



Akoestisch onderzoek

HOV Busroute

Binnenstad West

Opdrachtgever:
Uitvoering:
Versie:

gemeente Groningen
adviesbureau WMA
19 mei 2016



Verantwoording

Titel : Akoestisch onderzoek HOV busroute binnenstad West

Datum versie : 19 mei 2016

Status : advies

Uitvoering : adviesbureau WMA
Boterdiep 63 Groningen
T 050 – 280 28 85
M 06 – 499 344 34
E info@westramilieu.nl
www.westramilieu.nl

Opdrachtgever: gemeente Groningen

INHOUD

1. INLEIDING	4
2. SITUATIE	5
2.1 LIGGING EN OMGEVING	5
2.2 GEPLANEDE WEGINRICHTING	5
3. WEG- EN VERKEERSSITUATIE	6
3.1 WEGKENMERKEN	6
3.2 BUSSEN EN VERKEER.....	6
4. BEOORDELINGSKADER	7
4.1 NORMEN BESTAANDE WEGEN	7
4.2 MAATREGELLEN	7
4.3 SANERING	7
5. UITGANGSPUNTEN EN ONDERZOEKSMETHODE	8
5.1 BEREKENINGSMETHODE	8
5.2 DOSISMATEN	9
6. RESULTATEN	10
6.1 A-WEG/HOENDIEPSKADE	10
6.2 HOENDIEP	11
6.3 EELDERSINGEL	11
6.4 EENDRACHTSKADE NZ.....	11
6.5 EENDRACHTSKADE ZZ	12
6.6 PATERSWOLDSEWEG	12
6.7 WESTERHAVEN.....	12
6.8 WESTERSINGEL	13
7. MAATREGELLEN	14
7.1 BRONMAATREGELLEN	14
7.1.1 <i>A-weg</i>	14
7.1.2 <i>Hoendiepskade</i>	14
7.1.3 <i>Centrumhalte bussen west</i>	14
7.1.4 <i>Westerhaven</i>	15
7.2 WONINGISOLATIE	16
7.2.1 <i>Kosten</i>	16

BIJLAGEN

1. Overzicht herinrichtings- en onderzoeksgebied
2. Huidige wegsituatie met bussen
3. Toekomstige wegsituatie met bussen
4. Onderzochte woningen
5. Ligging saneringswoningen
6. Heersende geluidsbelasting
7. Geluidsbelasting autonoom 2027
8. Geluidsbelasting en effect met plan
9. Geluidsbelasting en effect met plan en bronmaatregelen
10. Overzicht maatregelen
11. Geluidseffect van diverse wegdekken bij 30 km/uur

1. Inleiding

In opdracht van de gemeente Groningen is onderzoek uitgevoerd naar de geluidseffecten op de woonomgeving in verband met de HOV busroute over de Westerhaven en het inrichtingsplan bussen west.

Vanwege de fysieke herinrichting, wijzigingen aan de weg, verandering van verkeersstromen en wijziging in de busroutes zullen de omwonenden meer of minder geluidsbelasting ondervinden. Onderzocht is welke invloed het busknooppunt heeft op de geluidsbelasting van de omliggende woningen. Hiertoe is de heersende geluidsbelasting vergeleken met de toekomstige geluidsbelasting.

De gevolgen zijn per straat in beeld gebracht. Tevens is onderzoek uitgevoerd naar mogelijke maatregelen om de geluidsbelasting te beperken of te compenseren.

Vanwege de geplande fysieke wijziging van de weg is een toets aan de Wet geluidhinder aan de orde. Bij een geluidstoename van 1,5 dB of meer is de verandering dusdanig groot dat er geluidsreducerende maatregelen in overweging moeten worden genomen. Kleinere verschillen acht de wetgever aanvaardbaar.

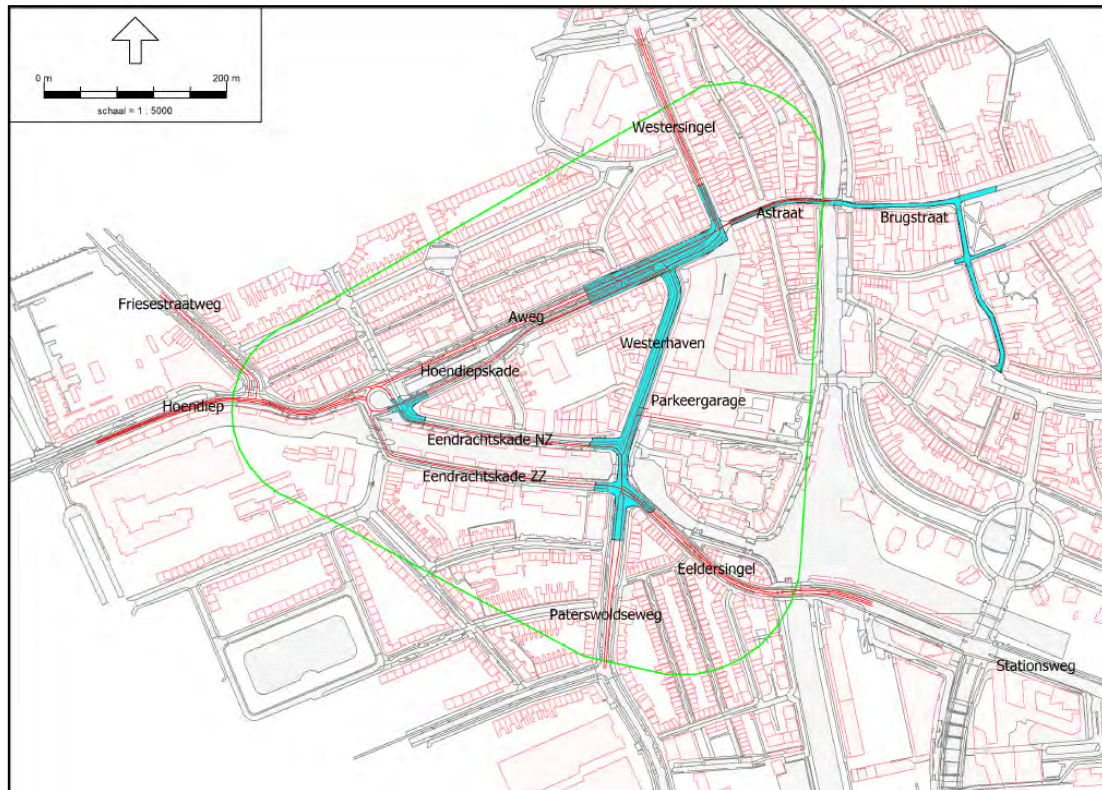


In de voorliggende rapportage wordt samengevat verslag gedaan van de uitgangspunten en bevindingen van het uitgevoerde onderzoek. Er wordt tevens een toelichting gegeven op het wettelijk kader waarbinnen het onderzoek is uitgevoerd.

2. Situatie

2.1 Ligging en omgeving

Het akoestisch onderzoek heeft betrekking op de woningen langs de HOV busroute over de Westerhaven (deelgebied west). Het onderzoeksgebied is opgenomen op de onderstaande kaart.



Figuur 1: Omgeving

Van de bestaande situatie is een akoestisch rekenmodel opgesteld aan de hand van de huidige weg en omgevingskenmerken.

2.2 Geplande weginrichting

In het onderzoek naar de geluidsbelasting in de toekomstige situatie is uitgegaan van het ontwerp van de gemeente. Hiervan is een akoestisch rekenmodel opgesteld.

3. Weg- en verkeerssituatie

Voor de bepaling van de geluidskwaliteit langs wegen zijn de volgende verkeersgegevens van belang:

- a. verkeersintensiteit (totaal aantal motorvoertuigen per etmaal);
- b. verkeerssamenstelling (aandeel auto's, middelzware voertuigen, zware voertuigen);
- c. verkeersverdeling over een etmaal (dag, avond en nacht);
- d. verkeerssnelheid;
- e. soort wegdek.

Deze gegevens zijn geïnventariseerd.

Om de verandering in geluidsbelasting te bepalen is het nodig om voor twee situaties de geluidsbelasting in beeld te brengen. Het gaat om de 'heersende geluidsbelasting' (die zich voordoet in het jaar voordat een aanvang wordt gemaakt met de wijziging) en de geluidsbelasting in het 'maatgevende jaar'. Het maatgevende jaar is onder normale omstandigheden het tiende jaar na openstelling van de gewijzigde de weg.

Voor de berekening van de geluidsbelasting is uitgegaan van de autonome ontwikkeling (de toekomstige verkeerssituatie over minimaal 10 jaar). Dit is de redelijkerwijs te verwachten ontwikkeling die zich zal voordoen op grond van vastgestelde besluiten en/of overheidsbeleid. Voor het maatgevende jaar voor de toekomstige situatie is het **jaar 2027** aangehouden.

De heersende geluidsbelasting is de geluidsbelasting in het jaar voor de wijziging. In dit onderzoek is daarvoor het **jaar 2016** aangehouden.

Door deze aanpak worden ook eventuele verkeersontwikkelingen die niets met de reconstructie hebben uit te staan (de autonome ontwikkeling), in de toets betrokken. Zo wordt een eventuele autonome groei van het verkeer zoals deze zich in de 10 jaar zal voordoen, bij de bepaling van de geluidsbelasting na uitvoering van de reconstructie meegenomen.

Deze aanpak is conform Bijlage III van het reken en meetvoorschrift geluid 2012.

3.1 Wegkenmerken

Het wegontwerp is toegelicht in §2.2. Momenteel ligt er een wegdek van het type Dicht-Asfalt-Beton (DAB). Alleen aan de Eendrachtskade NZ en ZZ ligt een stil wegdek. De huidige snelheid is 50 km/uur.

3.2 Bussen en Verkeer

Er is onderzoek uitgevoerd naar de huidige en toekomstig aantal bussen en het overige verkeer. In bijlage 2 en 3 is hiervan een overzicht opgenomen.

Op basis van een modelstudie heeft bureau BonoTraffics is een verkeersprognose gemaakt in de nieuwe situatie na herinrichting.

4. Beoordelingskader

Bij de wijziging van een verkeersweg dient de gemeente minimaal het wettelijke kader voor wegverkeersslawaai dat wordt gevormd door de Wet geluidhinder, in acht te nemen.

