



RAPPORT

Nieuwbouw Zuiderhage te Lelystad

Akoestisch onderzoek weg- en railverkeerslawaai

Klant: Gemeente Lelystad

Referentie: BJ7064-HAS-RP-001-F1.3

Status: Definitief/1.3

Datum: 4 februari 2026

HASKONING NEDERLAND B.V.

Euvelgunnerweg 25A
9723 CV Groningen
Netherlands
Mobility & Infrastructure
Trade register number: 56515154

Telefoon: +31 88 348 53 00
E-mail: info@rhdhv.com
Website: royalhaskoningdhv.com

Titel document:	Nieuwbouw Zuiderhage te Lelystad
Ondertitel:	Akoestisch onderzoek weg- en railverkeerslawaaï
Referentie:	BJ7064-HAS-RP-001-F1.3
Uw kenmerk	-
Status:	Definitief/1.3
Datum:	4 februari 2026
Projectnaam:	Akoestisch onderzoek Zuiderhage Lelystad
Projectnummer:	BJ7064
Auteur(s):	CAS
Opgesteld door:	CAS
Gecontroleerd door:	AV
Datum:	31 juli 2025
Goedgekeurd door:	AV
Datum:	13 november 2025
Classificatie:	Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. Haskoning Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van Haskoning Nederland B.V. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat. Dit document kan zijn opgesteld met behulp van kunstmatige intelligentie (AI); alle door AI gegenereerde inhoud is beoordeeld en gevalideerd door onze experts.

Inhoud

1	Inleiding	1
2	Stappen van het akoestisch onderzoek	3
3	Uitgangspunten	4
3.1	Ontwerp nieuwbouw	4
3.2	Gegevens van de geluidbronnen	5
3.2.1	Gemeentewegen	5
3.2.2	Spoorwegen	5
3.3	Overige gegevens geluidmodel	5
3.4	Rekenprogramma	6
4	Resultaten en toetsing	7
4.1	Geluid van gemeentewegen	7
4.2	Geluid van spoorwegen	10
4.3	Indirecte akoestische effecten van veranderend verkeer	11
5	Onderzoek geluidbeperkende maatregelen	12
5.1	Bronmaatregelen	12
5.2	Overdrachtsmaatregelen	13
5.3	Stedenbouwkundige ontwerpmaatregelen	18
5.4	Beoordeling gecumuleerd geluid	18
5.5	Bepalen gezamenlijk geluid	19
6	Conclusie en vervolgstappen	20

Bijlagen

Bijlage 1: Invoergegevens geluidmodel

Bijlage 2: Wettelijk kader en relevante begrippen

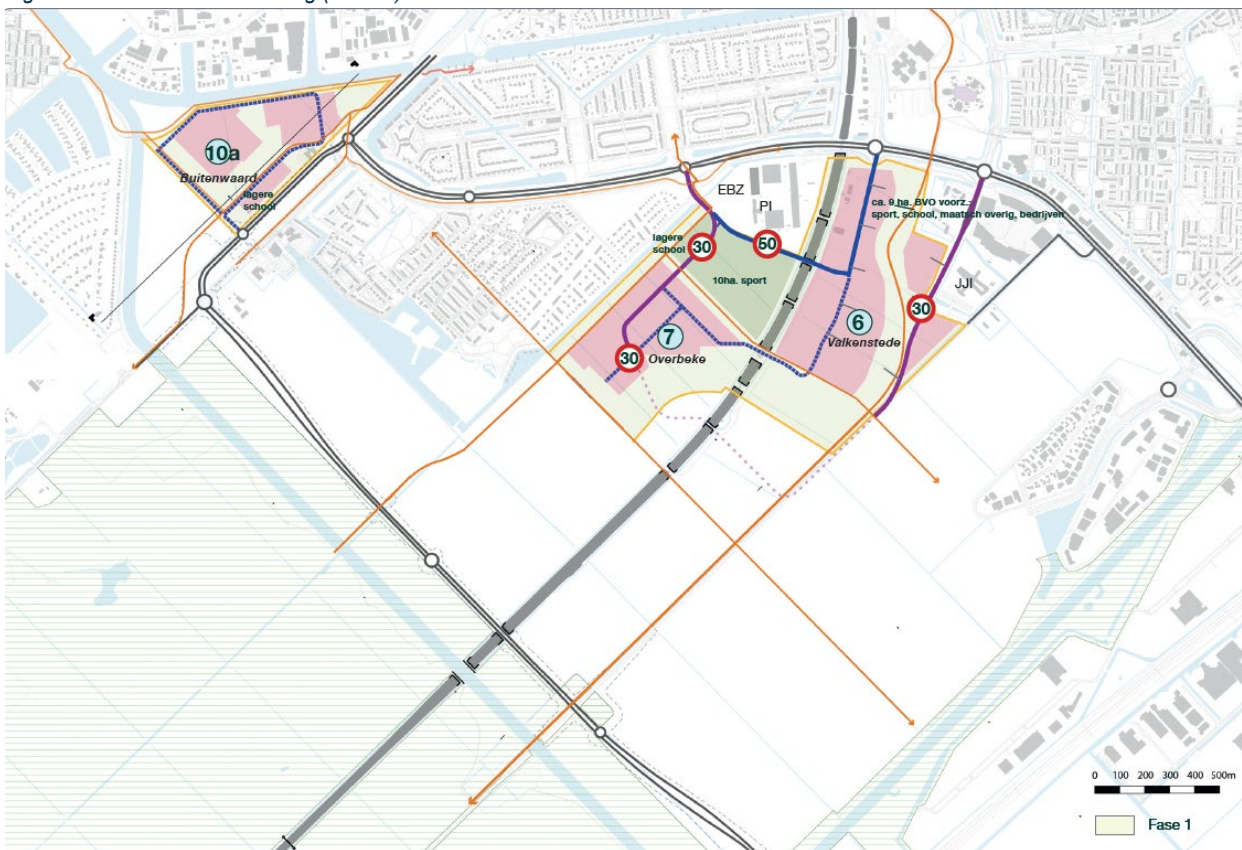
Bijlage 3: Gemeentelijk beleid

1 Inleiding

Gemeente Lelystad en het Rijksvastgoedbedrijf werken samen aan de uitbreiding van Lelystad met een nieuw stadsdeel, Zuiderhage. Het Rijksvastgoedbedrijf, de provincie Flevoland en de gemeente Lelystad willen met de ontwikkeling van Zuiderhage een bijdrage leveren aan maatschappelijke opgaven, zoals de woningbouw, de klimaatopgave, de energietransitie en een circulaire economie. De uitbreiding omvat ongeveer 500 hectare en betreft de bouw van ongeveer 14.000 woningen.

De ingebruikname van de ontwikkeling zal in fasen plaatsvinden. In 2030 zal een deel van het gebied (Fase 1) met ongeveer 2.300 woningen in gebruik worden genomen. In 2040 zal het gebied volledig in gebruik zijn (Fase 1 & 2) met in totaal 14.000 woningen. Dit onderzoek richt zich alleen op Fase 1. Figuur 1-1 laat Fase 1 van het plangebied zien o.b.v. een voorlopige invulling van het plangebied.

Figuur 1-1 – Locatie ontwikkeling (Fase 1)



Het omgevingsplan van de gemeente Lelystad staat op deze locatie de realisatie van woningen nog niet toe. Daarom is een wijziging van het omgevingsplan nodig. Om het omgevingsplan te kunnen wijzigen, is op grond van het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) een akoestisch onderzoek uitgevoerd waarin het omgevingsgeluid is bepaald en beoordeeld. Voorliggend rapport doet verslag van dat akoestisch onderzoek.

De geluidbronsorten die in dit rapport worden behandeld zijn gemeentewegen en de spoorlijn Weesp – Lelystad. Het plangebied bevindt zich buiten het wettelijke geluidaandachtsgebied van rijkswegen (A6) en de nieuwe Rondweg Lelystad-Zuid, die in beheer komt bij de provincie Flevoland.

Doel onderzoek

Doel van het onderzoek is te bepalen of het geluid op de nieuwbouw voldoet aan de wettelijk toegestane waarden. Als sprake is van een overschrijding van de toegestane waarden zijn geluidbeperkende maatregelen onderzocht en is aangegeven op welke manier een aanvaardbaar woon- en leefklimaat kan worden gewaarborgd. Daarbij is uitgegaan van de voorwaarden die de gemeente Lelystad hiervoor stelt in haar geluidbeleid.

Verder is onderzocht of het geluid bij bestaande geluidgevoelige gebouwen niet te veel toeneemt als gevolg van de verkeersaantrekkende werking van het plan. In het Bkl wordt dit 'indirecte akoestische effecten van veranderend verkeer' genoemd.

Opbouw rapport

Het rapport is als volgt opgebouwd:

- Hoofdstuk 2: Toelichting op doorlopen stappen in het akoestisch onderzoek
- Hoofdstuk 3: Uitgangspunten
- Hoofdstuk 4: Resultaten en toetsing
- Hoofdstuk 5: Onderzoek geluidbeperkende maatregelen
- Hoofdstuk 6: Conclusie en vervolgstappen

Met als bijlagen:

- Bijlage 1: Invoergegevens geluidmodel
- Bijlage 2: Wettelijk kader
- Bijlage 3: Gemeentelijk beleid

2 Stappen van het akoestisch onderzoek

In de tabel hieronder is samengevat welke stappen zijn doorlopen in dit akoestisch onderzoek. In bijlage 2 is een uitgebreide toelichting opgenomen voor alle belangrijke wetsartikelen en definities van de *schuingedrukte* woorden.

Tabel 2-1 – Stappen akoestisch onderzoek.

Hoofdstuk	Stappen akoestisch onderzoek voor nieuwbouw
3	Vaststellen of een akoestisch onderzoek nodig is en bepalen omvang onderzoek
	Nagaan of volgens de wet sprake is van een nieuw <i>geluidgevoelig gebouw</i> . Wanneer hier geen sprake van is, is een akoestisch onderzoek niet nodig.
	Akoestisch onderzoek is alleen nodig als de nieuwe geluidgevoelige gebouwen vallen binnen het <i>geluidaandachtsgebied</i> van één of meer van de volgende <i>geluidbronsoorten</i> : <ul style="list-style-type: none"> • Gemeentewegen en/of waterschapswegen (> 1.000 motorvoertuigen per etmaal) • Provinciale wegen en/of rijkswegen • Lokale spoorwegen en/of hoofdspoorwegen • Industrierreinen
4	Berekenen en beoordelen van het geluid op nieuwbouw
	Bepalen van het toekomstige geluid per geluidbronsoort op de gevel van de nieuwbouw of op de rand van het bouwvlak.
	Toetsen van het geluid aan <i>standaardwaarde</i> en <i>grenswaarde</i> uit het Besluit kwaliteit leefomgeving.
5	Onderzoek geluidbeperkende maatregelen/ gezond leefklimaat
	Onderzoek naar geluidbeperkende maatregelen als blijkt dat de standaardwaarde wordt overschreden. Te onderzoeken maatregelen: <ul style="list-style-type: none"> • Stedenbouwkundige ontwerpmaatregelen (b.v. vorm, oriëntatie, indeling) • Bronmaatregelen (b.v. geluidreducerend asfalt, snelheidsverlaging) • Overdrachtsmaatregelen (b.v. geluidschermen en -wallen) • Afscherpende gebouwmaatregelen (b.v. afscherpende borstwering)
	Nagaan of er sprake is van een geluidluwe gevel en aanvaardbaar <i>gecumuleerd geluid</i> in het kader van gezondheidsbescherming. Bij deze beoordeling worden de eisen uit het gemeentelijke geluidbeleid betrokken.
6	Vervolgstappen en aandachtspunten
	Bepalen <i>gezamenlijk geluid</i> voor vastlegging in omgevingsplan.
	Nagaan of er aandachtspunten zijn om rekening mee te houden bij de verdere uitwerking van het plan.
	Onderzoek naar geluidwerende maatregelen van de gevel (buiten scope).

3 Uitgangspunten

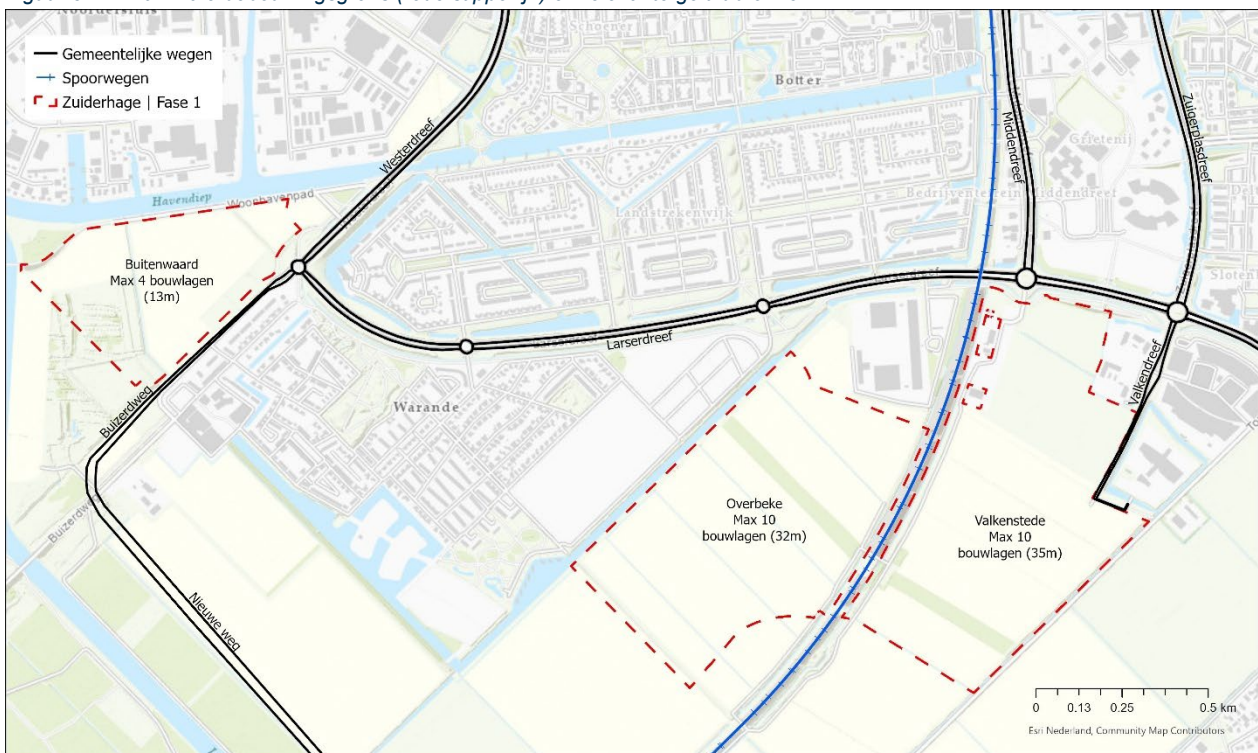
In onderstaande paragrafen zijn de uitgangspunten beschreven die ten grondslag liggen aan de geluidberekeningen en onze adviezen.

