

Raming saneringsomvang bij geluid van wegen van decentrale overheden



Samenvatting

Bij de invoering van de Omgevingswet krijgen provincies, gemeenten en waterschappen te maken met de uitvoering van een nieuwe saneringsregeling. Deze regeling borgt dat geluidgevoelige bestemmingen met meer geluid dan de saneringsdrempels een voldoende leefkwaliteit krijgen. Het gaat dan om drempels van respectievelijk 65 dB voor provinciale wegen buiten de bebouwde kom en 70 dB voor de overige situaties.

In opdracht van Bureau Sanering Verkeerslawaai (BSV), heeft dBvision onderzoek gedaan naar de omvang en kosten van deze nieuwe regeling. Daarvoor zijn (akoestische) uitgangspunten verzameld bij BSV, provincies, gemeenten en waterschappen. Een groot deel van deze uitgangspunten hebben bestaan uit geluidmodellen die in 2017 in het kader van de EU Richtlijn Omgevingslawaai zijn opgesteld. Voor wegen waar onvoldoende informatie over beschikbaar was is teruggevallen op het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit en andere open data. Op basis van deze gegevens is een landelijke dataset samengesteld als invoer voor een geluidmodel. Dit geluidmodel en daarbij aansluitende doelmatigheidsafweging van geluidmaatregelen zijn zo ontworpen dat de uitkomsten een goede voorspelling geven van de saneringsopgave. Dat is bereikt door zoveel mogelijk aan te sluiten bij de gedetailleerdere modellen en methoden die uiteindelijk gebruikt moeten worden bij de uitvoering van de sanering. Een bandbreedte rondom de uitkomsten blijft van toepassing.

De onderzoeksresultaten laten zien dat circa 16.700 +/- 55% gebouwen meer geluid ondervinden dan de saneringsdrempels van respectievelijk 70 en 65 dB. Ruim 60% van deze bestemmingen ondervinden geluid van provinciale wegen, daarna volgen gemeentewegen (36%) en waterschapswegen. Deze gebouwen behoren bij ongewijzigde rijsnelheid tot de scope van de verplichte sanering.

De kosten om het geluid op de gevels van deze gebouwen tot de terugsaneerwaarde terug te brengen bedragen € 365 miljoen +/- 65%, uitgaande van het treffen van bron- overdracht- en geluidwerende maatregelen aan de gevel. Bij het toepassen van alleen geluidwerende maatregelen aan de gevel bedragen de kosten € 293 miljoen +/- 60%.

De omvang van de categorie vrijwillig te saneren gebouwen - dit zijn de gebouwen met tot 5 dB minder geluid dan de saneringsdrempels, die ten opzichte van de bestaande saneringsregeling buiten de scope van de nieuwe regeling vallen - bestaat uit 32.700 +/- 75% gebouwen en € 370 miljoen +/- 80% kosten. Voor deze categorie is nog onduidelijk welk deel het rijk de maatregelen zal betalen.

Een aantal gemeenten in Nederland overwegen de maximum rijsnelheid te verlagen naar 30 km/u. Het geluid van motorvoertuigen neemt daardoor af. In dit onderzoek is aangenomen



dat 23 gemeenten het besluit nemen om deze snelheidsverlaging door te voeren. Het aantal verplicht te saneren gebouwen neemt daardoor met 1.100 +/- 65% stuks af. De kosten dalen met circa € 9 miljoen +/- 65%. Bij de vrijwillige sanering neemt het aantal te saneren gebouwen af met 11.800 +/- 75% stuks. De kosten dalen met circa € 129 miljoen +/- 80%.

In dit onderzoek is niet gekeken naar te saneren gebouwen langs lokale spoorwegen. Deze zijn qua aantallen en kosten verwaarloosbaar ten opzichte van de gemeentewegen, provinciale wegen en waterschapswegen.

Naast de genoemde kosten zijn er ook kosten te verwachten voor de voorbereiding, van de aanvraag van subsidies tot en met het uitvoeren van berekeningen en het controleren van resultaten. Deze kosten zijn geschat op circa € 18 miljoen voor de verplichte sanering en € 34 miljoen voor de vrijwillige sanering.



Inhoudsopgave

Samenvatting	2
1 Inleiding	5
1.1 Aanleiding	5
1.2 Doel	6
1.3 Scope	6
1.4 Plaats in het besluitvormingsproces	6
1.5 Leeswijzer	7
2 Uitgangspunten van de saneringsregeling	8
2.1 De saneringsregeling: verplicht en vrijwillig	8
2.2 Te saneren geluidgevoelige gebouwen	8
2.3 Te toetsen waarden	9
2.4 Treffen van geluidmaatregelen	10
3 Beschrijving van de aanpak	11
3.1 Aanpak op hoofdlijnen	11
3.2 Herkomst en bewerking van modelgegevens	11
3.3 SRM rekenkern	18
3.4 Nabewerking van resultaten	19
4 Omvang van de verplichte sanering	25
4.1 Inleiding	25
4.2 Omvang bij een ongewijzigde maximum rijsnelheid	25
4.3 Omvang bij een maximum rijsnelheid van 30 km/u	29
5 Omvang van de vrijwillige sanering	32
5.1 Inleiding	32
5.2 Omvang bij een ongewijzigde maximum rijsnelheid	32
5.3 Omvang bij een maximum rijsnelheid van 30 km/u	35
6 Nauwkeurigheidsanalyse	38
6.1 Resterend effect van nabewerkingen	38
6.2 Onjuiste of onvolledige brongegevens van het GIS-model	42
6.3 Vereenvoudigingen van het GIS-model	42
6.4 Combinaties van schattingen en aannames	43
7 Conclusie	45
Colofon	78



Inleiding

1.1 Aanleiding

Sinds de jaren tachtig wordt het geluid bij woningen met een hoge geluidbelasting vanwege weg- en railverkeer op kosten van het rijk gesaneerd. Nu gebeurt dat voor rijkswegen en hoofdspoorwegen door respectievelijke Rijkswaterstaat en ProRail volgens regels uit hoofdstuk 11 van de Wet milieubeheer (hierna Wm). Voor gemeentewegen, provinciale wegen en lokale spoorwegen voeren gemeenten de sanering uit volgens regels van de Wet geluidhinder (hierna Wgh). De woningen die vanuit de Wgh reeds gesaneerd zijn of nog gesaneerd moeten worden, liggen vast op een lijst. Bij het samenstellen van die lijst was de hoogte geluidbelasting in 1986 (weg) of 1987 (spoor) bepalend. Daardoor zijn woningen die door verkeersgroei na 1986 een te hoge geluidbelasting ondervinden uitgesloten van sanering.

Voor de rijksinfra is de saneringsregeling in 2012, bij de invoering van de geluidproductieplafonds (Wm), gemoderniseerd. Naast de woningen die door de gemeente gemeld zijn als saneringswoning Wgh, worden daarbij ook woningen gesaneerd die bij volledig benut plafond boven de 65 dB (weg) of 70 dB (rail) komen. Ook worden woningen gesaneerd die zijn gemeld door gemeenten, nog niet zijn gesaneerd en die bij volledig benut plafond boven de 60 dB (weg) of 65 dB (rail) komen. En worden woningen met meer dan 55 dB geluid én een toename van meer dan 5 dB na 1986/1987 gesaneerd. Zo worden de woningen aangepakt die door groei van verkeer na 1986/1987 een te hoge geluidbelasting zijn gaan ondervinden. Tegelijk worden woningen die wel zijn gemeld door gemeenten maar een relatief lage geluidbelasting hebben (lager dan 61 dB bij een weg of 66 dB bij een spoorweg) niet meer gesaneerd.

In de Omgevingswet zal een nieuw normenstelsel worden geïntroduceerd. Ook wordt daarbij een nieuwe systematiek ingevoerd om te voorkomen dat woningen door autonome groei van het verkeer op wegen van decentrale overheden later alsnog hoge geluidbelastingen krijgen. Voor wegen van de decentrale overheden¹ wordt voor sanering een soortgelijke regeling modernisering voorzien als voor de rijksinfra is doorgevoerd in 2012. In plaats van de bestaande saneringsregeling van de Wgh, zal een regeling worden getroffen die ook voorziet in aanpak van woningen die in de jaren tachtig geen hoge geluidbelasting ondervonden, maar inmiddels door forse groei van het verkeer wel hoog belast zijn. Om de sanering betaalbaar te houden worden woningen met relatief lage geluidbelastingen niet meer gesaneerd.

¹ Provincies, gemeenten en waterschappen.



Het voorliggende onderzoek is uitgevoerd om inzicht te verkrijgen in de hoeveelheid geluidgevoelige gebouwen met een hoge geluidbelasting vanwege deze wegen van decentrale overheden en de kosten voor sanering daarvan.

1.2 Doel

Het doel van het onderzoek is om een schatting te maken van het aantal saneren geluidgevoelige gebouwen voor wegen van decentrale overheden en de kosten van saneringsmaatregelen (bron-, overdrachts- en gevelmaatregelen) op basis van uitgangspunten zoals opgegeven door Bureau Sanering Verkeerslawaaï (hierna BSV) .

Ook heeft het onderzoek als doel om de omvang en kosten voor de categorie vrijwillig te saneren gebouwen inzichtelijk te maken. Dit zijn geluidgevoelige gebouwen die juist buiten de scope van de verplicht te saneren gebouwen in de nieuwe saneringsregeling vallen.

1.3 Scope

De scope van dit project betreft het vaststellen van het aantal te saneren gebouwen onder de Omgevingswet, als ook de bepaling van de kosten om het geluid naar een aanvaardbare waarde terug te dringen. De focus ligt op gebouwen langs gemeente, provinciale en waterschapswegen.

Ook langs lokale spoorwegen kunnen te saneren gebouwen aanwezig zijn. Uit eerdere onderzoeken is gebleken dat dit aantal en de bijbehorende kosten verwaarloosbaar is c.q. zijn. Om die reden zijn die niet onderzocht.

1.4 Plaats in het besluitvormingsproces

De in dit onderzoek bepaalde saneringsomvang is bedoeld als finale inschatting van de saneringsomvang. Deze inschatting is nodig om een inschatting te maken van de benodigde middelen uitgezet tegen de doorlooptijd van de sanering.

De definitieve saneringsomvang zal worden vastgesteld door gemeenten, waterschappen en provincies. Op grond van artikel 15.2 van het Omgevingsbesluit moeten zij op een bij koninklijk besluit te bepalen tijdstip een lijst opstellen met de geluidgevoelige gebouwen die voor sanering in aanmerking komen. Op deze lijst worden geen gebouwen geplaatst die al eerder op kosten van het Rijk zijn gesaneerd. Deze lijst wordt via een openbare procedure vastgesteld waarbij de Minister in de gelegenheid moet worden gesteld een zienswijze in te dienen. Deze lijst zal uiteindelijk als basis zal dienen voor de financiering van de sanering door het Rijk.



1.5 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 zijn de beleidsmatige uitgangspunten van de nieuwe saneringsregeling toegelicht. Hoofdstuk 3 beschrijft vervolgens de manier waarop het onderzoek heeft plaatsgevonden. Het beschrijft de herkomst van gebruikte gegevens en de werking van de rekenkernen die zijn gebruikt.

De resultaten van het onderzoek zijn opgenomen in hoofdstuk 4 en 5. Hoofdstuk 4 geeft de resultaten voor de verplicht te saneren gebouwen, hoofdstuk 5 voor de vrijwillig te saneren gebouwen. In hoofdstuk 6 zijn de belangrijkste onnauwkeurigheden in de onderzoeksopzet beschreven, waaronder een aantal specifieke controles die op verzoek van BSV zijn uitgevoerd. Deze onzekerheden leiden tot een bepaalde bandbreedte rond de modeluitkomsten.

Hoofdstuk 7 bevat tot slot de conclusie. Daarin zijn de belangrijkste bevindingen van het onderzoek samengevat.



2

Uitgangspunten van de saneringsregeling

Onderstaande uitgangspunten zijn opgenomen in de geconsolideerde versies van de wetgeving (wet, besluit en regeling) zoals deze in juli 2022 bekend zijn.

2.1 De saneringsregeling: verplicht en vrijwillig

De nieuwe saneringsregeling is deels een versoering en deels een verruiming ten opzichte van de bestaande regeling.

De versoering bestaat uit het voor de verplichte sanering verhogen van de saneringsdrempel van 65 dB onder de huidige regeling naar 70 dB onder de Omgevingswet. De verruiming van de verplichte sanering bestaat uit het gegeven dat de nieuwe regeling ook voorziet in de aanpak van gebouwen die in de jaren tachtig geen hoge geluidbelasting ondervonden, maar inmiddels door forse groei van het verkeer wel hoog belast zijn.

Financiering van de verplichte sanering vindt volledig door het Rijk plaats.

De versoering heeft tot gevolg dat een deel van de gebouwen die nu op de A-, B-, 70+- of Eindmeldingslijst staan en voor maatregelen in aanmerking komen, bij de nieuwe regeling geen aanspraak meer kunnen maken op volledige vergoeding door het Rijk. Deze groep betreft de vrijwillige categorie van te saneren gebouwen. De bedoeling is dat bevoegde gezagen zelf een keuze maken welke gevallen zeker nog gesaneerd moeten worden, bijvoorbeeld omdat de bouwkundige staat zodanig is dat een hoge geluidbelasting in een woning kan worden verwacht, of omdat het verkeer sterk is gegroeid.

Financiering van de vrijwillige sanering vindt gedeeltelijk door het Rijk plaats.

2.2 Te saneren geluidgevoelige gebouwen

Geluidgevoelige gebouwen die voor sanering in aanmerking komen zijn woningen (waaronder stand- en ligplaatsen), onderwijsgebouwen, gezondheidszorggebouwen met bedgebed en bijeenkomstgebouwen voor kinderopvang met bedgebed. Daarin is een geluidgevoelig gebouw een gebouw of een gedeelte van een gebouw zoals een appartement (artikel 3.21, Bkl). Deze verzameling van functies die behoren bij een geluidgevoelig gebouw wordt hierna gedefinieerd als 'te saneren gebouwen'.



Gebouwen die eerder met de inzet van rijks gelden zijn gesaneerd komen niet opnieuw in aanmerking voor sanering onder de Omgevingswet. Een uitzondering hierop vormen de gebouwen die met het verlagen van de maximum rijsnelheid naar 30 km/u zijn gesaneerd.

2.3 Te toetsen waarden

Voor de te saneren gebouwen gelden grenswaarden voor het geluid op de gevel en voor het geluid in een verblijfsruimte.

Geluid op de gevel

De standaardwaarden en grenswaarden voor gemeente-, waterschaps- en provinciale wegen zijn samengevat in Tabel 1. Voor deze studie is de grenswaarde bij wijziging van de bron van belang, aangezien deze als uitgangspunt geldt voor de saneringsdrempel voor de verplichte sanering. Een uitzondering hierop vormen de provinciale wegen binnen de bebouwde kom. In deze situatie geldt - in analogie met de gemeentewegen - een 5 dB hogere waarde van 70 dB. Voor de vrijwillige sanering geldt een waarde van 65 dB.

Tabel 1 Nieuwe normen voor infra van decentrale overheden.

	Gemeenteweg of waterschapsweg	Provinciale weg
Standaardwaarde	L_{den} 53 dB	L_{den} 50 dB
Grenswaarde aanleg of wijziging bron	L_{den} 70 dB	L_{den} 65 dB

Of het geluid op de gevel van een geluidgevoelig gebouw de saneringsdrempel overschrijd, wordt bepaald op basis van:

- Het geluid in 2021 voor gemeentewegen en waterschapswegen;
- Het geluid in 2021 + 1,5 dB voor provinciale wegen (opgevuld geluidproductieplafond).

De aftrek van artikel 110g van de Wet geluidhinder vervalt onder de Omgevingswet en is in deze studie niet toegepast. Wel is uitgegaan van gecumuleerd geluid. Dit wil zeggen dat het geluid per weg van dezelfde geluidbronssoort (provincie, gemeente of waterschap) is opgeteld.

Binnenwaarden

In Tabel 2 zijn de binnenwaarden uit de Omgevingswet gegeven. Deze zijn niet afhankelijk van de geluidbronssoort. Bij sanering worden gevelmaatregelen getroffen waarmee een 3 dB lagere waarde resulteert dan de binnenwaarde.



Tabel 2 Binnenwaarde (en eindwaarde te bereiken na maatregelen).

	Bouwjaar woning en aanleg bron voor 1982	Bouwjaar woning of aanleg bron 1982 of later
Alle geluidbronnen	41 dB (naar 38 dB)	36 dB (naar 33 dB)

2.4 Treffen van geluidmaatregelen

Zodra de saneringsdrempel bij een woning, onderwijsgebouw, gezondheidszorggebouw of bijeenkomstgebouw voor kinderdagverblijf met bedfunctie wordt overschreden, is het nodig om geluidmaatregelen af te wegen. Daarbij gelden de volgende uitgangspunten.

Geluid voor dimensionering van maatregelen

Uitgangspunt is het geluid waarbij ook de toetsing aan de saneringsdrempel heeft plaatsgevonden en voor gemeentewegen en waterschapswegen verhoogd met 1,5 dB, dus:

- Het geluid bepaald met de brongegevens van de basisgeluidemissie verhoogd met 1,5 dB voor gemeentewegen en waterschapswegen;
- Het geluid volgend uit brongegevens van de geluidproductieplafonds voor provinciale wegen.

Terugsaneerwaarde

Met bron- en overdrachtsmaatregelen dient het geluid teruggebracht te worden tot ten minste de terugsaneerwaarde. Deze waarde is 5 dB lager dan de saneringsdrempel.

Maatregelen bij een woning met 71 dB geluid door het verkeer op een gemeenteweg dienen dus te bewerkstelligen dat het geluid wordt teruggebracht tot 65 dB.

Deze uitgangspunten van de terugsaneerwaarde wijken af van de regels opgenomen in de geconsolideerde versies van de wetgeving (wet, besluit en regeling) zoals deze in juli 2022 bekend zijn. Deze staan in artikel §12.1.6 van het Bkl. Daarin is bijvoorbeeld voor de verplichte sanering de terugsaneerwaarde niet 5 dB lager dan de grenswaarde maar gelijk aan de grenswaarde.



3

Beschrijving van de aanpak

3.1 Aanpak op hoofdlijnen

Op basis van de in hoofdstuk 2 beschreven uitgangspunten zijn met behulp van rekenmodellen berekeningen uitgevoerd.

De rekenmodellen bestaan uit drie onderdelen: 1) de invoergegevens per geluidbronsort, 2) een rekenkern die vereenvoudigd geluidbelastingen en maatregelen bepaald en 3) een nabewerking van de resultaten van de berekeningen. In de paragrafen 3.2 tot en met 3.4 is een toelichting per onderdeel gegeven.

De gevoeligheid van de uitkomsten is vervolgens voor een aantal parameters nader beschouwd.

3.2 Herkomst en bewerking van modelgegevens

Een nauwkeurig up-to-date landsdekkend wegenbestand, mét intensiteiten, snelheden en wegdektypes, is niet beschikbaar. Voor de verschillende bronnen in deze studie (provinciale wegen, gemeentewegen en waterschapswegen) zijn daarom verschillende gegevensbestanden gecombineerd om binnen een redelijke doorlooptijd een zo evenwichtig mogelijke dataset te verkrijgen. In deze paragrafen zijn de bronbestanden en bewerkingen beschreven.

3.2.1 Omgevingskenmerken

Gebouwen

In het rekenmodel zijn gebouwen opgenomen. De gebouwen zijn afkomstig uit de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (hierna BAG), versie d.d. 4 april 2022.

Het aantal in de rekenmodellen op te nemen gebouwen is bepaald op basis van een geluidmodel van de provincie Zuid-Holland. Er is voor dit model gekozen om te borgen dat een worst case situatie wordt nagebootst:

- De provincie Zuid-Holland kent relatief druk bereden wegen ten opzichte van andere provincies;
- De afscherming door gebouwen langs provinciale wegen is beperkt ten opzichte van gemeentewegen, waardoor op grotere afstand de saneringsdrempel bereikt kan worden.

In dit geluidmodel is de maximale afstand tot een woning met 65 dB geluid bepaald. Deze afstand is vervolgens verdubbeld om zeker te stellen dat geen te saneren gebouwen worden



gemist. Uit het BAG zijn vervolgens alle gebouwen binnen de afstand van een gemeenteweg, waterschapsweg of provinciale weg opgenomen.

Op het moment dat gebouwen door onnauwkeurigheden snijden met bronlijnen van wegen heeft een nabewerking plaatsgevonden:

- Niet geluidgevoelige gebouwen die snijden met een bronlijn zijn uit de dataset van de omgeving verwijderd;
- Geluidgevoelige gebouwen die snijden met een bronlijn zijn afgesneden, zodanig dat de afstand tussen de kant verharding en gebouw 2 meter is.

Het effect van deze bewerkingen maakt onderdeel uit van de nauwkeurigheidsanalyse.

In totaal zijn ruim 4,6 miljoen gebouwen in de rekenmodellen verwerkt.

Uit het verblijfsobjectengebruiksdoel van het BAG is de geluidgevoeligheid van een gebouw bepaald: de gebouwen met een woonfunctie, gezondheidszorgfunctie en onderwijsfunctie zijn geluidgevoelig. Het betreft meer dan 2,6 miljoen gebouwen.

De bijeenkomstgebouwen voor kinderopvang met bedgebed - die wel geluidgevoelig zijn - zijn met deze aanpak niet als geluidgevoelig gekenmerkt. Tegelijkertijd zijn ook niet alle gebouwen met een gezondheidszorg- of onderwijsfunctie geluidgevoelig. Een voorbeeld daarvan is een ruimte voor fysiotherapie. Deze omissies zijn onderdeel van de nauwkeurigheidsanalyse (zie hoofdstuk 6).

In het BAG is niet opgenomen of een gebouw een vrijstaande woning, een rijtjeshuis of een appartement is. Deze typering is wel gewenst om een differentiatie naar gevelisolatiekosten mogelijk te maken. Voor appartementen (flatwoningen) zijn die bijvoorbeeld lager dan voor vrijstaande woningen met dezelfde hoeveelheid geluid. Deze typering is op basis van onderstaande regels aan de gebouwen toegevoegd:

- Panden met één adrespunt zonder aangrenzende gebouwen zijn aangemerkt als vrijstaande woningen;
- Panden met één adrespunt met aangrenzende gebouwen zijn aangemerkt als rijtjeswoning;
- Panden met meer dan één adrespunt zijn aangemerkt als appartementen.