4.1 Normen bestaande wegen

Van reconstructie in de zin van de Wet geluidhinder is sprake indien een bestaande weg wordt gewijzigd en aanliggende woningen ten gevolge van deze wijziging een verhoging van de geluidsbelasting ondervinden van 2 dB of meer. Vanwege afronding van decimale getallen is een verhoging van 1,50 dB ook reconstructie.

Bij een geluidstoename van 1,5 dB of meer is de verandering dusdanig groot is dat er geluidsreducerende maatregelen in overweging genomen moeten worden. Kleinere verschillen acht de wetgever aanvaardbaar. Er vindt pas een toetsing aan de grenswaarde voor geluid plaats als er ook sprake is van een 'reconstructie' zoals gedefinieerd in artikel 1 van de Wet geluidhinder.

De algemene regel bij reconstructies is dat de bestaande geluidsbelasting niet wordt verhoogd als gevolg van de reconstructie. Met andere woorden: de reeds heersende geluidswaarde is de voorkeursgrenswaarde.

4.2 Maatregelen

Wanneer op basis van het onderzoek is vastgesteld dat er sprake is van reconstructie in de zin van de Wet geluidhinder dient er vervolg onderzoek plaats te vinden naar het effect van mogelijke maatregelen.

Artikel 110a, lid 5 van de Wet geluidhinder bepaalt dat het vaststellen van een hogere grenswaarde voor geluid slechts plaats vindt indien geluidreducerende maatregelen onvoldoende doeltreffend zijn dan wel overwegende bezwaren ontmoet van stedenbouwkundige, verkeerskundige, vervoerskundige, landschappelijke of financiële aard.

Indien een hogere grenswaarde voor geluid op een woning wordt vastgesteld dienen er maatregelen bij de woning getroffen te worden zodat een aanvaardbaar geluidsniveau in de woning blijft. Indien sprake is van een reconstructie van een bestaande weg moet worden uitgegaan van een geluidsbelasting binnen de woning van ten hoogste 33 dB.

4.3 Sanering

Bij verkeersreconstructies worden tegelijkertijd eventueel nog aanwezige saneringssituatie aangepakt in het kader van de Wet geluidhinder. Dit zijn oudere woningen die al sinds langere tijd aan een verhoogde geluidsbelasting bloot staan. Een overzicht daarvan is opgenomen in bijlage 5. Bevoegd gezag hiervoor is het Rijk maar de gemeente moet de uitvoering doen.

5. Uitgangspunten en onderzoeksmethode

Onderzoeksmethode is samengevat als volgt:

- a. Inventarisatie van (sanerings)woningen langs de betrokken weg;
- b. afbakening reconstructie- en onderzoeksgebied;
- c. inventarisatie van de huidige en toekomstige weg- en verkeerssituatie;
- d. inventarisatie van de omgevingsituatie tussen weg en ontvanger;
- e. berekening van de huidige en toekomstige geluidsbelasting;
- f. onderzoek naar in aanmerking komende maatregelen;
- g. berekening effect van de in aanmerking komende maatregelen en toets op doelmatigheid.

5.1 Berekeningsmethode

De berekeningen zijn uitgevoerd volgens Standaardrekenmethode II uit bijlage III van het “Reken- en meetvoorschrift geluid 2012”. Dit is de regeling als bedoeld in artikel 110e van de Wet geluidhinder.

De geluidsbelasting is berekend in de dosismaat L_{den} een toelichting hierop is opgenomen in § 5.2

Van de weg en omgevingsituatie is een akoestisch rekenmodel opgesteld aan de hand van opname van de plaatselijke kenmerken, hoogtekaarten, de GBKN-ondergrond en luchtfoto's. Voor de geluidsberekening is gebruik gemaakt van het softwareprogramma Geomilieu. In het rekenmodel zijn de verharde bodemvlakken, de gebouwen, de rekenpunten en de geluidsbronnen toegevoegd. Het rekenmodel berekent de geluidsbelasting conform het Reken en meetvoorschrift geluid 2012.



Figuur 2: Rekenmodel

5.2 Dosismaten

Voor openbare wegen zijn wettelijk normen vastgesteld in L_{den} . In de Wet geluidhinder zijn geen normen opgenomen voor piekniveaus L_{max} of SEL waarden als gevolg van afzonderlijke voertuigpassages.

L_{den}

De geluidsbelasting van een weg wordt uitgedrukt in de dosismaat L_{den} en staat voor 'Level day-evening-night'. Voor de bepaling van L_{den} wordt het etmaal in drie periodes verdeeld:

- dagperiode 07.00-19.00 uur
- avondperiode 19.00-23.00 uur
- nachtperiode 23.00-07.00 uur

Een bepaald geluidsniveau in de avond en de nacht wordt door het verminderen van geluiden uit de omgeving als hinderlijker ervaren dan het geluid van overdag. Daarom wordt het niveau dat voor de avond wordt bepaald verhoogd met een 'straffactor' van 5 dB en het nachtniveau met een factor van 10 dB. L_{den} is het gemiddelde van de dag-, avond- en nachtwaarde, waarbij gebruik wordt gemaakt van een 'energetische' middeling. Dit betekent dat de duur van elke periode wordt meegewogen.

Aftrek

Met het oog op de verwachting dat de geluidsproductie van motorvoertuigen in de toekomst zal afnemen door technische ontwikkelingen en aanscherping van typekeuringen, moet een aftrek worden gehanteerd op de berekende geluidbelastingen alvorens deze aan de grenswaarden worden getoetst (art. 110g van de Wgh, en art. 3.4 van het "Reken- en meetvoorschrift geluid 2012"). De aftrek geldt tot 1 juli 2018 en bedraagt:

- a. bij wegen waarvoor de representatief te achten snelheid van lichte motorvoertuigen 70 km/uur of meer bedraagt:
 - o 4 dB voor situaties met een geluidsbelasting van 57 dB zonder aftrek volgens art. 110g Wgh.
 - o 3 dB voor situaties met een geluidsbelasting van 56 dB zonder aftrek volgens art. 110g Wgh;
 - o 2 dB voor andere waarden van de geluidsbelasting.
- b. 5 dB voor de overige wegen;
- c. 0 dB bij toepassing van artikel 3.2 van het Bouwbesluit (bij bepaling verschil tussen binnen en buitenwaarde).

6. Resultaten

Op basis van de uitgangspunten zoals weergegeven in Hoofdstuk 2, 3, 4 en 5 is het onderzoek uitgevoerd. In de navolgende paragrafen worden de resultaten samengevat weergegeven.

De geluidsbelasting is tevens samengevat op kaarten in bijlage 6 tot en met 9. Op de kaarten zijn naast de geluidsbelastingen ook de geluidsafnames en -toenames in kleur weergegeven. De geluidsbelastingen zijn weergegeven in Lden voor alle wegen cumulatief en zonder aftrek. Bij toetsing van geluidsbelasting aan de normen van de Wet geluidhinder dient wel aftrek te worden toegepast. Zie hiervoor de toelichting in paragraaf 5.2.

Klasse	Van	Tot	Kleur	Klasse	Van	Tot	Kleur
1	45,00	53,00	Donkergroen	1	-10,00	-5,00	Donkergroen
2	53,00	58,00	Geel	2	-5,00	-1,50	Bruin
3	58,00	62,00	Oranje	3	-1,50	0,00	Geelgroen
4	62,00	65,00	Oranje-rood	4	0,00	1,50	Geel
5	65,00	68,00	Rood	5	1,50	3,00	Oranje
6	68,00	70,50	Donkerrood	6	3,00	5,00	Rood
7	70,50	75,00	Purper	7	5,00	10,00	Donkerrood

Uit het onderzoek is gebleken dat de geluidsbelasting bij zal afnemen en toenemen afhankelijk van de straat. Langs de Westerhaven zal de geluidsbelasting bijvoorbeeld flink afnemen vanwege de lagere verkeersdruk. Dit ondanks de toename van het aantal bussen. Omdat er geen bussen meer langs de Brugstraat rijden, zal de geluidsbelasting daar ook flink afnemen. Ook langs de Eeldersingel zal de geluidsbelasting, ondanks het grotere aantal bussen, afnemen vanwege de lagere verkeersdruk. Bij diverse wegen zal de geluidsbelasting toenemen. Onderstaand wordt dat toegelicht.

6.1 A-weg/Hoendiepskade

Fysieke en Verkeerskundige aanpassingen

- Aanleg centrumhalte voor bussen op de kop van de Westersingel in het midden van de A-weg
- Parallelweg voor auto's om de bushaltes heen
- Hoendiepskade wordt een doorgaande weg naar de Binnenstad, de verkeersfunctie veranderd aanzienlijk
- Aanpassing kruising westkant met de Eendrachtgade NZ

Verkeersontwikkeling

- Verkeer A-weg: Van 8.200 > 7.600 mvt/etmaal
- Verkeer Hoendiepskade: Van 200 > 5.000 mvt/etmaal
- Bussen: geen verandering blijft 184 per etmaal

Geluidseffect

Geluidseffect zonder maatregelen:

- A-weg: 1 à 2 dB toename
- Hoendiepskade + 5 dB

Conclusie

Er is sprake van een reconstructiesituatie in het kader van de Wet geluidhinder.

6.2 Hoendiep

Fysieke en Verkeerskundige aanpassingen

- geen

Verkeersontwikkeling

- Verkeer: Van 10.700 > 13.200 mvt/etmaal
- Bussen: blijft 184 per etmaal

Geluidseffect

Geluidseffect zonder maatregelen: + 1,3 dB

Conclusie

< 1,5 dB: Geen reconstructiesituatie

6.3 Eeldersingel

Fysieke en Verkeerskundige aanpassingen

- Aanpassing kruising bij de Eendrachtsbrug-Paterswoldseweg

Verkeersontwikkeling

- Verkeer: Van 15.000 > 10.260 mvt/etmaal
- Bussen van 96 > 368 bussen

Geluidseffect

Per saldo een geluidsafname: geen reconstructiesituatie.

