Kraan een hogere waarde vast te stellen. Het college van B&W van de gemeente Tilburg is hierbij het bevoegd gezag. Omdat de vast te stellen hogere waarde 52 dB bedraagt, zijn er vanuit het hogere waarden beleid van de gemeente Tilburg geen nadere eisen / beperkingen aanwezig om de hogere waarde vast te stellen.

Er zal echter nog wel een nader onderzoek moeten plaatsvinden naar de geluidwering van de westgevel. Er geldt namelijk een binnenniveau eis van 33 dB. De geluidsbelasting vanwege wegverkeer gecumuleerd met railverkeerslawaaï bedraagt voor de westgevel 58 dB (excl. aftrek artikel 110g Wgh, logaritmisch opgeteld zonder weging), waardoor de westgevel circa 25 dB zal moeten isoleren.

Railverkeer – Spoorlijn Tilburg – Den Bosch

Vanwege het railverkeerslawaaï op de spoorlijn Tilburg – Den Bosch wordt de hoogste geluidsbelasting berekend op de zuid- en westgevel van de nieuw te realiseren woning en bedraagt afgerond maximaal 57 dB. Voor deze gevel wordt een overschrijding berekend van de voorkeursgrenswaarde van 55 dB van maximaal 2 dB. De maximaal te ontheffen grenswaarde van 68 dB wordt echter niet overschreden.

Geconcludeerd kan worden dat bron- en overdrachtbeperkende maatregelen niet doelmatig getroffen kunnen worden langs het spoor. Hierdoor wordt geadviseerd om vanwege het railverkeer op de spoorlijn Tilburg – Den Bosch een hogere waarde vast te stellen. Het college van B&W van de gemeente Tilburg is hierbij het bevoegd gezag. Omdat de vast te stellen hogere waarde 57 dB bedraagt, zijn er geen nadere eisen / beperkingen aanwezig om de hogere waarde vast te stellen.

Er zal echter nog wel een nader onderzoek moeten plaatsvinden naar de geluidwering van de zuid- en oostgevel. Er geldt namelijk een binnenniveau eis van 35 dB voor railverkeer. De geluidsbelasting vanwege wegverkeer gecumuleerd met railverkeerslawaaï bedraagt voor de zuid- en oostgevel respectievelijk 58 en 57 dB (excl. aftrek artikel 110g Wgh, logaritmisch opgeteld zonder weging), waardoor de zuid- en oostgevel circa 23 en 22 dB zal moeten isoleren.

BIJLAGE A RELEVANTE INVOERGEGEVENS REKENMODEL

BIJLAGE B BEREKENINGSRESULTATEN

Berekeningsresultaten wegverkeerslawaaï (de Kraan)

Berekeningsresultaten railverkeerslawaaï (spoorlijn Tilburg – Den Bosch)

COLOFON

WONING AAN DE KRAAN
ONDERZOEK WEG- EN RAILVERKEERSLAWAAI

KLANT

Gemeente Tilburg

AUTEUR

H.W.M. Leushuis

PROJECTNUMMER

C05022.214038

ONZE REFERENTIE

083783332 0.1

DATUM

15 januari 2019

STATUS

Concept

GECONTROLEERD DOOR

H. de Haan

Adviseur

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 264
6800 AG Arnhem
Nederland
+31 (0)88 4261 261

www.arcadis.com