3.1 Ontwerp nieuwbouw

Voor de nieuwbouw is nog geen ontwerp vastgesteld. De maximale bouwgrenzen zijn wel bekend en zijn in onderstaande figuur weergegeven als rode stippellijn. De beoogde maximale gebouwhoogtes zijn ook per deelgebied weergegeven, net als de relevante gemeentewegen en spoorwegen in het gebied.

Omdat er nog geen ontwerp en woningindeling is vastgesteld, kan niet op het niveau van individuele woningen worden vastgesteld of wordt voldaan aan wettelijke waarden en aanvullende eisen uit het gemeentelijke geluidbeleid. Daarom is door middel van geluidcontouren op representatieve hoogtes (2, 11, 20 en 35 meter) indicatief bepaald hoe hoog het geluid bij de nieuwbouw maximaal zal zijn. Wij adviseren om in het omgevingsplan regels op te nemen die moeten worden nageleefd bij de verdere uitwerking van het plan (een zogeheten 'nadere onderzoeksplicht'). Op de inhoud van die regels komen we later terug.

Figuur 3-1 – Maximale bebouwingsgrens (rode stippellijn) en relevante geluidbronnen



3.2 Gegevens van de geluidbronnen

3.2.1 Gemeentewegen

De relevante gemeentewegen rond het plangebied zijn de Larserdreef, Middendreef, Valkendreef, Zuigerplasdreef en Westerdreef.

De hoeveelheid wegverkeer wordt uitgedrukt als 'weekdagjaargemiddelde': het aantal motorvoertuigen dat op een gemiddelde weekdag van de weg gebruik maakt. Om de waarde van het geluid (in L_{den}) te kunnen berekenen, wordt dit aantal voertuigen verdeeld over de dag-, avond- en nachtperiode en wordt onderscheid gemaakt tussen lichte, middelzware en zware motorvoertuigen.

Als uitgangspunt voor de verkeersgegevens van de gemeentewegen is het volgende van toepassing:

- Opgesteld door Haskoning (afdeling Verkeer) en aangeleverd op 25 juni 2025.
- De verkeersgegevens zijn gebaseerd op het verkeersprognosemodel van Lelystad en omgeving "Stavela" (Strategisch Verkeersmodel Lelystad – Almere), versie 2024. In het verkeersmodel is rekening gehouden met de realisatie van de nieuwe Laan van Nieuwland ten zuiden van het plangebied en de verbreding van de A6 van 2x2 naar 2x3 rijstroken. Ook is rekening gehouden met het extra verkeer vanwege de realisatie van Zuiderhage fase 1 en het project Waterfront.
- Peiljaar 2040, circa 10 jaar na realisatie van de nieuwbouw.
- De aanwezige wegdekverhardingen zijn gebaseerd op eerder uitgevoerde akoestische onderzoeken rond het plangebied voor de bestemmingsplannen Olmenparkkwartier, Warande en het ontwerp-projectbesluit Rondweg Lelystad-Zuid. Voor de Middendreef, Valkendreef, Zuigerplasdreef en de Laan van Nieuwland is uitgegaan van dicht asfaltbeton als wegdektype. Op de Larserdreef is uitgegaan van een stiller asfalttype (SMA 0/8) tussen de Westerdreef en Middendreef. Ten oosten van de Middendreef is uitgegaan van dicht asfaltbeton. Voor de Westerdreef is uitgegaan van dicht asfaltbeton, behalve een kort deel ten noorden van de kruising met de Larserdreef.

In bijlage 1 zijn de invoergegevens in meer detail weergegeven.

3.2.2 Spoorwegen

Ter hoogte van het plan ligt de spoorweg tussen Weesp en Lelystad. De brongegevens van de hoofdspoorwegen zijn afkomstig uit het geluidregister, beschikbaar gesteld in de Centrale Voorziening Geluidgegevens (CVGG) en gedownload op 11 juli 2025. De gegevens kunnen worden ingezien via de volgende link: [Geluidregister | CVGG](#).

3.3 Overige gegevens geluidmodel

Naast de in de vorige paragraaf beschreven brongegevens, worden in deze paragraaf de andere relevante gegevens vermeld, die zijn opgenomen in het akoestisch rekenmodel.

Bebouwing

- Bestaande bebouwing:
 - Ligging volgens Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG)
 - Hoogte volgens AHN4 en gecontroleerd met Streetsmart van Cyclomedia
- Te amoveren gebouwen: n.v.t.

- De nieuwbouw is niet als gebouw ingevoerd in het rekenmodel, omdat nog niet bekend is welke vorm de gebouwen binnen de plangebieden zullen krijgen.

Rekenpunten

Ter hoogte van de nieuwbouw is door middel van geluidcontouren bepaald hoe hoog het geluid is. De geluidcontouren zijn berekend op 4 hoogtes:

- 2 meter (begane grond);
- 11 meter;
- 20 meter;
- 35 meter (bovenste verdieping deelgebied Valkenstede);

Hoogte maaiveld

- Hoogte maaiveld huidige situatie: AHN (Actueel Hoogtebestand Nederland)

Bodemgebieden

- Akoestisch 'harde' en 'zachte' gebieden zijn overgenomen uit de BGT (Basisregistratie Grootchalige Topografie).
 - Reflecterende ('harde') bodemgebieden zijn bijv. water en wegen: absorptiefractie 0
 - Absorberende ('zachte') bodemgebieden zijn bijv. bermen en weilanden: absorptiefractie 1
 - Bodemgebieden deelgebieden: absorptiefractie 0,5 aangehouden
 - Bodemgebieden erven: absorptiefractie 0,3.

Optrektoeslagen

- Een obstakel- en kruispunttoeslagen zijn niet van toepassing, aangezien zich geen minirotondes (rotondes van één rijstrook) en geregelde kruispunten (met verkeerslichten) rond het plangebied bevinden.

Afschermdende voorzieningen

- Ten zuiden van de Larserdreef bevindt zich tussen de Penitentiaire Inrichting en de Westerdreef een grondwal van circa 1,5 meter hoog.
- Ten oosten van de Westerdreef bevindt zich een geluidswal met daarop een geluidscherm met een totale hoogte van circa 3,2 meter.

3.4 Rekenprogramma

De berekeningen zijn uitgevoerd met het rekenprogramma GeoMilieu versie 2025. Dit rekenprogramma voldoet aan de Standaardrekenmethode, zoals beschreven in bijlage IVe van de Omgevingsregeling. Hierin zijn de factoren voorgeschreven waarmee rekening dient te worden gehouden, zoals bijvoorbeeld samenstelling van het verkeer, afstandsreducties, reflecties, afschermingen, bodem- en luchtdemping, hoogteligging.

4 Resultaten en toetsing

4.1 Geluid van gemeentewegen

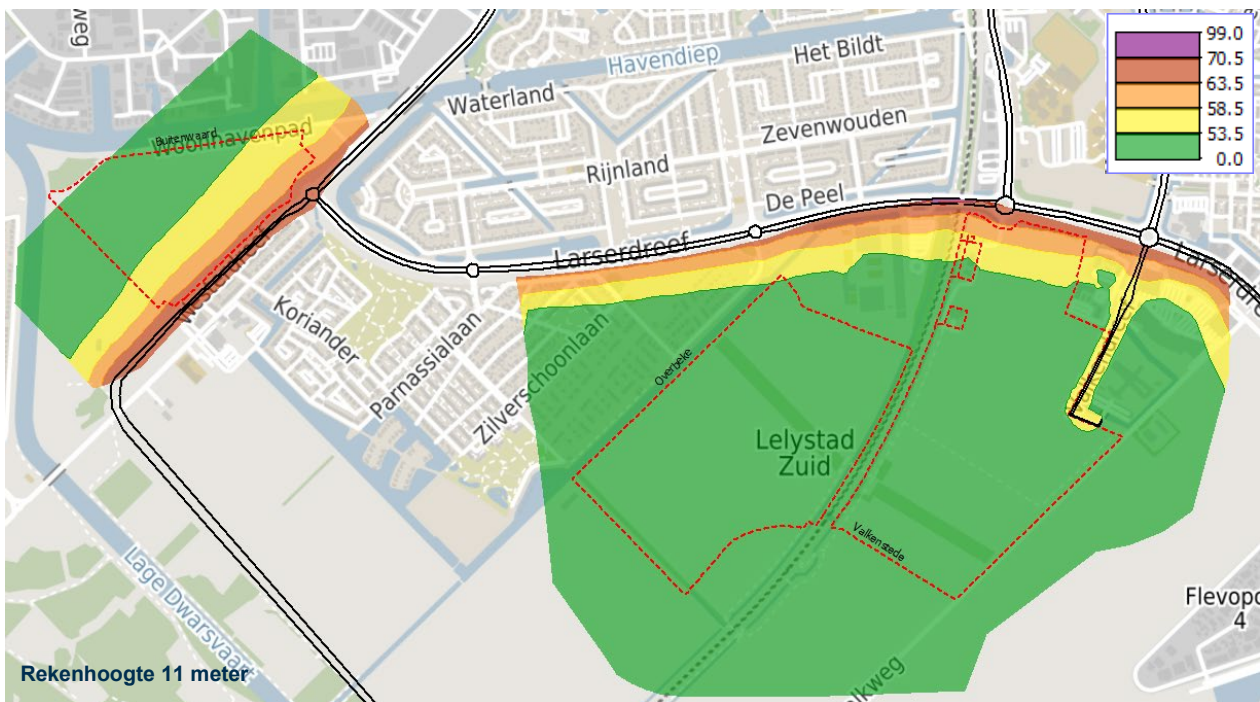
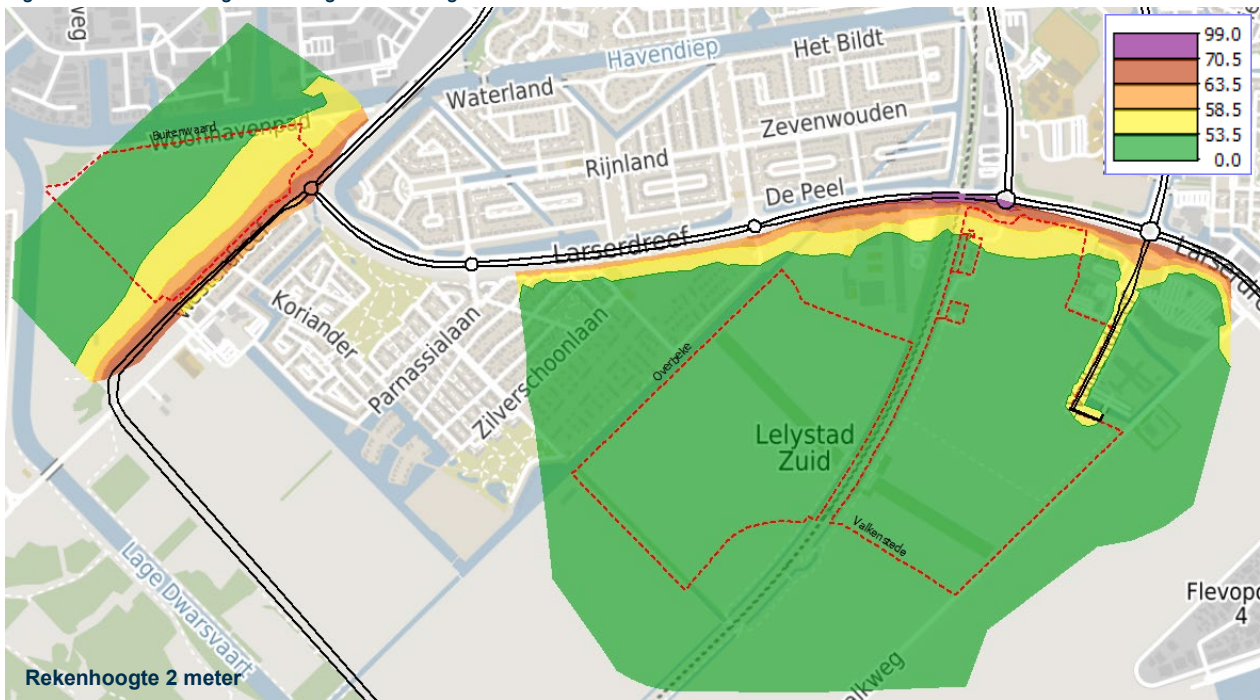
In de figuren op de volgende twee pagina's zijn de geluidcontouren van gemeentewegen op een hoogte van 2, 11, 20 en 35 meter op kaart weergegeven. Uit deze figuren is af te lezen dat het geluid op alle rekenhoogtes hoger is dan de standaardwaarde van 53 dB, maar niet hoger is dan de grenswaarde van 70 dB.