Eendrachtskade NZ

Fysieke en Verkeerskundige aanpassingen

- Aanpassing kruising bij de Eendrachtsbrug
- Aanpassing kruising met de Hoendiepskade

6.4 Eendrachtskade NZ

Verkeersontwikkeling

- Verkeer: Van 3.200 > 6.200 mvt/etmaal
- Bussen van 48 > 0 bussen

Geluidseffect

Geluidseffect: 3 dB toename

Conclusie

Er is sprake van een reconstructiesituatie in het kader van de Wet geluidhinder.

Op de Eendrachtskade NZ ligt al stil asfalt waardoor er met bronmaatregelen geen extra geluidsreductie meer valt te behalen.

6.5 Eendrachtskade ZZ

Fysieke en Verkeerskundige aanpassingen

- Aanpassing kruising met de Eendrachtsbrug-Eeldersingel

Verkeersontwikkeling

- Verkeer: Van 8.800 > 7.100 mvt/etmaal
- Bussen van 48 > 0 bussen

Geluidseffect

Geluidsafname van 1 dB : geen reconstructiesituatie.

6.6 Paterswoldseweg

Fysieke en Verkeerskundige aanpassingen

- Aanpassing kruising bij de Eendrachtsbrug-Eeldersingel

Verkeersontwikkeling

- Verkeer: Van 5.900 > 7.700 mvt/etmaal

Geluidseffect

Geluidstoename maximaal 1,2 dB

Conclusie

< 1,5 dB: Geen reconstructiesituatie.

6.7 Westerhaven

Fysieke en Verkeerskundige aanpassingen

- Aanpassing kruising bij de Eendrachtskade NZ
- Autoverkeer komt via de noordkant A-weg binnen
- Parallelweg langs de busbaan: wordt 30 km/uur

Verkeersontwikkeling

- Verkeer: Van 8.200 > 1.000 mvt/etmaal
- Bussen van 0 > 368 bussen

Geluidseffect

Per saldo geluidsafnames van 5-7 dB

Conclusie: Geen reconstructiesituatie.

6.8 Westersingel

Fysieke en Verkeerskundige aanpassingen

- Aanpassing kruising met de A-weg

Verkeersontwikkeling

- Verkeer: Van 12.800 > 9.400 mvt/etmaal
- Bussen: geen verandering, blijft 212 per etmaal

Geluidseffect

Geluidsafnames van 1 dB

Conclusie

Geen reconstructiesituatie. Geen maatregelen nodig.

7. Maatregelen

Langs enkele straten zal de geluidsbelasting dusdanig toenemen dat er maatregelen noodzakelijk zijn. Onderzoek is uitgevoerd naar maatregelen om de geluidsbelasting te verminderen.

7.1 Bronmaatregelen

7.1.1 A-weg

Voorgesteld wordt de A-weg tussen de rotonde en de centrumhalte op termijn te voorzien van stil asfalt. Op de A-weg wordt geen verkeerstoename verwacht maar vanwege de verkeerstoename op de Hoendiepskade zal de gemiddelde geluidsbelasting wel met meer dan 1,5 dB toenemen. Door stil asfalt toe te passen wordt deze geluidstoename voorkomen bij de woningen aan de noordrand. Daarnaast wordt de geluidstoename op de woningen aan de Hoendiepskade beperkt. De toepassing van stil asfalt kan worden gecombineerd met gepland groot onderhoud over enkele jaren. In de geluidhinderbeleving blijft het verkeer op de A-weg de grootste impact houden waardoor het niet noodzakelijk is om gelijk maatregelen te nemen zoals bij openstelling van de Hoendiepskade.

7.1.2 Hoendiepskade

Geadviseerd wordt de Hoendiepskade te voorzien van stil asfalt om de geluidstoename vanwege het extra verkeer langs deze weg te verminderen. Dit is een doelmatige maatregel. Momenteel rijden daar ook bussen en auto's maar doordat er veel meer auto's gaan rijden (van 200 > 5.000) stijgt de gemiddelde geluidsbelasting flink. Door aanleg van stil asfalt van het type SMA NL8G+ of vergelijkbare kwaliteit zal de geluidstoename minder groot worden. De geluidspieken van de afzonderlijke voertuigpassages zullen afzwakken ten opzichte van de huidige situatie.

Voorgesteld wordt het stil asfalt aan te leggen voordat het autoverkeer naar de parkeergarage bij de Eendrachtsbrug wordt omgeleid. Omdat de weg nog niet aan groot onderhoud toe is zijn de meerkosten hierdoor wat hoger dan normaal.

Uit het onderzoek is gebleken dat een wegverplaatsing (grotere afstand tot woningen) niet doelmatig is. Een afstandsverdubbeling geeft een geluidsafname van 3 dB maar de kosten daarvan wegen niet op tegen deze baten.

7.1.3 Centrumhalte bussen west

Een snelheidsverlaging van 50 > 30 km/uur geeft een geluidsreductie van 3 dB. Om de weginrichting het gewenste rijgedrag "*hier mag je 30 km/uur*" te laten ondersteunen wordt een passende weginrichting geadviseerd.

Een elementenverharding in keperverband geeft een geluidemissie van ongeveer 2-3 dB meer dan asfalt (DAB). De geluidemissie van een gewone elementenverharding is ongeveer 5-6 dB hoger dan DAB. Dit wordt veroorzaakt doordat klinkers niet erg maatvast zijn en gaan rammelen. Verder speelt de aanwezigheid van voegen en de dichte structuur van de klinkers een rol bij de geluidproductie.

Mogelijkheid om de geluidsbelasting te reduceren is de toepassing van geluidsreducerende betonstraatstenen. Deze "stille klinkers" hebben een bovenlaag met een aangepaste, licht ruwe oppervlaktetextuur en/of een open structuur. Daardoor wordt het geluid van autobanden gedeeltelijk

geabsorbeerd en het contactgeluid gereduceerd. Ook de velling, de voeg en het legverband zijn bepalend voor een goede geluidsreductie. Een kleine velling en voeg zijn optimaal. Wat betreft het legverband is een verband waarbij de stenen een hoek van 45° maken met de rijrichting, zoals een keperverband of een visgraatverband noodzakelijk.

In de onderstaande tabel zijn de geluidseffecten opgenomen van de diverse maatregelvarianten.

Maatregel	Wegdekverharding	Geluidreductie
Van 50 km > 30 km/uur	Normaal asfalt (DAB)	- 3,3 dB
Van 50 km > 30 km/uur	klinkers	+ 2,4 dB
Van 50 km > 30 km/uur	Klinkers in keperverband	- 0,3 dB
Van 50 km > 30 km/uur	Stille elementverharding	-3,0 dB

Tabel 1: Geluidsreductie van de diverse maatregelen

Het geluidseffect van diverse wegdeksoorten bij een snelheid van 30 km/uur is opgenomen in bijlage 11.

Gevelisolatie

Na invoering van een 30 km/uur zone is de weg niet meer zoneringsplichtig in het kader van de Wet geluidhinder. Hierdoor vervalt de wettelijke verplichting tot isolatie van de woningen.

7.1.4 Westerhaven

De parallelweg voor het autoverkeer naar en van de parkeergarage wordt ingericht als 30 km/uur weg. De busbaan zal 50 km/uur blijven en bij de herinrichting zal kan daar tevens stil asfalt van het type SMA NL8G+ of vergelijkbare kwaliteit worden toegepast. Langs de Westerhaven zal de geluidsbelasting daarmee flink afnemen.

7.2 Woningisolatie

Bij diverse woningen moet een hogere grenswaarde geluid op de gevel worden vastgesteld om het plan mogelijk te maken. Het gaat om woningen langs de Hoendiepskade en de Eendrachtskade NZ.

Daar liggen woningen waar een geluidstoename op de gevel niet voorkomen kan worden met bronmaatregelen en waarvoor een hogere grenswaarde moet worden vastgesteld. Als in dat geval het geluidsniveau in de woning boven de 33 dB uitkomt moeten er isolerende maatregelen getroffen worden. Wettelijke basis daarvoor is artikel 111b van de Wet geluidhinder.

Hierdoor blijft het binnenklimaat goed ondanks een hogere geluidsbelasting op de gevel. Bij oudere panden zal er hierdoor veelal sprake zijn van een aanmerkelijke verbetering van het woonklimaat.

Daarnaast zullen nog enkele woningen in de nabije omgeving worden geïsoleerd op grond van een saneringsregeling.

Beleidsvrijheid gemeente

Naast de woningen die op grond van wettelijke verplichtingen in aanmerking komen voor isolatie mag de gemeente overwegen om bij extra extra woningen isolatiemaatregelen te treffen. Het gaat om de woningen nabij het busstation dat ingericht wordt als 30 km zone. Op grond van de Wet geluidhinder is er geen verplichting om maatregelen te treffen. Er vindt bij deze woningen echter wel een geluidstoename plaats van $\approx 1,5$ dB en er zal sprake zijn van een relatief hoge geluidsbelasting van 68 dB en meer.

Toelichting woonschepen

Sinds 1 juli 2012 hebben woonschepen wettelijke bescherming tegen geluidhinder mits het gaat om legale en permanente ligplaatsen. De ligplaats moet in een bestemmingsplan zijn opgenomen om speciale bescherming te genieten. In 2009 zijn alle ligplaatsen in de binnenstad in het bestemmingsplan openbaar vaarwater opgenomen.

De binnenwaarden uit de Wet geluidhinder gelden niet voor woonschepen. Er bestaat dus geen wettelijke verplichting om woonschepen te isoleren. Juridisch is dat in het Besluit geluidhinder geregeld door alleen een ligplaats voor een woonschip als geluidsgevoelig terrein aan te wijzen. Achtergrond daarvan is het feit dat bij woonschepen de binnenwaarde van 33 dB niet met sobere en doelmatige maatregelen gehaald kan worden.

7.2.1 Kosten

Pas na onderzoek per individueel pand zijn de exacte isolatiekosten te berekenen. De hoogte van de isolatiekosten zal afhankelijk zijn van:

- Het aantal woningen dat geïsoleerd moet worden (dit hangt mede af van de bronmaatregelen).
- De bestaande isolatie van de woningen (is deze al goed of niet).
- Het aantal verblijfsruimtes in de woning.
- De benodigde isolatieverbetering (een hoge geluidsbelasting op de gevel zal ook een hoge geluidsisolatie en meer kosten vergen).
- Oppervlak ramen
- Aanwezigheid van schuine daken, dakkapellen en houten borstweringen en andere lichte geveldelen.
- Benodigde extra bouwkundige aanpassingen om zware bouwkundige isolatiepakketten te kunnen opvangen.