Bij appartementen is het waarschijnlijk dat niet elk adres aan de hoogste belaste gevel ligt. Omdat er binnen de opzet van dit onderzoek geen mogelijkheid was om daar gedetailleerd onderzoek naar te doen, is aan elk gebouw het hoogste geluid van dat pand gekoppeld. Dit zorgt voor een overschatting van de totale voorraad van te saneren gebouwen. Deze omissie is onderdeel van de nauwkeurigheidsanalyse (zie hoofdstuk 6). Voor rijtjeshuizen en individuele gebouwen treedt deze overschatting niet op.

Rekenpunten

Op alle gevels van geluidgevoelige gebouwen zijn op een waarneemhoogte van 4 m rekenpunten toegevoegd. Een uitzondering hierop vormen de gebouwen die volgens opgave



van BSV nog onder de huidige regeling worden gesaneerd. Deze gebouwen hebben geen rekenpunten gekregen en kunnen daardoor niet onder de nieuwe scope van de sanering vallen.

Bij appartementengebouwen dicht op de weg kan het effect van een schermmaatregel door de keuze van een waarneempunt op 4 m hoogte, overschat worden en de immissie op hoger gelegen verdiepingen en kosten van maatregelen daardoor onderschat. Deze omissie is onderdeel van de nauwkeurighedsanalyse (zie hoofdstuk 6).

Bodemgebieden

Bodemgebieden zijn sterk vereenvoudigd. Voor het overdrachtsgebied langs wegen binnen de bebouwde kom is uitgegaan van een akoestisch harde omgeving. Voor de provinciale wegen buiten de bebouwde kom is een bodemfactor van 0,7 toegepast. De ligging van de bebouwde kom is gebaseerd op basis van het TOP10NL bestand van het Kadaster, versie d.d. oktober 2018.

3.2.2 Provinciale wegen

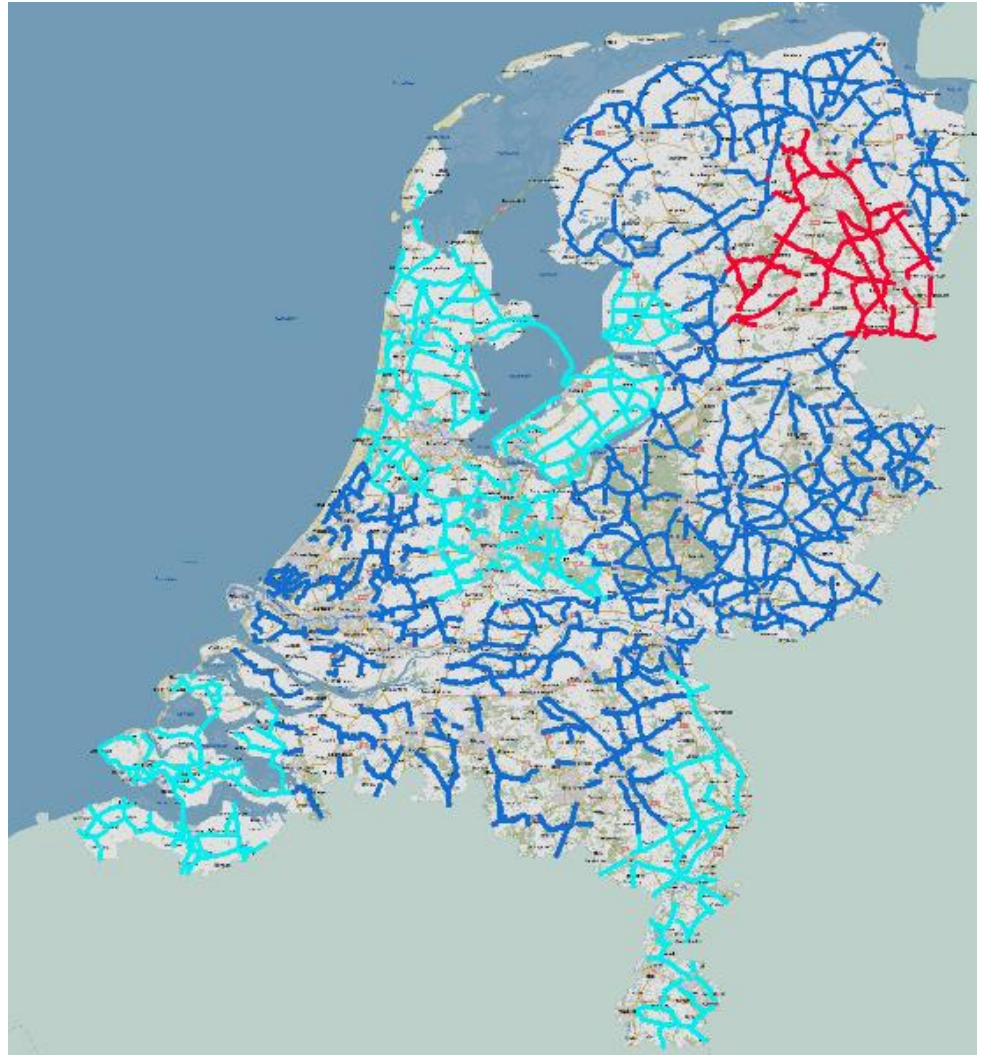
Voor provinciale wegen zijn de geluidsdeskundigen van de provincies gevraagd om de geluidmodellen of wegenbestanden van de EU geluidkartering beschikbaar te stellen. Figuur 1 geeft aan welke gegevens de provincies beschikbaar hebben gesteld. Voor de provincie Drenthe, die geen model heeft geleverd, zijn de verkeersgegevens uit het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (hierna NSL) gebruikt.

De verkeersintensiteiten in de geluidmodellen zijn met 1,5% per jaar opgehoogd voor het verschil in het onderzoeksjaar van het aangeleverde geluidmodel en het jaar 2018. Dit jaar was in de eerdere onderzoeken representatief voor het geluid op te saneren gebouwen. Als gevolg van het verschuiven van de invoeringsdatum is een basisjaar na 2018 reëel. Daarom is opnieuw een ophoging toegepast. Deze ophoging bedraagt 0,3% en is gebaseerd op de Mobiliteitsmonitor 2021 van het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid. Dit percentage komt overeen met vergelijking van het aantal voertuigkilometers in 2018 en 2019 van het totale wegverkeer.

De maximale snelheden zijn afkomstig uit de aangeleverde gegevens. Als geen gegevens over snelheden beschikbaar zijn is uitgegaan van 80 km/u.

De wegdekverhardingen zijn afkomstig uit de aangeleverde gegevens. Als geen gegevens over wegdekverhardingen beschikbaar zijn is het referentiewegdek (DAB) aangenomen.





Figuur 1 Herkomst modelgegevens van provincies (blauw 3^e tranche EU kartering (2016), cyaan 2^e tranche EU kartering (2011) en rood NSL monitoringstool).

In totaal zijn circa 8.100 km provinciale wegen meegenomen in de berekeningen.

3.2.3 Gemeentewegen

Voor de gemeentewegen zijn bij eerdere onderzoeken oproepen gedaan om gegevens aan te leveren. Ook de gemeenten die behoren tot een agglomeratie voor de EU geluidkartering zijn toen om gegevens gevraagd.

Voor gemeenten die een model hebben geleverd zijn de verkeersintensiteiten, afhankelijk van het gemodelleerde jaar en het toetsjaar voor de sanering, opgehoogd met een groeipercentage van 1,5% per jaar.

Voor gemeenten die geen model hebben geleverd zijn in eerste instantie de verkeersgegevens uit de NSL-monitoringstool voor luchtkwaliteit gebruikt (circa 3.800 km). Dit bestand is aangevuld met grotere gemeentewegen die niet in het NSL zijn opgenomen (nog eens circa 13.400 km weglengte). Voor zulke wegen is een classificatie op basis van wegcategorie gehanteerd, waaraan geschatte intensiteiten zijn toegekend. Als bron voor de wegcategorie is OpenStreetMaps (hierna OSM) gebruikt.

De schatting van intensiteiten is gemaakt aan de hand van de OSM-wegcategorie van wegen die wél in het NSL zitten. Uit onze analyse is gebleken dat bij kleinere wegen, met minder dan 5.000 mvt/etmaal, geen situaties boven 70 dB voorkomen, en situaties van 65 tot 70 dB uitzonderlijk zijn². Voor de wegen met ten minste deze intensiteit is getoetst welke wegcategorieën uit OSM daarmee overeen komen. Het type 'doorgaand verkeer' blijkt daar een representatieve afspiegeling van te geven. Wegen met deze wegcategorie en/of drukker is opgenomen.

De maximale snelheden zijn afkomstig uit de aangeleverde gegevens. Als geen gegevens over snelheden beschikbaar zijn, is uitgegaan van 30 km/u bij gemeente- en waterschapswegen³ en 80 km/u op provinciale wegen. Het aandeel waar geen gegevens over de snelheden beschikbaar zijn bedraagt 0,1% van het totale wegennet.

De wegdekverhardingen zijn afkomstig uit de aangeleverde gegevens. Als geen gegevens over wegdekverhardingen beschikbaar zijn is het referentiewegdek (DAB) aangenomen. Voor wegen met grotere intensiteiten, waar het in deze studie om gaat, is dat het gebruikelijke wegdek. Op binnenstedelijke wegen met middelhoge intensiteiten komt als wegdektype ook klinkers in keperverband voor. Op zulke wegen geeft het model een onderschatting van de emissie van 2 tot 3 dB. Deze onderschatting speelt vooral bij gebouwen met minder dan 70 dB geluid.

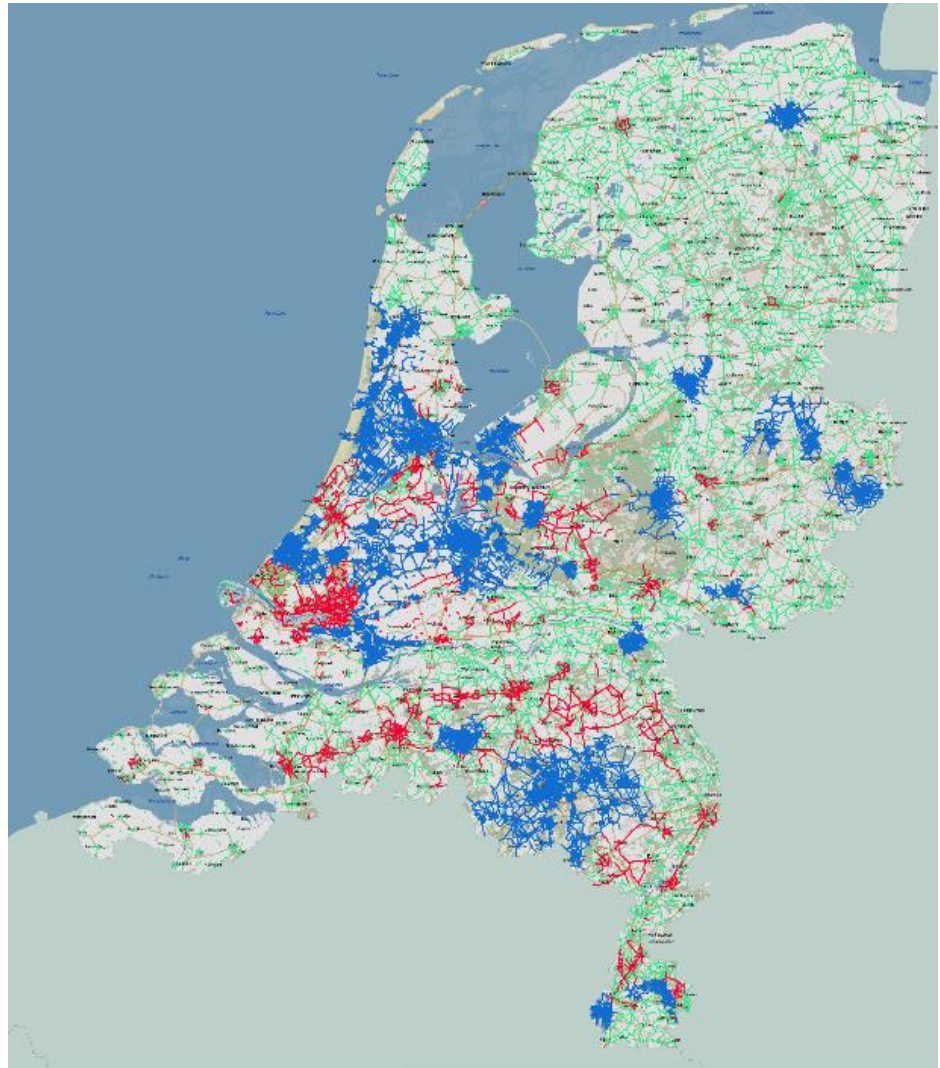
Wegen met trambanen krijgen een aanvullende generieke emissie, afhankelijk van de ligging, binnen het stadscentrum (10 trams per uur per richting) of erbuiten (5 trams per uur per richting). Gerekend is met de emissiekentallen van trams uit Rmg 2012. Opgemerkt wordt dat

² Een binnenstedelijke woning die op korte afstand (5 meter) ligt van een 50 km/u-weg met 5000 mvt/etm (klinkers, harde bodem en reflecties overzijde), heeft in SRM2 een geluidbelasting van 70 dB. Meestal is de snelheid lager en/of de afstand groter zodat de geluidbelasting bij wegen met 5000 mvt/etm doorgaans lager is dan 65 dB.

³ De bronbestanden van gemeentewegen en waterschapswegen zijn in eerste instantie als één bronbestand samengesteld. Daarbij is ook voor wegen zonder maximaal toegestane rijsnelheid de keuze voor een waarde van 30 km/u gemaakt. Vervolgens is op basis van de bronbeheerder een uitsplitsing gemaakt naar gemeentewegen en waterschapswegen. Hoewel de keuze voor 30 km/u bij waterschapswegen niet logisch is, is de fout die daarmee gemaakt is beperkt.



moderne trams aanmerkelijk stiller kunnen zijn dan die uit Rmg 2012⁴, zodat in werkelijkheid lagere geluidbelastingen optreden in straten met veel tramverkeer. De onderschatting vanwege lawaaiig wegdek en de overschatting vanwege hoge tramemissies werken op verschillende binnenstedelijke locaties door in de eindresultaten, maar ze compenseren elkaar deels in aantallen.



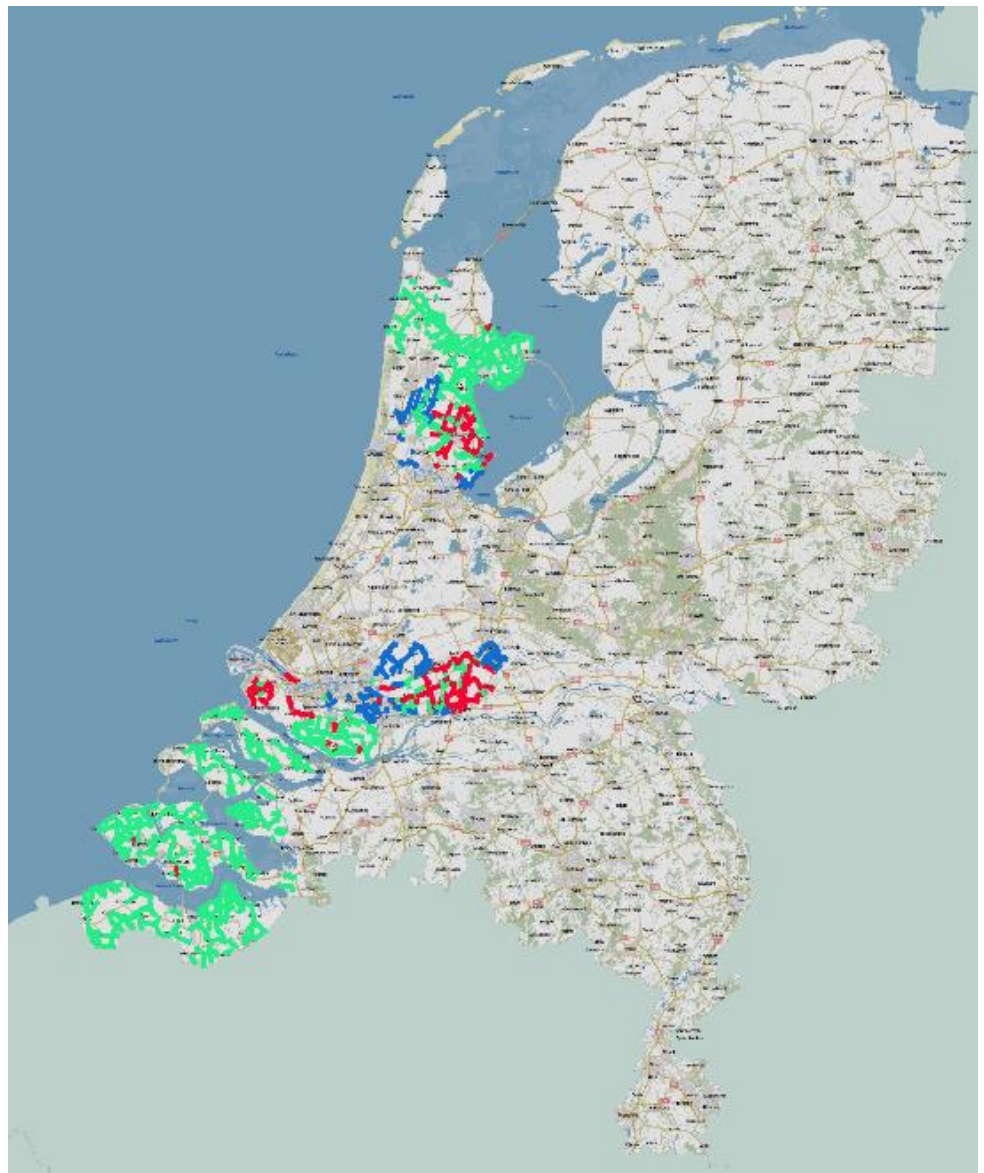
Figuur 2 Herkomst modelgegevens van gemeenten (blauw 3^e tranche EU kartering (2016), rood NSL monitoringstool en groen OSM).

⁴ Voor trams in Amsterdam zie: *Geluidsemissie Amsterdamse Trams, bepaling geluidsemissiegetallen Combino tram, DMB en GVB, december 2006*. Ook trams in Den Haag zijn stiller dan die in Rmg 2012, zie bijv. *RandstadRail (HSE) bestemmingsplan NL.IMRO.0518.BP0241ZRRHSE-10CO*

Op grond van het bovenstaande is circa 34.000 km aan gemeentewegen meegenomen in de berekeningen. Deze weglengte betreft ca. 25% van de totale lengte van gemeentewegen.

3.2.4 Waterschapswegen

De waterschapswegen zijn op basis van de in het NWB opgenomen wegbeheerder uit de gegevens van gemeentewegen gedestilleerd.



Figuur 3 Herkomst modelgegevens van waterschappen (blauw 3^e tranche EU kartering (2016), rood NSL monitoringstool en groen OSM).

Op grond van het bovenstaande is circa 1.700 km aan waterschapswegen meegenomen in de berekeningen.

3.3 SRM rekenkern

Voor de berekening van de saneringsomvang langs provinciale, gemeente en waterschapswegen is een rekenkern geprogrammeerd in PostgreSQL. De rekenkern berekent per weg de emissie op basis van de intensiteiten, snelheden, wegdekverhardingen en emissiekentallen. Vervolgens berekent de kern met overdrachtsformules uit het Reken- en Meetvoorschrift geluid 2012 de immissie op een gebouw. In deze studie verwijzen we naar dit model als het “GIS-model”.

De actuele emissiekentallen zijn opgenomen in het Reken- en Meetvoorschrift geluid 2012. Het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu valideert deze jaarlijks met metingen van het geluid van wegverkeer op rijkswegen. Deze validaties hebben laten zien dat een aanpassing van de emissiekentallen passend is. Voor provinciale wegen wordt door de wijziging een (beperkte) geluidtoename verwacht, voor stedelijk wegverkeer een afname. In bijlage 1 zijn de emissiekentallen opgenomen die in dit onderzoek zijn gebruikt. Opgemerkt wordt dat de emissiekentallen uit bijlage 1 in beperkte mate afwijken van de emissiekentallen die in de Omgevingsregeling worden opgenomen.

Er zijn een aantal specifieke detailleringen toegepast:

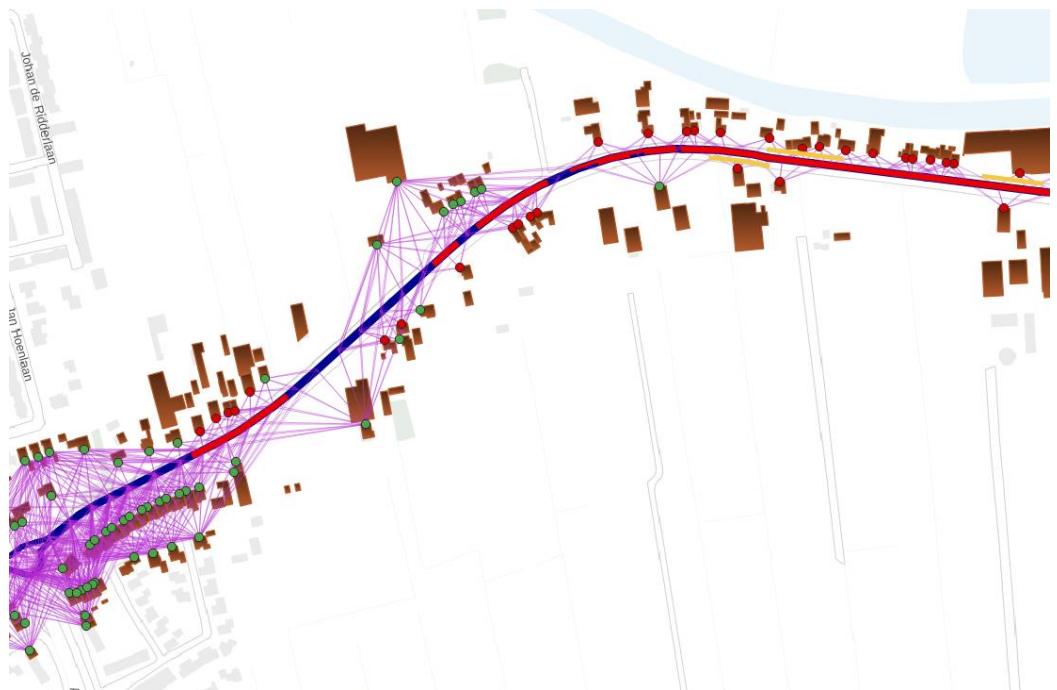
- Een wegvak wordt binnen de zichthoek niet homogeen verondersteld. In plaats daarvan wordt per segment van 25 meter weglengte de bijdrage bepaald;
- Voor het effect van geluidreducerende wegdekken is een matrix opgesteld die op basis van de wegdekverharding, de maximaal toegestane rijsnelheid en een standaard verkeersverdeling het bijbehorende geluidreducerend effect weergeeft;
- Voor het effect van schermen, wallen en afschermende objecten is een matrix opgesteld die op basis van de afstand van een afschermend object tot de weg en tot het immissiepunt het bijbehorende geluidreducerend effect weergeeft.