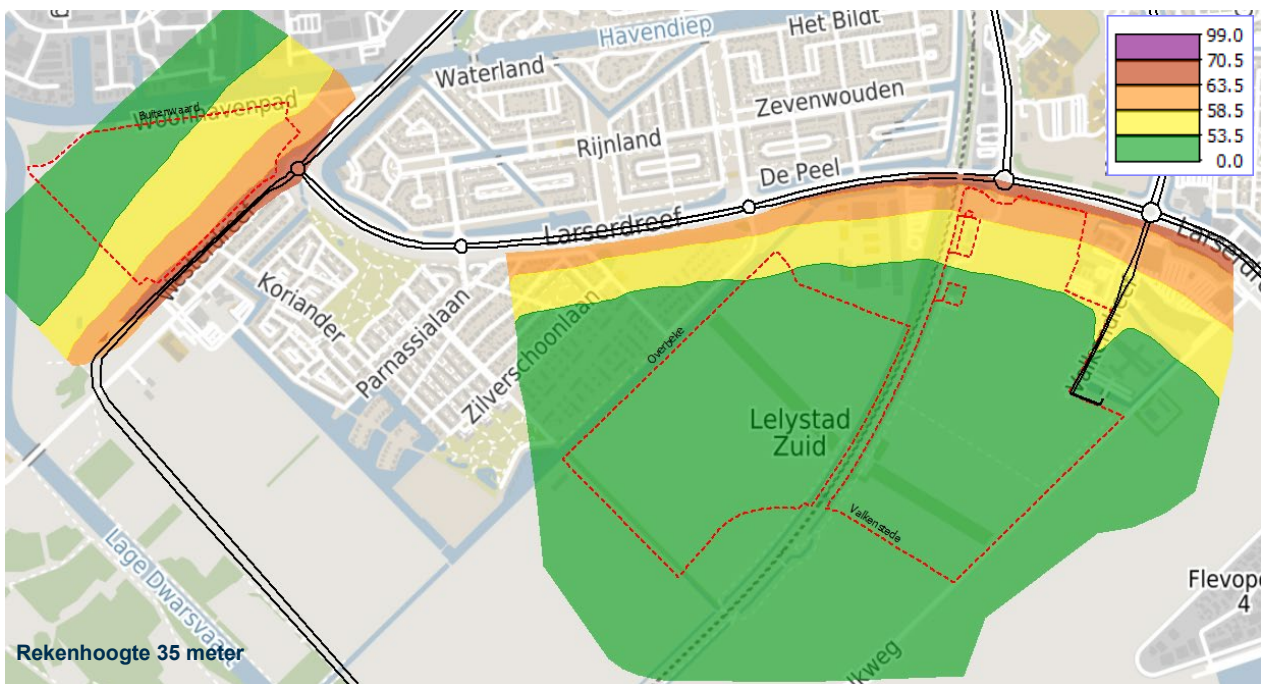
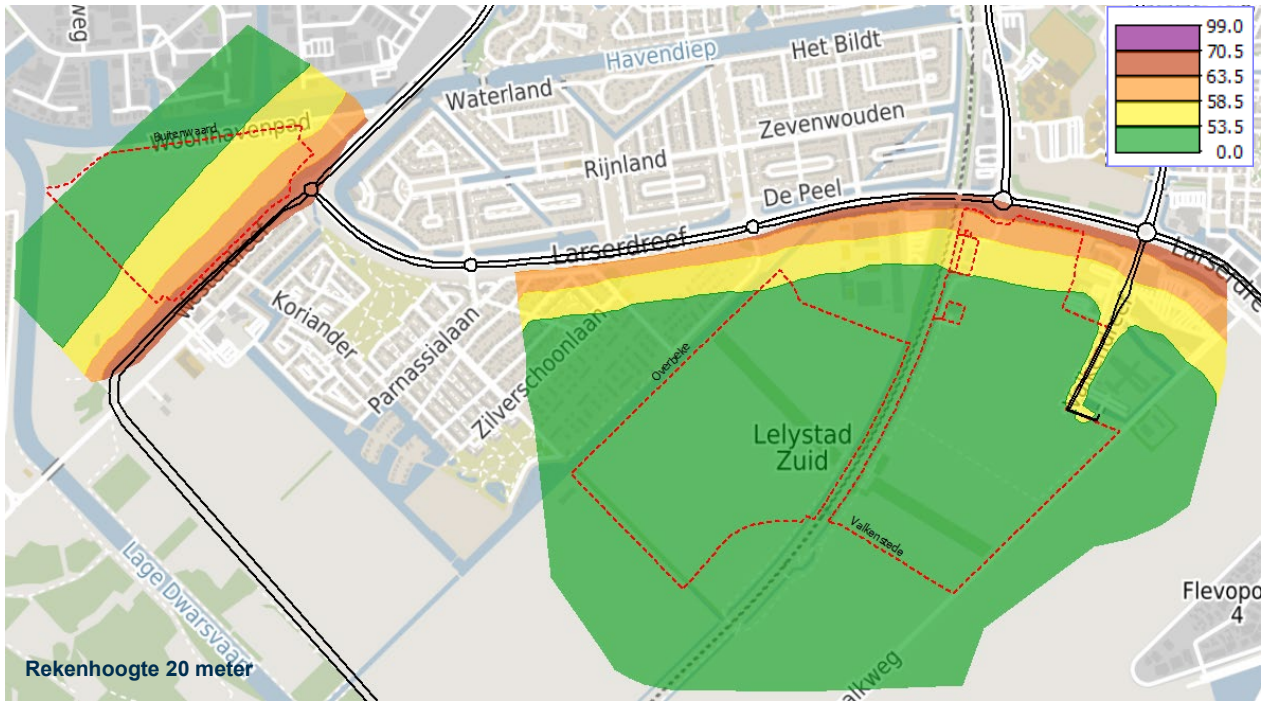
- In deelgebied Buitenwaard is de waarde van het geluid in ongeveer de helft van het gebied hoger dan 53 dB, vooral vanwege de Westerdreef. Op zeer korte afstand van de Westerdreef is het geluid tussen 63 en 68 dB.
- In deelgebied Valkenstede wordt alleen aan de noordzijde de standaardwaarde overschreden vanwege wegverkeer. De waarde van het geluid ligt daar tussen de 53 en 63 dB, vanwege de Larserdreef. Op zeer korte afstand van de Larserdreef is het geluid nog iets hoger.
- In deelgebied Overbeke is op een klein deel in het noorden het geluid hoger dan 53 dB vanwege gemeentelijke wegen.

Hierbij is belangrijk te benoemen dat in dit akoestisch onderzoek niet is gekeken naar het geluid van gemeentewegen die binnen de plangebieden worden gerealiseerd voor de ontsluiting van de woningen. Bij de verdere planuitwerking moet het geluid van die nieuwe wegen nog worden onderzocht.

Vanwege de overschrijding van de standaardwaarde is het wettelijk verplicht om geluidbeperkende maatregelen te onderzoeken. Hier gaan we in hoofdstuk 5 verder op in.

Figuur 4-1 – Overzicht geluid van gemeentewegen





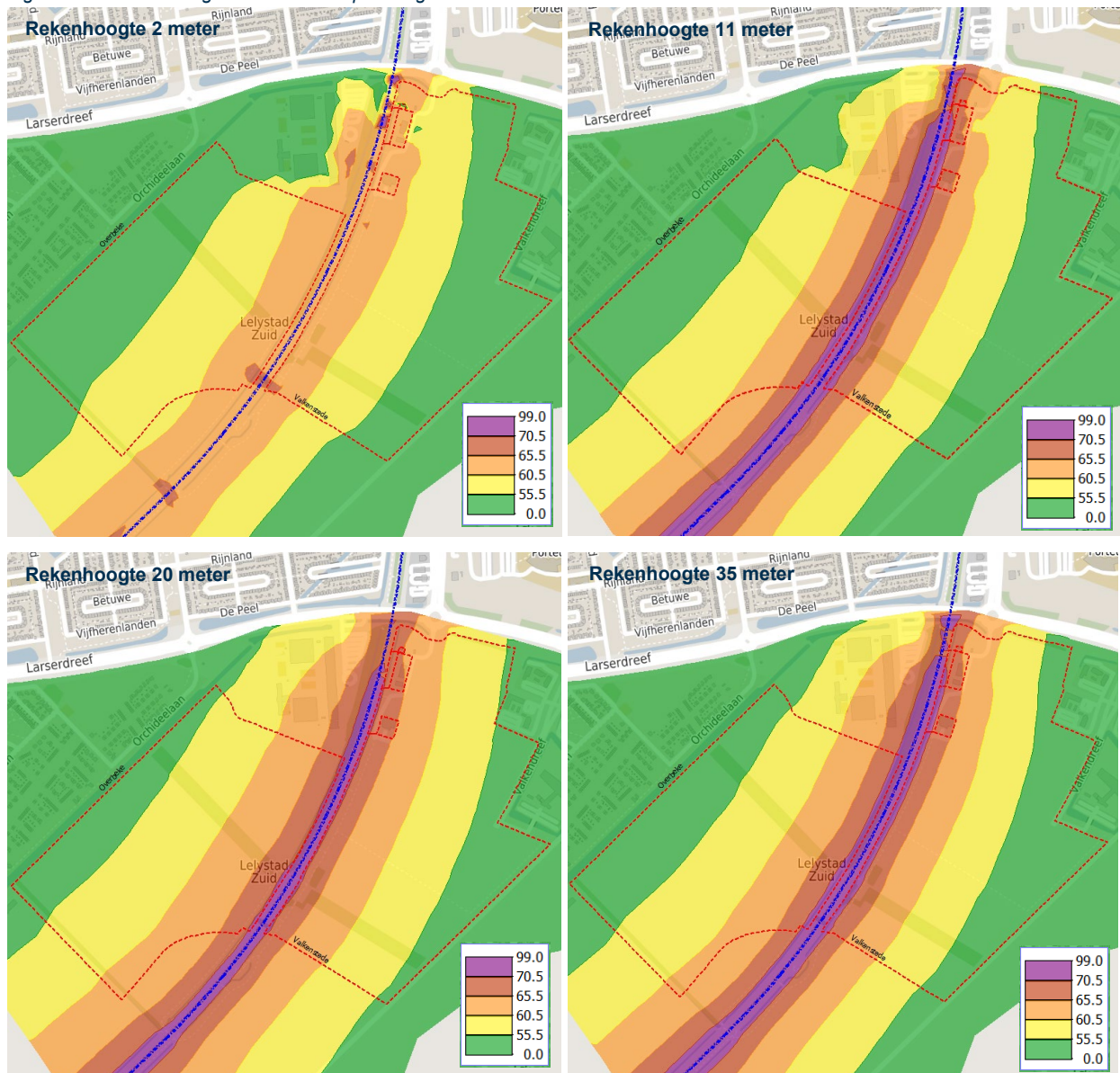
4.2 Geluid van spoorwegen

In onderstaande figuur zijn de geluidcontouren van de hoofdspoorwegen op een hoogte van 2, 11, 20 en 35 meter op kaart weergegeven. Deelgebied Buitenwaard is hier niet weergegeven omdat het geluid van de spoorwegen daar niet relevant is. Uit deze figuur is af te lezen dat het geluid in een groot deel van de deelgebieden Overbeke en Valkenstede hoger is dan de standaardwaarde van 55 dB. De grenswaarde van 65 dB wordt alleen aan de randen van de deelgebieden, direct langs het spoor overschreden.

- Op begane grondniveau loopt de 65 dB contour alleen ter hoogte van het nog niet gerealiseerde station Lelystad-Zuid enkele tientallen meters de deelgebieden in.
- Op de hogere bouwlagen loopt de 65 dB contour ongeveer 100 meter de deelgebieden in. De waarde van het geluid ligt dan in de grootste deel van de deelgebieden tussen de 55 en 65 dB.

Vanwege de overschrijding van de standaardwaarde is het wettelijk verplicht om geluidbeperkende maatregelen te onderzoeken. Hier gaan we in hoofdstuk 5 verder op in.

Figuur 4-2 – Overzicht geluid van hoofdspoorwegen



4.3 Indirecte akoestische effecten van veranderend verkeer

De *indirecte akoestische effecten* zijn bepaald op basis van emissieverschilberekeningen: door de hoeveelheid verkeer in de plansituatie te vergelijken met de situatie zonder het plan, kan een betrouwbare inschatting worden gemaakt van de toe- of afname van het geluid als gevolg van het plan.

Voor het onderzoek zijn de wegvakken beschouwd in de directe nabijheid van de te wijzigen wegvakken, waarop het effect van het verkeer vanwege het plan het grootst is. Op de overige, verder weg gelegen wegvakken zal het effect van het extra verkeer vanwege de wijziging aan de wegvakken lager zijn.

In onderstaande tabel zijn de etmaalintensiteiten opgenomen van de toekomstige situatie zonder en met de verkeersgeneratie door de ontwikkeling van het plangebied (fase 1). In de laatste kolom is een inschatting gegeven van het geluidseffect vanwege het wegverkeer.

Tabel 4-1 – Overzicht verkeersgeneratie ter hoogte van het plangebied

Weg(vak)	Etmaalintensiteiten* (motorvoertuigen per etmaal)		Verskil [dB]
	2040 zonder plan	2040 incl. plan (Fase 1)	
Westerdreef (ten westen van Larserdreef)	17.500	18.300	0,2
Westerdreef (ten oosten van Larserdreef)	28.500	29.800	0,2
Larserdreef (tussen Salland en Rijnland)	15.600	16.800	0,3
Middendreef (ter hoogte Larserdreef)	11.900	13.300	0,5
Larserdreef (ter hoogte spoorlijn)	18.700	19.800	0,3
Larserdreef (tussen Middendreef en Zuigerplasdreef)	27.000	30.300	0,5
Zuigerplasdreef (ter hoogte Larserdreef)	19.600	20.200	0,1

*afgerond tot 100-tallen

Uit bovenstaande tabel blijkt dat het geluid maximaal 0,5 dB hoger wordt als gevolg van de toename van de verkeersintensiteit. Dat is minder dan de wettelijk maximaal toegestane toename van 1,5 dB. Geconcludeerd kan worden dat met de realisatie van fase 1 nog geen sprake is van relevante indirecte akoestische effecten van het plan.

Omdat de verkeerstoename van fase 1 en 2 gezamenlijk hoger is, is het advies om bij de planuitwerking voor fase 2 opnieuw te bepalen of sprake is van indirecte akoestische effecten van fase 1 en 2 samen.

5 Onderzoek geluidbeperkende maatregelen

Uit het onderzoek is gebleken dat het geluid van de gemeentewegen hoger is dan wettelijk is toegestaan. Nader onderzoek naar geluidbeperkende maatregelen is van toepassing. Aangezien op dit moment nog niet bekend is waar woningen worden gerealiseerd, wat woningindelingen zullen zijn en voor welke gebouwwormen wordt gekozen, adviseren wij om in het omgevingsplan een nadere onderzoeksplicht op te nemen. In deze paragraaf wordt ingegaan op maatregelen die kunnen worden getroffen en hoe bij de stedenbouwkundige invulling van het plangebied al rekening kan worden gehouden met geluid.