Hierdoor kunnen de isolatiekosten variëren van € 2.000,- tot € 30.000,- per woning. Er is een grote variantie aan panden qua grootte en samenstelling. Diverse panden bevatten meerdere woonadressen.

In deze fase van planvorming is op basis van kengetallen de kosten geraamd. Om een indicatie te kunnen geven van de isolatiekosten is uitgegaan van de kosten per wooneenheid. Uitgegaan is van het aantal BAG-adressen per pand. In de berekening is per wooneenheid uitgegaan van € 7.500,- exclusief BTW en inclusief begeleidingskosten.

deelgebied		aantal woon-eenheden	geluids-belasting Lden zonder aftrek dB	kosten per woon-eenheid	kosten totaal excl BTW
Hoendiepskade 50 km/uur deel	wettelijk verplicht	43	65-67	€ 7.500	€ 322.500
Eendrachtskade NZ	wettelijk verplicht	33	64	€ 7.500	€ 247.500
	subtotaal	76			€ 570.000
nabij centrumhalte bussen 30 km zone	optioneel, niet verplicht	23	68-71	€ 7.500	€ 172.500
totaal		99			€ 742.500

Tabel 2: Inschatting kosten woningisolatie

Bijlagen

Behorende bij het Akoestisch onderzoek HOV busroute binnenstad West d.d. 19 mei 2016 van adviesbureau WMA.

Gebieden

1. Overzicht herinrichtings- en onderzoeksgebied

Weginrichting

2. Huidige wegsituatie met bussen
3. Toekomstige wegsituatie met bussen

Woningen

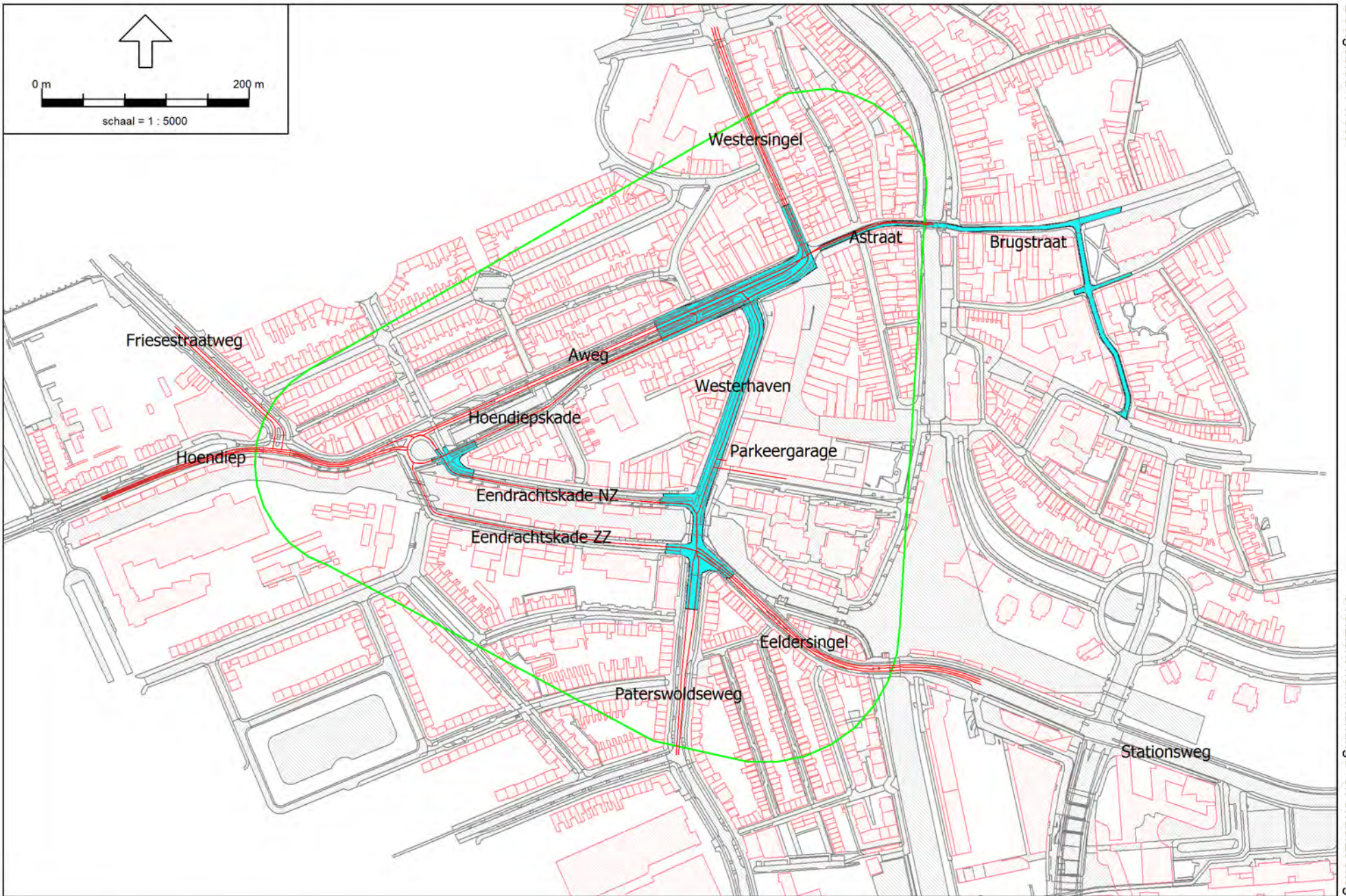
4. Onderzochte woningen
5. Ligging saneringswoningen