Figuur 4 geeft een beeld van de werking van het GIS-model:

- De emissie van een wegvak is berekend;
- De overdracht naar geluidgevoelige gebouwen (groene punten in de figuur) is berekend met een vereenvoudigde overdracht;
- De immissie is berekend uit het verschil van de emissie en de overdracht. Er is geen rekening gehouden met reflecties in tegenoverliggende bebouwing.
- Indien de immissie hoger is dan de saneringsdrempel (rode punten in de figuur) worden maatregelen gedimensioneerd. Dit zijn in eerste instantie bronmaatregelen (rode wegvakken in de figuur), vervolgens schermmaatregelen (oranje lijnen naast de weg in de figuur) en tot slot geluidreducerende maatregelen aan de gevel. De bronmaatregelen en schermmaatregelen worden alleen toegepast indien deze doelmatig zijn.



- Om tot de doelmatigheidsafweging te komen worden reductiepunten toegekend aan geluidgevoelige gebouwen waarvan de immissie hoger is dan de saneringsdrempel. Deze reductiepunten worden vervolgens ‘verdeeld’ over de relevante wegvakken. De kosten voor een maatregel worden uitgedrukt in maatregelpunten. Een geluidreducerende maatregel is doelmatig indien het aantal maatregelpunten van de geluidreducerende maatregel niet hoger is dan het aantal beschikbare reductiepunten, behorende bij het wegvak waarvoor de maatregel is bedoeld.



Figuur 4 Grafische weergave van de werking van het rekenmodel.

3.4 Nabewerking van resultaten

Op de berekeningsresultaten zijn de volgende nabewerkingen doorgevoerd:

- Er is in beeld gebracht wat de consequenties zijn als een maximum snelheid van 30 km/u wordt ingevoerd;
- Er is gecorrigeerd voor het voorkomen van ‘dove gevels’;
- Er is gecorrigeerd voor het onterecht rekenen met een elementenverharding als wegdektype;
- Er is gecorrigeerd voor het plaatsen van schermen die technisch gezien niet realiseerbaar zijn;



- Er is gecorrigeerd voor het gegeven dat bewoners weigeren deel te nemen aan de sanering van hun woning en het gegeven dat niet altijd geluidwerende maatregelen aan gebouwen nodig zijn.

Hierna zijn deze nabewerkingen verder toegelicht.

Effect van de invoering van een maximum snelheid van 30 km/u

Een aantal gemeenten in Nederland overweegt om een maximum snelheid van 30 km/u in te voeren. Bij deze snelheid is een hogere mate van verkeersveiligheid te bereiken.

Tegelijkertijd heeft deze maatregel een impact op het geluid.

Via de VNG en het eigen netwerk van dBvision is navraag gedaan bij welke gemeenten dit beleidsvoornemen speelt.

Ook zijn gemeenten toegevoegd die op basis van verkeersveiligheidscijfers van het SWOV een met Amsterdam en Rotterdam vergelijkbaar aantal verkeersdoden per 100 km weglengte hebben. Daarbij is aangenomen dat het eigen netwerk (dus niet dat van provincies of rijkswegen) bepalend is voor het aantal verkeersdoden. Amsterdam en Rotterdam zijn als referentie gekozen omdat Amsterdam het besluit tot invoering van 30 km/u reeds heeft genomen en Rotterdam daar ver mee is.

De selectie van wegen waarvoor het effect van invoering van een maximum snelheid van 30 km/u in beeld is gebracht is opgenomen in onderstaand overzicht.

Tabel 3 Gemeenten waarvoor het effect van een maximum snelheid van 30 km/u is onderzocht.

Gemeente		
Amersfoort	Gorinchem	Rijswijk
Amsterdam	Gouda	Rotterdam
Apeldoorn	Groningen	Soest
Best	Haarlem	Stede broec
Den Bosch	Hardinxveld	Utrecht
Den Haag	Leeuwarden	Zaanstad
Eindhoven	Lisse	Zoetermeer
Goirle	Nijmegen	

Voor de wegen binnen deze gemeenten met een maximum snelheid van 50 km/u is de snelheid teruggebracht naar 30 km/u.

Wegen met een hogere maximum snelheid zijn ongewijzigd qua maximum snelheid. Uit onderzoeken die dBvision onder andere voor Amsterdam en Rotterdam heeft uitgevoerd, blijken deze wegen een extra verkeersaantrekkende werking te kunnen krijgen. Het groeipercentage op deze wegen dat uit deze onderzoeken volgt - te weten 6,4% - is generiek toegepast op alle gemeentewegen met een snelheid van meer dan 50 km/u binnen de bebouwde kom.



De resultaten van de analyses zijn beschreven in paragraaf 4.3 en 5.3.

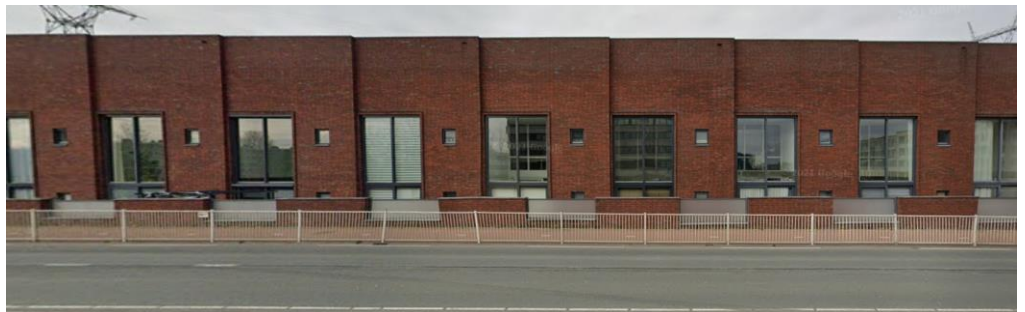
Effect van de toepassing van 'dove gevels'

Sinds 2007 is het mogelijk om 'dove gevels' toe te passen bij de realisatie van nieuwe woningen. Voor dergelijke gevels hoeft het geluid niet getoetst te worden aan de grenswaarden uit de Wgh.

Voor een steekproef van verplicht te saneren gebouwen is visueel getoetst of er sprake is van een 'dove gevel'. Het betreft ruim 1.300 van de ruim 4.200 gebouwen. De selectie is tot stand gekomen door het aantal te saneren gebouwen met een bouwjaar vanaf 2007 per gemeente te bepalen en vervolgens te focussen op de gemeenten met de meeste gebouwen. Er is geen toets uitgevoerd bij de vrijwillig te saneren gebouwen omdat daar het aantal gebouwen met een bouwjaar vanaf 2007 beperkt is (683 gebouwen).

Uit de toetsing blijkt dat:

- Er bij 371 gebouwen (28% van de gecontroleerde gebouwen) inderdaad sprake is van een 'dove gevel'. Voorbeelden zijn opgenomen in Figuur 5 en Figuur 6;
- Er zijn 193 gebouwen (15% van de gecontroleerde gebouwen) waar geen sprake is van een 'dove gevel' maar het gebouw toch niet tot de nieuwe scope van de sanering behoort. Bij deze gebouwen is namelijk sprake van een scherm of wal tussen de weg en de gebouw. Aangenomen wordt dat het geluidreducerend effect van de afscherming voldoende is om het knelpunt op te lossen;
- Er zijn 747 gebouwen (57% van de gecontroleerde gebouwen) die terecht tot de nieuwe scope van de verplichte sanering worden gerekend.



Figuur 5 Voorbeeld van een 'dove gevel' bij de Oude Spoorbaan in Leiderdorp.





Figuur 6 Voorbeeld van een ‘dove gevel’ bij de Asakkerhof in Ede.

De resultaten van deze analyse zijn verwerkt in hoofdstuk 6.

Effect van elementenverhardingen

De geluidemissie van wegen met een elementenverharding is naar verhouding hoog ten opzichte van wegen met een asfaltverharding. Deze wegen leiden daardoor eerder tot te saneren gebouwen.

Voor een steekproef van te saneren gebouwen langs wegen met een elementenverharding is visueel getoetst of er daadwerkelijk sprake is van een elementenverharding. Het betreft 60 wegvakken bij de verplichte sanering en 149 wegvakken bij de vrijwillige sanering.

Uit de toetsing blijkt dat bij:

- Er bij 24 van de 60 wegvakken van de verplichte sanering ten onrechte is uitgegaan van een elementenverharding;
- Er bij 23 van de 149 wegvakken van de vrijwillige sanering ten onrechte is uitgegaan van een elementenverharding.

Met name in de provincie Noord-Brabant ontstaan te hoge inschattingen van het geluid doordat toegangswegen naar erven in klinkers zijn uitgevoerd en deze verharding aan de rijlijn is gekoppeld.

Voor de provinciale wegen in Noord-Brabant heeft om deze reden een herberekening plaatsgevonden. De resultaten zijn daarmee verwerkt in hoofdstuk 4 en 5. Voor de overige wegvakken zijn de resultaten verwerkt in hoofdstuk 6.

Effect van technisch niet uitvoerbare schermen

Bij te saneren woningen worden door de rekentool geluidmaatregelen afgewogen om het geluid tot aan de terugsaneerwaarde te brengen. Het plaatsen van schermen maakt - specifiek voor de provinciale wegen - onderdeel uit van die afweging. Daarbij wordt getoetst of de benodigde geluidreductie met een scherm kan worden bereikt, welke hoogte het scherm dan moet hebben en of de kosten van het scherm betaald kunnen worden uit het beschikbare budget. Er wordt geen rekening gehouden met het gegeven of realisatie van het scherm technisch gezien ook mogelijk is.



Voor een steekproef van te realiseren schermen is visueel getoetst of er sprake is van een technisch bezwaar. Een voorbeeld daarvan is het noodzakelijk zijn van regelmatige onderbrekingen vanwege de toegang tot woonerven (Figuur 7 toont een voorbeeld).



Figuur 7 Voorbeeld van een technisch niet uitvoerbaar scherm (groene lijn).

Het betreft 7.809 van de 15.207 scherm (51%). De selectie is tot stand gekomen door eerst te focussen op de schermen met maximale hoogte (8 meter), vervolgens op grote aaneengesloten schermen en tot slot ten minste 50% van de schermen te controleren.

Uit de toetsing blijkt dat:

- Er bij 2.246 van de 7.809 schermen (29% van de gecontroleerde schermen) terecht is uitgegaan van een te realiseren scherm;
- Er bij 5.563 van de 7.809 schermen (71% van de gecontroleerde schermen) ten onrechte is uitgegaan van een te realiseren scherm.

Voor de gecontroleerde, technisch niet realiseerbare schermen heeft een herberekening plaatsgevonden. Bij die berekening is het effect van niet realiseerbare schermen op nul gesteld en is onderzocht of aanvullende geluidwerende maatregelen aan de gevel noodzakelijk zijn. Het effect van de correctie is verwerkt in hoofdstuk 6.



Effect van weigeraars van maatregelen of het niet nodig zijn van maatregelen

Bij de sanering van woningen onder de huidige regeling ervaart BSV dat bewoners om verschillende redenen geen belangstelling hebben voor deelname aan een project of dat uiteindelijk geen maatregelen nodig zijn omdat de binnenwaarde voldoet.

Op basis van ervaringscijfers van BSV is hiervoor met de volgende percentages gecorrigeerd:

- 60% van de woningen die op de Eindmeldingslijst staan en voor gevelmaatregelen in aanmerking komen krijgt daadwerkelijk maatregelen, 40% valt af;
- 20% van de woningen met een bouwjaar later dan 1986 en die voor gevelmaatregelen in aanmerking komen krijgt daadwerkelijk maatregelen, 80% valt af.

Deze correcties zijn verwerkt in de resultaten in hoofdstuk 6.



4

Omvang van de verplichte sanering

4.1 Inleiding

Hierna zijn voor vier varianten de aantallen en kosten van de verplicht te saneren gebouwen gerapporteerd. Bij de varianten wordt gevarieerd in de snelheid op de gemeentewegen (huidige snelheid of maximaal 30 km/u) en de wijze waarop gesaneerd wordt (bron-, overdracht- geluidwerende maatregelen aan de gevel of alleen geluidwerende maatregelen aan de gevel).

In paragraaf 4.2 is de omvang van de sanering bij de ongewijzigde rijsnelheid gepresenteerd. Daarbij is in paragraaf 4.2.2 een onderscheid gemaakt in de maatregelvarianten. In paragraaf 4.3 is dezelfde informatie gegeven voor de variant waarbij de maximum snelheid is verlaagd naar 30 km/u.

Alle aantallen zijn afgerond op honderdtallen. Het betreft consequent het aantal gebouwen. Binnen één pand kunnen meerdere gebouwen zijn ondergebracht, bijvoorbeeld meerdere appartementen die in één complex zijn ondergebracht. Kosten zijn afgerond op miljoenen. Omdat totalen op basis van niet afgeronde cijfers zijn bepaald, kunnen de totalen afwijken van de optelling van de deelresultaten.

Omdat het een landelijke studie met vereenvoudigingen betreft is een onzekerheidsmarge van toepassing. Deze onzekerheden zijn beschreven in hoofdstuk 6 en nog niet verwerkt in dit hoofdstuk.

4.2 Omvang bij een ongewijzigde maximum rijsnelheid

4.2.1 Aantal te saneren gebouwen

In Tabel 4 is per geluidbronsoort aangegeven hoeveel gebouwen meer geluid ondervinden dan de saneringsdrempel. Deze gebouwen samen vormen de verplichte saneringsvoorraad onder de Omgevingswet ervan uitgaande dat de maximum rijsnelheid niet wordt verlaagd naar 30 km/u.



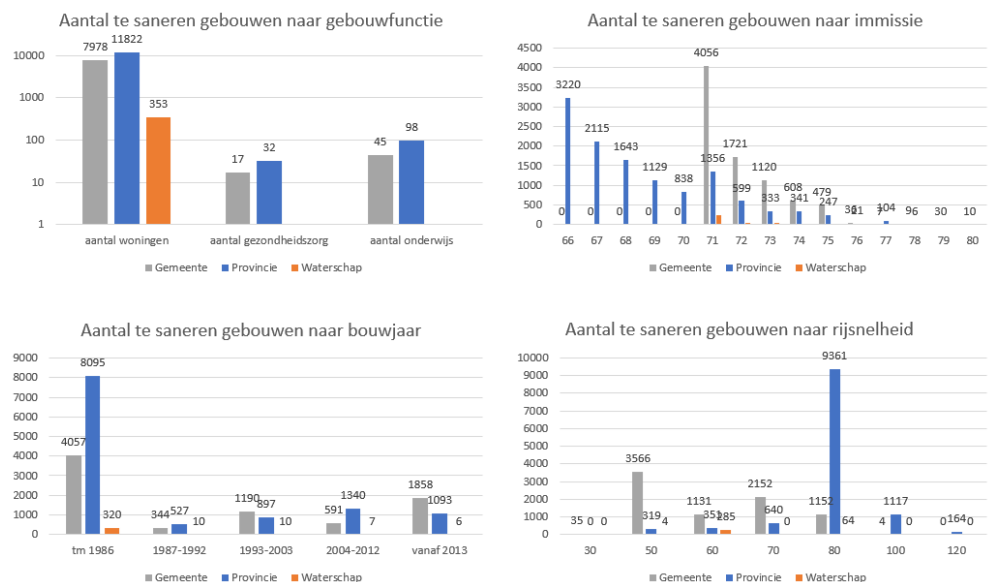
Tabel 4 Aantal te saneren gebouwen per geluidbronsoort.

Geluidbronsoort	Aantal gebouwen boven de saneringsdrempel [st]
Gemeentewegen	8.000
Provinciale wegen	12.000
Waterschapswegen	400
Totaal	20.300

Onder de gemeenten zijn de bronbeheerders met de grootste saneringsvoorraad Amsterdam (1.629 stuks) en Eindhoven (1.292 stuks). Ruim 100 gemeenten hebben geen te saneren woningen. Bij de provincies hebben Gelderland, Limburg, Noord-Brabant, Noord-Holland, Overijssel en Zuid-Holland meer dan 1.100 te saneren gebouwen. De overige provincies hebben minder dan 1.000 te saneren gebouwen. Provincies zonder te saneren gebouwen komen niet voor.

Een volledig overzicht van het aantal te saneren gebouwen per bronbeheerder geluidbronsoort is voor gemeenten en provincies opgenomen in bijlage 2. De in het overzicht genoemde aantallen zijn niet gecorrigeerd voor de punten die onderdeel uitmaken van de nauwkeurighedsanalyse van hoofdstuk 6.

Een uitsplitsing van de nieuwe saneringsvoorraad naar bouwfunctie, bouwjaar, rijsnelheid op de maatgevende weg en immissie is grafisch weergegeven in Figuur 8.



Figuur 8 Classificaties van de te saneren gebouwen.

Duiding bij de resultaten van figuur 7:

- De meeste saneringslocaties bevinden zich langs provinciale wegen (circa 60%). Daarna gevolgd door de gemeentewegen (circa 39%) en waterschappen (circa 1%);
- De meeste gebouwen hebben een woonfunctie (circa 99%). Langs gemeente en provinciale wegen bevinden zich ook enkele gezondheidszorggebouwen (143 stuks) en onderwijsgebouwen (49 stuks);
- De meeste gebouwen hebben een bouwjaar van 1986 of eerder (circa 61%). Het aantal gebouwen met een later bouwjaar tonen aan dat er locaties zijn waar het geluid meer is toegenomen dan met de Wgh als maximale waarde is beoogd;
- De verdeling van gebouwen naar rijsnelheid is conform verwachting. Bij gemeenten bevinden de meeste gebouwen zich langs 50 km/u wegen. Bij provinciale wegen langs 80 km/u wegen en bij waterschappen langs 60 km/u wegen;
- De verdeling van gebouwen naar immissie laat zien dat de meeste gebouwen juist boven de saneringsdrempel zitten. Zo zijn er 4.058 gebouwen (circa 50%) met een immissie van 71 dB langs gemeentelijke wegen en 238 gebouwen (circa 67%) met een immissie van 71 dB langs waterschapswegen. Uit het overzicht naar rijsnelheid bij de provinciale wegen is bovendien duidelijk zichtbaar dat de meeste gebouwen zich buiten de bebouwde kom bevinden; alle gebouwen met een immissie van 66 tot en met 70 dB liggen buiten de bebouwde kom.

4.2.2 Kosten te saneren gebouwen

In Tabel 5 is per geluidbronsoort aangegeven welke kosten gepaard gaan met de sanering van de in paragraaf 4.2.1 genoemde aantallen. Daarbij is een onderscheid gemaakt in het saneren via het treffen van:

- Bron-, overdracht- en geluidwerende maatregelen aan de gevel;
- Alleen geluidwerende maatregelen aan de gevel.

Het effect van het onterecht rekenen met een elementenverharding, het effect van technisch niet realiseerbare schermen en het effect van verminderde gevelisolatiekosten door weigeraars en het voldoen aan de binnenwaarde is gedeeltelijk⁵ of niet⁶ in de tabel verwerkt. Effecten van andere onzekerheden zijn niet opgenomen maar worden besproken in hoofdstuk 6. In de conclusie is het resultaat van de kosten uit deze paragraaf en de nauwkeurighedsanalyse beschreven.

⁵ Van toepassing op het onterecht rekenen met een elementenverharding (gemeenten niet verwerkt, provincie Noord-Brabant wel).

⁶ Van toepassing op het niet rekening houden met dove gevels en technisch niet uitvoerbare schermen en de vermindering van gevelisolatiekosten door weigeraars en het voldoen aan de binnenwaarde.

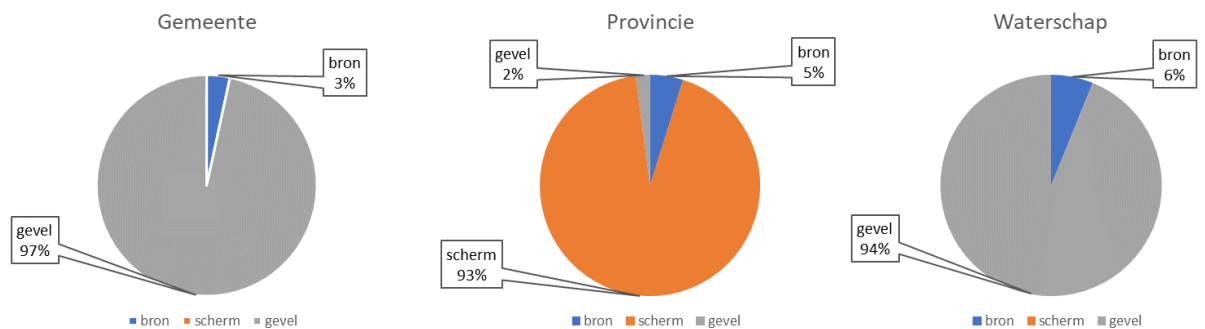


Tabel 5 Kosten van de sanering per geluidbronsoort.