5.1 Bronmaatregelen

Bronmaatregelen worden toegepast aan de bron zelf. Mogelijke maatregelen zijn:

- Toepassing van een *geluidreducerend asfalt*. Dit kan een reductie opleveren van 2 tot 4 dB ten opzichte van regulier dicht asfaltbeton. De aanleg van geluidreducerend wegdek is vanuit civieltechnisch oogpunt (beheer, onderhoud en duurzaamheid) niet altijd haalbaar:
 - Bij kruisingen, aangezien een geluidreducerend asfalt minder bestand is tegen het wringend effect van optrekkend, afremmend en afslaand verkeer.
 - Bij een beperkte lengte van een (doelmatige) bronmaatregel dient het bevoegd gezag een afweging te maken of dit gewenst is. Een 'lappendeken' aan verhardingssoorten dient zoveel mogelijk voorkomen te worden.
- Treffen van *verkeersmaatregelen*: Hierbij valt te denken aan snelheidsverlaging, instellen van een vrachtwagenverbod en instellen van andere routes, etc. De reductie bij een verlaging van de maximumsnelheid is afhankelijk van de intensiteiten en wegdekverharding. Het verlagen van de rijsnelheid is niet altijd mogelijk vanwege belemmering van de doorstroming van het verkeer.

Gelet op de aanwezige rotondes in de Larsdreef, is het waarschijnlijk niet mogelijk om bronmaatregelen te treffen voor de deelgebieden Valkenstede en Overbeke. Voor het deelgebied Buitenwaard lijkt de toepassing van een geluidreducerend asfalt wel mogelijk op de Westerdreef. De overschrijding van de standaardwaarde kan daar niet geheel mee weggenomen worden.

Verkeersmaatregelen zoals het verlagen van de wettelijke maximumsnelheid zijn op de Larserdreef en Westerdreef waarschijnlijk niet mogelijk, vanwege de stroomfunctie van deze wegen.

5.2 Overdrachtsmaatregelen

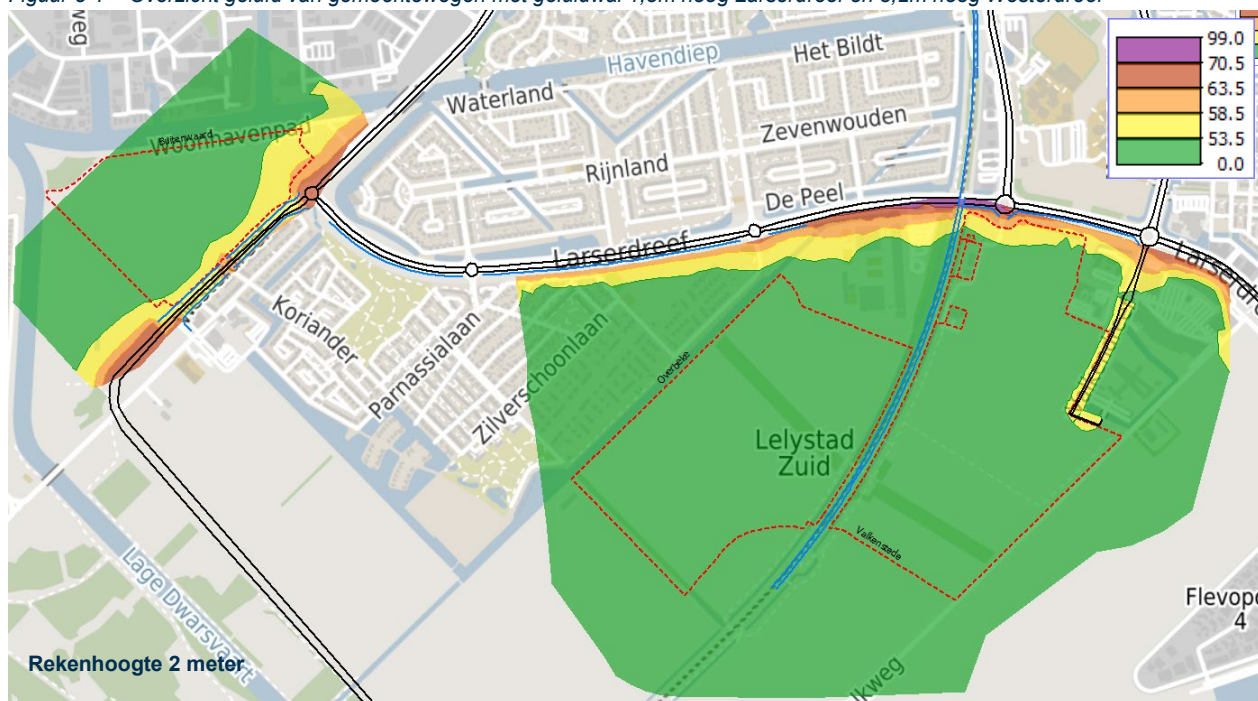
Het plaatsen van een geluidscherm of -wal kan effectief zijn om het geluid in de woonomgeving terug te dringen, met name op de lagere bouwlagen. Geluidschermen zijn alleen mogelijk als er voldoende ruimte tussen de bron en de geluidgevoelige gebouwen is. Daarbij is het relevant dat er ook technische en veiligheidsbeperkingen zijn bij het treffen van geluidsmaatregelen. Daarnaast kunnen schermen en wallen een ongewenste verkeerskundige of stedenbouwkundige barrière vormen.

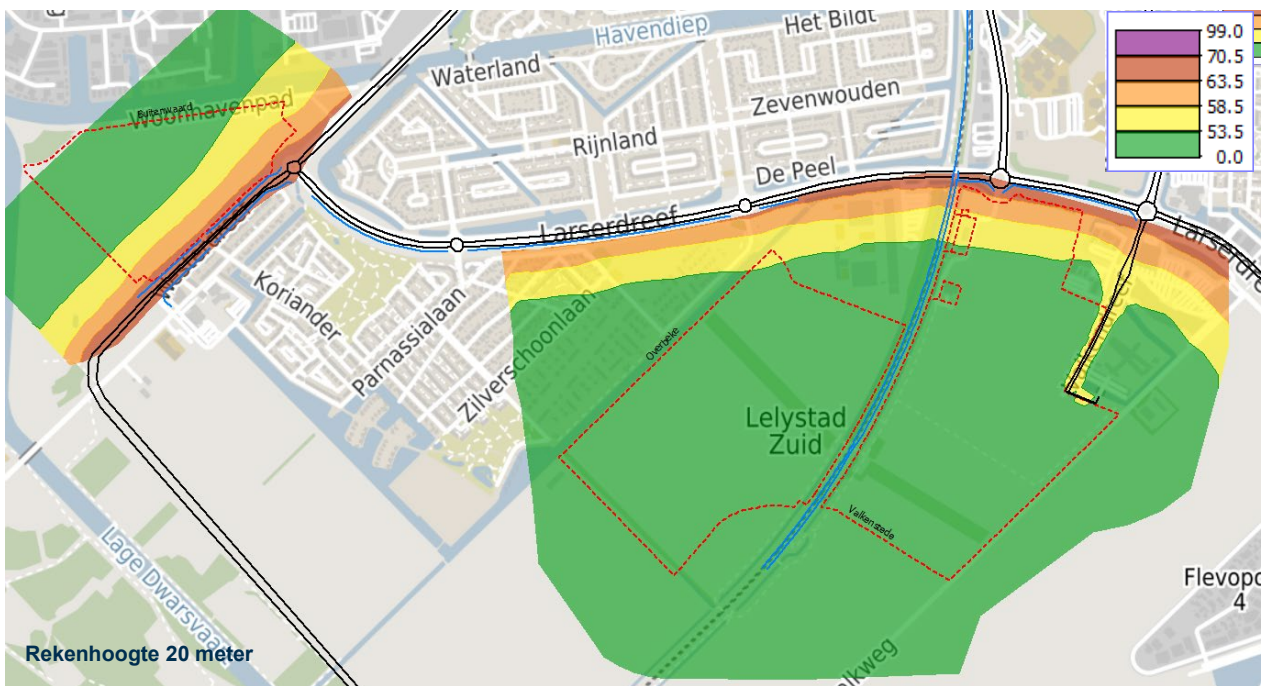
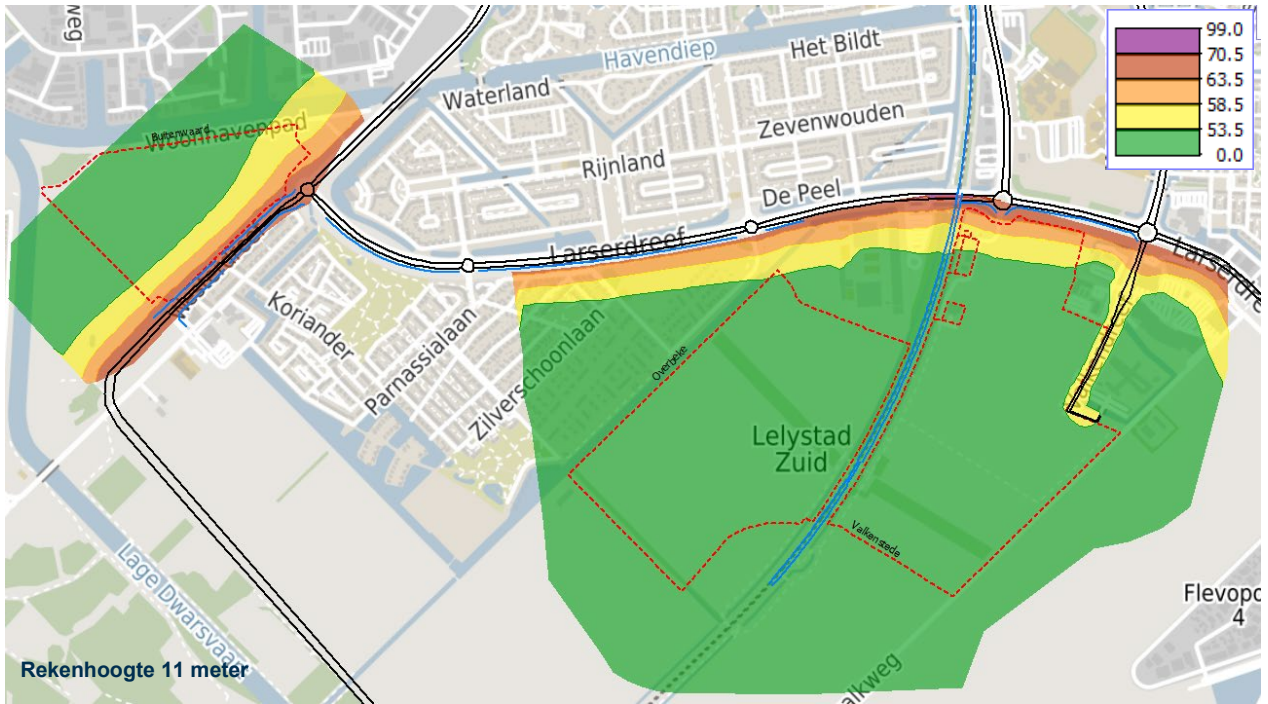
Gelet op de brede bermen van de Westerdreef en Larserdreef, is het mogelijk om afschermdende voorzieningen te plaatsen. Ook langs het spoor is er voldoende ruimte. Om een indruk te krijgen van het effect dat met afschermdende voorzieningen kan worden bereikt, is het effect van de volgende maatregelen berekend:

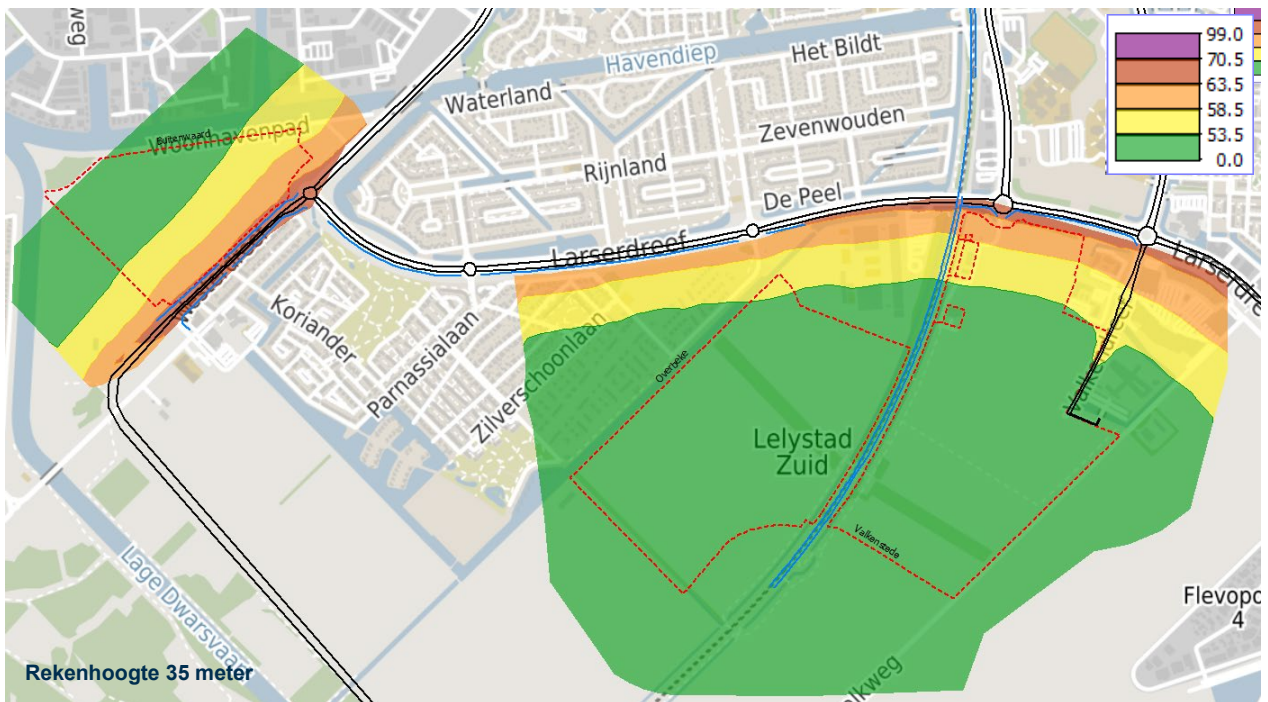
- Voor deelgebied Valkenstede: geluidswal van 1,5 meter hoog ten zuiden van de Larserdreef, tussen de Penitentiaire Inrichting en de Zuigerplasdreef (gelijke hoogte als de geluidwallen langs het westelijke deel van de Larserdreef).
- Voor deelgebied Buitenwaard: geluidswal van 3,2 meter hoog ten westen van de Westerdreef (gelijke hoogte als de afschermdende voorziening aan de oostzijde van de Westerdreef).
- Voor deelgebieden Valkenstede en Overbeke: geluidschermen van 2 meter hoog langs het spoor.
- Voor deelgebieden Valkenstede en Overbeke: geluidschermen van 4 meter hoog langs het spoor.