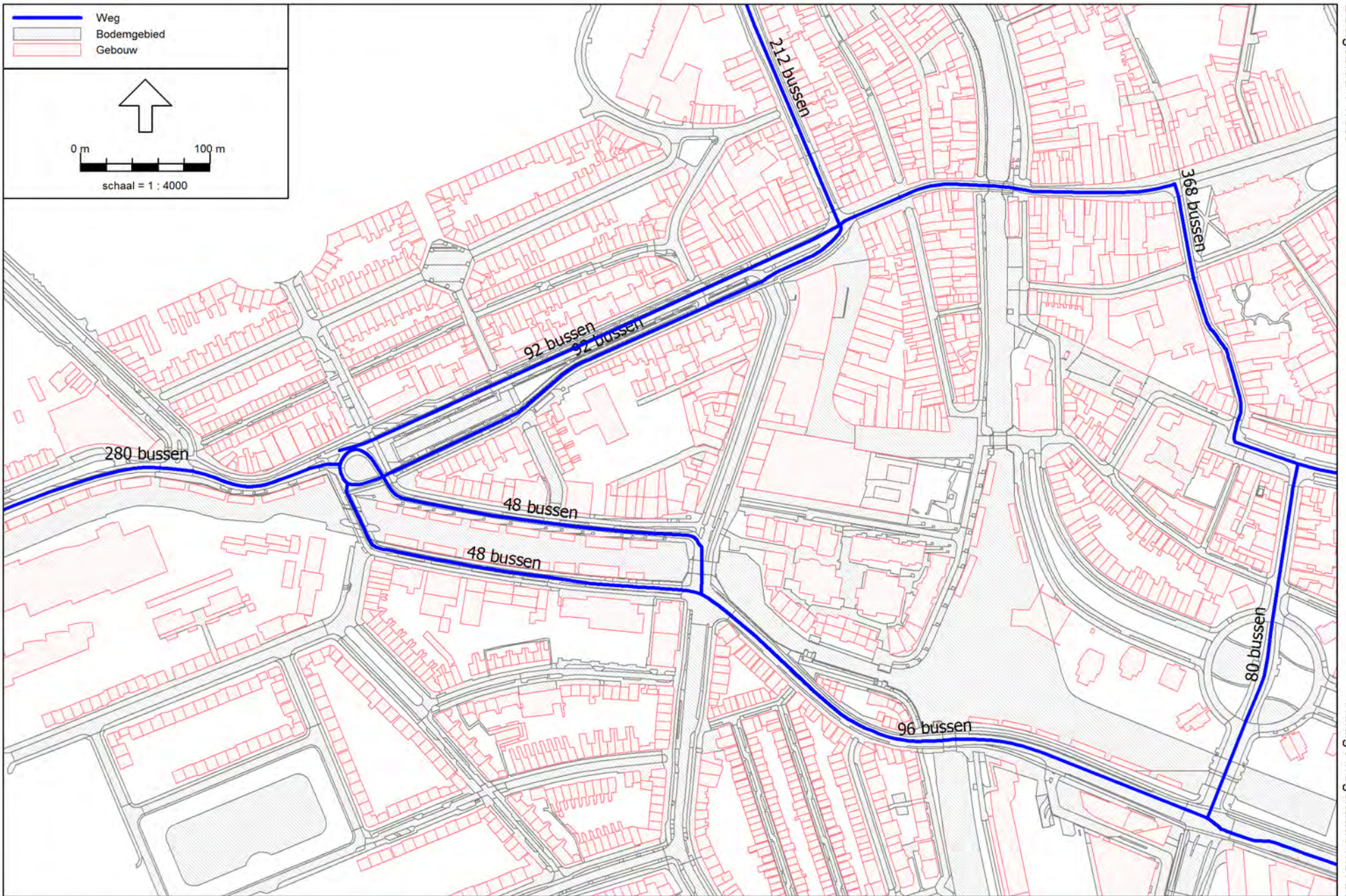
Geluidsbelastingen

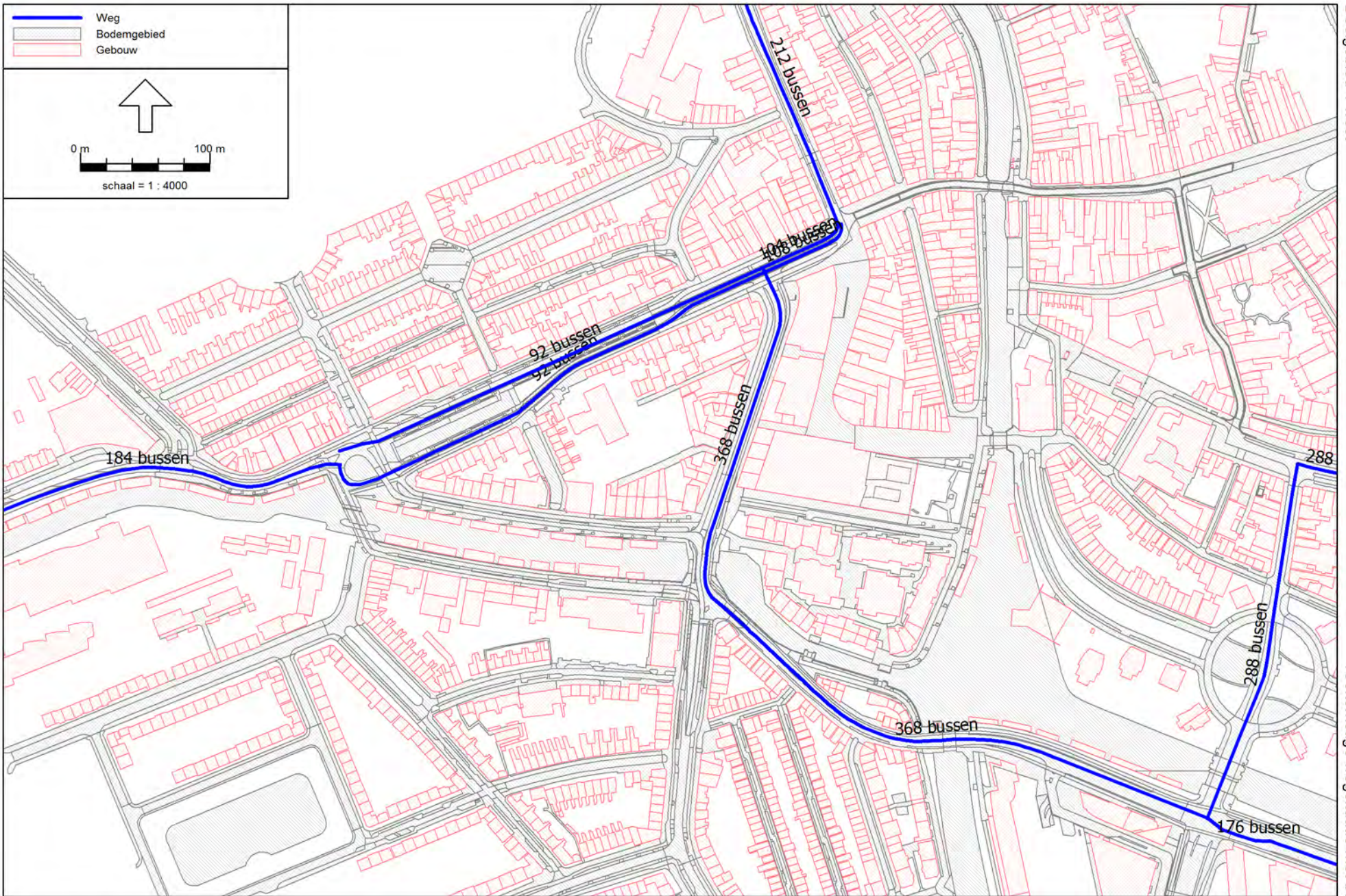
6. Heersende geluidsbelasting
7. Geluidsbelasting autonoom 2027
8. Geluidsbelasting en effect met plan
9. Geluidsbelasting en effect met plan en bronmaatregelen