Geluidbronsoort	Kosten van de sanering [miljoenen €]	
	Bron-, overdracht en geluidwerende maatregelen	Alleen geluidwerende maatregelen
Gemeentewegen	166	209
Provinciale wegen	629	232
Waterschapswegen	8	9
Totaal	802	449

De gemeenten met de hoogste saneringskosten vanwege het geluid van gemeentewegen zijn Amsterdam en Eindhoven. Bij Amsterdam bedragen de kosten circa € 31 tot 40 miljoen afhankelijk van de variant⁷, bij de gemeente Eindhoven € 24 tot 34 miljoen. Bij de provincies heeft Gelderland de hoogste kosten: € 87 miljoen uitgaande van bron-, overdracht- en geluidwerende maatregelen aan de gevel en € 33 miljoen uitgaande van alleen geluidwerende maatregelen aan de gevel. Een volledig overzicht van de kosten per bronbeheerder is opgenomen in bijlage 2.

Een uitsplitsing van de kosten naar geluidbronsoort is voor de variant met bron-, overdracht en geluidwerende maatregelen aan de gevel grafisch weergegeven in Figuur 9.



Figuur 9 Classificaties van de kosten van de sanering.

Duiding van de resultaten bij figuur 8:

- Bij geen van de bronbeheerders volstaan bronmaatregelen om de terugsaneerwaarde te bereiken;

⁷ Bron-, overdracht- en geluidwerende maatregelen of alleen geluidwerende maatregelen.

- Bij gemeentewegen en waterschapswegen worden de kosten bepaald door de omvang van geluidwerende maatregelen aan de gevel;
- Bij provinciale wegen worden de kosten bepaald door de omvang van schermen.

4.3 Omvang bij een maximum rijsnelheid van 30 km/u

4.3.1 Aantal te saneren gebouwen

In Tabel 6 is per geluidbronsort aangegeven hoeveel gebouwen meer geluid ondervinden dan de saneringsdrempel. Deze gebouwen samen vormen de verplichte saneringsvoorraad onder de Omgevingswet, ervan uitgaande dat de maximum rijsnelheid wordt verlaagd naar 30 km/u.

De aantallen te saneren gebouwen bij provincies en waterschappen is ongewijzigd ten opzichte van de aantallen als opgenomen in paragraaf 4.2.1. Voor de volledigheid zijn ze echter opgenomen.

Tabel 6 Aantal te saneren gebouwen per geluidbronsort.

Geluidbronsort	Aantal gebouwen boven de saneringsdrempel [st]
Gemeentewegen	6.000
Provinciale wegen	12.000
Waterschapswegen	400
Totaal	18.300

Door de verlaging van de maximum snelheid neemt het aantal te saneren gebouwen langs gemeentewegen af van 8.000 stuks (huidige rijsnelheid) naar 6.000 stuks. Dit is een afname van circa 25%.

In absolute zin heeft de snelheidsverlaging het grootste effect in de gemeente Amsterdam. Het aantal te saneren gebouwen daalt hier van 1.629 stuks naar 5 stuks; een afname van bijna 100%. Ook Rotterdam laat een relatief grote afname zien; van 203 stuks naar 1 stuks (afname bijna 100%).

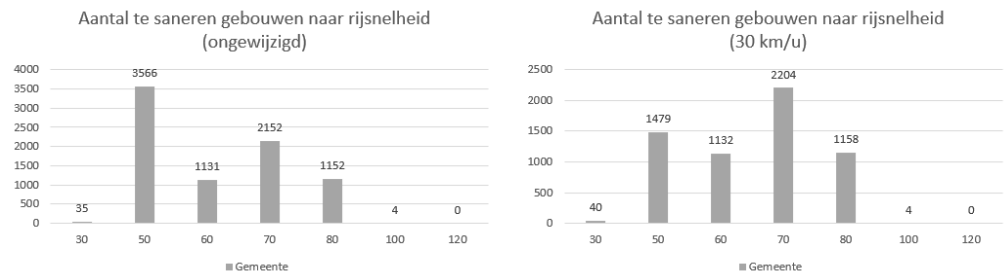
In de gemeenten Apeldoorn, Den Bosch, Den Haag, Eindhoven, Groningen en Haarlem blijft de afname beperkt tot enkele tientallen gebouwen.

In de overige gemeenten is er door de snelheidsverlaging geen sprake van een afname van de verplicht te saneren gebouwen.



Een volledig overzicht van de effecten bij de gemeenten die deze maatregel overwegen in te voeren is opgenomen in bijlage 3.

Een uitsplitsing van de nieuwe saneringsvoorraad naar rijsnelheid op de maatgevende weg is voor gemeentewegen grafisch weergegeven in Figuur 10.



Figuur 10 Classificaties van de te saneren gebouwen.

Duiding bij de resultaten van figuur 9:

- Het verlagen van de maximum rijsnelheid naar 30 km/u zorgt voor een afname van bijna 2.100 te saneren gebouwen langs wegen met in de huidige situatie een maximum rijsnelheid van 50 km/u. Dit zijn ook de wegen die modelmatig zijn terug gezet naar een maximum rijsnelheid van 30 km/u;
- De verkeersaantrekkende werking op hoofdwegen leidt in beperkte mate tot een toename van het aantal te saneren gebouwen (circa 60).

4.3.2 Kosten te saneren gebouwen

In Tabel 7 is per geluidbronssoort aangegeven welke kosten gepaard gaan met de sanering van de in paragraaf 4.2.1 genoemde aantallen. Daarbij is een onderscheid gemaakt in het saneren via het treffen van:

- Bron-, overdracht- en geluidwerende maatregelen aan de gevel;
- Alleen geluidwerende maatregelen aan de gevel.

Effecten van onzekerheden zijn niet opgenomen maar worden besproken in hoofdstuk 6.

De kosten van te saneren gebouwen bij provincies en waterschappen is ongewijzigd ten opzichte van de aantallen als opgenomen in paragraaf 4.2.2. Voor de volledigheid zijn ze echter opgenomen.

Tabel 7 Kosten van de sanering per geluidbronsort.

Geluidbronsort	Kosten van de sanering [miljoenen €]	
	Bron-, overdracht en geluidwerende maatregelen aan de gevel	Alleen geluidwerende maatregelen aan de gevel
Gemeentewegen	125	158
Provinciale wegen	629	232
Waterschapswegen	8	9
Totaal	762	399

De totale kosten van de verplichte sanering nemen als gevolg van het verlagen van de maximum rijsnelheid bij 23 gemeenten af met € 41 tot 51 miljoen.

Bij de gemeente Amsterdam wordt, als gevolg van de snelheidsverlaging, de grootste reductie van kosten bereikt, namelijk € 31 tot 40 miljoen. In Rotterdam is de kostenreductie ook aanzienlijk (€ 5 tot 10 miljoen). In de overige gemeenten is de kostenreductie minder dan een miljoen.

In bijlage 3 is een overzicht opgenomen van de afname van de kosten van te saneren gebouwen per gemeente die overweegt de rijsnelheid naar 30 km/u te verlagen.



5

Omvang van de vrijwillige sanering

5.1 Inleiding

Hierna zijn voor twee varianten de aantallen en kosten van de vrijwillig te saneren gebouwen gerapporteerd. Bij de varianten wordt gevarieerd in de snelheid op de gemeentewegen (huidige snelheid of maximaal 30 km/u). In tegenstelling tot de verplichte sanering is er niet gevarieerd in de wijze waarop wordt gesaneerd (bron-, overdracht- geluidwerende maatregelen aan de gevel of alleen geluidwerende maatregelen aan de gevel): er is uitgegaan van een sanering via het treffen van alleen geluidwerende maatregelen aan de gevel. In paragraaf 5.2 is de omvang van de sanering bij de ongewijzigde rijsnelheid gepresenteerd. In paragraaf 0 is dezelfde informatie gegeven voor de variant waarbij de maximum snelheid is verlaagd naar 30 km/u.

Alle aantallen zijn afgerond op honderdtallen. Het betreft consequent het aantal gebouwen. Binnen één pand kunnen meerdere gebouwen zijn ondergebracht, bijvoorbeeld meerdere appartementen die in één complex zijn ondergebracht. Kosten zijn afgerond op miljoenen. Omdat totalen op basis van niet afgeronde cijfers zijn bepaald, kunnen de totalen afwijken van de optelling van de deelresultaten.

Omdat het een landelijke studie met vereenvoudigingen betreft is een onzekerheidsmarge van toepassing. Deze onzekerheden zijn beschreven in hoofdstuk 6 en nog niet verwerkt in dit hoofdstuk.

5.2 Omvang bij een ongewijzigde maximum rijsnelheid

5.2.1 Aantal te saneren gebouwen

In Tabel 8 is per geluidbronsort aangegeven hoeveel gebouwen meer geluid ondervinden dan de saneringsdrempel. Deze gebouwen samen vormen de vrijwillige saneringsvoorraad onder de Omgevingswet ervan uitgaande dat de maximum rijsnelheid niet wordt verlaagd naar 30 km/u.



Tabel 8 Aantal te saneren gebouwen per geluidbronsort.

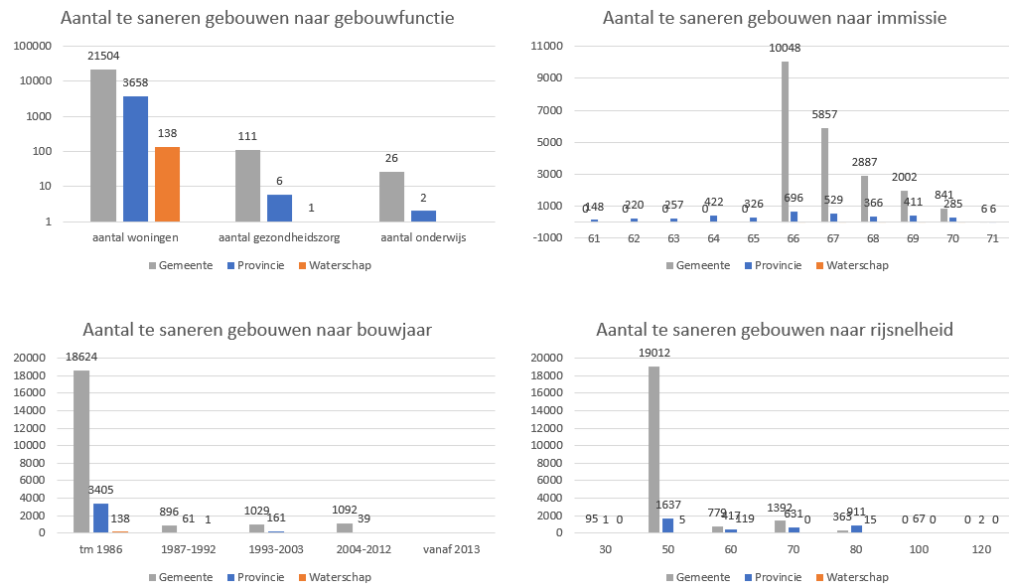
Geluidbronsort	Aantal gebouwen boven de saneringsdrempel [st]
Gemeentewegen	21.600
Provinciale wegen	3.700
Waterschapswegen	100
Totaal	25.400

Onder de gemeenten zijn de bronbeheerders met de grootste saneringsvoorraad Den Haag (4.253 stuks) en Eindhoven (1.700 stuks). Bijna 100 gemeenten hebben geen te saneren woningen. Bij de provincies hebben Limburg, Noord-Holland, en Zuid-Holland meer dan 500 te saneren gebouwen (640 tot 823 stuks). Flevoland heeft als enige provincie geen te saneren gebouwen.

Een volledig overzicht van het aantal te saneren gebouwen per bronbeheerder is voor gemeenten en provincies opgenomen in bijlage 2.

Een uitsplitsing van de nieuwe saneringsvoorraad naar gebouwfunctie, bouwjaar, rijsnelheid op de maatgevende weg en immissie is grafisch weergegeven in Figuur 11.





Figuur 11 Classificaties van de te saneren gebouwen.

Duiding bij de resultaten van Figuur 11:

- De meeste saneringslocaties bevinden zich langs gemeentewegen (circa 85%). Daarna gevolgd door de provinciale wegen (circa 14%) en waterschapswegen (circa 1%);
- De meeste gebouwen hebben een woonfunctie (circa 99%). Langs gemeente-, waterschaps- en provinciale wegen bevinden zich ook enkele gezondheidszorggebouwen (118 stuks) en onderwijsgebouwen (28 stuks);
- De meeste gebouwen hebben een bouwjaar van 1986 of eerder (circa 87%);
- Bij de verdeling van gebouwen naar rijsnelheid is duidelijk dat de meeste gebouwen zich langs 50 km/u wegen bevinden. Dit is logisch omdat ook de meeste gebouwen zich langs gemeentelijke wegen bevinden.

5.2.2 Kosten te saneren gebouwen

In Tabel 9 is per geluidbronsoort aangegeven welke kosten gepaard gaan met de sanering van de in paragraaf 5.2.1 genoemde aantallen. Daarbij is uitgegaan van het saneren via het treffen van geluidwerende maatregelen aan de gevel.

Het effect van het onterecht rekenen met een elementenverharding en het effect van verminderde gevelisolatiekosten door weigeraars en het voldoen aan de binnenwaarde is gedeeltelijk⁸ of niet⁹ in de tabel verwerkt. In de conclusie is het resultaat van de kosten uit deze paragraaf en de nauwkeurighedsanalyse beschreven.

⁸ Van toepassing op het onterecht rekenen met een elementenverharding (provincie wel, gemeenten niet).

Tabel 9 Kosten van de sanering per geluidbronsort.

Geluidbronsort	Kosten van de sanering [miljoenen €]	
	Bron-, overdracht en geluidwerende maatregelen aan de gevel	Alleen geluidwerende maatregelen aan de gevel
Gemeentewegen	--	333
Provinciale wegen	--	52
Waterschapswegen	--	3
Totaal	--	388

Onder de gemeenten zijn de bronbeheerders met hoogste saneringskosten Den Haag (€ 61 miljoen), Eindhoven (€ 26 miljoen) en Haarlem (€ 14 miljoen). Bij de provincies heeft Noord-Holland de hoogste kosten, namelijk € 11 miljoen.

Een volledig overzicht van de kosten per bronbeheerder is opgenomen in bijlage 2.

5.3 Omvang bij een maximum rijsnelheid van 30 km/u

5.3.1 Aantal te saneren gebouwen

In Tabel 10 is per geluidbronsort aangegeven hoeveel gebouwen meer geluid ondervinden dan de saneringsdrempel. Deze gebouwen samen vormen de verplichte saneringsvoorraad onder de Omgevingswet ervan uitgaande dat de maximum rijsnelheid wordt verlaagd naar 30 km/u.

De aantallen van te saneren gebouwen bij provincies en waterschappen is ongewijzigd ten opzichte van de aantallen als opgenomen in paragraaf 5.2.1. Voor de volledigheid zijn ze echter opgenomen.

⁹ Van toepassing op verminder gevelisolatiekosten door weigeraars en het voldoen aan de binnenwaarde.



Tabel 10 Aantal te saneren gebouwen per geluidbronsort.

Geluidbronsort	Aantal gebouwen boven de saneringsdrempel [st]
Gemeentewegen	13.300
Provinciale wegen	3.700
Waterschapswegen	100
Totaal	17.000

Door de verlaging van de maximum snelheid neemt het aantal vrijwillig te saneren gebouwen langs gemeentewegen af van 21.600 stuks (huidige rijsnelheid) naar 13.300 stuks. Dit is een afname van circa 40%.

In absolute zin heeft de snelheidsverlaging het grootste effect in de gemeente Den Haag. Het aantal te saneren gebouwen daalt hier van 4.253 stuks naar 184 stuks; een afname van bijna 96%. Ook Eindhoven laat een grote afname zien; van 1.700 stuks naar 324 stuks (afname 91%).

In Amersfoort, Gorinchem, Rijswijk en Stede Broec is er door de snelheidsverlaging geen sprake van een afname van de vrijwillig te saneren gebouwen.

Een volledig overzicht van het aantal vrijwillig te saneren gebouwen per bronbeheerder is voor gemeenten en provincies opgenomen in bijlage 3.

5.3.2 Kosten te saneren gebouwen

In Tabel 11 is per geluidbronsort aangegeven welke kosten gepaard gaan met de sanering van de in paragraaf 5.3.1 genoemde aantallen. Daarbij is uitgegaan van het saneren via het treffen van geluidwerende maatregelen aan de gevel.

Het effect van het onterecht rekenen met een elementenverharding en het effect van verminderde gevelisolatiekosten door weigeraars en het voldoen aan de binnenwaarde is gedeeltelijk¹⁰ of niet¹¹ in de tabel verwerkt.

De kosten van te saneren gebouwen bij provincies en waterschappen is ongewijzigd ten opzichte van de aantallen als opgenomen in paragraaf 5.2.2. Voor de volledigheid zijn ze echter opgenomen.

¹⁰ Van toepassing op het onterecht rekenen met een elementenverharding.

¹¹ Van toepassing op verminderde gevelisolatiekosten door weigeraars en het voldoen aan de binnenwaarde.



Tabel 11 Kosten van de sanering per geluidbronsort.

Geluidbronsort	Kosten van de sanering [miljoenen €]	
	Bron-, overdracht en geluidwerende maatregelen aan de gevel	Alleen geluidwerende maatregelen aan de gevel
Gemeentewegen	--	211
Provinciale wegen	--	52
Waterschapswegen	--	3
Totaal	--	266

De totale kosten van de vrijwillige sanering nemen als gevolg van het verlagen van de maximum rijsnelheid bij 23 gemeenten af met ruim € 120 miljoen. Dit is onafhankelijk van de variant.

Bij de gemeente 's-Gravenhage wordt, als gevolg van de snelheidsverlaging, de grootste reductie van kosten bereikt, namelijk € 58 miljoen.

In Eindhoven bedraagt de kostenreductie € 21 miljoen en in Gouda, Haarlem, Leeuwarden, Nijmegen, Rotterdam, 's-Hertogenbosch, Utrecht en Zaanstad bedraagt de reductie € 1,5 tot € 13 miljoen.

In Amersfoort, Gorinchem, Rijswijk en Stede Broec is er door de snelheidsverlaging geen sprake van een afname van de kosten van vrijwillig te saneren gebouwen.

In bijlage 3 is een overzicht opgenomen van de afname van de kosten van te saneren gebouwen per gemeente die overweegt de rijsnelheid naar 30 km/u te verlagen.



6

Nauwkeurigheidsanalyse

In deze studie zijn verschillende schattingen gemaakt en aannames gedaan. In dit hoofdstuk is de impact van de verschillende schattingen en aannames op de ramingen van aantallen en kosten beschreven. Deze impact resulteert in een bandbreedte die op de gepresenteerde resultaten van toepassing is.

Bij de beschrijving van de impact van de verschillende schattingen en aannames is een onderscheid gemaakt tussen:

1. De nabewerkingen die in paragraaf 3.4 zijn beschreven;
2. Veronderstelde onjuiste of onvolledige brongegevens voor het GIS-model;
3. Vereenvoudigingen in het GIS-model.

Deze effecten zijn in de paragrafen 6.1 tot en met 6.3 beschreven. De eerste groep van nabewerkingen is op basis van onderzoeksresultaten te beschrijven. De andere twee zijn gebaseerd op ons expert judgement. In paragraaf 6.4 is het effect van de combinatie van alle schattingen en aannames gepresenteerd.

6.1 Resterend effect van nabewerkingen

De effecten van nabewerkingen die niet volledig in de berekeningen van hoofdstuk 4 en 5 zijn verwerkt, zijn de volgende:

- Het effect van de toepassing van 'dove gevels';
- Het effect van niet aanwezige elementenverhardingen;
- Het effect van technisch niet uitvoerbare schermen;
- Het effect van weigeraars van maatregelen of het niet nodig zijn van maatregelen.

De impact van deze effecten op aantallen en kosten op verplicht of vrijwillig te saneren gebouwen is hierna beschreven.

Effect van de toepassing van 'dove gevels'

Voor een steekproef van verplicht te saneren gebouwen is visueel getoetst of er sprake is van een 'dove gevel'. In Tabel 12 zijn de resultaten van de visuele controle opgenomen. Tabel 13 geeft vervolgens de correctie op aantallen en kosten per variant die daaruit volgt. De werkwijze daarbij is dat de gecontroleerde, incorrecte waarden worden gecorrigeerd plus de verhouding tussen incorrecte en correcte waarden van de niet gecontroleerde waarden. De correcties zijn van toepassing op de aantallen en kosten uit hoofdstuk 4 en 5.



Tabel 12 Resultaat van de visuele controle op ‘dove gevels’.

Type sanering	Beheerder	Aantal gebouwen getoetst [st]		Aantal gebouwen niet getoetst [st]
		Correct	Incorrect	
Verplicht	Gemeente	250	316	1.610
	Provincie	497	248	1.302
Vrijwillig	Gemeente	--	--	671
	Provincie	--	--	12

Tabel 13 Correctie van aantallen en kosten op basis van de controle op ‘dove gevels’.

Type sanering	Beheerder	Aantal te corrigeren gebouwen [st]		Te corrigeren kosten [€ *10^6]			
		Basis	30 km/u	Basis		30 km/u	
				B+O+G ¹²	G ¹³	B+O+G	G
Verplicht	Gemeente	1.215	909	25	28	18	21
	Provincie	681	681	21	21	21	21
Vrijwillig	Gemeente	375	111	0	6	0	3
	Provincie	0	0	0	0	0	0

Effect van elementenverhardingen

Voor een steekproef van wegen met een elementenverharding is visueel getoetst of er sprake is van een elementenverharding. In Tabel 14 zijn de resultaten van de visuele controle opgenomen. Tabel 15 geeft vervolgens de correctie op aantallen en kosten per variant die daaruit volgt. De werkwijze daarbij is dat de gecontroleerde, incorrecte waarden worden gecorrigeerd plus de verhouding tussen incorrecte en correcte waarden van de niet gecontroleerde waarden. De correcties zijn van toepassing op de aantallen en kosten uit hoofdstuk 4 en 5.

¹² Bron-, overdracht- en geluidwerende maatregelen aan de gevel

¹³ Alleen gevelmaatregelen

Tabel 14 Resultaat van de visuele controle op elementenverharding.