In de navolgende figuren zijn de rekenresultaten van deze maatregelen op kaart weergegeven.

Figuur 5-1 – Overzicht geluid van gemeentewegen met geluidwal 1,5m hoog Larserdreef en 3,2m hoog Westerdreef



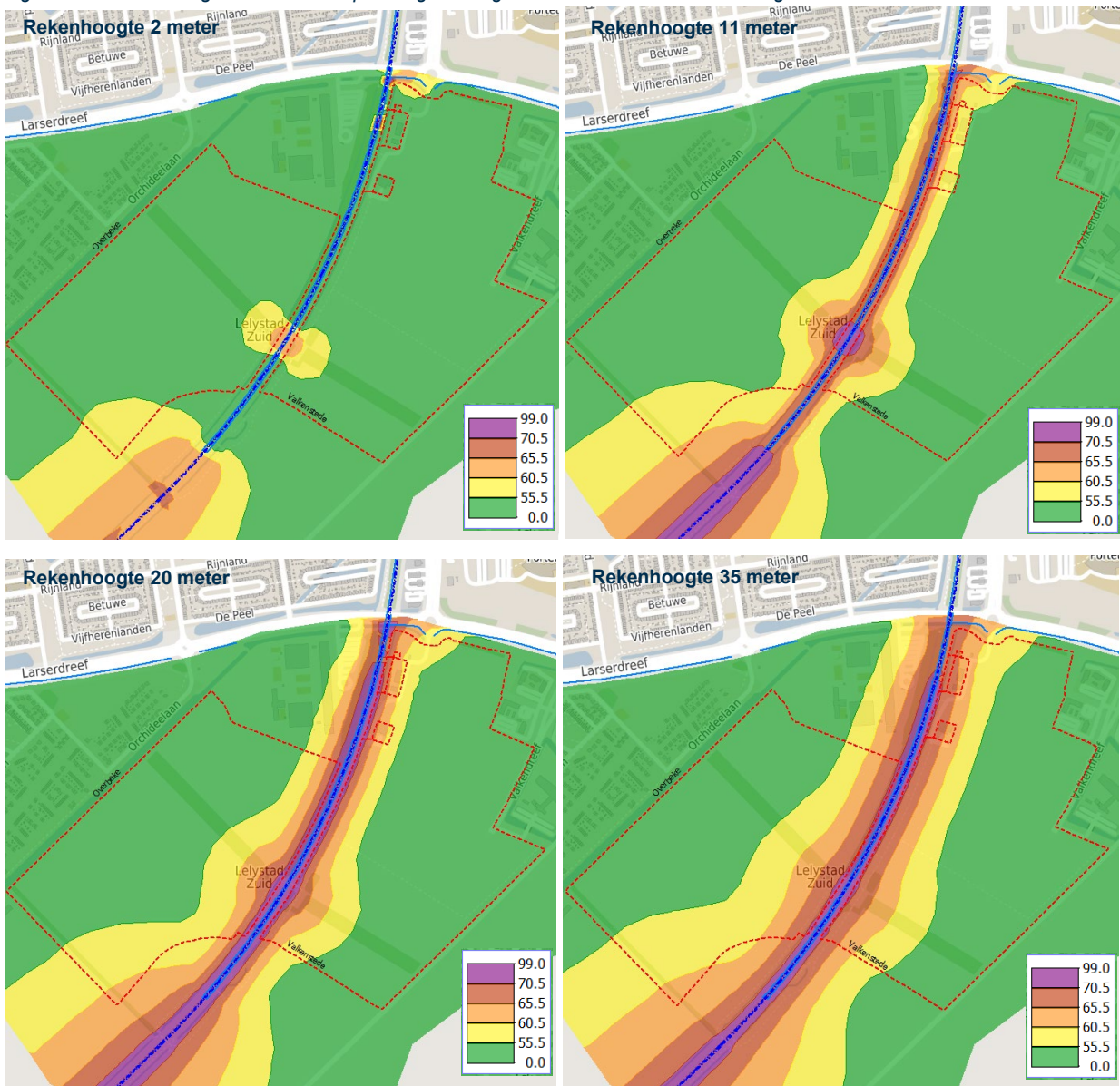




Uit de berekeningen blijkt dat met een geluidwal van 1,5 meter hoog langs de Larserdreef op de begane grond enige geluidreductie wordt bereikt, maar op de hogere bouwlagen niet. Als in het noordelijke deel van deelgebied Valkenstede laagbouw wordt gerealiseerd, kan de toepassing van een geluidwal worden overwogen. Bij hoogbouw wordt, zeker als de begane grond wordt gebruikt voor bergingen e.d., de toepassing van een geluidwal niet aanbevolen.

In het deelgebied Buitenwaard worden woningen voorzien van ten hoogste 11 meter hoog. Uit de geluidberekeningen blijkt dat een geluidwal met daarop een scherm van in totaal 3,2 meter hoog een effectieve maatregel is. Op de begane grond wordt in een groot deel van het gebied voldaan aan de standaardwaarde en ook op de hogere bouwlagen is het gebied waar aan de standaardwaarde wordt voldaan groter geworden.

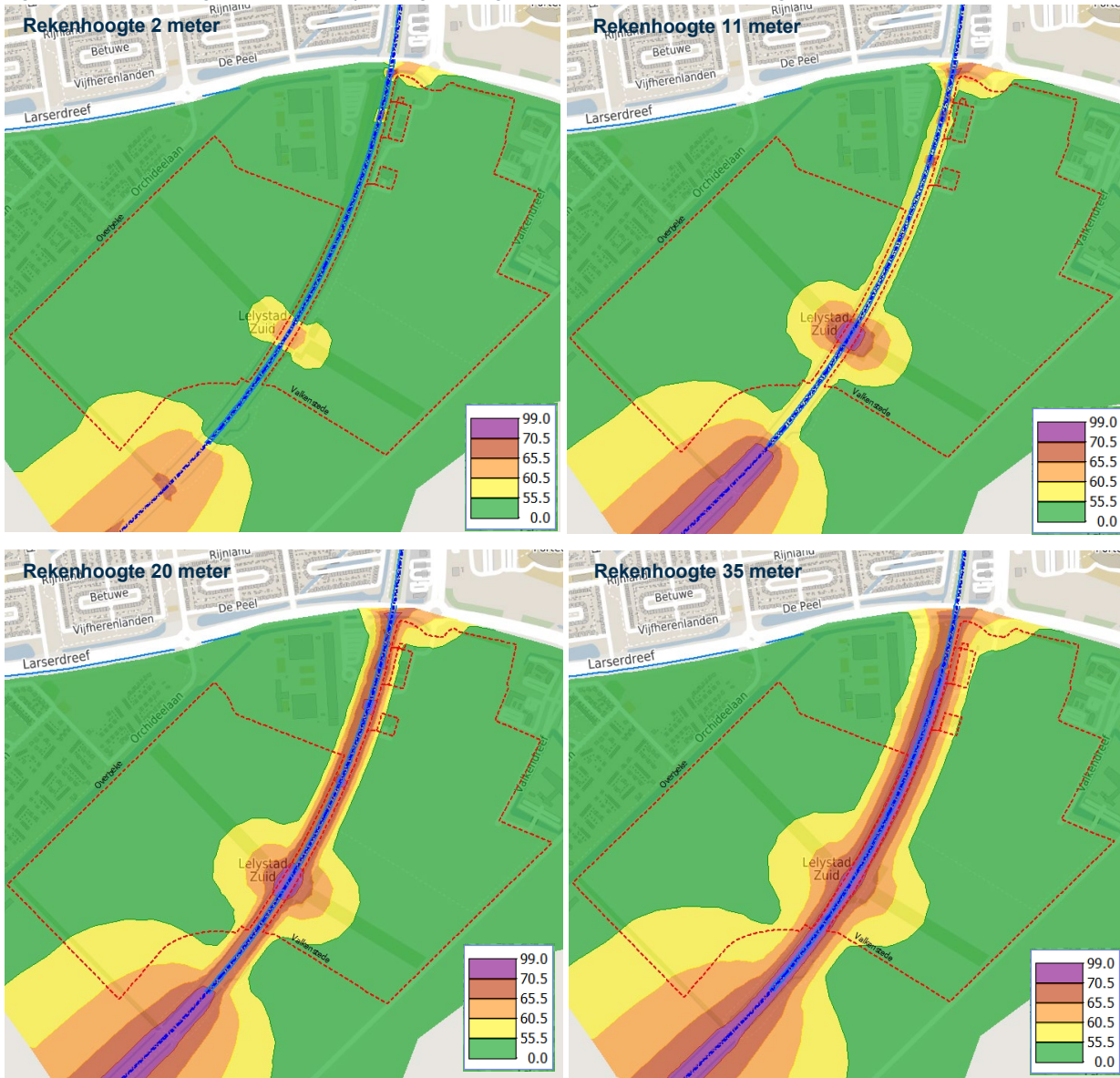
Figuur 5-2 – Overzicht geluid van hoofdspoorwegen met geluidschermen van 2 meter hoog



Uit de berekeningen blijkt dat een geluidscherm van 2 meter hoog langs het spoor een effectieve maatregel is. Op de begane grond kan veelal aan de standaardwaarde worden voldaan en op de hogere bouwlagen is het gebied waarbinnen aan de standaardwaarde wordt voldaan aanmerkelijk groter dan zonder toepassing van een geluidscherm. In de geluidcontouren is een ‘uitbuiging’ te zien ter hoogte van het nog niet gerealiseerde station Lelystad-Zuid. Ter hoogte van de perrons (die daar al aanwezig zijn) is het geluidscherm in de uitgevoerde berekeningen namelijk niet doorgetrokken. Op korte afstand van het spoor blijft sprake van een overschrijding van de grenswaarde.

Uit de figuur op de volgende pagina blijkt dat een geluidscherm van 4 meter hoog langs het spoor nog effectiever is. Als voor een geluidscherm wordt gekozen, moet het precieze effect van bij de verdere planuitwerking te worden bepaald, waarbij ook rekening dient te worden met de ontwikkeling van station Lelystad-Zuid.

Figuur 5-3 – Overzicht geluid van hoofdspoorwegen met geluidschermen van 4 meter hoog



5.3 Stedenbouwkundige ontwerpmaatregelen

Uit de voorgaande paragrafen blijkt dat het niet mogelijk is om met bron- en overdrachtsmaatregelen de overschrijding van de standaardwaarde (helemaal) weg te nemen. Op korte afstand van het spoor blijft ook sprake van een overschrijding van de grenswaarde. Door middel van stedenbouwkundige ontwerp oplossingen kan worden gezorgd voor een goed woon- en leefklimaat. Bij ontwerp oplossingen gaat het over vorm, oriëntatie en indeling van de gebouwen. Voor dit plan kan worden gedacht aan:

- Niet geluidgevoelige functies 'vooraan' in het gebied plaatsen en geluidgevoelige functies op grotere afstand van het spoor en (drukke) wegen zijn gelegen. Aanbevolen wordt om in ieder geval geen geluidgevoelige gebouwen te realiseren in het gebied waar de grenswaarde voor spoorwegen wordt overschreden.
- Vormgeving (O-, U- en L-vormen) van gebouwen waarmee afgeschermd (geluidluwe) gevels ontstaan.
- Eenzijdig georiënteerde woningen zoveel mogelijk voorkomen aan de (hoogst) geluidbelaste zijde.
- Geluidgevoelige ruimten (zoals slaapkamer en woonkamer) en buitenruimtes (zoals tuin of balkon) situeren aan een geluidluwe zijde.
- Niet-verblijfsruimten (zoals badkamer) situeren aan de hoogst geluidbelaste zijde.

Voor welke ontwerp oplossingen wordt gekozen, moet door de ontwikkelaar nog worden uitgewerkt. Dit betekent dat in dit stadium nog niet op woningniveau kan worden beoordeeld of sprake is van een goed woon- en leefklimaat en dat in de planregels van het omgevingsplan een nadere onderzoeksplicht met voorwaarden moeten worden opgenomen voor de verdere planuitwerking. Zo wordt geborgd dat het woon- en leefklimaat van individuele woningen is beschermd.

Bij het bepalen van de voorwaarden voor de verdere planuitwerking, dient rekening te worden gehouden met het geluidbeleid van de gemeente Lelystad. Daarin zijn voorwaarden opgenomen ten aanzien van het beschermen van de gezondheid door middel van geluidluwe gevels, geluidluwe buitenruimtes, woningindeling en overige compenserende maatregelen. Het geluidbeleid van de gemeente Lelystad is samengevat in bijlage 3 van dit rapport.

5.4 Beoordeling gecumuleerd geluid

Bij het toelaten van meer geluid dan de wettelijke standaardwaarde dient het gecumuleerde geluid te worden beoordeeld in het kader van gezondheid. Daarnaast dient het gezamenlijke geluid te worden bepaald, zodat kan worden bepaald welke geluidgevelwering nodig is om aan de wettelijke binnenwaarde te kunnen voldoen.

Aangezien de stedenbouwkundige invulling van het plangebied nu nog niet bekend is, is het niet zinvol om in dit stadium het gecumuleerde geluid te beoordelen. Dit dient plaats te vinden bij de verdere planuitwerking.

Naast geluid van wegen en spoorwegen, is daarbij ook aandacht nodig voor geluid door (bedrijfsmatige) activiteiten, zoals sportvelden, winkels en horeca. Naar verwachting leidt het helikoptergeluid van de Penitentiare Inrichting Lelystad niet tot geluidknelpunten, aangezien het volgens informatie van het Rijksvastgoedbedrijf¹ om 6 tot 10 vluchten per week gaat.