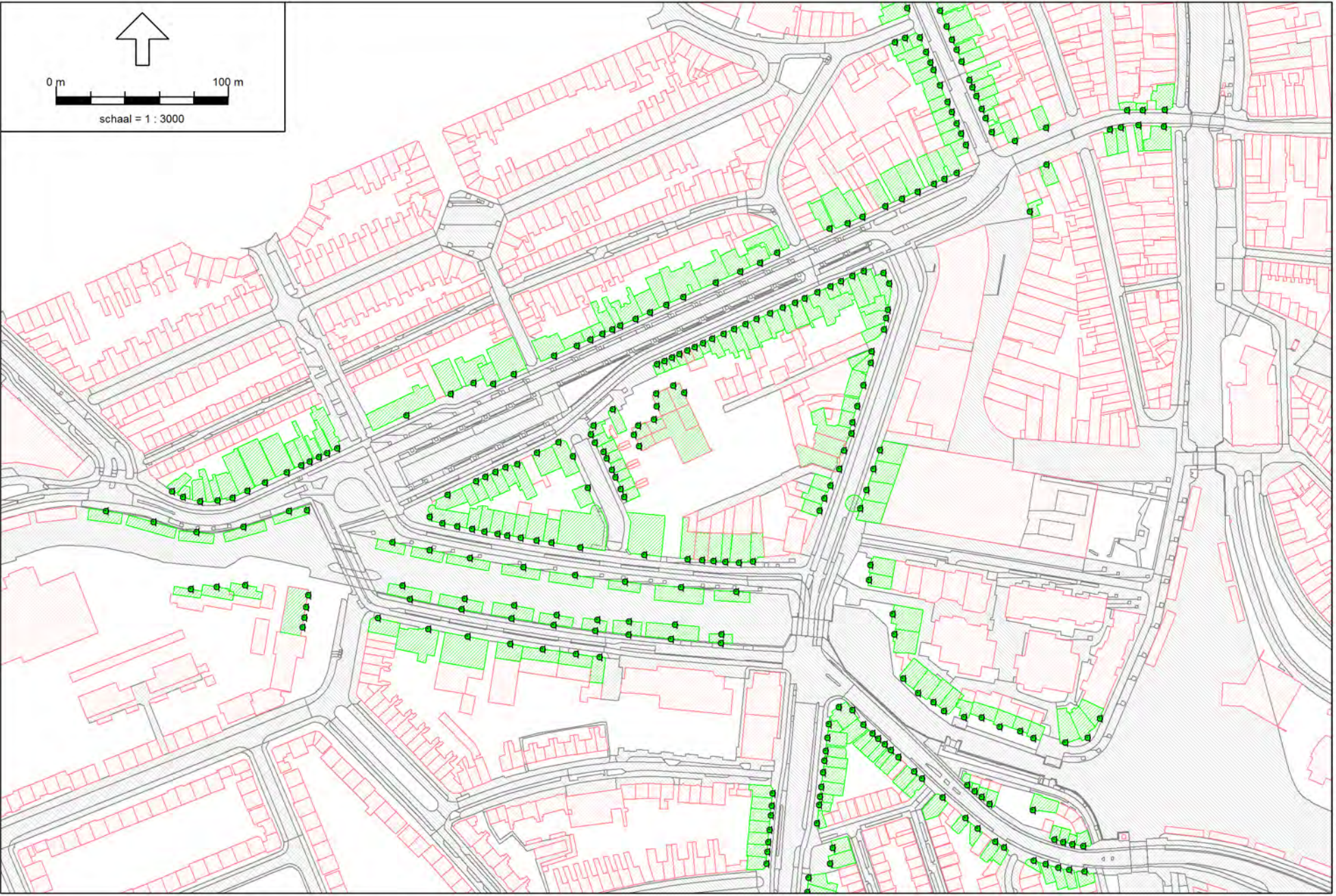
Maatregelen

10. Overzicht maatregelen
11. Geluidseffect van diverse wegdekken bij 30 km/uur

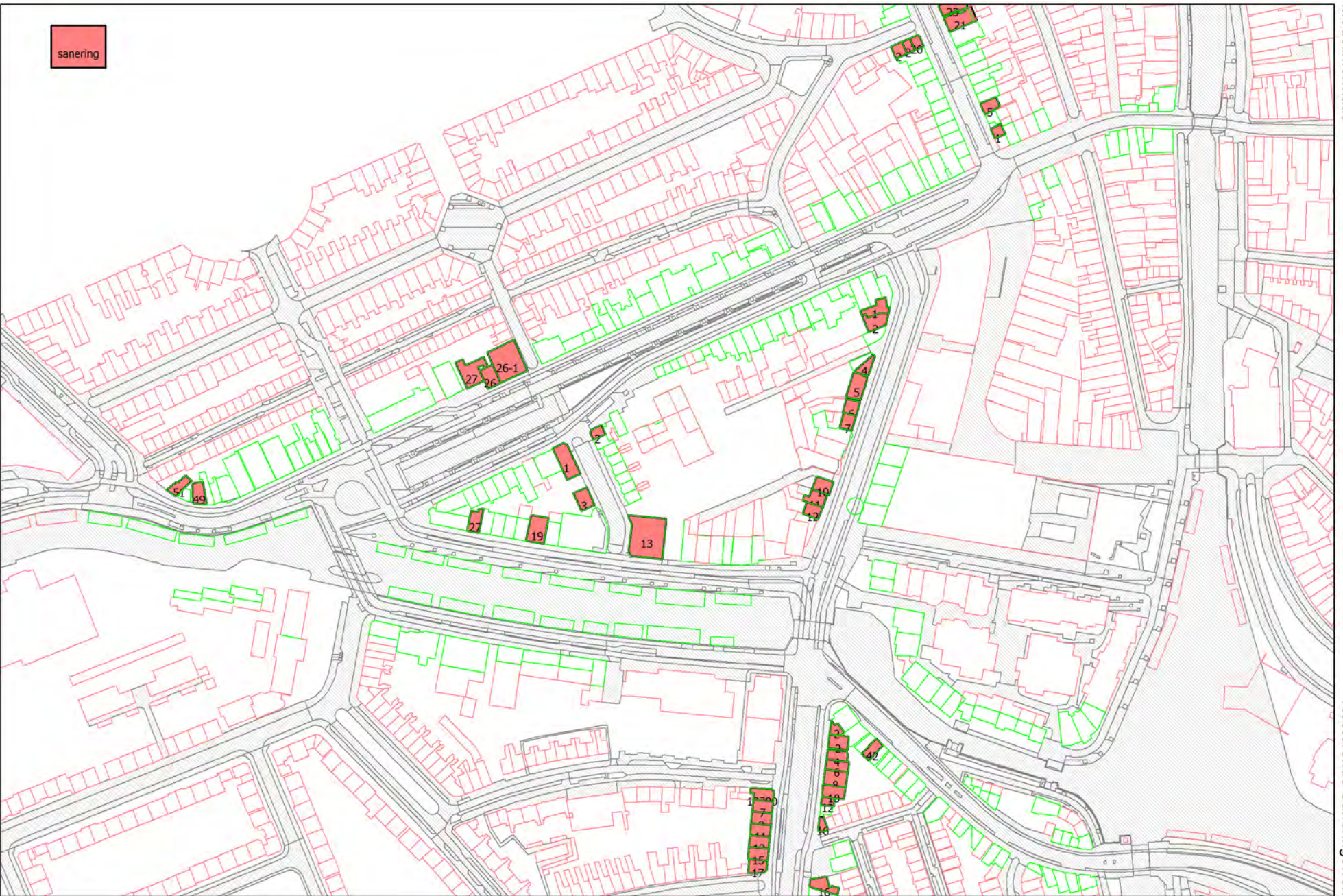




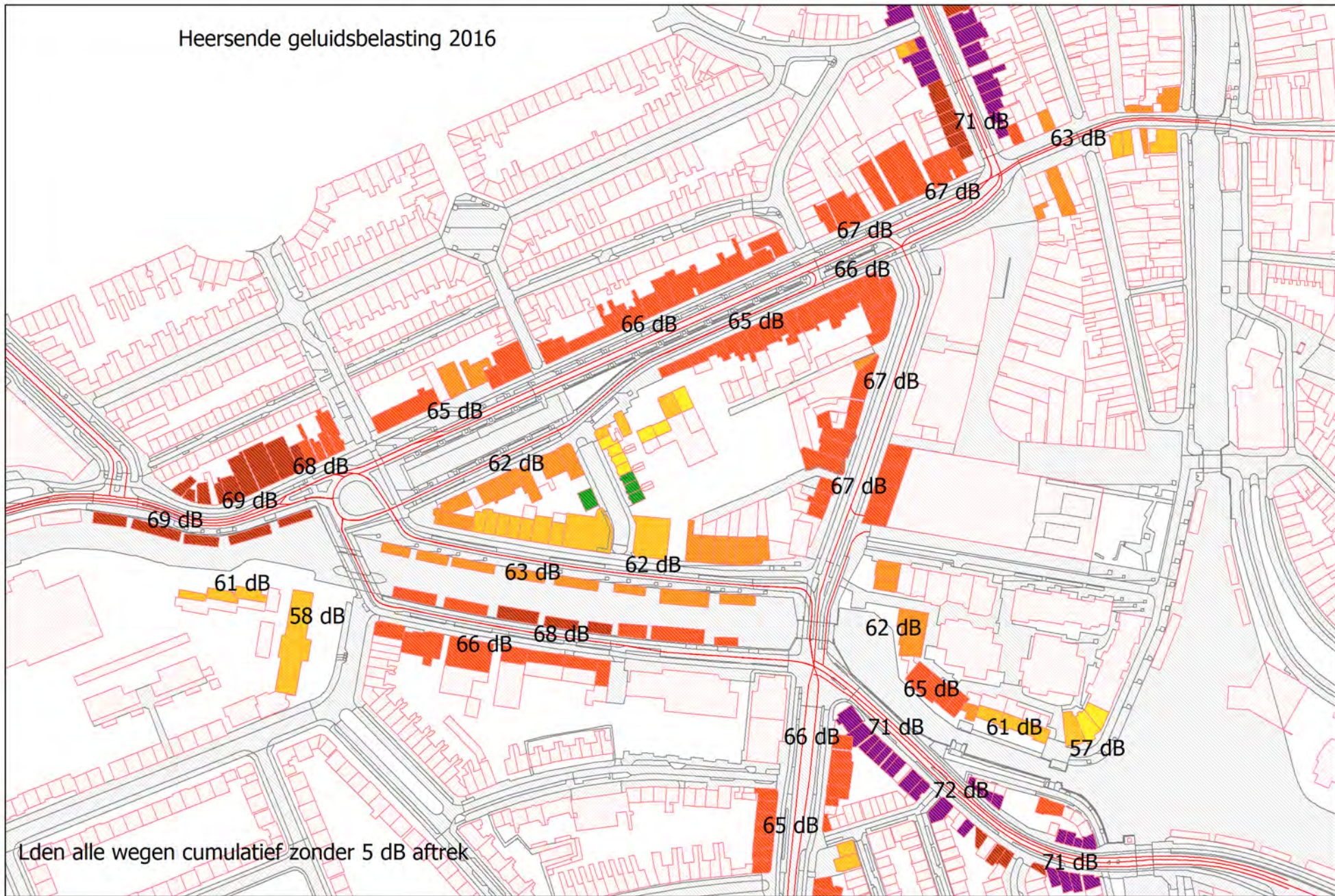




Wegverkeerslawaaï - RMW-2012, [West - Huidige situatie 2016] , Geomilieu V3.11



Heersende geluidsbelasting 2016

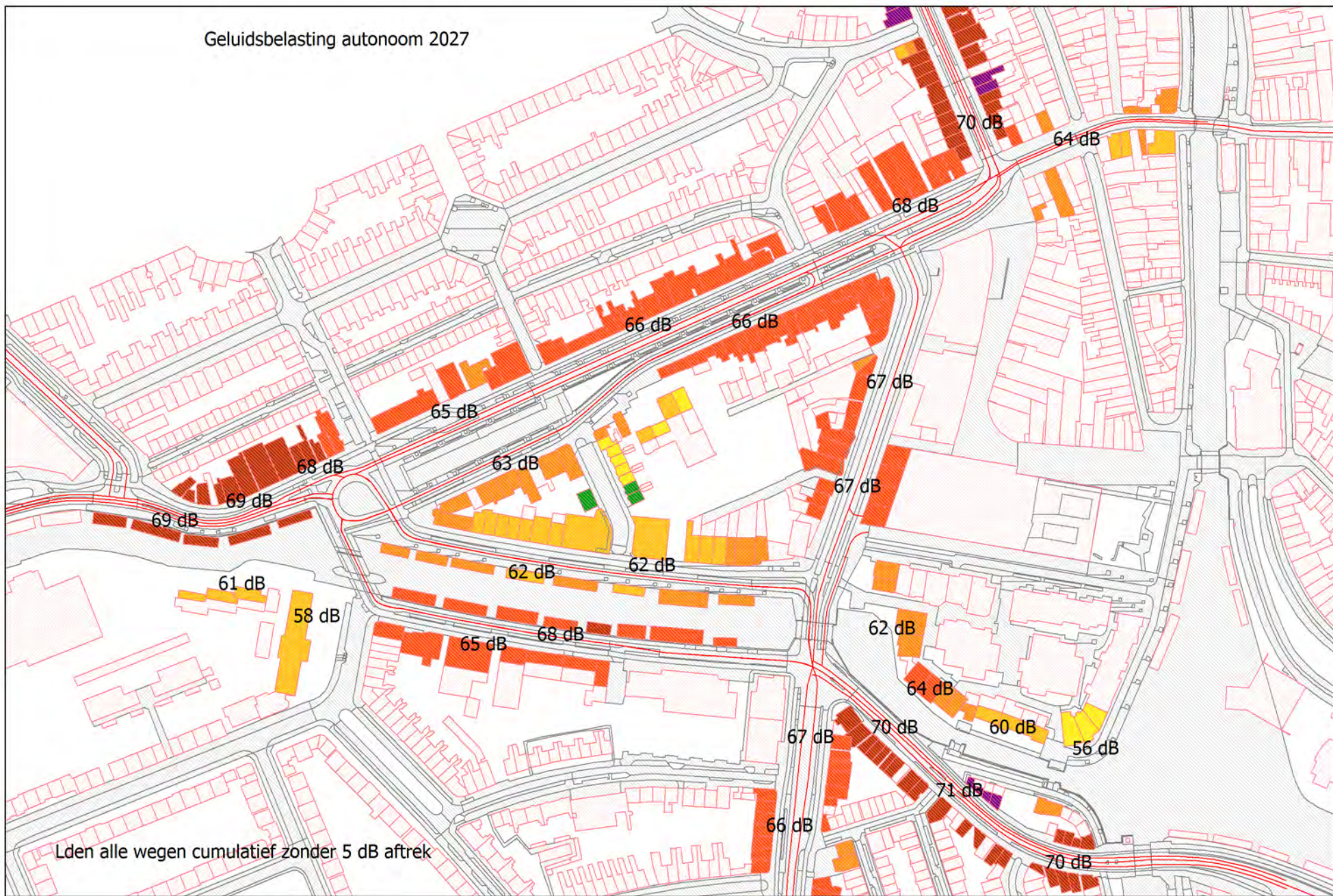


Lden alle wegen cumulatief zonder 5 dB aftrek

Acoustisch onderzoek Binnenstadsvisie deelgebied west
Geluidsbelasting alle wegen cumulatief in Lden zonder 5 dB aftrek