Type sanering	Beheerder	Aantal wegvakken getoetst [st]		Aantal wegvakken niet getoetst [st]
		Correct	Incorrect	
Verplicht	Gemeente	33	20	0
	Provincie	3	4	0
Vrijwillig	Gemeente	122	23	0
	Provincie	4	0	0

Tabel 15 Correctie van aantallen en kosten op basis van de controle op elementenverharding.

Type sanering	Beheerder	Aantal te corrigeren gebouwen [st]		Te corrigeren kosten [€ *10^6]			
		Basis	30 km/u	Basis		30 km/u	
				B+O+G	G	B+O+G	G
Verplicht	Gemeente	384	71	5	6	0	1
	Provincie	8	8	1	0	1	0
Vrijwillig	Gemeente	147	136	0	2	0	2
	Provincie	0	0	0	0	0	0

Effect van technisch niet uitvoerbare schermen

Voor een steekproef van schermmaatregelen is visueel getoetst of de schermmaatregel technisch uitvoerbaar is. In Tabel 16 zijn de resultaten van de visuele controle opgenomen. Tabel 17 geeft vervolgens de correctie op aantallen en kosten per variant die daaruit volgt. De werkwijze daarbij is dat de gecontroleerde, incorrecte waarden worden gecorrigeerd plus de verhouding tussen incorrecte en correcte waarden van de niet gecontroleerde waarden. De correcties zijn van toepassing op de aantallen en kosten uit hoofdstuk 4 en 5.

Tabel 16 Resultaat van de visuele controle op de uitvoerbaarheid van schermen.

Type sanering	Beheerder	Aantal schermen getoetst [st]		Aantal schermen niet getoetst [st]
		Correct	Incorrect	
Verplicht	Gemeente ¹⁴	0	0	0
	Provincie	2.246	5.563	7.398
Vrijwillig ¹⁴	Gemeente	0	0	0
	Provincie	0	0	0

¹⁴ Langs gemeentelijke wegen en bij de vrijwillige sanering worden geen schermmaatregelen afgewogen.



Tabel 17 Correctie van aantallen en kosten op basis van de controle op schermen.

Type sanering	Beheerder	Aantal te corrigeren gebouwen [st]		Te corrigeren kosten [€ *10^6]			
		Basis	30 km/u	Basis		30 km/u	
				B+O+G	G	B+O+G	G
Verplicht	Gemeente	0	0	0	0	0	0
	Provincie	0 ¹⁵	0	380	0	380	0
Vrijwillig	Gemeente	0	0	0	0	0	0
	Provincie	0	0	0	0	0	0

Effect van weigeraars van maatregelen of het niet nodig zijn van maatregelen

Bij de sanering van woningen onder de huidige regeling ervaart BSV dat bewoners om verschillende redenen geen belangstelling hebben voor deelname aan een project of dat uiteindelijk geen maatregelen nodig zijn omdat de binnenwaarde voldoet. Tabel 18 geeft de correctie op de kosten per variant die daaruit volgt. De werkwijze daarbij is dat de gecontroleerde, incorrecte waarden worden gecorrigeerd plus de verhouding tussen incorrecte en correcte waarden van de niet gecontroleerde waarden. De correcties zijn van toepassing op de kosten uit hoofdstuk 4 en 5.

Tabel 18 Correctie van aantallen en kosten op basis van weigeraars van maatregelen of het niet nodig zijn van maatregelen.

Type sanering	Beheerder	Aantal te corrigeren gebouwen [st]		Te corrigeren kosten [€ *10^6]			
		Basis	30 km/u	Basis		30 km/u	
				B+O+G	G	B+O+G	G
Verplicht	Gemeente	0 ¹⁶	0	96	131	69	96
	Provincie	0	0	6	127	6	127
	Waterschap	0	0	3	4	3	4
Vrijwillig	Gemeente	0	0	0	155	0	98
	Provincie	0	0	0	23	0	23
	Waterschap	0	0	0	1	0	1

¹⁵ Niet uitvoerbare schermen hebben geen effect op de aantallen te saneren gebouwen, alleen de maatregel verandert (van schermmaatregel naar meer geluidwerende maatregelen aan de gevel).

¹⁶ Het weigeren van maatregelen of het niet nodig zijn van maatregelen heeft geen impact op de aantallen te saneren gebouwen.

Combinatie van de effecten van nabewerkingen

In Tabel 19 is een samenvatting gegeven van de aantallen te saneren gebouwen en de kosten die daarmee gepaard gaan per bronbeheerder en per variant.

Tabel 19 Combinatie van de effecten van nabewerkingen.

Type sanering	Beheerder	Aantal te corrigeren gebouwen [st ¹⁷]		Gecorrigeerde kosten [€ *10 ⁶]			
		Basis	30 km/u	Basis		30 km/u	
				B+O+G	G	B+O+G	G
Verplicht	Gemeente	6.400	5.000	58	67	49	55
	Provincie	11.300	11.300	227	205	227	205
	Waterschap	400	400	5	5	5	5
	Totaal	18.000	16.700	289	277	280	265
Vrijwillig	Gemeente	21.100	13.000	0	175	0	112
	Provincie	3.700	3.700	0	29	0	29
	Waterschap	100	100	0	2	0	2
	Totaal	25.000	16.800	0	206	0	143

6.2 Onjuiste of onvolledige brongegevens van het GIS-model

De belangrijkste bronnen van onnauwkeurigheid (>5%) in de berekende geluidbelastingen zijn:

- De verkeersintensiteiten. De waarden daarvan is een zo goed mogelijke schatting. In werkelijkheid kunnen echter grote verschillen optreden. Het effect van een onderschatting of overschatting is daarom geschat op 50% voor zowel de aantallen als de kosten uit Tabel 19;
- De eenheidsprijzen van maatregelen. Deze zijn afhankelijk van de conjunctuur. In de bouwwereld is nu sprake van een grote vraag naar de uitvoering van werken ten opzichte van het aanbod van bouwbedrijven. Ook de prijzen van grondstoffen kunnen wijzigen. De prijzen kunnen daarom toenemen. Het effect van een onderschatting is geschat op 20% voor de kosten uit Tabel 19.

6.3 Vereenvoudigingen van het GIS-model

De belangrijkste vereenvoudigingen in het rekenmodel die leiden tot een onnauwkeurigheid in de berekende geluidbelastingen zijn:

- Van elk gebouw geeft de BAG het aantal gebouwen, maar niet aan welke gevel die gebouwen gelegen zijn. Bij panden met meerdere te saneren gebouwen (appartementen) krijgt elk te saneren gebouw de hoogst voorkomende

¹⁷ Afgerond op honderdtallen



geluidbelasting van dat pand. Dit zorgt voor een overschatting van de totale voorraad van te saneren gebouwen en de daarmee gepaard gaande kosten. De overschatting - uitgedrukt ten opzichte van de aantallen en kosten uit Tabel 19 - wordt geschat op:

- 25% van de aantallen en kosten voor de sanering bij gemeentewegen in de variant met de oorspronkelijke rijsnelheid;
- 20% van de aantallen en kosten voor de sanering van gemeentewegen in de variant bij een maximum rijsnelheid van 30 km/u;
- 10% van de aantallen en kosten voor de sanering van provinciale wegen;
- 0% van de aantallen en kosten voor de sanering van waterschapswegen;
- Het model stelt niet vast of er sprake kan zijn van reflecties van geluid in bijvoorbeeld gebouwen aan de overzijde van de weg. Met name in dicht bebouwd gebied, veel voorkomend bij gemeentewegen, kan dit een groot effect hebben. Het effect van een onderschatting is daarom geschat op 30% voor zowel de aantallen als kosten uit Tabel 19 voor zover deze betrekking hebben op gemeenten;
- Binnen de bebouwde kom is geen rekening gehouden met akoestisch zachte bodemgebieden. Ook buiten de bebouwde kom is dit aandeel mogelijk te beperkt. Het effect van een overschatting is geschat op 20% voor zowel de aantallen als kosten uit Tabel 19 voor zover deze betrekking hebben op gemeenten;
- Als gevolg van wringend verkeer is de mogelijkheid om geluidreducerend asfalt toe te passen beperkt. Omdat er geen landsdekkend databestand is voor locaties met technische bezwaren, is hier geen rekening mee gehouden. Op locaties waar ten onrechte geluidreducerend asfalt wordt verondersteld, zal daarom budget nodig zijn voor gevelmaatregelen. Deze maatregelen zijn duurder. Het effect van een onderschatting is geschat op 20% voor de kosten uit Tabel 19 voor zover deze betrekking hebben op de variant met bron- overdracht- en geluidwerende maatregelen aan de gevel;
- Op alle gevels van geluidgevoelige gebouwen zijn op een waarneemhoogte van 4 m rekenpunten toegevoegd. Bij appartementengebouwen dicht op de weg kan het effect van een schermmaatregel daardoor overschat worden en de immissie op hoger gelegen verdiepingen en kosten van maatregelen daardoor onderschat. Het aantal gebouwen in appartementengebouwen achter een nieuw te plaatsen scherm langs provinciale wegen is 2.000 stuks. De bijbehorende kosten bedragen circa € 20 miljoen. Het effect van een onderschatting is geschat op ook € 20 miljoen (een verdubbeling van de kosten).

6.4 Combinaties van schattingen en aannames

Voor de aantallen te saneren gebouwen en kosten van de te treffen maatregelen is het resultaat uit Tabel 19 als uitgangspunt genomen. Vervolgens zijn de effecten uit paragraaf 6.2 en 6.3 opeenvolgend toegepast. Tabel 20 geeft de bandbreedte van de combinaties van effecten, tabel 21 het gemiddelde.



Tabel 20 Bandbreedte in de combinatie van de effecten van de nauwkeurighedsanalyse.

Type sanering	Beheerder	Aantal te corrigeren gebouwen [st]		Gecorrigeerde kosten [€ *10^6]			
		Basis	30 km/u	Basis		30 km/u	
				B+O+G	G	B+O+G	G
Verplicht	Gemeente	2.100 - 10.000	1.700 - 8.200	19 - 131	22 - 125	17 - 114	19 - 107
	Provincie	5.100 - 15.400	5.100 - 15.400	103 - 465	93 - 335	103 - 445	93 - 335
	Waterschap	200 - 500	200 - 500	2 - 10	2 - 9	2 - 10	2 - 9
	Totaal	7.400 - 25.900	7.000 - 24.100	124 - 606	117 - 469	122 - 569	114 - 451
Vrijwillig	Gemeente	7.000 - 51.500	4.500 - 30.500	--	58 - 615	--	39 - 377
	Provincie	1.700 - 5.000	1.700 - 5.000	--	13 - 48	--	13 - 48
	Waterschap	100 - 200	100 - 200	--	1 - 3	--	1 - 3
	Totaal	8.800 - 56.700	6.300 - 35.700	--	72 - 666	--	53 - 428

Tabel 21 Gemiddelde van de combinatie van de effecten van de nauwkeurighedsanalyse.

Type sanering	Beheerder	Aantal te corrigeren gebouwen [st]		Gecorrigeerde kosten [€ *10^6]			
		Basis	30 km/u	Basis		30 km/u	
				B+O+G	G	B+O+G	G
Verplicht	Gemeente	6.100	5.000	75	74	66	63
	Provincie	10.200	10.200	284	214	284	214
	Waterschap	400	400	6	5	6	5
	Totaal	16.700	15.600	365	293	356	282
Vrijwillig	Gemeente	29.300	17.500	--	337	--	208
	Provincie	3.300	3.300	--	31	--	31
	Waterschap	100	100	--	2	--	2
	Totaal	32.700	20.900	--	370	--	241

Conclusie

Bij de invoering van de Omgevingswet worden provincies, gemeenten en waterschappen belast met de uitvoering van een nieuwe saneringsregeling. Deze regeling - in dit rapport geduid met de naam verplichte sanering - borgt dat geluidgevoelige gebouwen met meer geluid dan de saneringsdrempels teruggaan naar een acceptabele leefkwaliteit. De drempels zijn respectievelijk 65 dB voor provinciale wegen buiten de bebouwde kom en 70 dB voor de overige situaties.

Voor geluidgevoelige gebouwen die eerder voor sanering in aanmerking kwamen maar nu niet tot de nieuwe saneringsregeling horen, biedt het Rijk medefinanciering aan. Dit betreft de vrijwillige sanering; provincies, gemeenten en waterschappen worden aangemoedigd deze gebouwen te saneren maar beslissen daar zelf over.

In opdracht van Bureau Sanering Verkeerslawaaï, heeft dBvision onderzoek gedaan naar de omvang en kosten van deze nieuwe regeling. Uit dit onderzoek volgen de onderstaande conclusies:

Verplichte sanering

1. Er zijn bij de gekozen uitgangspunten van de nieuwe regeling circa 6.100 gebouwen langs gemeentewegen die meer geluid ondervinden dan de saneringsdrempel. De bandbreedte bedraagt +/- 65%.
2. De kosten voor het saneren van deze circa 6.100 gebouwen worden bij de inzet van bron-, overdracht- en geluidwerende maatregelen aan de gevel geschat op € 75 miljoen. De bandbreedte bedraagt +/- 75%. Bij de inzet van alleen geluidwerende maatregelen bedragen de kosten € 74 miljoen bij een bandbreedte van +/- 70%.
3. Het verlagen van de maximum rijsnelheid in 23 gemeenten zorgt voor een afname van circa 1.100 woningen tot een aantal van 5.000 te saneren gebouwen. De bandbreedte bedraagt +/- 65%.
4. De kosten voor het saneren van deze circa 5.000 gebouwen - naar aanleiding van het verlagen van de maximum rijsnelheid - worden bij de inzet van bron-, overdracht- en geluidwerende maatregelen aan de gevel geschat op € 66 miljoen. De bandbreedte bedraagt +/- 75%. Bij de inzet van alleen geluidwerende maatregelen bedragen de kosten € 63 miljoen bij een bandbreedte van +/- 70%.



5. Er zijn bij de gekozen uitgangspunten van de nieuwe regeling circa 10.200 gebouwen langs provinciale wegen die meer geluid ondervinden dan de saneringsdrempels. De bandbreedte bedraagt +/- 50%.
6. De kosten voor het saneren van deze circa 10.200 gebouwen worden bij de inzet van bron-, overdracht- en geluidwerende maatregelen aan de gevel geschat op € 284 miljoen. De bandbreedte bedraagt +/- 65%. Bij de inzet van alleen geluidwerende maatregelen bedragen de kosten € 214 miljoen bij een bandbreedte van +/- 60%.
7. Er zijn bij de gekozen uitgangspunten van de nieuwe regeling circa 400 gebouwen langs waterschapswegen die meer geluid ondervinden dan de saneringsdrempel. De bandbreedte bedraagt +/- 50%.
8. De kosten voor het saneren van deze circa 400 gebouwen worden bij de inzet van bron-, overdracht- en geluidwerende maatregelen aan de gevel geschat op € 6 miljoen. De bandbreedte bedraagt +/- 70%. Bij de inzet van alleen geluidwerende maatregelen bedragen de kosten € 5 miljoen bij een bandbreedte van ook +/- 70%.

Vrijwillige sanering

9. Er zijn bij de gekozen uitgangspunten van de nieuwe regeling circa 29.300 gebouwen langs gemeentewegen die meer geluid ondervinden dan de drempelwaarde. De bandbreedte bedraagt +/- 75%.
10. De kosten voor het saneren van deze circa 29.300 gebouwen worden bij de inzet van alleen geluidwerende maatregelen geraamd op € 337 miljoen bij een bandbreedte van +/- 80%.
11. Het verlagen van de maximum rijsnelheid in 23 gemeenten zorgt voor een afname van circa 11.800 woningen tot een aantal van 17.500 te saneren gebouwen. De bandbreedte bedraagt +/- 75%.
12. De kosten voor het saneren van deze circa 17.500 gebouwen - naar aanleiding van het verlagen van de maximum rijsnelheid - worden bij de inzet van alleen geluidwerende maatregelen aan de gevel geschat op € 208 miljoen. De bandbreedte bedraagt +/- 80%.
13. Er zijn bij de gekozen uitgangspunten van de nieuwe regeling circa 3.300 gebouwen langs provinciale wegen die meer geluid ondervinden dan de drempelwaarde. De bandbreedte bedraagt +/- 60%.



14. De kosten voor het saneren van deze circa 3.300 gebouwen worden bij de inzet van alleen geluidwerende maatregelen aan de gevel geschat op € 31 miljoen. De bandbreedte bedraagt +/- 60%.
15. Er zijn bij de gekozen uitgangspunten van de nieuwe regeling circa 100 gebouwen langs waterschapswegen die meer geluid ondervinden dan de saneringsdrempel. De bandbreedte bedraagt + 100 en- 50%.
16. De kosten voor het saneren van deze circa 100 gebouwen worden bij de inzet van alleen geluidwerende maatregelen aan de gevel geschat op € 2 miljoen. De bandbreedte bedraagt + 100 en -50%.

Overige conclusies

17. Het onderzoek heeft zich toegespitst op de kosten van maatregelen. Naast deze kosten zijn er ook kosten te verwachten voor de voorbereiding, van de aanvraag van subsidies tot en met het uitvoeren van berekeningen en het controleren van resultaten. Op basis van een bedrag van € 1.050,-- per gebouw - afgeleid uit de in de huidige subsidieregeling opgenomen bedragen voor de voorbereiding van de sanering - zijn deze kosten in te schatten op circa € 18 miljoen voor de verplichte sanering en € 34 miljoen voor de vrijwillige sanering.
18. In dit onderzoek is niet gekeken naar te saneren gebouwen langs lokale spoorwegen. Deze zijn qua aantallen en kosten verwaarloosbaar ten opzichte van de gemeentewegen, provinciale wegen en waterschapswegen.



Bijlage 1

Werkwijze rekenkern

Wegvakken - Emissie berekenen

De gewijzigde emissiekentallen zijn in het rekenmodel verwerkt door per combinatie van motorvoertuigtype (licht/middel/zwaar), wegdekverharding en rijsnelheid een correctie op de emissie toe te passen. Deze correcties zijn opgenomen in de Tabel 22 tot en met Tabel 24. De correctie is bij de oorspronkelijke emissie opgeteld. De correctie is bepaald door bij iedere combinatie van rijsnelheid en wegdekverharding, als eerste stap de emissie per octaafband te bepalen voor de kentallen uit het vigerende Rmg 2012 en de beoogde kentallen voor de Or. Vervolgens zijn deze emissies opgeteld tot een één getalswaarde voor het Rmg 2012 en één voor de Or. De correctie is tot slot het verschil daarvan.

Omdat de overdacht in de rekenkern niet in octaafbanden maar met ééngestalswaarden wordt berekend, is deze correctie een benadering. Dat komt omdat het een correctie op emissieniveau is. En op een afstand van de bron (bij een woning) het verschil kan afwijken. De afwijking komt doordat de overdrachtdemping voor verschillende octaafbanden verschillend is. De onnauwkeurigheid die deze benadering veroorzaakt wordt voor deze studie als acceptabel ingeschat.

Tabel 22 Correctie emissie van lichte motorvoertuigen.

Wegdekverharding	Representatieve rijsnelheid [km/u]								
	30	40	50	60	70	80	90	100	120
DAB	-4,1	-3,1	-2,3	-1,6	-1,0	-0,5	0,0	0,4	1,2
Element keper	-3,3	-2,6	-2,0	-1,4	-0,8	-0,4	0,1	0,5	1,2
Element niet keper	-3,6	-2,8	-2,0	-1,4	-0,9	-0,3	0,1	0,5	1,2
1L ZOAB	-3,3	-2,6	-2,0	-1,4	-0,9	-0,4	0,0	0,4	1,1
2L ZOAB	-3,5	-2,8	-2,1	-1,5	-0,9	-0,4	0,0	0,4	1,1
2L ZOAB fijn	-3,5	-2,8	-2,1	-1,5	-1,0	-0,5	-0,1	0,3	1,1
SMA 0/5	-3,6	-2,8	-2,1	-1,5	-0,9	-0,4	0,0	0,4	1,1
SMA 0/8	-3,9	-3,0	-2,2	-1,6	-1,0	-0,5	0,0	0,4	1,2
dunne deklagen A	-3,7	-2,8	-2,1	-1,5	-0,9	-0,4	0,0	0,4	1,1
dunne deklagen B	-3,4	-2,6	-2,0	-1,4	-0,9	-0,4	0,0	0,4	1,1
uitgeborsteld beton	-4,0	-3,0	-2,2	-1,5	-0,9	-0,4	0,1	0,5	1,3
geoptim. uitgeborsteld beton	-3,9	-2,9	-2,1	-1,5	-0,9	-0,4	0,1	0,5	1,3
stille elementenverharding	-3,0	-2,4	-1,8	-1,3	-0,8	-0,4	0,0	0,4	1,0



Wegdekverharding	Representatieve rijksnelheid [km/u]								
	30	40	50	60	70	80	90	100	120
oppervlaktbewerking	-3,8	-2,9	-2,1	-1,4	-0,8	-0,3	0,2	0,6	1,3
fijngebezemd beton	-4,1	-3,1	-2,3	-1,6	-1,0	-0,5	0,0	0,4	1,1

Tabel 23 Correctie emissie van middelzware motorvoertuigen.

Wegdekverharding	Representatieve rijksnelheid [km/u]						
	30	40	50	60	70	80	90
DAB	-7,8	-4,6	-2,2	-0,4	1,1	2,4	3,5
Element keper	-9,0	-5,4	-2,7	-0,6	1,0	2,4	3,6
Element niet keper	-8,6	-5,1	-2,5	-0,6	1,0	2,4	3,5
1L ZOAB	-9,1	-5,5	-2,8	-0,7	0,9	2,3	3,5
2L ZOAB	-9,4	-5,9	-3,3	-1,2	0,5	1,9	3,1
2L ZOAB fijn	-9,1	-5,6	-3,1	-1,1	0,6	1,9	3,1
SMA 0/5	-7,8	-4,6	-2,2	-0,4	1,1	2,4	3,5
SMA 0/8	-7,8	-4,6	-2,2	-0,4	1,1	2,4	3,5
dunne deklagen A	-8,3	-4,9	-2,5	-0,5	1,0	2,4	3,5
dunne deklagen B	-8,3	-4,9	-2,5	-0,5	1,0	2,4	3,5
uitgeborsteld beton	-7,9	-4,7	-2,3	-0,4	1,1	2,4	3,5
geoptim. uitgeborsteld beton	-7,7	-4,5	-2,2	-0,3	1,2	2,5	3,6
stille elementenverharding	-7,6	-4,4	-2,1	-0,3	1,2	2,5	3,6
oppervlaktbewerking	-8,2	-4,7	-2,3	-0,3	1,2	2,5	3,7
fijngebezemd beton	-7,9	-4,6	-2,2	-0,4	1,2	2,5	3,6

Tabel 24 Correctie emissie van zware motorvoertuigen.