¹ [Hoeveel helikopter vluchten worden er verwacht? - Rijksvastgoedbedrijf community](#)

5.5 Bepalen gezamenlijk geluid

Het is wettelijk verplicht om het gezamenlijke geluid op te nemen in het omgevingsplan. Aan de hand van het gezamenlijke geluid kan op een later moment worden bepaald welke geluidgevelwing nodig is om aan het vereiste binnenniveau uit het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl) te voldoen.

Aangezien de stedenbouwkundige invulling van het plangebied nu nog niet bekend is, is het niet mogelijk om het gezamenlijke geluid vast te leggen voor de nieuwe geluidgevoelige gebouwen. Daarom is ervoor gekozen om de hoogste waarde van het gezamenlijke geluid per deelgebied te bepalen (zie Figuur 3-1 voor de ligging van de deelgebieden) en die waarde in het omgevingsplan op te nemen. Dit is een worst-case benadering, die over het algemeen leidt tot een overschatting van de benodigde geluidgevelwing. Het Bbl biedt in artikel 4.103a echter de mogelijkheid om het gezamenlijke geluid op een later moment opnieuw te bepalen, zodat dit niet hoeft te leiden tot een overbodige over dimensionering van geluidwerende maatregelen.

Tabel 2 – Gezamenlijk geluid per deelgebied

Deelgebied (zie Figuur 3-1)	Gezamenlijke geluid	Maatgevende geluidbron
Buitenwaarde	66 dB	Gemeentewegen
Overbeke	74 dB	Hoofdspoorwegen
Valkenstede	74 dB	Hoofdspoorwegen

6 Conclusie en vervolgstappen

Gemeente Lelystad en het Rijksvastgoedbedrijf werken samen aan de uitbreiding van Lelystad met een nieuw stadsdeel, Zuiderhage. Het Rijksvastgoedbedrijf, de provincie Flevoland en de gemeente Lelystad willen met de ontwikkeling van Zuiderhage een bijdrage leveren aan maatschappelijke opgaven, zoals de woningbouw, de klimaatopgave, de energietransitie en een circulaire economie. De uitbreiding omvat ongeveer 500 hectare en betreft de bouw van ongeveer 14.000 woningen tot en met 2040. Dit onderzoek richt zich alleen op Fase 1, dat voorziet in de bouw van ongeveer 2.300 woningen tot en met 2030.

Het omgevingsplan van de gemeente Lelystad staat op deze locatie de realisatie van woningen nog niet toe. Daarom is een wijziging van het omgevingsplan nodig. Om het omgevingsplan te kunnen wijzigen, is op grond van het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) een akoestisch onderzoek uitgevoerd waarin het omgevingsgeluid is bepaald en beoordeeld. De geluidbronsoorten die in dit rapport zijn behandeld zijn gemeentewegen en de spoorlijn Weesp – Lelystad.

Uit het onderzoek is het volgende gebleken:

- In de drie deelgebieden Buitenwaard, Valkenstede en Overbeke wordt de wettelijke standaardwaarde voor zowel gemeentewegen en hoofdspoorwegen overschreden.
 - De wettelijke grenswaarde van gemeente wegen wordt niet overschreden.
 - De wettelijke grenswaarde van hoofdspoorwegen wordt tot circa 100 meter aan weerszijden van het spoor overschreden.
- Het is niet mogelijk om met geluidbeperkende bron- en overdrachtsmaatregelen de overschrijding van de standaardwaarde en grenswaarde helemaal weg te nemen.
 - De toepassing van een geluidreducerend wegdek op de Larsdreef is waarschijnlijk niet mogelijk vanwege de aanwezige rotondes ter hoogte van de deelgebieden Valkenstede en Overbeke. Voor het deelgebied Buitenwaard lijkt de toepassing van een geluidreducerend asfalt wel mogelijk op de Westerdreef. Afhankelijk van het type asfalt, kan daarmee een reductie van 2 à 4 dB worden bereikt. De overschrijding van de standaardwaarde kan daar niet geheel mee weggenomen worden.
 - Verkeersmaatregelen zoals het verlagen van de wettelijke maximumsnelheid zijn waarschijnlijk niet mogelijk, vanwege de stroomfunctie van de Larserdreef en Westerdreef.
 - Met geluidschermen of -wallen langs de gemeentelijke wegen kan het geluid vooral op de lagere bouwlagen goed worden gereduceerd. Dit kan een oplossing zijn voor deelgebied Buitenwaard, waar laagbouw wordt gerealiseerd. Als in het noordelijke deel van deelgebied Valkenstede laagbouw wordt gerealiseerd, kan de toepassing van een geluidwal worden overwogen. Bij hoogbouw wordt, zeker als de begane grond wordt gebruikt voor bergingen e.d., de toepassing van een geluidwal niet aanbevolen.
 - Met geluidschermen langs het spoor wordt het geluid eveneens op de lagere bouwlagen het meest gereduceerd, maar is ook op de hogere bouwlagen nog een goed effect zichtbaar. Als voor geluidschermen wordt gekozen, dient bij de verdere planuitwerking nader onderzocht te worden waar de toepassing van geluidschermen mogelijk is. Het nog niet gerealiseerde station Lelystad-Zuid is daarbij een aandachtspunt.
- Aangezien de overschrijdingen van de standaardwaarde en grenswaarde niet volledig kunnen worden weggenomen met bron- en overdrachtsmaatregelen, wordt geadviseerd om voor stedenbouwkundige ontwerp oplossingen te kiezen waarin rekening wordt gehouden met geluid. Oplossingen waar aan gedacht kan worden zijn opgenomen in paragraaf 5.3.

- Aangezien op dit moment nog niet bekend is waar woningen worden gerealiseerd, wat woningindelingen zullen zijn en voor welke gebouwvormen wordt gekozen, adviseren wij om in het omgevingsplan een nadere onderzoeksplicht op te nemen. Daaraan kunnen voorwaarden worden verbonden waar op het niveau van individuele woningen moet worden voldaan. Zo wordt geborgd dat het woon- en leefklimaat van individuele woningen is beschermd. Als basis voor deze voorwaarden kan worden uitgegaan van het geluidbeleid van de gemeente Lelystad, zie bijlage 3.

Het gezamenlijke geluid dient in het omgevingsplan opgenomen te worden, zodat op een later moment de benodigde geluidgevelwering kan worden bepaald om aan de wettelijke binnenwaarde te voldoen. De waarden in onderstaande tabel geven een worst-case benadering, die over het algemeen leidt tot een overschatting van de benodigde geluidgevelwering. Het Bbl biedt in artikel 4.103a echter de mogelijkheid om het gezamenlijke geluid op een later moment opnieuw te bepalen, zodat dit niet hoeft te leiden tot een overbodige over dimensionering van geluidwerende maatregelen.

Tabel 3 – Gezamenlijk geluid per deelgebied

Deelgebied (zie Figuur 3-1)	Gezamenlijke geluid
Buitenwaarde	66 dB
Overbeke	74 dB
Valkenstede	74 dB

Bijlage 1: Invoergegevens geluidmodel

Bijlage 1: Invoergegevens wegverkeer (2040)

Model: 1.1 Contourhoogte 2m
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Wegen, voor rekenmethode Geluid algemeen - Omgevingswet

Naam	Omschr.	Cpl	Cpl_W	Wegdek	V(LV(D))	V(LV(A))	V(LV(N))	V(MV(D))	V(MV(A))	V(MV(N))	V(ZV(D))	V(ZV(A))	V(ZV(N))	Totaal aantal	LV(D)
1	Larserdreef	False	1.5	Referentiewegdek	70	70	70	70	70	70	70	70	70	8411.88	500.00
2	Larserdreef	False	1.5	SMA 0/8	70	70	70	70	70	70	70	70	70	8411.88	500.00
3	Larserdreef	False	1.5	Referentiewegdek	70	70	70	70	70	70	70	70	70	8411.88	500.00
4	Larserdreef	False	1.5	Referentiewegdek	70	70	70	70	70	70	70	70	70	8892.68	545.00
5	Larserdreef	False	1.5	SMA 0/8	70	70	70	70	70	70	70	70	70	8892.68	545.00
6	Larserdreef	False	1.5	Referentiewegdek	70	70	70	70	70	70	70	70	70	8892.68	545.00
7	Larserdreef	False	1.5	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	10382.84	636.32
8	Larserdreef	False	1.5	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	10382.84	636.32
9	Larserdreef	False	1.5	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	10382.84	636.32
10	Larserdreef	False	1.5	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	10382.84	636.32
11	Larserdreef	False	1.5	Referentiewegdek	70	70	70	70	70	70	70	70	70	7855.72	462.28
12	Larserdreef	False	1.5	SMA 0/8	70	70	70	70	70	70	70	70	70	7855.72	462.28
13	Larserdreef	False	1.5	SMA 0/8	70	70	70	70	70	70	70	70	70	7942.88	468.79
14	Larserdreef	False	1.5	Referentiewegdek	70	70	70	70	70	70	70	70	70	7942.88	468.79
15	Larserdreef	False	1.5	Referentiewegdek	70	70	70	70	70	70	70	70	70	8130.60	493.27
16	Larserdreef	False	1.5	SMA 0/8	70	70	70	70	70	70	70	70	70	8130.60	493.27
17	Larserdreef	False	1.5	SMA 0/8	70	70	70	70	70	70	70	70	70	8303.84	504.66
18	Larserdreef	False	1.5	Referentiewegdek	70	70	70	70	70	70	70	70	70	8303.84	504.66
19	Larserdreef	False	1.5	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	10059.44	619.00
20	Larserdreef	False	1.5	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	10059.44	619.00
21	Larserdreef	False	1.5	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	10059.44	619.00
22	Larserdreef	False	1.5	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	10059.44	619.00
23	Larserdreef	False	1.5	Referentiewegdek	70	70	70	70	70	70	70	70	70	7759.80	459.95
24	Larserdreef	False	1.5	SMA 0/8	70	70	70	70	70	70	70	70	70	7759.80	459.95
25	Larserdreef	False	1.5	SMA 0/8	70	70	70	70	70	70	70	70	70	8603.64	512.24
26	Larserdreef	False	1.5	SMA 0/8	70	70	70	70	70	70	70	70	70	9162.76	550.23
26	Larserdreef	False	1.5	SMA 0/8	70	70	70	70	70	70	70	70	70	9162.76	550.23
27	Larserdreef	False	1.5	Referentiewegdek	70	70	70	70	70	70	70	70	70	9162.76	550.23
28	Larserdreef	False	1.5	Referentiewegdek	70	70	70	70	70	70	70	70	70	9005.52	554.16
29	Larserdreef	False	1.5	SMA 0/8	70	70	70	70	70	70	70	70	70	9005.52	554.16
30	Larserdreef	False	1.5	SMA 0/8	70	70	70	70	70	70	70	70	70	9924.00	610.76
31	Larserdreef	False	1.5	SMA 0/8	70	70	70	70	70	70	70	70	70	9647.40	593.21
32	Larserdreef	False	1.5	SMA 0/8	70	70	70	70	70	70	70	70	70	10646.32	658.95
33	Larserdreef	False	1.5	Referentiewegdek	70	70	70	70	70	70	70	70	70	10646.32	658.95
34	Middendreef	False	1.5	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	18158.60	1150.30
35	Middendreef	False	1.5	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	18158.60	1150.30
36	Larserdreef	False	1.5	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	18158.60	1150.30
37	Larserdreef	False	1.5	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	18158.60	1150.30

Bijlage 1: Invoergegevens wegverkeer (2040)

Model: 1.1 Contourhoogte 2m
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Wegen, voor rekenmethode Geluid algemeen - Omgevingswet

Naam	LV(A)	LV(N)	MV(D)	MV(A)	MV(N)	ZV(D)	ZV(A)	ZV(N)	Groep
1	247.50	63.75	32.50	7.55	4.69	32.13	7.77	4.69	Gemeentelijke wegen
2	247.50	63.75	32.50	7.55	4.69	32.13	7.77	4.69	Gemeentelijke wegen
3	247.50	63.75	32.50	7.55	4.69	32.13	7.77	4.69	Gemeentelijke wegen
4	269.78	69.49	25.05	5.82	3.62	25.90	6.26	3.62	Gemeentelijke wegen
5	269.78	69.49	25.05	5.82	3.62	25.90	6.26	3.62	Gemeentelijke wegen
6	269.78	69.49	25.05	5.82	3.62	25.90	6.26	3.62	Gemeentelijke wegen
7	314.99	81.13	29.25	6.80	4.23	30.24	7.31	4.23	Gemeentelijke wegen
8	314.99	81.13	29.25	6.80	4.23	30.24	7.31	4.23	Gemeentelijke wegen
9	314.99	81.13	29.25	6.80	4.23	30.24	7.31	4.23	Gemeentelijke wegen
10	314.99	81.13	29.25	6.80	4.23	30.24	7.31	4.23	Gemeentelijke wegen
11	228.83	58.94	33.32	7.74	4.81	31.91	7.71	4.81	Gemeentelijke wegen
12	228.83	58.94	33.32	7.74	4.81	31.91	7.71	4.81	Gemeentelijke wegen
13	232.05	59.77	32.65	7.59	4.71	31.89	7.71	4.71	Gemeentelijke wegen
14	232.05	59.77	32.65	7.59	4.71	31.89	7.71	4.71	Gemeentelijke wegen
15	244.17	62.89	26.02	6.05	3.76	25.83	6.25	3.76	Gemeentelijke wegen
16	244.17	62.89	26.02	6.05	3.76	25.83	6.25	3.76	Gemeentelijke wegen
17	249.81	64.34	26.04	6.05	3.76	26.00	6.28	3.76	Gemeentelijke wegen
18	249.81	64.34	26.04	6.05	3.76	26.00	6.28	3.76	Gemeentelijke wegen
19	306.41	78.92	26.13	6.08	3.78	29.00	7.02	3.78	Gemeentelijke wegen
20	306.41	78.92	26.13	6.08	3.78	29.00	7.02	3.78	Gemeentelijke wegen
21	306.41	78.92	26.13	6.08	3.78	29.00	7.02	3.78	Gemeentelijke wegen
22	306.41	78.92	26.13	6.08	3.78	29.00	7.02	3.78	Gemeentelijke wegen
23	227.68	58.64	29.36	6.82	4.24	31.86	7.70	4.24	Gemeentelijke wegen
24	227.68	58.64	29.36	6.82	4.24	31.86	7.70	4.24	Gemeentelijke wegen
25	253.56	65.31	31.81	7.39	4.59	33.57	8.12	4.59	Gemeentelijke wegen
26	272.36	70.15	31.12	7.23	4.49	33.56	8.11	4.49	Gemeentelijke wegen
26	272.36	70.15	31.12	7.23	4.49	33.56	8.11	4.49	Gemeentelijke wegen
27	272.36	70.15	31.12	7.23	4.49	33.56	8.11	4.49	Gemeentelijke wegen
28	274.31	70.65	23.39	5.44	3.38	25.96	6.28	3.38	Gemeentelijke wegen
29	274.31	70.65	23.39	5.44	3.38	25.96	6.28	3.38	Gemeentelijke wegen
30	302.33	77.87	26.23	6.10	3.79	27.98	6.76	3.79	Gemeentelijke wegen
31	293.64	75.63	25.37	5.90	3.66	27.97	6.76	3.66	Gemeentelijke wegen
32	326.18	84.02	26.17	6.08	3.78	28.01	6.77	3.78	Gemeentelijke wegen
33	326.18	84.02	26.17	6.08	3.78	28.01	6.77	3.78	Gemeentelijke wegen
34	569.40	146.67	30.70	7.13	4.43	33.64	8.14	4.43	Gemeentelijke wegen
35	569.40	146.67	30.70	7.13	4.43	33.64	8.14	4.43	Gemeentelijke wegen
36	569.40	146.67	30.70	7.13	4.43	33.64	8.14	4.43	Gemeentelijke wegen
37	569.40	146.67	30.70	7.13	4.43	33.64	8.14	4.43	Gemeentelijke wegen