Heersende geluidsbelasting 2016

Geluidsbelasting autonoom 2027

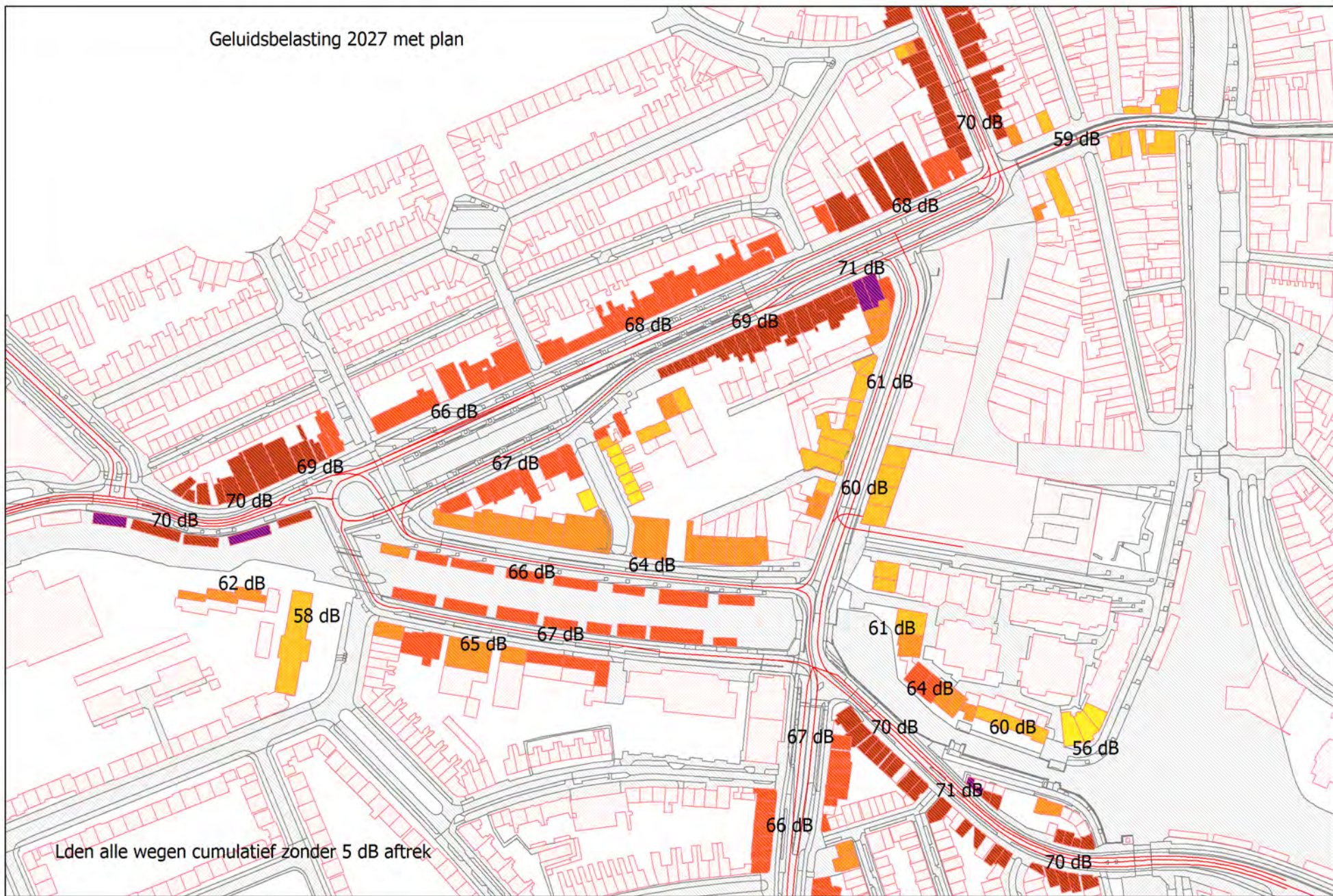


Lden alle wegen cumulatief zonder 5 dB aftrek

Acoustisch onderzoek Binnenstadsvisie deelgebied west
Geluidsbelasting alle wegen cumulatief in Lden zonder 5 dB aftrek

Geluidsbelasting bij autonome ontwikkeling in 2027

Geluidsbelasting 2027 met plan



Lden alle wegen cumulatief zonder 5 dB aftrek

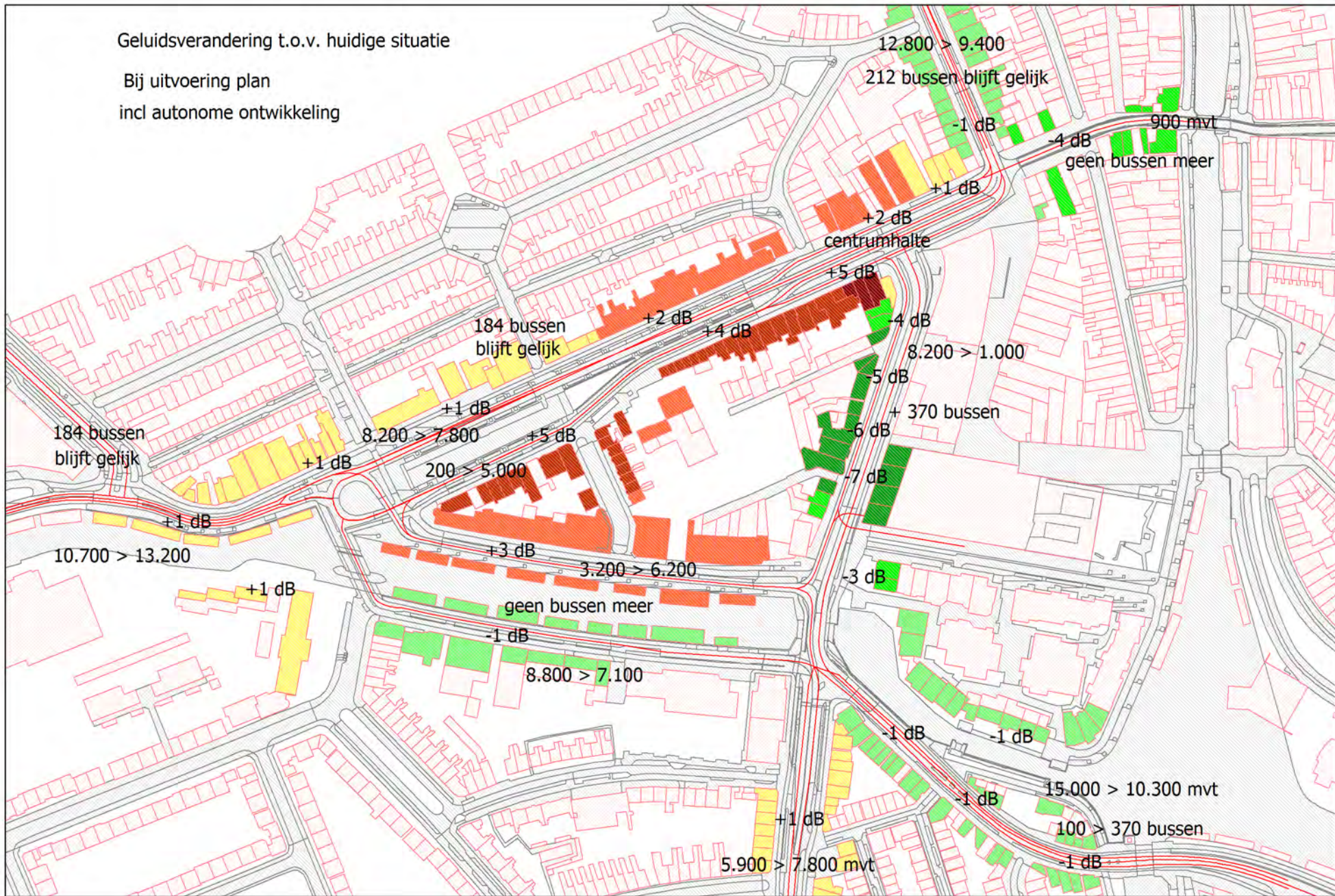
Akoestisch onderzoek Binnenstadsvisie deelgebied west
Geluidsbelasting alle wegen cumulatief in Lden zonder 5 dB aftrek

Geluidsbelasting 2027 met plan

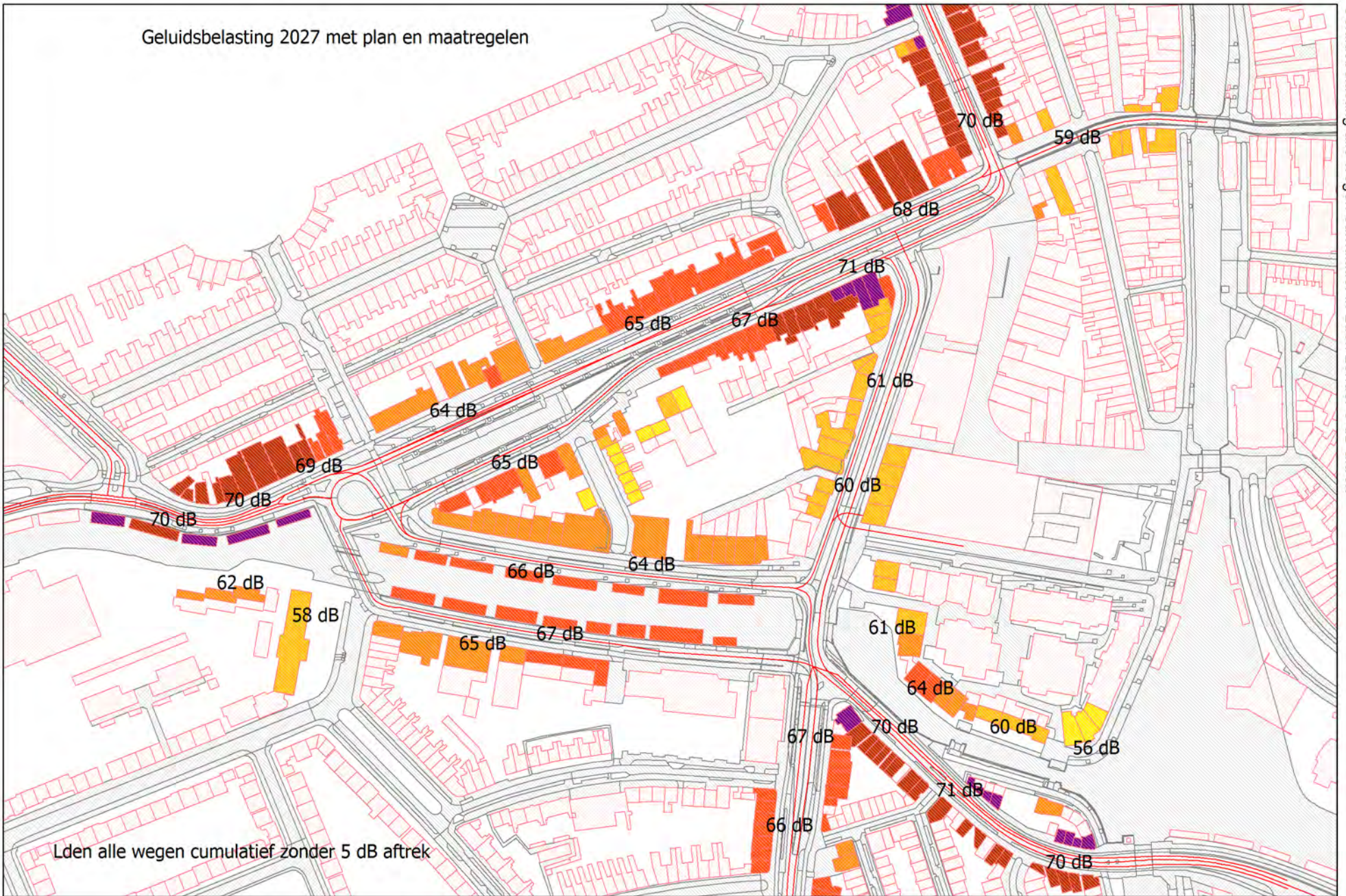
Geluidsverandering t.o.v. huidige situatie