Wegdekverharding	Representatieve rijksnelheid [km/u]						
	30	40	50	60	70	80	90
DAB	-4,8	-2,9	-1,4	-0,3	0,6	1,4	2,2
Element keper	-5,6	-3,4	-1,8	-0,6	0,4	1,2	2,0
Element niet keper	-5,4	-3,3	-1,7	-0,5	0,5	1,3	2,0
1L ZOAB	-5,5	-3,3	-1,8	-0,6	0,4	1,2	1,9
2L ZOAB	-5,5	-3,3	-1,8	-0,6	0,4	1,2	1,9
2L ZOAB fijn	-5,5	-3,3	-1,8	-0,6	0,4	1,2	1,9
SMA 0/5	-5,5	-3,3	-1,8	-0,6	0,4	1,2	1,9
SMA 0/8	-4,8	-2,9	-1,4	-0,3	0,6	1,4	2,2
dunne deklagen A	-5,5	-3,3	-1,8	-0,6	0,4	1,2	1,9
dunne deklagen B	-5,5	-3,3	-1,8	-0,6	0,4	1,2	1,9



Wegdekverharding	Representatieve rijnsnelheid [km/u]						
	30	40	50	60	70	80	90
uitgeborsteld beton	-5,5	-3,3	-1,8	-0,6	0,4	1,2	1,9
geoptim. uitgeborsteld beton	-5,5	-3,3	-1,8	-0,6	0,4	1,2	1,9
stille elementenverharding	-5,5	-3,3	-1,8	-0,6	0,4	1,2	1,9
oppervlaktbewerking	-5,5	-3,3	-1,8	-0,6	0,4	1,2	1,9
fijngebezemd beton	-5,5	-3,3	-1,8	-0,6	0,4	1,2	1,9

Panden - Gebouwhoogten

Op basis van het toegekende pandtype is een pandhoogte toegekend:

Pandtype	Hoogte [m]
Appartementencomplex	12
Vrijstaande woning	7
Rijtuwoning	7
Gezondheidszorg	40
Onderwijs	15
Standplaats	0
Ligplaats	0
Schuur	3
Overig	7

Panden - Waarneempunten aanmaken

Op alle gevels van een pand met een minimale lengte van 1 meter wordt een waarneempunt gegenereerd. Alle waarneempunten hebben een hoogte van 4 meter boven maaiveld.

Panden - Koppelen aan maatgevende relevante weg en bepalen maatgevend waarneempunt

Voor elk van de waarneempunten is bepaald wat het 'maatgevende' wegvak is (wegvak met de hoogste geluidbijdrage op dat punt). De emissie van een wegvak is via een eenvoudige formule (vergelijkbaar met de SKM-rekenmethode) vertaald naar de immissie op een waarneempunt.

$$immissie = emissie - D_{afstand} - D_{bodem}$$

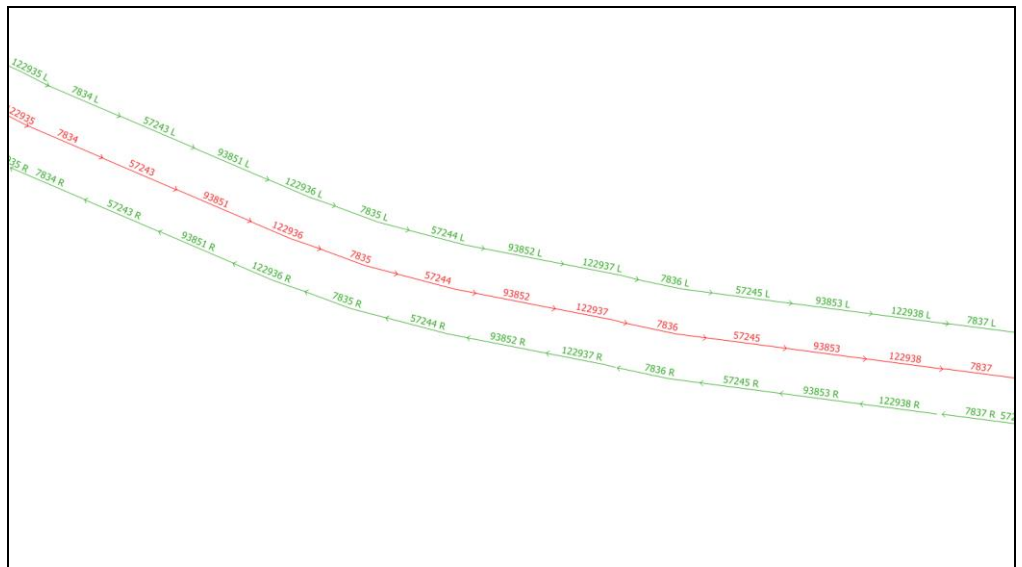
Per pand is gekeken welk waarneempunt de hoogste immissie heeft. Dit waarneempunt 'representeert' in het vervolg van de tool het bijbehorende pand. De resulterende immissie wordt in het verdere verloop van het proces gebruikt voor het selecteren van de te saneren gebouwen en het toekennen van reductiepunten.

Per waarneempunt is de bijdrage per wegvak in de geluidimmissie bepaald. Het wegvak met de hoogste bijdrage is als 'maatgevend' aangewezen.



Wegvakken - Segmenten en segmentzijden aanmaken

Ten behoeve van de modellering zijn de wegvakken opgeknipt in stukken (segmenten) met een lengte van maximaal 25 meter. Dit zijn de kleinst mogelijke eenheden voor het bepalen van mogelijke stille wegdekken. Daarnaast zijn aan beide zijden van de weg (op 3 meter vanaf de as van de weg) zogenaamde segmentzijden gegenereerd. Dit zijn de kleinst mogelijke eenheden voor het bepalen van mogelijke schermen. De segmenten en segmentzijden zijn onderling gerelateerd.



Segmenten en segmentzijden - Bepaling binnen/buiten bebouwde kom

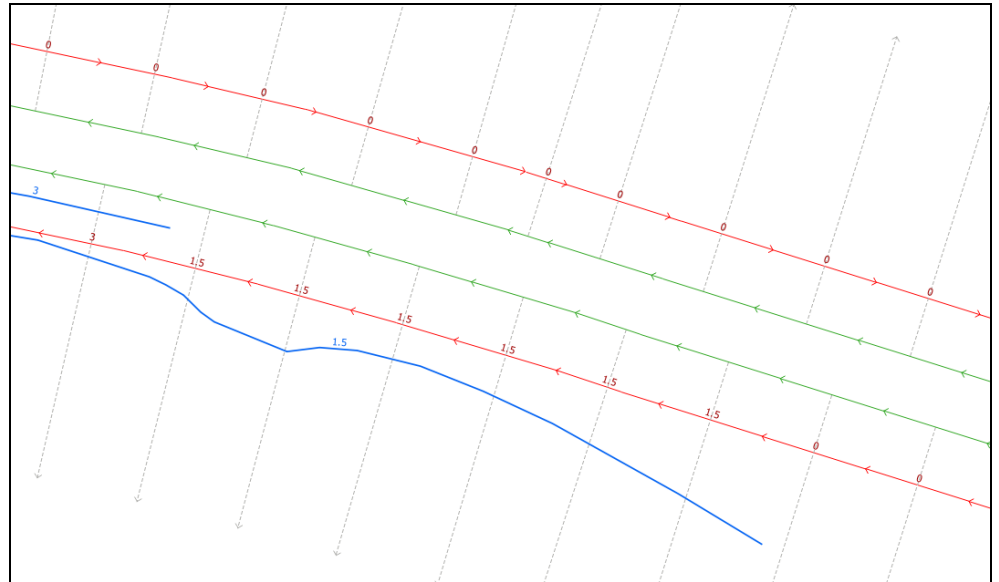
Segmenten en segmentzijden zijn voorzien van een kenmerk dat aangeeft of de centroid van het segment binnen dan wel buiten de bebouwde kom valt. Dit kenmerk wordt in een later stadium overgenomen op de panden. Dit gegeven is medebepalend voor de streefwaarde van een pand.

Schermen - Koppelen aan segmentzijden

De eerder aangemaakte segmentzijden hebben een kenmerk 'bestaand scherm' dat aangeeft of er op die locatie reeds een scherm staat en van welke hoogte. Deze kenmerken zijn vervolgens overgeheveld naar de segmentzijden.

- Aanmaken raaien (dwarslijnen) op het middelpunt van een segmentzijde
- Bepalen of een raai één of meer bestaande schermen doorsnijdt
- Hoogte bepalen op het punt van doorsnijding
- Hoogste hoogte toekennen aan de betreffende segmentzijde



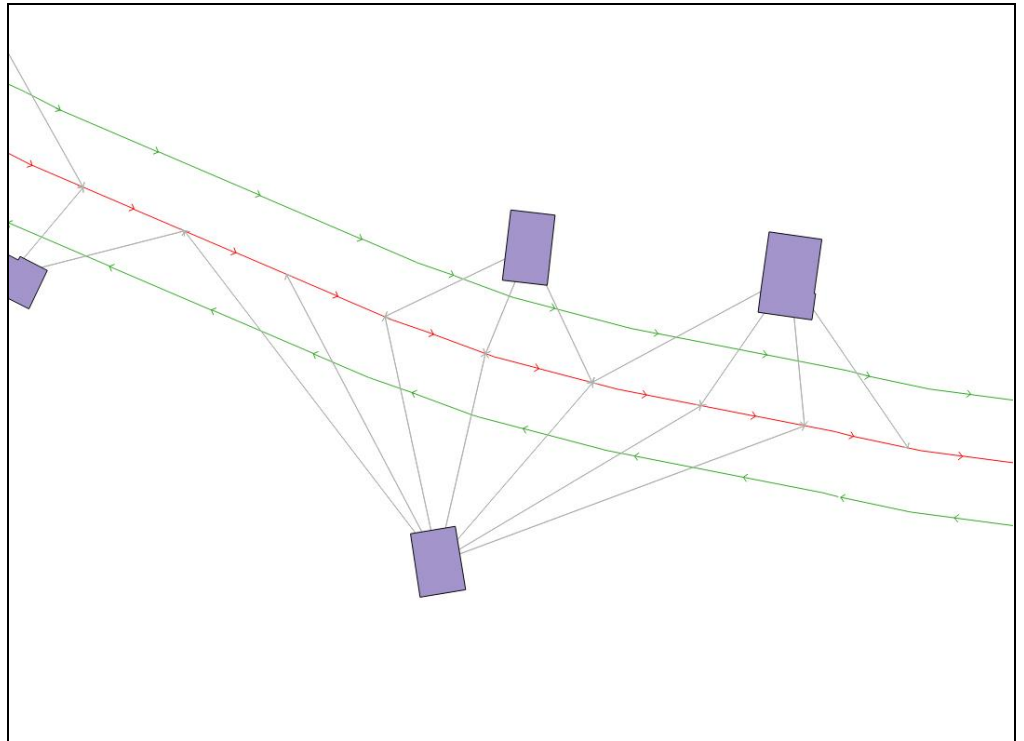


Relatietabel - Aanmaken

Aan de hand van de afstand (d) tot het 'maatgevende' wegvak is per pand bekeken welke segmentzijden er binnen een 2d-zichthoek liggen. Voor elk van deze segmentzijden is bepaald wat de relatieve akoestische bijdrage aan de immissie op het pand is. Dit resulteert in de zogenaamde relatietabel: alle relevante relaties tussen panden en segmentzijden inclusief de relatieve bijdrage.

- Per pand bepalen: alle segmentzijden binnen een 2d-zichthoek
- Voor elk van deze segmentzijden de relatieve akoestische bijdrage van het bijbehorende segment op het pand bepalen (rekening houdend met $D_{afstand}$, D_{lucht} , D_{meteo} , D_{bodem} en $D_{afscherming}$ door bestaande schermen en panden)





Panden - Immissie, streefwaarde en te reduceren dB's bepalen

Aan de hand van de relatietabel is per pand de immissie berekend. Dit is gedaan door de immissiebijdrage van alle voor een pand relevante segmenten akoestisch te sommeren. Het verschil tussen de immissie en de streefwaarde is het aantal te reduceren dB's.

- Berekenen immissie
- Vaststellen streefwaarde
- Bepalen te behalen geluidreductie (dB): saneringsgrens - streefwaarde
- Bepalen aantal woningequivalenten per pand

Panden - Budget toekennen

Op basis van de gecorrigeerde immissie op panden worden aan panden met een aantal te reduceren dB's groter dan nul reductiepunten toegekend. Het aantal reductiepunten wordt bepaald aan de hand van onderstaande tabel:

Immissie [dB]	Reductiepunten	Immissie [dB]	Reductiepunten
50	0	70	8900
51	1000	71	9200
52	1300	72	9500
53	1600	73	9800



Immissie [dB]	Reductiepunten	Immissie [dB]	Reductiepunten
54	1900	74	10100
55	2100	75	10300
56	2400	76	10600
57	2700	77	10900
58	3000	78	11200
59	3300	79	11500
60	3600	80	11800
61	3900	81	12100
62	4100	82	12400
63	4400	83	12700
64	4700	84	13000
65	5000	85	13300
66	7800	86	13500
67	8100	87	13800
68	8300	88	14100
69	8600	89	14400
70	8900	90	14700

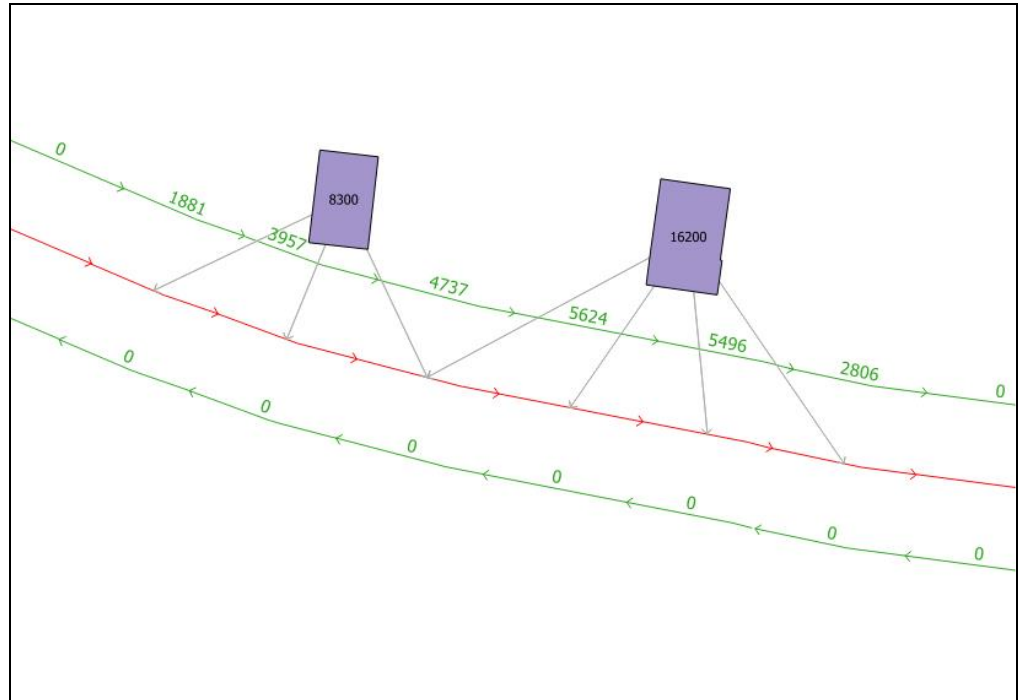
- Toekennen reductiepunten aan panden waar de te behalen geluidreductie groter is dan nul
- Reductiepunten toekennen op basis van afgeronde immissie

*Reductiepunten = punten volgens tabel * aantal woningequivalenten*

Relatietabel - Budget spreiden t.b.v. bronmaatregelen

Ten behoeve van het bepalen van bronmaatregelen zijn de reductiepunten per pand verdeeld over de relevante segmenten. Daarvoor is de relatietabel gebruikt. Reductiepunten worden verdeeld naar akoestische bijdrage: een segment dichtbij het pand krijgt meer punten dan een verder weg gelegen segment.





Maatregelen - Bronmaatregelen toepassen

Per segment is alle benodigde informatie verzameld voor het kunnen plaatsen van doelmatige bronmaatregelen. Het gaat daarbij om de te behalen geluidreductie om de streefwaarde te bereiken, het beschikbare budget, de kosten van bronmaatregelen en het effect van bronmaatregelen.

- Bepalen te behalen geluidreductie om de streefwaarde te bereiken (m.b.v. de relatietabel)
- Bepalen beschikbare budget (m.b.v. de relatietabel)
- Bepalen bronmaatregelpunten

$$\text{Kosten stille wegdekken} = ((\text{lengte} * \text{breedte}) / 10) * \text{maatregelpunten volgens tabel}$$

- Bepalen doelmatige bronmaatregelen
- Bepalen kosten doelmatige bronmaatregelen

Een bronmaatregel is doelmatig wanneer de kosten in maatregelpunten kleiner of gelijk zijn aan het beschikbare budget.

Voor provinciale wegen worden geluidreducerend asfalt, geluidschermen en extra geluidwering als maatregelen in aanmerking genomen. Voor gemeentewegen worden alleen geluidreducerend asfalt en extra geluidwering in aanmerking genomen. Geluidschermen zijn

niet beschouwd omdat deze langs gemeentewegen in de praktijk weinig tot niet voorkomen. Onder andere vanuit veiligheidsoverwegingen zijn deze namelijk ongewenst.

Bij bronmaatregelen is rekening gehouden met locaties waar reeds geluidreducerend wegdek ligt. Er is geen rekening gehouden of dit om technische redenen niet mogelijk is of om stedenbouwkundige redenen bezwaarlijk is (bijv. vervanging klinkerbestrating).

Het effect van een bronmaatregel is op basis van een vereenvoudigd model (oneindig lange bronlijn met een uniforme, gemiddelde verkeersverdeling) berekend voor elke combinatie van maximaal toegestane rijksnelheid en type wegdekverharding. Hetzelfde is gedaan voor schermen, waarbij ook is gevarieerd in de afstand van het scherm tot de kant verharding. Afscherming door bestaande gebouwen worden op dezelfde wijze in rekening gebracht.

Voor stiller wegdek is de SilentRoads kostentool gebruikt om kostenkentallen te bepalen. Dit heeft geresulteerd in een eenheidsprijs van € 6,34 per m² meerprijs. Voor kosten van geluidschermen is zijn kostenkentallen voor rijkswegen uit 2014 gebruikt, zie Tabel 25.

Tabel 25 Kosten van schermmaatregelen.

Schermhogte [m]	Kosten schermmaatregelen inclusief BTW [€/m]
1	1.200,--
2	1.541,--
3	1.946,--
4	2.435,--
5	2.882,--
6	3.440,--
7	4.019,--
8	4.776,--

Maatregelen - Effect doelmatige bronmaatregelen bepalen

Met behulp van de relatietabel is per pand gekeken wat de reductie door doelmatige bronmaatregelen is. Deze reductie is afhankelijk van de snelheid, welk type wegdekverharding er op dit moment ligt en welk type wegdekverharding als bronmaatregel wordt beschouwd. Ook is het resterend aantal te reduceren dB's na bronmaatregelen bepaald. De kosten van doelmatige bronmaatregelen zijn akoestisch verdeeld over de relevante panden.

- Bepalen reductie door doelmatige bronmaatregelen
- Bepalen resterend aantal te reduceren dB's na bronmaatregelen



- Verdelen kosten van doelmatige bronmaatregelen

Relatietabel - Budget spreiden t.b.v. overdrachtsmaatregelen

Ten behoeve van het bepalen van overdrachtsmaatregelen zijn de resterende reductiepunten per pand verdeeld over de relevante segmentzijden. Reductiepunten zijn alleen toegekend aan segmentzijden die aan dezelfde kant van de weg liggen als een pand. Reductiepunten worden verdeeld naar akoestische bijdrage: een segmentzijde dichterbij het pand krijgt meer punten dan een verder weg gelegen segmentzijde.

Maatregelen - Overdrachtsmaatregelen toepassen

Per segmentzijde is alle benodigde informatie verzameld voor het kunnen plaatsen van doelmatige overdrachtsmaatregelen. Het gaat daarbij om de maximaal te behalen geluidreductie om de streefwaarde te bereiken, het beschikbare budget en de kosten van overdrachtsmaatregelen.

- Bepalen maximaal te behalen geluidreductie om de streefwaarde te bereiken (m.b.v. de relatietabel)
- Bepalen beschikbare budget (m.b.v. de relatietabel)
- Bepalen overdrachtsmaatregelpunten

$$\text{Kosten overdrachtsmaatregelen} = \text{ lengte} * \text{maatregelpunten volgens tabel}$$

- Bepalen doelmatige overdrachtsmaatregelen
- Bepalen kosten doelmatige overdrachtsmaatregelen

Een bronmaatregel is doelmatig wanneer de kosten in maatregelpunten kleiner of gelijk zijn aan het beschikbare budget, de bronmaatregel hoger is dan een eventueel bestaand scherm en de bronmaatregel akoestisch nodig is.

Het toepassen van overdrachtsmaatregelen verloopt iteratief. Na het plaatsen van doelmatige schermen van 1 meter wordt het akoestische effect op panden bepaald en bekeken welke segmentzijden nog een eventuele verhoging naar 2 meter nodig hebben. Het proces stopt zodra de immissie op alle panden onder de streefwaarde zit, er geen verhoging meer nodig is of zodra de maximale toe te passen hoogte is bereikt.

Maatregelen - Kosten gevelisolatie

Voor panden die na het toepassen van doelmatige maatregelen nog boven de streefwaarde zitten, worden de kosten van gevelisolatie berekend aan de hand van het aantal nog te reduceren dB's en het type pand.

De verwerking gaat als volgt:

- Bepalen aantal te reduceren dB's na toepassen van doelmatige maatregelen



- Bepalen kosten gevelisolatie aan de hand van Tabel 26

Tabel 26 Kosten van gevelmaatregelen.