Bijlage 1: Invoergegevens wegverkeer (2040)

Model: 1.1 Contourhoogte 2m
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Wegen, voor rekenmethode Geluid algemeen - Omgevingswet

Naam	Omschr.	Cpl	Cpl_W	Wegdek	V(LV(D))	V(LV(A))	V(LV(N))	V(MV(D))	V(MV(A))	V(MV(N))	V(ZV(D))	V(ZV(A))	V(ZV(N))	Totaal aantal	LV(D)
39	Larserdreef	False	1.5	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	18158.60	1150.30
40	Larserdreef	False	1.5	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	18158.60	1150.30
41	Larserdreef	False	1.5	Referentiewegdek	70	70	70	70	70	70	70	70	70	14529.52	910.24
42	Larserdreef	False	1.5	Referentiewegdek	70	70	70	70	70	70	70	70	70	15734.92	996.77
43	Larserdreef	False	1.5	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	21073.28	1337.74
44	Larserdreef	False	1.5	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	21073.28	1337.74
45	Larserdreef	False	1.5	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	21073.28	1337.74
46	Zuigerplasdreef	False	1.5	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	21073.28	1337.74
47	Larserdreef	False	1.5	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	21073.28	1337.74
48	Larserdreef	False	1.5	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	21073.28	1337.74
49	Larserdreef	False	1.5	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	21073.28	1337.74
50	Larserdreef	False	1.5	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	21073.28	1337.74
51	Larserdreef	False	1.5	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	16964.48	1067.79
52	Larserdreef	False	1.5	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	16480.28	1035.28
53	Larserdreef	False	1.5	Referentiewegdek	70	70	70	70	70	70	70	70	70	16480.28	1035.28
54	Larserdreef	False	1.5	Referentiewegdek	70	70	70	70	70	70	70	70	70	17479.04	1097.77
55	Larserdreef	False	1.5	Referentiewegdek	70	70	70	70	70	70	70	70	70	17100.92	1072.41
56	Larserdreef	False	1.5	Referentiewegdek	70	70	70	70	70	70	70	70	70	18928.76	1178.17
57	Larserdreef	False	1.5	Referentiewegdek	70	70	70	70	70	70	70	70	70	20136.40	1255.78
58	Larserdreef	False	1.5	Referentiewegdek	70	70	70	70	70	70	70	70	70	18157.60	1152.65
59	Larserdreef	False	1.5	Referentiewegdek	70	70	70	70	70	70	70	70	70	19035.44	1206.52
60	Larserdreef	False	1.5	Referentiewegdek	70	70	70	70	70	70	70	70	70	18453.40	1167.23
61	Larserdreef	False	1.5	Referentiewegdek	70	70	70	70	70	70	70	70	70	21658.88	1344.13
70	Westerdreef	False	1.5	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	15283.32	954.90
71	Westerdreef	False	1.5	SMA 0/8	50	50	50	50	50	50	50	50	50	15283.32	954.90
72	Westerdreef	False	1.5	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	15283.32	954.90
73	Westerdreef	False	1.5	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	12745.36	802.28
74	Westerdreef	False	1.5	Referentiewegdek	70	70	70	70	70	70	70	70	70	12016.44	754.37
75	Westerdreef	False	1.5	Referentiewegdek	70	70	70	70	70	70	70	70	70	13092.76	824.23
76	Westerdreef	False	1.5	Referentiewegdek	70	70	70	70	70	70	70	70	70	13438.00	847.35
77	Westerdreef	False	1.5	Referentiewegdek	70	70	70	70	70	70	70	70	70	14501.48	888.35
78	Westerdreef	False	1.5	SMA 0/8	70	70	70	70	70	70	70	70	70	14501.48	888.35
79	Westerdreef	False	1.5	Referentiewegdek	70	70	70	70	70	70	70	70	70	14501.48	888.35
80	Westerdreef	False	1.5	Referentiewegdek	70	70	70	70	70	70	70	70	70	12234.24	752.63
81	Westerdreef	False	1.5	Referentiewegdek	70	70	70	70	70	70	70	70	70	11433.60	699.86
82	Westerdreef	False	1.5	Referentiewegdek	70	70	70	70	70	70	70	70	70	12320.52	757.34
83	Westerdreef	False	1.5	Referentiewegdek	70	70	70	70	70	70	70	70	70	12622.88	777.60
84	Larserdreef	False	1.5	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	17870.88	1116.57

Bijlage 1: Invoergegevens wegverkeer (2040)

Model: 1.1 Contourhoogte 2m
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Wegen, voor rekenmethode Geluid algemeen - Omgevingswet

Naam	LV(A)	LV(N)	MV(D)	MV(A)	MV(N)	ZV(D)	ZV(A)	ZV(N)	Groep
39	569.40	146.67	30.70	7.13	4.43	33.64	8.14	4.43	Gemeentelijke wegen
40	569.40	146.67	30.70	7.13	4.43	33.64	8.14	4.43	Gemeentelijke wegen
41	450.57	116.06	28.37	6.59	4.10	34.20	8.27	4.10	Gemeentelijke wegen
42	493.40	127.09	26.60	6.18	3.84	29.15	7.05	3.84	Gemeentelijke wegen
43	662.18	170.56	36.08	8.38	5.21	35.27	8.53	5.21	Gemeentelijke wegen
44	662.18	170.56	36.08	8.38	5.21	35.27	8.53	5.21	Gemeentelijke wegen
45	662.18	170.56	36.08	8.38	5.21	35.27	8.53	5.21	Gemeentelijke wegen
46	662.18	170.56	36.08	8.38	5.21	35.27	8.53	5.21	Gemeentelijke wegen
47	662.18	170.56	36.08	8.38	5.21	35.27	8.53	5.21	Gemeentelijke wegen
48	662.18	170.56	36.08	8.38	5.21	35.27	8.53	5.21	Gemeentelijke wegen
49	662.18	170.56	36.08	8.38	5.21	35.27	8.53	5.21	Gemeentelijke wegen
50	662.18	170.56	36.08	8.38	5.21	35.27	8.53	5.21	Gemeentelijke wegen
51	528.55	136.14	31.83	7.40	4.59	35.68	8.63	4.59	Gemeentelijke wegen
52	512.46	132.00	31.98	7.43	4.62	35.76	8.64	4.62	Gemeentelijke wegen
53	512.46	132.00	31.98	7.43	4.62	35.76	8.64	4.62	Gemeentelijke wegen
54	543.40	139.97	34.89	8.11	5.04	37.07	8.96	5.04	Gemeentelijke wegen
55	530.84	136.73	34.99	8.13	5.05	37.14	8.98	5.05	Gemeentelijke wegen
56	583.20	150.22	46.72	10.86	6.74	41.97	10.15	6.74	Gemeentelijke wegen
57	621.61	160.11	49.22	11.44	7.11	42.38	10.25	7.11	Gemeentelijke wegen
58	570.56	146.96	31.09	7.22	4.49	30.39	7.35	4.49	Gemeentelijke wegen
59	597.23	153.83	34.62	8.05	5.00	31.62	7.64	5.00	Gemeentelijke wegen
60	577.78	148.82	35.13	8.16	5.07	31.59	7.64	5.07	Gemeentelijke wegen
61	665.34	171.38	66.79	15.52	9.64	36.95	8.93	9.64	Gemeentelijke wegen
70	472.68	121.75	32.71	7.60	4.72	35.58	8.60	4.72	Gemeentelijke wegen
71	472.68	121.75	32.71	7.60	4.72	35.58	8.60	4.72	Gemeentelijke wegen
72	472.68	121.75	32.71	7.60	4.72	35.58	8.60	4.72	Gemeentelijke wegen
73	397.13	102.29	21.41	4.98	3.09	29.68	7.18	3.09	Gemeentelijke wegen
74	373.41	96.18	21.15	4.92	3.05	29.20	7.06	3.05	Gemeentelijke wegen
75	407.99	105.09	22.51	5.23	3.25	29.79	7.20	3.25	Gemeentelijke wegen
76	419.44	108.04	22.38	5.20	3.23	29.82	7.21	3.23	Gemeentelijke wegen
77	439.73	113.26	41.22	9.58	5.95	42.27	10.22	5.95	Gemeentelijke wegen
78	439.73	113.26	41.22	9.58	5.95	42.27	10.22	5.95	Gemeentelijke wegen
79	439.73	113.26	41.22	9.58	5.95	42.27	10.22	5.95	Gemeentelijke wegen
80	372.55	95.96	29.89	6.95	4.31	37.74	9.12	4.31	Gemeentelijke wegen
81	346.43	89.23	29.53	6.86	4.26	37.46	9.06	4.26	Gemeentelijke wegen
82	374.88	96.56	30.68	7.13	4.43	38.01	9.19	4.43	Gemeentelijke wegen
83	384.91	99.14	30.53	7.09	4.41	38.07	9.20	4.41	Gemeentelijke wegen
84	552.71	142.36	38.25	8.89	5.52	41.60	10.06	5.52	Gemeentelijke wegen

Bijlage 1: Invoergegevens wegverkeer (2040)

Model: 1.1 Contourhoogte 2m

Groep: (hoofdgroep)

Lijst van Wegen, voor rekenmethode Geluid algemeen - Omgevingswet

Naam	Omschr.	Cpl	Cpl_W	Wegdek	V(LV(D))	V(LV(A))	V(LV(N))	V(MV(D))	V(MV(A))	V(MV(N))	V(ZV(D))	V(ZV(A))	V(ZV(N))	Totaal aantal	LV(D)
85	Westerdreef	False	1.5	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	17870.88	1116.57
86	Westerdreef	False	1.5	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	17870.88	1116.57
100	Westerdreef	False	1.5	Referentiewegdek	70	70	70	70	70	70	70	70	70	9297.56	593.76
101	Westerdreef	False	1.5	Referentiewegdek	70	70	70	70	70	70	70	70	70	8997.08	572.31
102	Westerdreef	False	1.5	Referentiewegdek	70	70	70	70	70	70	70	70	70	9228.88	588.49
103	Westerdreef	False	1.5	Referentiewegdek	70	70	70	70	70	70	70	70	70	8757.48	555.72
104	Westerdreef	False	1.5	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	17870.88	1116.57
105	Westerdreef	False	1.5	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	17870.88	1116.57
106	Larserdreef	False	1.5	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	17870.88	1116.57
108	Nieuwe weg	False	1.5	Referentiewegdek	80	80	80	80	80	80	80	80	80	7395.84	465.99
109	Nieuwe weg	False	1.5	Referentiewegdek	80	80	80	80	80	80	80	80	80	8194.12	521.13
110	Middendreef	False	1.5	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	7011.24	454.97
111	Middendreef	False	1.5	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	6848.96	444.95
112	Middendreef	False	1.5	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	7111.96	461.58
113	Middendreef	False	1.5	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	6953.92	451.80
114	Middendreef	False	1.5	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	5935.44	386.33
115	Middendreef	False	1.5	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	6021.20	390.13
116	Middendreef	False	1.5	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	6525.84	422.96
117	Middendreef	False	1.5	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	6332.60	413.39
118	Middendreef	False	1.5	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	6199.56	404.90
119	Middendreef	False	1.5	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	6462.48	421.52
120	Middendreef	False	1.5	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	5664.36	369.63
121	Middendreef	False	1.5	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	5668.56	368.48
122	Middendreef	False	1.5	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	6699.96	436.57
130	Valkendreef	False	1.5	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	1170.52	77.24
131	Valkendreef	False	1.5	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	978.76	62.14
132	Valkendreef	False	1.5	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	1175.64	76.82
133	Valkendreef	False	1.5	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	997.28	62.37
140	Zuigerplasdreef	False	1.5	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	10110.20	658.08
141	Zuigerplasdreef	False	1.5	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	8732.16	569.08
142	Zuigerplasdreef	False	1.5	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	6853.28	444.54
143	Zuigerplasdreef	False	1.5	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	10127.76	659.31
144	Zuigerplasdreef	False	1.5	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	8942.24	581.83
145	Zuigerplasdreef	False	1.5	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	9495.48	618.46
146	Zuigerplasdreef	False	1.5	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	6967.48	453.13

Bijlage 1: Invoergegevens wegverkeer (2040)

Model: 1.1 Contourhoogte 2m
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Wegen, voor rekenmethode Geluid algemeen - Omgevingswet