Bij uitvoering plan

incl autonome ontwikkeling



Geluidsbelasting 2027 met plan en maatregelen

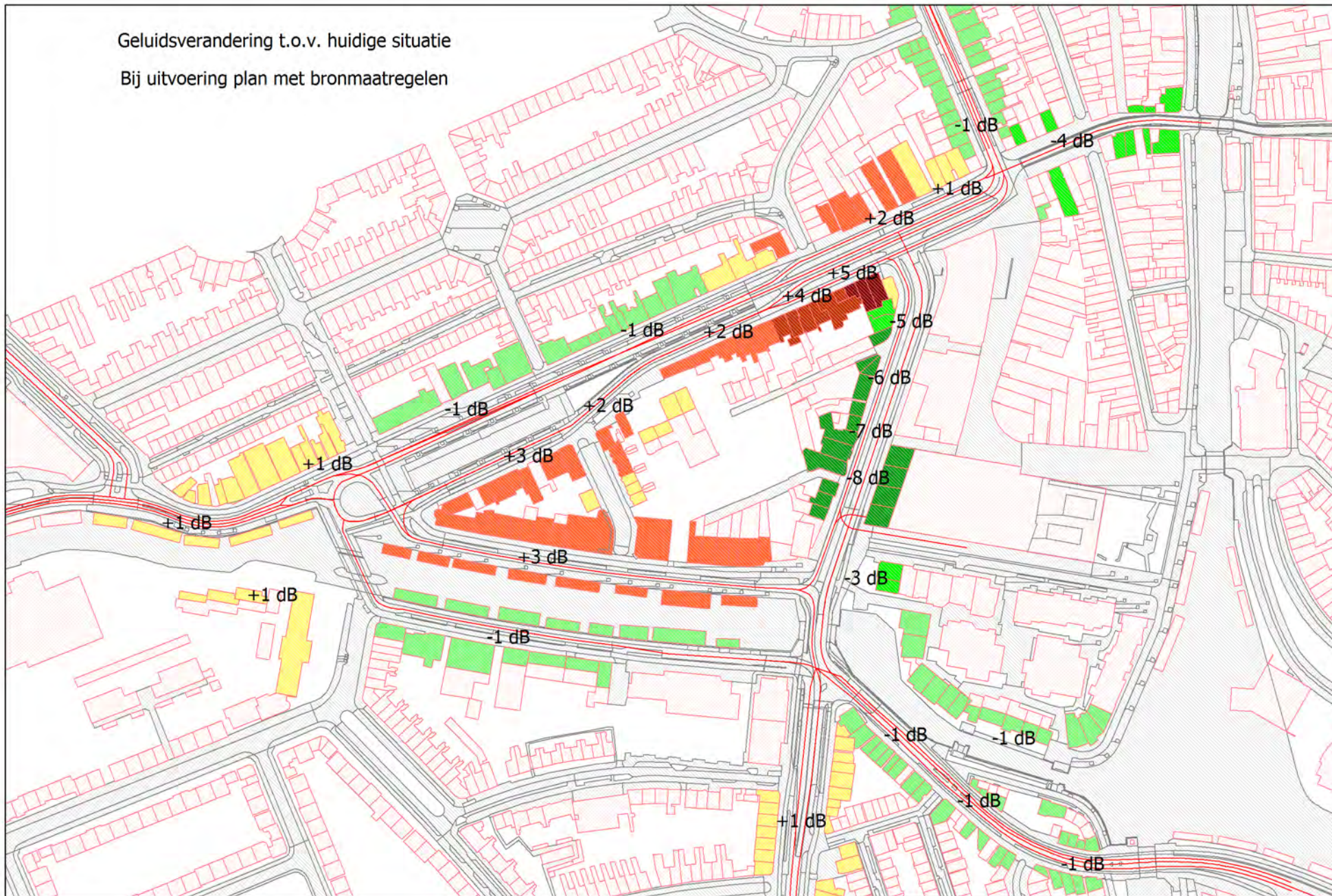


Lden alle wegen cumulatief zonder 5 dB aftrek

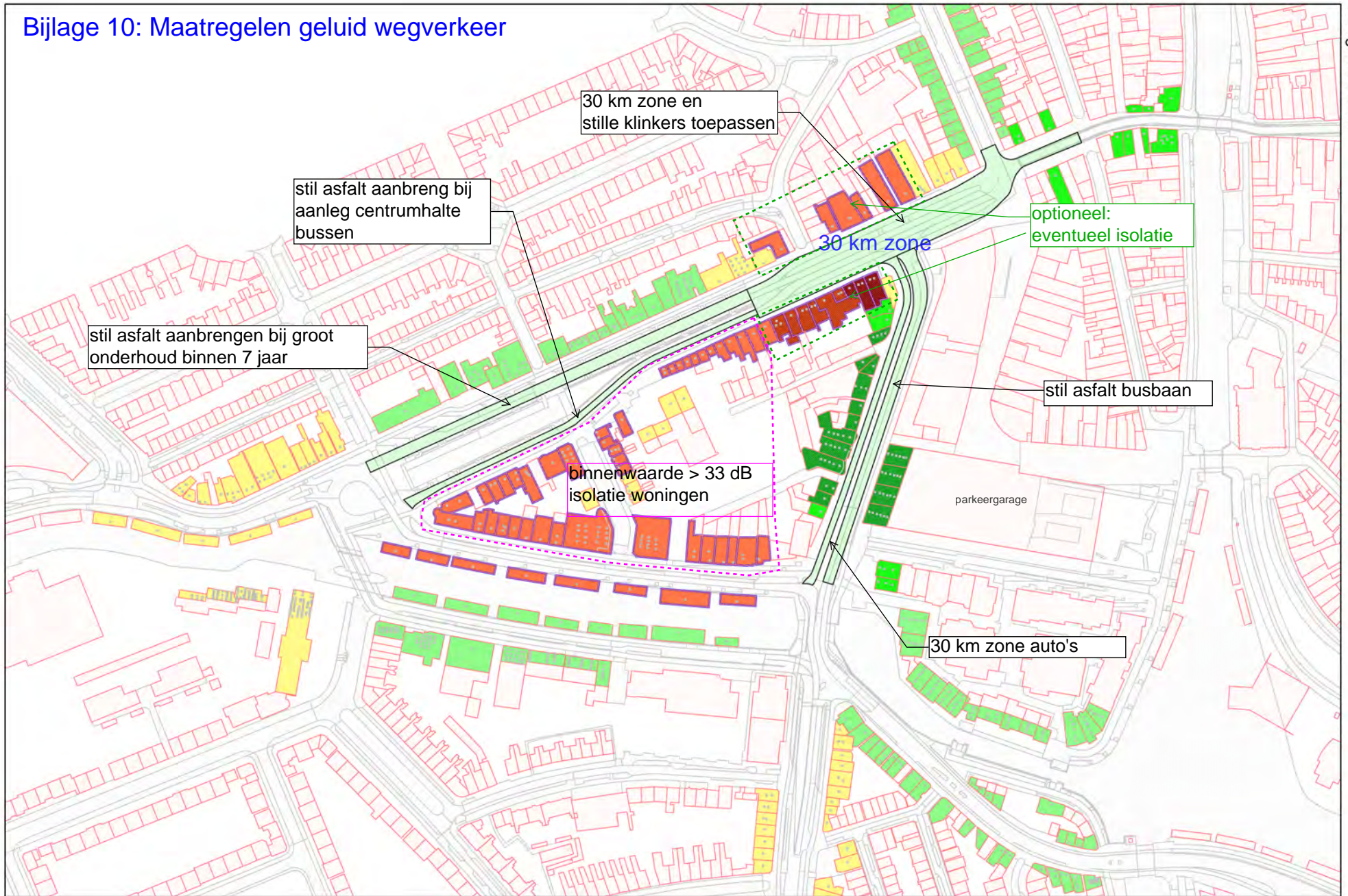
Akoestisch onderzoek Binnenstadsvisie deelgebied west
Geluidsbelasting alle wegen cumulatief in Lden zonder 5 dB aftrek

Geluidsbelasting in 2027 met plan en maatregelen

Geluidsverandering t.o.v. huidige situatie
Bij uitvoering plan met bronmaatregelen



Bijlage 10: Maatregelen geluid wegverkeer



11. Geluidsreductie stille wegdekken

Berekening volgens reken- en meetvoorschrift geluid 2012
19 mei 2016



Berekend met Cwegdek = gemiddelde geluidsreductie gedurende de levensduur

Uitgangspunten

Snelheid
etmaalintensiteit

verkeersverdeling
etmaalverdeling
gem. uurintensiteit
lichte voertuigen
middelzware voertuigen
zware voertuigen
aandeel vrachtverkeer

binnen de bebouwde kom
met busroute

30 km/uur

7.000 mvt/etmaal

dag	avond	nacht
07-19	19-23	23-07
79,9%	12,6%	7,5%
6,7%	3,1%	0,9%
90,0%	94,0%	92,0%
8,0%	5,0%	6,0%
2,0%	1,0%	2,0%
10,0%	6,0%	8,0%

Geluidsverschillen

Wegdektype
referentieasfalt (DAB)
klinker
klinkers in keperverband
stille klinkers
SMA 08
SMA 05
SMA NL8G+
dunne deklagen A
dunne deklagen B

Lden dB	verschil dB
63,6	
69,5	6,0
66,6	3,1
64,1	0,6
63,4	-0,2
63,1	-0,5
62,1	-1,5
62,2	-1,3
61,6	-2,0