Benodigde geluidwering [dB]	Kosten gevelmaatregelen inclusief BTW per gebouwsoort [€]		
	Appartement	Rijtjeswoning	Vrijstaand
≤ 25	5.880,--	8.820,--	12.740
26 - 28	10.110,--	11.760,--	14.700,--
29 - 30	12.250,--	13.720,--	17.640,--
31 - 32	14.700,--	14.700,--	23.520,--
33 - 35	16.660,--	16.660,--	26.460,--
36 - 39	18.620,--	18.620,--	29.400,--
≥ 40	30.000,--	45.000,--	75.000,--

De kengetallen zoals gepresenteerd in de tabel zijn een gemiddelde voor de werkelijke uitvoeringskosten van een te isoleren woning. De kosten dus, die een opdrachtgever kwijt is aan een aannemer. De kengetallen zijn voor het prijspeil in 2021, inclusief een opslag voor winst en risico van 20% en inclusief BTW. In de kengetallen zijn niet begrepen de kosten van voorbereiding en begeleiding van de uitvoering.





Bijlage 2

Overzicht te saneren gebouwen per beheerder

In deze bijlage zijn achtereenvolgens de volgende tabellen opgenomen:

- De verplicht te saneren gebouwen per gemeente
- De verplicht te saneren gebouwen per provincie
- De vrijwillig te saneren gebouwen per gemeente
- vrijwillig te saneren gebouwen per provincie

De genoemde aantallen en kosten zijn zonder de nabewerkingen uit hoofdstuk 6.

De presentatie is in alfabetische volgorde.

Gemeente	Aantal woningen [st]	Aantal onderwijs [st]	Aantal gezondheidszorg [st]	Aantal gebouwen [st]	Kosten bron-, overdracht- en gevelmaatregelen [€]	Kosten alleen gevelmaatregelen [€]
Aa en Hunze	1	0	0	1	25739	26460
Aalsmeer	2	0	0	2	39330	43120
Aalten	2	0	0	2	54418	52920
Achtkarspelen	0	0	0	0	0	0
Alblasserdam	4	0	0	4	74850	76440
Albrandswaard	0	0	0	0	0	0
Alkmaar	24	0	0	24	7456	423360
Almelo	0	0	0	0	0	0
Almere	0	0	0	0	0	0
Alphen aan den Rijn	4	0	0	4	96802	90160
Alphen-Chaam	22	0	0	22	527189	580000
Altena	52	0	0	52	1325566	1505180
Ameland	0	0	0	0	0	0
Amersfoort	1	0	0	1	56493	16660
Amstelveen	1	0	0	1	16160	16660
Amsterdam	1623	2	4	1629	30918875	39743180
Apeldoorn	58	0	0	58	1170698	1364200
Arnhem	5	0	0	5	82117	85260
Assen	42	0	0	42	801845	830880
Asten	14	0	0	14	299451	333120
Baarle-Nassau	8	0	0	8	197554	204820
Baarn	0	0	0	0	0	0
Barendrecht	7	0	0	7	316793	315000
Barneveld	8	0	0	8	224941	233160
Beek	15	0	0	15	321409	341040
Beekdaelen	15	0	0	15	314106	363120
Beesel	3	0	0	3	70357	69580
Berg en Dal	19	0	0	19	400131	412580
Bergeijk	0	0	0	0	0	0
Bergen (L)	5	0	0	5	125885	124460

Gemeente	Aantal woningen [st]	Aantal onderwijs [st]	Aantal gezondheidszorg [st]	Aantal gebouwen [st]	Kosten bron-, overdracht- en gevelmaatregelen [€]	Kosten alleen gevelmaatregelen [€]
Bergen (NH)	28	0	0	28	4438	547740
Bergen op Zoom	63	0	0	63	1446881	2346780
Berkelland	9	0	1	10	271923	320000
Bernheze	0	0	0	0	0	0
Best	0	0	0	0	0	0
Beuningen	0	0	0	0	0	0
Beverwijk	3	0	0	3	4438	78320
Bladel	0	0	0	0	0	0
Blaricum	0	0	0	0	0	0
Bloemendaal	2	0	0	2	31619	33320
Bodegraven-Reeuwijk	13	0	0	13	212816	269940
Boekel	0	0	0	0	1110	0
Borger-Odoorn	8	0	0	8	197425	250420
Borne	0	0	0	0	0	0
Borsele	0	0	0	0	0	0
Boxtel	6	0	0	6	154900	176320
Breda	104	0	4	108	2076487	2474340
Brielle	0	0	0	0	0	0
Bronckhorst	2	0	0	2	51478	52920
Brummen	2	0	0	2	50369	52920
Brunssum	0	0	0	0	0	0
Bunnik	0	0	0	0	0	0
Bunschoten	1	0	0	1	27570	29400
Buren	13	0	0	13	313380	427260
Capelle aan den IJssel	0	0	0	0	6657	0
Castricum	1	0	0	1	27958	26460
Coevorden	13	0	0	13	348388	354760
Cranendonck	6	0	0	6	180167	294580
Culemborg	1	0	0	1	24630	26460
Dalfsen	2	0	0	2	57087	55860
Dantumadiel	2	0	0	2	41722	43120
De Bilt	0	0	0	0	0	0
De Fryske Marren	19	0	0	19	421994	432180
De Ronde Venen	26	0	0	26	473914	699580
De Wolden	19	0	0	19	489942	505680
Delft	20	0	0	20	367329	377300
Den Helder	1	0	0	1	77219	75000
Deurne	1	0	0	1	31619	75000
Deventer	22	0	0	22	429391	629180
Diemen	0	0	0	0	0	0
Dijk en Waard	10	0	0	10	436116	480000
Dinkelland	6	0	0	6	169467	156720
Doesburg	0	0	0	0	0	0
Doetinchem	5	0	0	5	129867	125440
Dongen	2	0	0	2	49980	55860
Dordrecht	0	0	0	0	0	0
Drechterland	1	0	0	1	25739	26460
Drimmelen	12	0	0	12	324886	324380
Dronten	0	0	0	0	0	0
Druten	0	0	0	0	0	0
Duiven	1	0	0	1	4296	0

Gemeente	Aantal woningen [st]	Aantal onderwijs [st]	Aantal gezondheidszorg [st]	Aantal gebouwen [st]	Kosten bron-, overdracht- en gevelmaatregelen [€]	Kosten alleen gevelmaatregelen [€]
Echt-Susteren	7	0	0	7	164105	192000
Edam-Volendam	1	0	0	1	24630	26460
Ede	2	0	0	2	54418	52920
Eemnes	1	0	0	1	25739	26460
Eemsdelta	7	0	0	7	145917	152880
Eersel	0	0	0	0	0	0
Eijsden-Margraten	63	0	0	63	1080776	1135360
Eindhoven	1287	2	3	1292	24139148	33566520
Elburg	3	0	0	3	58558	62720
Emmen	74	1	0	75	1969446	2244380
Enkhuizen	1	0	0	1	24630	26460
Enschede	8	1	0	9	307753	423560
Epe	11	0	0	11	257390	264600
Ermelo	69	0	1	70	1354812	1357300
Etten-Leur	0	0	0	0	0	0
Geertruidenberg	0	0	0	0	0	0
Geldrop-Mierlo	0	0	0	0	0	0
Gemert-Bakel	4	0	0	4	83097	86240
Gennep	2	0	0	2	57358	58800
Gilze en Rijen	10	0	0	10	269485	267540
Goeree-Overflakkee	33	0	0	33	725799	878060
Goes	0	0	0	0	0	0
Goirle	1	0	0	1	26849	26460
Gooise Meren	0	0	0	0	0	0
Gorinchem	0	0	0	0	0	0
Gouda	0	0	0	0	0	0
Groningen	15	0	0	15	621868	619380
Gulpen-Wittem	17	0	0	17	387918	393500
Haaksbergen	8	0	0	8	134971	139160
Haarlem	61	0	0	61	925594	1107400
Haarlemmermeer	2	0	0	2	32649	45080
Halderberge	49	0	0	49	1024111	1124580
Hardenberg	4	0	0	4	97706	98980
Harderwijk	2	0	0	2	76619	120000
Hardinxveld-Giessendam	0	0	0	0	0	0
Harlingen	3	0	0	3	68397	69580
Hattem	1	0	0	1	28679	29400
Heemskerk	5	0	0	5	121468	122500
Heemstede	33	0	0	33	609938	622300
Heerde	9	0	0	9	213623	215600
Heerenveen	27	0	0	27	736446	758200
Heerlen	0	0	0	0	0	0
Heeze-Leende	2	0	0	2	41678	90000
Heiloo	2	0	0	2	21890	33320
Hellendoorn	0	0	0	0	0	0
Hellevoetsluis	0	0	0	0	0	0
Helmond	43	0	0	43	909349	1892980
Hendrik-Ido-Ambacht	0	0	0	0	0	0
Hengelo (O)	2	0	0	2	61796	58800
Het Hogeland	86	0	0	86	1830697	2047200
Heumen	4	0	0	4	88870	92120

Gemeente	Aantal woningen [st]	Aantal onderwijs [st]	Aantal gezondheidszorg [st]	Aantal gebouwen [st]	Kosten bron-, overdracht- en gevelmaatregelen [€]	Kosten alleen gevelmaatregelen [€]
Heusden	0	0	0	0	0	0
Hillegom	0	0	0	0	0	0
Hilvarenbeek	1	0	0	1	26849	26460
Hilversum	82	0	0	82	1529502	1901640
Hoeksche Waard	38	0	0	38	853405	954960
Hof van Twente	1	0	0	1	25739	26460
Hollands Kroon	3	0	0	3	57358	59780
Hoogeveen	4	0	0	4	101847	105840
Hoorn	0	0	0	0	0	0
Horst aan de Maas	13	0	0	13	310625	314580
Houten	0	0	0	0	0	0
Huizen	0	0	0	0	0	0
Hulst	11	0	0	11	238252	247940
IJsselstein	0	0	0	0	0	0
Kaag en Braassem	2	0	0	2	53116	93620
Kampen	4	0	0	4	81785	76440
Kapelle	10	0	0	10	221594	322480
Katwijk	2	0	0	2	30510	33320
Kerkrade	8	0	0	8	129938	133280
Koggenland	4	0	0	4	88848	93100
Krimpen aan den IJssel	0	0	0	0	0	0
Krimpenerwaard	0	0	0	0	0	0
Laarbeek	0	0	0	0	0	0
Land van Cuijk	7	0	0	7	129087	126420
Landgraaf	8	0	1	9	209647	279960
Landsmeer	43	0	1	44	871850	1130120
Lansingerland	0	0	0	0	0	0
Laren	1	0	0	1	19859	26460
Leeuwarden	11	0	0	11	277473	295880
Leiden	137	1	0	138	3772416	3840360
Leiderdorp	61	0	0	61	1415029	2257240
Leidschendam-Voorburg	0	0	0	0	0	0
Lelystad	1	0	0	1	34948	75000
Leudal	27	0	0	27	534956	562520
Leusden	30	0	1	31	709186	719320
Lingewaard	4	0	0	4	86639	86240
Lisse	2	0	0	2	31987	33320
Lochem	53	0	4	57	1229711	1650760
Loon op Zand	13	0	0	13	361601	350840
Lopik	71	0	0	71	1723467	1849540
Losser	0	0	0	0	0	0
Maasdriel	8	0	0	8	182984	255240
Maasgouw	14	0	0	14	381549	388600
Maashorst	1	0	0	1	38312	75000
Maassluis	0	0	0	0	0	0
Maastricht	10	0	0	10	239864	281780
Medemblik	1	0	0	1	25739	26460
Meerssen	132	0	0	132	2786353	3168200
Meierijstad	5	0	0	5	112497	115640
Meppel	4	0	0	4	85057	83300
Middelburg	0	0	0	0	0	0

Gemeente	Aantal woningen [st]	Aantal onderwijs [st]	Aantal gezondheidszorg [st]	Aantal gebouwen [st]	Kosten bron-, overdracht- en gevelmaatregelen [€]	Kosten alleen gevelmaatregelen [€]
Midden-Delfland	3	0	0	3	47899	49980
Midden-Drenthe	11	0	1	12	335697	438720
Midden-Groningen	13	0	0	13	287123	303800
Moerdijk	65	0	0	65	1600939	1753280
Molenlanden	0	0	0	0	0	0
Montferland	3	0	0	3	83097	82320
Montfoort	0	0	0	0	0	0
Mook en Middelaar	0	0	0	0	0	0
Neder-Betuwe	2	0	0	2	43031	43120
Nederweert	24	0	0	24	689874	778240
Nieuwegein	0	0	0	0	0	0
Nieuwkoop	4	0	0	4	98777	187240
Nijkerk	5	0	0	5	143894	232320
Nijmegen	0	0	0	0	0	0
Nissewaard	0	0	0	0	0	0
Noardeast-Fryslân	37	0	1	38	868918	932800
Noord-Beveland	0	0	0	0	0	0
Noordenveld	1	0	0	1	27570	29400
Noordoostpolder	0	0	0	0	0	0
Noordwijk	6	0	0	6	119012	116620
Nuenen, Gerwen en Nederwetten	0	0	0	0	0	0
Nunspeet	0	0	0	0	0	0
Oegstgeest	44	0	0	44	851352	1292160
Oirschot	0	0	0	0	0	0
Oisterwijk	2	0	0	2	51090	52920
Oldambt	31	0	0	31	771078	927660
Oldebroek	6	0	1	7	211995	267080
Oldenzaal	1	0	0	1	24630	26460
Olst-Wijhe	9	0	0	9	220497	227360
Ommen	4	0	0	4	84928	89180
Oost Gelre	1	0	0	1	16919	16660
Oosterhout	2	0	0	2	33794	33320
Ooststellingwerf	13	0	0	13	318077	321440
Oostzaan	0	0	0	0	0	0
Opmeer	0	0	0	0	0	0
Opsterland	40	0	0	40	924253	1036300
Oss	4	0	0	4	107678	105840
Oude IJsselstreek	17	0	0	17	399359	415360
Ouder-Amstel	5	0	0	5	147438	172320
Oudewater	1	0	0	1	15810	16660
Overbetuwe	6	0	0	6	174237	355860
Papendrecht	0	0	0	0	0	0
Peel en Maas	13	0	0	13	336324	348880
Pekela	0	0	0	0	0	0
Pijnacker-Nootdorp	1	0	0	1	28652	26460
Purmerend	0	0	0	0	0	0
Putten	1	0	0	1	24630	26460
Raalte	2	0	0	2	50204	52920
Reimerswaal	0	0	0	0	0	0
Renkum	0	0	0	0	0	0
Renswoude	0	0	0	0	0	0

Gemeente	Aantal woningen [st]	Aantal onderwijs [st]	Aantal gezondheidszorg [st]	Aantal gebouwen [st]	Kosten bron-, overdracht- en gevelmaatregelen [€]	Kosten alleen gevelmaatregelen [€]
Reusel-De Mierden	4	0	0	4	83689	135080
Rheden	0	0	0	0	0	0
Rhenen	2	0	0	2	61796	58800
Ridderkerk	0	0	0	0	0	0
Rijssen-Holten	5	0	0	5	114198	115640
Rijswijk	0	0	0	0	0	0
Roerdalen	2	0	0	2	42399	45080
Roermond	75	0	1	76	1334200	1516720
Roosendaal	7	0	0	7	185374	191100
Rotterdam	199	3	1	203	5173164	9174680
Rozendaal	0	0	0	0	0	0
Rucphen	2	0	0	2	45598	46060
Schagen	4	0	0	4	94857	98980
Scherpenzeel	0	0	0	0	0	0
Schiedam	0	0	0	0	0	0
Schiermonnikoog	0	0	0	0	0	0
Schouwen-Duiveland	0	0	0	0	0	0
's-Gravenhage	284	1	0	285	6419327	6685380
's-Hertogenbosch	426	0	2	428	7986035	9908720
Simpelveld	4	0	0	4	67895	70560
Sint-Michielsgestel	1	0	0	1	27570	29400
Sittard-Geleen	28	1	0	29	856449	1440000
Sliedrecht	0	0	0	0	0	0
Sluis	1	0	0	1	26849	26460
Smallerland	1	0	0	1	25739	26460
Soest	9	0	0	9	157769	216420
Someren	37	0	0	37	79097	733940
Son en Breugel	0	0	0	0	0	0
Stadskanaal	4	0	0	4	97797	98980
Staphorst	0	0	0	0	0	0
Stede Broec	0	0	0	0	0	0
Steenbergen	16	0	0	16	305022	318500
Steenwijkerland	19	0	1	20	528066	587540
Stein	0	0	0	0	0	0
Stichtse Vecht	0	0	0	0	0	0
Súdwest-Fryslân	86	0	0	86	1773258	2121200
Terneuzen	37	0	0	37	799392	851540
Terschelling	2	0	0	2	54418	55860
Texel	3	0	0	3	69507	69580
Teylingen	1	0	0	1	28595	26460
Tholen	0	0	0	0	0	0
Tiel	1	0	0	1	18077	16660
Tilburg	55	1	0	56	641139	1821320
Tubbergen	4	0	0	4	107597	195080
Twenterand	0	0	0	0	0	0
Tynaarlo	5	0	0	5	127586	131320
Tytsjerksteradiel	24	0	0	24	585316	669780
Uitgeest	0	0	0	0	0	0
Uithoorn	0	0	0	0	0	0
Urk	0	0	0	0	0	0
Utrecht	55	3	0	58	1262392	2214720



Gemeente	Aantal woningen [st]	Aantal onderwijs [st]	Aantal gezondheidszorg [st]	Aantal gebouwen [st]	Kosten bron-, overdracht- en gevelmaatregelen [€]	Kosten alleen gevelmaatregelen [€]
Utrechtse Heuvelrug	68	1	1	70	1375150	1430700
Vaals	12	0	0	12	233240	243040
Valkenburg aan de Geul	40	0	1	41	716193	765380
Valkenswaard	1	0	0	1	27643	29400
Veendam	9	0	0	9	210837	217560
Veenendaal	0	0	0	0	0	0
Veere	4	0	0	4	98206	96040
Veldhoven	0	0	0	0	0	0
Velsen	9	0	0	9	10527	151900
Venlo	53	0	0	53	1000815	1149140
Venray	11	0	0	11	227520	295640
Vijfheerenlanden	0	0	0	0	0	0
Vlaardingen	2	0	0	2	35539	35280
Vlieland	0	0	0	0	0	0
Vlissingen	1	0	0	1	19138	16660
Voerendaal	10	0	0	10	210272	256300
Voorschoten	14	0	0	14	264009	630000
Voorst	3	0	0	3	82576	82320
Vught	0	0	0	0	0	0
Waadhoeke	123	0	0	123	2625593	2882160
Waalre	0	0	0	0	0	0
Waalwijk	33	0	0	33	617547	904840
Waddinxveen	0	0	0	0	0	0
Wageningen	0	0	0	0	0	0
Wassenaar	0	0	0	0	0	0
Waterland	0	0	0	0	0	0
Weert	7	0	0	7	166062	160720
West Betuwe	15	0	0	15	379040	392980
West Maas en Waal	11	0	0	11	301348	308700
Westerkwartier	24	0	0	24	424920	431200
Westerveld	7	0	0	7	169985	174440
Westervoort	0	0	0	0	0	0
Westerwolde	14	0	8	22	825771	891800
Westland	11	0	0	11	249775	260600
Weststellingwerf	9	0	0	9	219559	218540
Westvoorne	0	0	0	0	0	0
Wierden	6	0	0	6	162631	151900
Wijchen	24	0	0	24	716637	715860
Wijdmeren	3	0	0	3	128278	121060
Wijk bij Duurstede	1	0	0	1	18289	18620
Winterswijk	9	0	0	9	189973	191100
Woensdrecht	7	0	0	7	163960	171500
Woerden	0	0	0	0	0	0
Wormerland	71	0	1	72	1448252	1740880
Woudenberg	0	0	0	0	0	0
Zaanstad	84	0	0	84	1585955	1620460
Zaltbommel	141	0	0	141	3342660	3789140
Zandvoort	7	0	0	7	110473	126420
Zeewolde	0	0	0	0	0	0
Zeist	14	0	0	14	326345	372460
Zevenaar	2	0	0	2	50498	48020

Gemeente	Aantal woningen [st]	Aantal onderwijs [st]	Aantal gezondheidszorg [st]	Aantal gebouwen [st]	Kosten bron-, overdracht- en gevelmaatregelen [€]	Kosten alleen gevelmaatregelen [€]
Zoetermeer	0	0	0	0	0	0
Zoeterwoude	0	0	0	0	0	0
Zuidplas	0	0	0	0	0	0
Zundert	131	0	6	137	2851213	3295340
Zutphen	2	0	0	2	30869	33320
Zwartewaterland	2	0	0	2	44808	46060
Zwijndrecht	0	0	0	0	0	0
Zwolle	58	0	0	58	1571800	1909380

Provincie	Aantal woningen [st]	Aantal onderwijs [st]	Aantal gezondheidszorg [st]	Aantal gebouwen [st]	Kosten bron-, overdracht- en gevelmaatregelen [€]	Kosten alleen gevelmaatregelen [€]
Drenthe	808	3	6	817	53.088.220	17.292.220
Flevoland	52	0	0	52	4.122.032	825.160
Friesland	907	1	3	911	71.217.753	17.275.440
Gelderland	1743	3	14	1760	87.199.685	33.405.750
Groningen	331	0	0	331	19.933.840	6.197.060
Limburg	1235	5	26	1266	61.582.914	27.167.790
Noord-Brabant	1223	3	13	1239	62.875.269	24.758.780
Noord-Holland	1744	6	14	1764	67.173.376	35.113.180
Overijssel	1104	4	8	1116	77.602.943	21.094.790
Utrecht	791	3	6	800	38.825.003	14.368.860
Zeeland	504	0	0	504	21.298.922	9.391.780
Zuid-Holland	1380	4	8	1392	64.839.140	25.068.380

Gemeente	Aantal woningen [st]	Aantal onderwijs [st]	Aantal gezondheidszorg [st]	Aantal gebouwen [st]	Kosten alleen gevelmaatregelen [€]
Aa en Hunze	4	0	0	4	70.560
Aalsmeer	6	0	0	6	79.380
Aalten	0	0	0	0	0
Achtkarspelen	0	0	0	0	0
Alblasserdam	33	0	0	33	580.160
Albrandswaard	0	0	0	0	0
Alkmaar	128	0	1	129	2.009.980
Almelo	0	0	0	0	0
Almere	0	0	0	0	0
Alphen aan den Rijn	294	0	0	294	3.935.190
Alphen-Chaam	0	0	0	0	0
Altena	32	0	0	32	680.120
Ameland	0	0	0	0	0
Amersfoort	1	0	0	1	17.640



Gemeente	Aantal woningen [st]	Aantal onderwijs [st]	Aantal gezondheidszorg [st]	Aantal gebouwen [st]	Kosten alleen gevelmaatregelen [€]
Amstelveen	1	0	0	1	13.720
Amsterdam	93	0	0	93	1.420.510
Apeldoorn	23	0	0	23	281.750
Arnhem	190	0	1	191	2.788.590
Assen	39	0	1	40	786.940
Asten	13	0	0	13	203.840
Baarle-Nassau	5	0	0	5	78.400
Baarn	0	0	0	0	0
Barendrecht	0	0	0	0	0
Barneveld	14	0	0	14	257.740
Beek	36	0	0	36	617.400
Beekdaelen	60	0	0	60	987.840
Beesel	17	0	0	17	281.260
Berg en Dal	37	0	0	37	661.500
Bergeijk	1	0	0	1	16.660
Bergen (L)	0	0	0	0	0
Bergen (NH)	0	0	0	0	0
Bergen op Zoom	64	0	0	64	1.043.700
Berkelland	9	0	0	9	144.060
Bernheze	1	0	0	1	17.640
Best	15	0	0	15	264.600
Beuningen	5	0	0	5	111.720
Beverwijk	147	0	3	150	2.338.280
Bladel	0	0	0	0	0
Blaricum	17	0	0	17	260.680
Bloemendaal	0	0	0	0	0
Bodegraven-Reeuwijk	57	0	0	57	981.960
Boekel	9	0	0	9	123.480
Borger-Odoorn	0	0	0	0	0
Borne	10	0	0	10	142.100
Borsele	0	0	0	0	0
Boxtel	2	0	0	2	32.340
Breda	580	0	1	581	8.477.000
Brielle	0	0	0	0	0
Bronckhorst	13	0	0	13	232.260
Brummen	8	0	0	8	119.560
Brunssum	211	0	3	214	3.143.350
Bunnik	2	0	0	2	31.360
Bunschoten	0	0	0	0	0
Buren	0	0	0	0	0
Capelle aan den IJssel	0	0	0	0	0
Castricum	0	0	0	0	0
Coevorden	14	0	0	14	278.320
Cranendonck	0	0	0	0	0
Culemborg	33	0	0	33	488.040
Dalfsen	11	0	0	11	156.800
Dantumadiel	30	0	0	30	576.240
De Bilt	3	0	0	3	46.060
De Fryske Marren	21	0	0	21	405.720
De Ronde Venen	0	0	0	0	0
De Wolden	3	0	0	3	52.920
Delft	348	0	0	348	5.067.580



Gemeente	Aantal woningen [st]	Aantal onderwijs [st]	Aantal gezondheidszorg [st]	Aantal gebouwen [st]	Kosten alleen gevelmaatregelen [€]
Den Helder	0	0	0	0	0
Deurne	4	0	0	4	83.300
Deventer	20	0	0	20	286.160
Diemen	0	0	0	0	0
Dijk en Waard	1	0	0	1	17.640
Dinkelland	0	0	0	0	0
Doesburg	36	0	2	38	655.620
Doetinchem	0	0	0	0	0
Dongen	3	0	0	3	48.020
Dordrecht	43	0	0	43	690.900
Drechterland	0	0	0	0	0
Drimmelen	17	0	0	17	266.560
Dronten	0	0	0	0	0
Druten	1	0	0	1	13.720
Duiven	0	0	0	0	0
Echt-Susteren	126	1	0	127	2.042.320
Edam-Volendam	99	0	0	99	1.333.290
Ede	42	0	0	42	818.300
Eemnes	0	0	0	0	0
Eemsdelta	2	0	0	2	27.440
Eersel	0	0	0	0	0
Eijsden-Margraten	1	0	0	1	14.700
Eindhoven	1695	1	4	1700	25.681.880
Elburg	0	0	0	0	0
Emmen	58	0	1	59	1.034.880
Enkhuizen	0	0	0	0	0
Enschede	9	1	0	10	230.300
Epe	53	0	0	53	955.500
Ermelo	8	0	0	8	130.340
Etten-Leur	0	0	0	0	0
Geertruidenberg	22	0	1	23	392.000
Geldrop-Mierlo	60	0	1	61	975.100
Gemert-Bakel	18	0	0	18	281.260
Gennep	1	0	0	1	23.520
Gilze en Rijen	16	0	0	16	266.560
Goeree-Overflakkee	0	0	0	0	0
Goes	13	0	0	13	220.500
Goirle	5	0	0	5	72.520
Gooise Meren	0	0	0	0	0
Gorinchem	0	0	0	0	0
Gouda	215	2	0	217	3.885.700
Groningen	18	0	0	18	248.430
Gulpen-Wittem	47	0	0	47	760.480
Haaksbergen	70	0	0	70	1.214.220
Haarlem	925	3	9	937	13.553.400
Haarlemmermeer	0	0	0	0	0
Halderberge	25	0	0	25	394.940
Hardenberg	28	0	0	28	513.520
Harderwijk	0	0	0	0	0
Hardinxveld-Giessendam	41	0	0	41	605.640
Harlingen	1	0	0	1	13.720
Hattem	1	0	0	1	14.700

Gemeente	Aantal woningen [st]	Aantal onderwijs [st]	Aantal gezondheidszorg [st]	Aantal gebouwen [st]	Kosten alleen gevelmaatregelen [€]
Heemskerk	2	0	0	2	24.500
Heemstede	1	0	1	2	76.440
Heerde	0	0	0	0	0
Heerenveen	56	0	0	56	873.180
Heerlen	249	0	1	250	4.110.120
Heeze-Leende	0	0	0	0	0
Heiloo	66	0	0	66	1.358.280
Hellendoorn	0	0	0	0	0
Hellevoetsluis	0	0	0	0	0
Helmond	12	0	0	12	227.360
Hendrik-Ido-Ambacht	4	0	0	4	57.820
Hengelo (O)	37	0	0	37	506.660
Het Hogeland	20	0	0	20	359.660
Heumen	0	0	0	0	0
Heusden	108	0	0	108	1.777.720
Hillegom	1	0	0	1	13.720
Hilvarenbeek	5	0	0	5	113.680
Hilversum	648	0	1	649	9.351.650
Hoeksche Waard	27	0	0	27	491.960
Hof van Twente	11	0	0	11	165.620
Hollands Kroon	0	0	0	0	0
Hoogeveen	3	0	0	3	52.920
Hoorn	0	0	0	0	0
Horst aan de Maas	5	0	0	5	93.100
Houten	0	0	0	0	0
Huizen	2	0	0	2	37.240
Hulst	68	0	0	68	1.113.280
IJsselstein	1	0	0	1	17.640
Kaag en Braassem	1	0	0	1	17.640
Kampen	8	0	0	8	161.700
Kapelle	0	0	0	0	0
Katwijk	70	0	1	71	1.026.060
Kerkrade	580	0	3	583	8.616.160
Koggenland	15	0	0	15	281.260
Krimpen aan den IJssel	0	0	0	0	0
Krimpenerwaard	32	0	1	33	610.540
Laarbeek	19	0	0	19	302.820
Land van Cuijk	10	0	0	10	169.540
Landgraaf	306	0	2	308	4.657.940
Landsmeer	0	0	0	0	0
Lansingerland	1	0	0	1	23.520
Laren	27	0	0	27	443.940
Leeuwarden	257	0	0	257	4.013.590
Leiden	183	1	4	188	3.455.480
Leiderdorp	7	0	0	7	109.760
Leidschendam-Voorburg	7	0	0	7	102.900
Lelystad	0	0	0	0	0
Leudal	42	0	0	42	704.620
Leusden	1	0	0	1	17.640
Lingewaard	77	0	0	77	1.305.360
Lisse	9	0	0	9	133.280
Lochem	25	0	1	26	429.730

Gemeente	Aantal woningen [st]	Aantal onderwijs [st]	Aantal gezondheidszorg [st]	Aantal gebouwen [st]	Kosten alleen gevelmaatregelen [€]
Loon op Zand	47	0	2	49	827.120
Lopik	52	0	0	52	1.013.320
Losser	41	0	0	41	614.460
Maasdriel	11	0	0	11	192.080
Maasgouw	8	0	0	8	144.060
Maashorst	1	0	0	1	23.520
Maassluis	0	0	0	0	0
Maastricht	471	0	6	477	7.243.670
Medemblik	0	0	0	0	0
Meerssen	136	0	1	137	2.114.840
Meerijstad	41	0	1	42	729.120
Meppel	31	0	0	31	543.410
Middelburg	20	0	0	20	289.100
Midden-Delfland	3	0	0	3	49.980
Midden-Drenthe	5	0	0	5	99.960
Midden-Groningen	24	0	0	24	390.040
Moerdijk	14	0	0	14	266.560
Molenlanden	1	0	0	1	14.700
Montferland	13	0	0	13	215.600
Montfoort	0	0	0	0	0
Mook en Middelaar	0	0	0	0	0
Neder-Betuwe	0	0	0	0	0
Nederweert	92	0	0	92	1.764.000
Nieuwegein	0	0	0	0	0
Nieuwkoop	0	0	0	0	0
Nijkerk	22	0	0	22	309.680
Nijmegen	153	0	0	153	1.947.260
Nissewaard	0	0	0	0	0
Noardeast-Fryslân	10	0	0	10	167.580
Noord-Beveland	0	0	0	0	0
Noordenveld	5	0	0	5	110.740
Noordoostpolder	0	0	0	0	0
Noordwijk	2	0	0	2	58.800
Nuenen, Gerwen en Nederwetten	2	0	0	2	41.160
Nunspeet	1	0	0	1	13.720
Oegstgeest	4	0	0	4	88.200
Oirschot	3	0	0	3	70.560
Oisterwijk	3	0	0	3	61.740
Oldambt	41	0	0	41	663.460
Oldebroek	0	0	0	0	0
Oldenzaal	12	0	0	12	199.920
Olst-Wijhe	6	0	0	6	86.240
Ommen	21	0	0	21	373.380
Oost Gelre	54	0	0	54	965.300
Oosterhout	4	0	0	4	57.820
Ooststellingwerf	5	0	0	5	88.200
Oostzaan	0	0	0	0	0
Opmeer	11	0	0	11	184.240
Opsterland	12	0	0	12	284.200
Oss	4	0	0	4	70.560
Oude IJsselstreek	62	0	1	63	1.115.240
Ouder-Amstel	0	0	0	0	0



Gemeente	Aantal woningen [st]	Aantal onderwijs [st]	Aantal gezondheidszorg [st]	Aantal gebouwen [st]	Kosten alleen gevelmaatregelen [€]
Oudewater	0	0	0	0	0
Overbetuwe	29	0	0	29	450.800
Papendrecht	0	0	0	0	0
Peel en Maas	108	0	0	108	1.886.500
Pekela	0	0	0	0	0
Pijnacker-Nootdorp	39	0	0	39	784.000
Purmerend	59	0	0	59	870.730
Putten	30	0	0	30	423.360
Raalte	0	0	0	0	0
Reimerswaal	0	0	0	0	0
Renkum	4	0	0	4	54.880
Renswoude	0	0	0	0	0
Reusel-De Mierden	9	0	0	9	183.260
Rheden	78	0	0	78	1.205.400
Rhenen	23	0	0	23	335.160
Ridderkerk	3	0	0	3	49.000
Rijssen-Holten	87	0	0	87	1.504.300
Rijswijk	0	0	0	0	0
Roerdalen	1	0	0	1	26.460
Roermond	358	0	16	374	6.519.940
Roosendaal	183	0	3	186	3.058.580
Rotterdam	477	13	1	491	7.584.220
Rozendaal	0	0	0	0	0
Rucphen	19	0	0	19	325.360
Schagen	10	0	0	10	196.000
Scherpenzeel	0	0	0	0	0
Schiedam	129	0	0	129	2.125.130
Schiermonnikoog	0	0	0	0	0
Schouwen-Duiveland	2	0	0	2	28.420
's-Gravenhage	4246	1	6	4253	60.972.170
's-Hertogenbosch	474	1	6	481	7.252.980
Simpelveld	48	0	0	48	736.960
Sint-Michielsgestel	35	0	0	35	577.220
Sittard-Geleen	109	0	0	109	1.715.980
Slidrecht	103	0	0	103	1.715.980
Sluis	29	0	0	29	490.000
Smallingerland	43	0	0	43	738.920
Soest	24	0	4	28	566.930
Someren	4	0	0	4	54.880
Son en Breugel	2	0	0	2	49.980
Stadskanaal	0	0	0	0	0
Staphorst	10	0	0	10	170.520
Stede Broec	0	0	0	0	0
Steenbergen	31	0	0	31	497.840
Steenwijkerland	3	0	0	3	56.840
Stein	0	0	0	0	0
Stichtse Vecht	4	0	0	4	65.660
Súdwest-Fryslân	40	0	0	40	672.280
Terneuzen	2	0	0	2	48.020
Terschelling	2	0	0	2	35.280
Texel	1	0	0	1	13.720
Teylingen	2	0	1	3	109.760



Gemeente	Aantal woningen [st]	Aantal onderwijs [st]	Aantal gezondheidszorg [st]	Aantal gebouwen [st]	Kosten alleen gevelmaatregelen [€]
Tholen	0	0	0	0	0
Tiel	6	0	0	6	127.400
Tilburg	459	0	0	459	7.034.440
Tubbergen	2	0	0	2	37.240
Twenterand	0	0	0	0	0
Tynaarlo	0	0	0	0	0
Tytsjerksteradiel	1	0	0	1	17.640
Uitgeest	4	0	0	4	61.740
Uithoorn	0	0	0	0	0
Urk	0	0	0	0	0
Utrecht	445	2	1	448	5.922.140
Utrechtse Heuvelrug	21	0	1	22	379.260
Vaals	0	0	0	0	0
Valkenburg aan de Geul	100	0	1	101	1.562.610
Valkenswaard	19	0	0	19	300.860
Veendam	28	0	1	29	507.640
Veenendaal	38	0	1	39	582.120
Veere	4	0	0	4	61.740
Veldhoven	8	0	0	8	125.440
Velsen	337	0	2	339	4.893.140
Venlo	113	0	0	113	1.742.930
Venray	41	0	0	41	667.870
Vijfheerenlanden	4	0	0	4	59.780
Vlaardingen	2	0	0	2	28.420
Vlieland	0	0	0	0	0
Vlissingen	38	0	0	38	558.600
Voerendaal	9	0	0	9	160.720
Voorschoten	2	0	0	2	33.320
Voorst	3	0	0	3	61.740
Vught	4	0	1	5	112.700
Waadhoeke	75	0	2	77	1.416.100
Waalre	31	0	0	31	506.660
Waalwijk	78	0	0	78	1.337.700
Waddinxveen	19	0	0	19	281.260
Wageningen	76	0	0	76	1.125.040
Wassenaar	9	0	0	9	123.480
Waterland	0	0	0	0	0
Weert	188	0	6	194	3.268.300
West Betuwe	13	0	0	13	229.320
West Maas en Waal	1	0	0	1	17.640
Westerkwartier	21	0	0	21	396.900
Westerveld	0	0	0	0	0
Westervoort	0	0	0	0	0
Westerwolde	0	0	0	0	0
Westland	408	0	0	408	6.595.890
Weststellingwerf	117	0	0	117	2.013.900
Westvoorne	0	0	0	0	0
Wierden	7	0	0	7	115.640
Wijchen	0	0	0	0	0
Wijdmeren	81	0	0	81	1.322.020
Wijk bij Duurstede	0	0	0	0	0
Winterswijk	0	0	0	0	0

Gemeente	Aantal woningen [st]	Aantal onderwijs [st]	Aantal gezondheidszorg [st]	Aantal gebouwen [st]	Kosten alleen gevelmaatregelen [€]
Woensdrecht	36	0	0	36	748.720
Woerden	56	0	0	56	794.290
Wormerland	226	0	1	227	4.162.060
Woudenberg	0	0	0	0	0
Zaanstad	319	0	0	319	4.317.880
Zaltbommel	3	0	0	3	50.960
Zandvoort	166	0	0	166	2.306.920
Zeewolde	0	0	0	0	0
Zeist	19	0	2	21	407.190
Zevenaar	0	0	0	0	0
Zoetermeer	2	0	0	2	33.320
Zoeterwoude	4	0	0	4	61.740
Zuidplas	3	0	0	3	53.900
Zundert	130	0	1	131	2.248.120
Zutphen	5	0	0	5	70.560
Zwartewaterland	0	0	0	0	0
Zwijndrecht	12	0	0	12	199.920
Zwolle	36	0	0	36	539.980

Provincie	Aantal woningen [st]	Aantal onderwijs [st]	Aantal gezondheidszorg [st]	Aantal gebouwen [st]	Kosten alleen gevelmaatregelen [€]
Drenthe	88	0	0	88	1.609.160
Flevoland	0	0	0	0	0
Friesland	101	0	2	103	1.663.060
Gelderland	292	1	1	294	4.037.240
Groningen	68	0	0	68	954.160
Limburg	639	0	1	640	9.137.600
Noord-Brabant	377	0	0	377	5.540.920
Noord-Holland	823	0	0	823	11.460.460
Overijssel	274	0	1	275	4.217.560
Utrecht	237	0	1	238	3.103.660
Zeeland	67	0	0	67	1.119.160
Zuid-Holland	692	1	0	693	9.186.420





Bijlage 3

Overzicht effect van verlagen van de maximum rijsnelheid

In deze bijlage zijn achtereenvolgens de volgende tabellen opgenomen:

- De verplicht te saneren gebouwen per gemeente bij de oorspronkelijke snelheid en de maximum snelheid van 30 km/u
- vrijwillig te saneren gebouwen gebouwen per gemeente bij de oorspronkelijke snelheid en de maximum snelheid van 30 km/u

De genoemde aantallen en kosten zijn zonder de nabewerkingen uit hoofdstuk 6.

De presentatie is in alfabetische volgorde.

Gemeente	Ongewijzigde rijsnelheid			Verlaging van de rijsnelheid		
	Aantal gebouwen [st]	Kosten bron-, overdracht- en gevelmaatregelen [€]	Kosten alleen gevelmaatregelen [€]	Aantal gebouwen [st]	Kosten bron-, overdracht- en gevelmaatregelen [€]	Kosten alleen gevelmaatregelen [€]
Amersfoort	1	56.493	16.660	1	56.493	16.660
Amsterdam	1629	30.918.875	39.743.180	5	14.424	0
Apeldoorn	58	1.170.698	1.364.200	13	354.358	574.240
Best	0	0	0	0	0	0
Eindhoven	1292	24.139.148	33.566.520	1.246	23.559.240	34.860.660
Goirle	1	26.849	26.460	1	26.849	26.460
Gorinchem	0	0	0	0	0	0
Gouda	0	0	0	0	0	0
Groningen	15	621.868	619.380	3	79.436	79.380
Haarlem	61	925.594	1.107.400	0	0	0
Hardinxveld-Giessendam	0	0	0	0	0	0
Leeuwarden	11	277.473	295.880	14	305.896	333.120
Lisse	2	31.987	33.320	2	31.987	33.320
Nijmegen	0	0	0	0	0	0
Rijswijk	0	0	0	0	0	0
Rotterdam	203	5.173.164	9.174.680	1	16.660	18.620
's-Gravenhage	285	6.419.327	6.685.380	279	4.908.796	6.602.080
's-Hertogenbosch	428	7.986.035	9.908.720	397	7.840.177	9.655.920
Soest	9	157.769	216.420	9	157.769	216.420
Stede Broec	0	0	0	0	0	0
Utrecht	58	1.262.392	2.214.720	59	1.283.269	2.231.380
Zaanstad	84	1.585.955	1.620.460	84	1.584.846	1.620.460
Zoetermeer	0	0	0	0	0	0

Gemeente	Ongewijzigde rijsnelheid		Verlaging van de rijsnelheid	
	Aantal gebouwen [st]	Kosten alleen gevelmaatregelen [€]	Aantal gebouwen [st]	Kosten alleen gevelmaatregelen [€]
Amersfoort	1	17.640	1	17.640
Amsterdam	93	1.420.510	62	1.076.040
Apeldoorn	23	281.750	0	0
Best	15	264.600	5	90.160
Eindhoven	1.700	25.681.880	324	4.957.330
Goirle	5	72.520	0	0
Gorinchem	0	0	0	0
Gouda	217	3.885.700	0	0
Groningen	18	248.430	0	0
Haarlem	937	13.553.400	43	586.040
Hardinxveld-Giessendam	41	605.640	0	0
Leeuwarden	257	4.013.590	4	68.600
Lisse	9	133.280	0	0
Nijmegen	153	1.947.260	0	0
Rijswijk	0	0	0	0
Rotterdam	491	7.584.220	0	0
's-Gravenhage	4.253	60.972.170	184	3.075.240
's-Hertogenbosch	481	7.252.980	58	1.062.320
Soest	28	566.930	0	0
Stede Broec	0	0	0	0
Utrecht	448	5.922.140	289	4.339.440
Zaanstad	319	4.317.880	130	2.023.700
Zoetermeer	2	33.320	0	0



Colofon

Korte titel

Saneringsomvang bij geluid van wegen van decentrale overheden

Opdrachtgever

Bureau Sanering Verkeerslawaaï
contactpersoon: Wibo Soede

Opdrachtnemer

dBvision
Groenmarktstraat 39
3521 AV Utrecht
Tel: 030 2970391
E-mail: info@dBvision.nl
Website: www.dBvision.nl

Datum

18 november 2022

Kenmerk

BSV004-01-005jk

Status / versie

Definitief

Onderzoek uitgevoerd door

Mark ten Vregelaar en Jeroen Kamer

Autorisatie

Jeroen Kamer
Auteur

Frank Elbers
Referent