Naam	LV(A)	LV(N)	MV(D)	MV(A)	MV(N)	ZV(D)	ZV(A)	ZV(N)	Groep
85	552.71	142.36	38.25	8.89	5.52	41.60	10.06	5.52	Gemeentelijke wegen
86	552.71	142.36	38.25	8.89	5.52	41.60	10.06	5.52	Gemeentelijke wegen
100	277.48	89.51	12.82	2.84	2.24	10.61	2.68	3.16	Gemeentelijke wegen
101	267.46	86.28	13.87	3.07	2.43	11.05	2.79	3.42	Gemeentelijke wegen
102	275.02	88.72	13.32	2.95	2.33	10.81	2.73	3.28	Gemeentelijke wegen
103	259.71	83.78	14.38	3.18	2.52	11.22	2.84	3.54	Gemeentelijke wegen
104	552.71	142.36	38.25	8.89	5.52	41.60	10.06	5.52	Gemeentelijke wegen
105	552.71	142.36	38.25	8.89	5.52	41.60	10.06	5.52	Gemeentelijke wegen
106	552.71	142.36	38.25	8.89	5.52	41.60	10.06	5.52	Gemeentelijke wegen
108	217.78	70.25	13.97	3.09	2.44	11.05	2.80	3.44	Gemeentelijke wegen
109	243.54	78.56	12.66	2.80	2.22	10.15	2.57	3.12	Gemeentelijke wegen
110	225.21	58.01	11.22	2.61	1.62	1.21	0.29	1.62	Gemeentelijke wegen
111	220.25	56.73	10.46	2.43	1.51	1.18	0.29	1.51	Gemeentelijke wegen
112	228.48	58.85	11.34	2.63	1.64	1.19	0.29	1.64	Gemeentelijke wegen
113	223.64	57.60	10.60	2.46	1.53	1.19	0.29	1.53	Gemeentelijke wegen
114	191.23	49.26	8.27	1.92	1.19	1.12	0.27	1.19	Gemeentelijke wegen
115	193.12	49.74	10.42	2.42	1.50	0.81	0.20	1.50	Gemeentelijke wegen
116	209.36	53.93	11.10	2.58	1.60	0.95	0.23	1.60	Gemeentelijke wegen
117	204.63	52.71	8.04	1.87	1.16	0.71	0.17	1.16	Gemeentelijke wegen
118	200.42	51.62	7.68	1.78	1.11	0.70	0.17	1.11	Gemeentelijke wegen
119	208.65	53.74	8.56	1.99	1.24	0.71	0.17	1.24	Gemeentelijke wegen
120	182.96	47.13	7.38	1.71	1.07	0.57	0.14	1.07	Gemeentelijke wegen
121	182.40	46.98	8.79	2.04	1.27	0.57	0.14	1.27	Gemeentelijke wegen
122	216.10	55.66	9.39	2.18	1.36	0.64	0.15	1.36	Gemeentelijke wegen
130	38.24	9.85	0.51	0.12	0.07	0.32	0.08	0.07	Gemeentelijke wegen
131	30.76	7.92	1.97	0.46	0.28	1.29	0.31	0.28	Gemeentelijke wegen
132	38.02	9.79	1.17	0.27	0.17	0.43	0.10	0.17	Gemeentelijke wegen
133	30.87	7.95	2.98	0.69	0.43	1.26	0.31	0.43	Gemeentelijke wegen
140	325.75	83.90	11.42	2.66	1.65	5.01	1.21	1.65	Gemeentelijke wegen
141	281.69	72.56	9.80	2.28	1.41	3.60	0.87	1.41	Gemeentelijke wegen
142	220.05	56.68	9.71	2.26	1.40	2.87	0.69	1.40	Gemeentelijke wegen
143	326.36	84.06	11.06	2.57	1.60	5.36	1.30	1.60	Gemeentelijke wegen
144	288.01	74.18	10.88	2.53	1.57	3.78	0.91	1.57	Gemeentelijke wegen
145	306.14	78.85	10.97	2.55	1.58	3.97	0.96	1.58	Gemeentelijke wegen
146	224.30	57.77	8.92	2.07	1.29	2.67	0.64	1.29	Gemeentelijke wegen

Bijlage 2: Wettelijk kader en relevante begrippen

A1.1 Verplichting tot uitvoering van een akoestisch onderzoek

Het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) stelt eisen aan het geluid op nieuwe geluidgevoelige gebouwen. Dat zijn gebouwen met een woonfunctie (inclusief woonschepen en woonwagens), gezondheidszorgfunctie met bedgebied, onderwijsfunctie of bijeenkomstfunctie voor kinderdagverblijf met bedgebied (Bkl, artikel 3.21). In Bkl, artikel 5.78r is opgenomen dat een akoestisch onderzoek verplicht is wanneer een nieuw geluidgevoelig gebouw wordt toegelaten op grond van het omgevingsplan of een omgevingsvergunning voor een buitenplanse omgevingsplanactiviteit.

Als het omgevingsplan een geluidgevoelig gebouw al toelaat (ook als die nog niet is gebouwd), hoeft geen akoestisch onderzoek te worden uitgevoerd. Er moet dan wel rekening worden gehouden met regels uit het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl) voor nieuwe gebouwen (Bbl, hoofdstuk 4) of het verbouwen van bestaande gebouwen (Bbl, hoofdstuk 5).

A1.2 Geluidbronsoorten waarvoor het geluid moet worden berekend

De berekeningen moeten worden uitgevoerd voor alle geluidbronsoorten waarvoor geldt dat het nieuwe geluidgevoelige gebouw zich binnen het geluidaandachtsgebied bevindt (Bkl, artikel 5.78s). Geluidbronsoorten zijn rijkswegen, provinciale wegen, gemeentewegen, waterschapswegen, lokale spoorwegen, hoofdspoorwegen en industrieterreinen, welke allemaal een eigen geluidaandachtsgebied hebben. Het geluidaandachtsgebied is het gebied langs een weg of spoorweg of rond een industrieterrein waarbinnen het geluid hoger kan zijn dan de standaardwaarde (Bkl, artikel 3.20).

De omvang van het geluidaandachtsgebied is voor iedere geluidbronsoort anders:

- Rijkswegen en hoofdspoorwegen: het gebied zoals vastgelegd in de Centrale Voorziening Geluidgegevens.
- Provinciale wegen: het gebied zoals vastgelegd in de Centrale Voorziening Geluidgegevens of – als de provincie het geluidaandachtsgebied nog niet heeft bepaald – de geluidzones zoals die nog van toepassing waren onder de Wet geluidhinder.
- Gemeentewegen en waterschapswegen: het gebied zoals vastgelegd in artikel 17.5 van de Omgevingsregeling.

A1.3 Waar normen gelden: de (locatie van de) gevel van het nieuwe geluidgevoelige gebouw

Het geluid moet worden bepaald op de gevels van geluidgevoelige gebouwen, tenzij het gaat om een woonschip of woonwagen. Daarvoor moet de waarde van het geluid worden bepaald op de begrenzing van de locatie die is aangewezen voor het plaatsen van een woonschip of woonwagen (Bkl, artikel 3.23). Het geluid moet worden bepaald op de volgende rekenhoogtes (Or, artikel 3.2):

- Geluidgevoelige gebouwen en woonwagens: op tweederde van de hoogte van een bouwlaag.
- Woonschepen: op een hoogte van 1 meter boven het maaiveld van de waterkant.

Als bij het opstellen van het omgevingsplan of de verlening van de omgevingsvergunning voor een buitenplanse omgevingsplanactiviteit nog niet precies bekend is waar de gevel van het geluidgevoelige gebouw gaat komen, mag het geluid ook worden bepaald op de locatie waar de gevel mag komen, zoals de rand van het bouwvlak (Bkl, artikel 3.23).

Het geluid hoeft niet te worden bepaald op gevels van geluidgevoelige gebouwen die in het omgevingsplan zijn aangemerkt als 'niet-geluidgevoelige gevel' (Bkl, § 12.1.7).

A1.4 Rekenmethode bij het bepalen van het geluid

Hoe het geluid van wegen op de gevels van geluidgevoelige gebouwen moet worden berekend is beschreven in bijlage IVe en IVf van de Omgevingsregeling (Or). De beschreven rekenmethode wordt de 'Standaardrekenmethode' genoemd en gaat onder andere in op de wijze waarop het bronvermogen van een (spoor)weg wordt bepaald, welke correctiefactoren gelden voor verschillende wegdektypes en hoe afscherming en reflecties van geluidschermen in de berekeningen moeten worden meegenomen.

Bij het bepalen van het geluid op een geluidgevoelig gebouw worden de waarden afgerond op hele getallen (Or, artikel 3.4), waarbij een halve eenheid wordt afgerond naar het dichtstbij gelegen even getal.

Het geluid als gemiddelde van een geheel jaar

De waarde van het geluid wordt berekend als het gemiddelde van een geheel kalenderjaar. Op basis van de Europese richtlijn omgevingslawaai wordt hiervoor de geluidbelastingindicator "L_{den}" gehanteerd. Deze afkorting staat voor *Level day-evening-night* en wordt uitgedrukt in dB. De L_{den}-waarde wordt berekend door de geluidbelasting energetisch en naar de tijdsduur van de beoordelingsperiode te middelen:

- L_{day}: het A-gewogen gemiddelde geluidniveau in de dagperiode (van 07:00 uur tot 19:00 uur);
- L_{evening}: het A-gewogen gemiddelde geluidniveau in de avondperiode (van 19:00 uur tot 23:00 uur), vermeerderd met 5 dB;
- L_{night}: het A-gewogen gemiddelde geluidniveau in de nachtperiode (van 23:00 uur tot 07:00 uur), vermeerderd met 10 dB.

Voor de avond- en nachtperiode (L_{evening} en L_{night}) worden toeslagen van respectievelijk 5 en 10 dB gehanteerd, omdat het geluid in deze periodes hinderlijker is. Dat de geluidniveaus "A-gewogen" zijn, betekent dat rekening is gehouden met de gevoeligheid van het menselijk oor, die voor verschillende frequenties van het geluid niet gelijk is. Zo klinkt een toon van 10 Hertz (Hz) veel zachter dan een toon van 1000 Hz met dezelfde fysische geluidssterkte.

Wanneer in dit rapport het geluid is weergegeven in dB, wordt daarmee de L_{den}-waarde bedoeld. Enige uitzondering hierop zijn geluidgevoelige gebouwen die een deel van het etmaal niet worden gebruikt:

- Voor geluidgevoelige gebouwen met een onderwijsfunctie en een bijeenkomstfunctie voor kinderopvang, waarvan het gebruik in de nachtperiode in het omgevingsplan is uitgesloten, wordt de L_{night}-waarde niet meegenomen bij het bepalen van het gemiddelde geluidniveau.
- Voor een geluidgevoelig gebouw waarvan het gebruik in de avondperiode en de nachtperiode in het omgevingsplan is uitgesloten wordt enkel de L_{day}-waarde in beschouwing genomen.

Optrektoeslag

Een optrektoeslag wordt toegepast als bij een verkeersremmend obstakel de gemiddelde snelheid van het verkeer ten minste wordt gehalveerd. Er is dan plaatselijk sprake van een toename van het geluid vanwege het afremmen en het optrekken van het verkeer. Afhankelijk van de afstand van het toetspunt tot het obstakel kan deze toeslag tot 1,5 dB bedragen.

Een optrektoeslag wordt bijvoorbeeld toegepast bij:

- Kruispunten met een verkeersregelinstallatie;
- Rotondes in wegen met een wettelijke snelheid die 60 km/uur of hoger is, zodat er sprake is van een halvering van de snelheid.

Rekenen versus meten

Hoe hoog het geluid in de verschillende situaties is en wat het effect is van eventuele maatregelen moet volgens hoofdstuk 3 van de Omgevingsregeling worden bepaald door middel van berekeningen. Hiervoor is een wettelijke rekenmethode voorgeschreven in Bijlage IVe en IVf van de Omgevingsregeling. Dat het geluid wordt berekend en niet wordt gemeten heeft drie belangrijke redenen:

- Volgens de wet moet het gemiddelde geluid over een heel jaar worden bepaald. Dat is met metingen praktisch onuitvoerbaar en duur.
- Volgens de wet moet het geluid per geluidbronsort worden beoordeeld, bijvoorbeeld voor rijkswegen en gemeentewegen afzonderlijk van elkaar. Dat is met metingen niet mogelijk, omdat bij het uitvoeren van metingen altijd het gezamenlijke geluid van alle geluidbronsorten wordt gemeten.
- Het geluid in de toekomstige situatie en het effect van geluidbeperkende maatregelen kan nog niet worden gemeten en moet dus worden berekend.

A1.5 Toegestane waarde van het geluid en geluidbeperkende maatregelen

Het geluid bij een nieuw geluidgevoelig gebouw mag in beginsel niet hoger zijn dan de wettelijke standaardwaarde (Bkl, artikel 5.78t), zie onderstaande tabel.

Tabel: Standaardwaarde en grenswaarde voor het geluid bij nieuwe geluidgevoelige gebouwen

Geluidbronsort	Standaardwaarde	Grenswaarde
Provinciale wegen Rijkswegen	50 L _{den}	60 L _{den}
Gemeentewegen Waterschapswegen	53 L _{den}	70 L _{den}
Lokale spoorwegen Hoofdspoorwegen	55 L _{den}	65 L _{den}
Industrieterreinen	50 L _{den}	55 L _{den}
	40 L _{night}	45 L _{night}

Maatgevende jaar

Bij het bepalen van het geluid in de situatie na realisatie van het plan moet worden uitgegaan van het toekomstige 'maatgevende jaar' (Bkl, artikel 5.78a). Welk jaar dat is, is niet wettelijk gedefinieerd. Doorgaans wordt hierbij gekozen voor het 10^e jaar na planrealisatie, zodat het geluid in de eerste 10 jaar na het project niet hoger wordt dan de standaardwaarde.

Onderzoek naar geluidbeperkende maatregelen

Als uit het akoestisch onderzoek blijkt dat het geluid bij een nieuw geluidgevoelig gebouw hoger is dan de standaardwaarde, moeten geluidbeperkende maatregelen worden onderzocht. Het doel van het onderzoek naar geluidbeperkende maatregelen is om aan de standaardwaarde te voldoen of, als dat niet mogelijk is (zie 'Mogelijke bezwaren tegen het treffen van geluidbeperkende maatregelen'), de overschrijding zo veel mogelijk te beperken. Daarbij geldt als voorwaarde dat de het geluid nooit hoger mag zijn dan de grenswaarde (Bkl, artikel 5.78u). Alleen als zwaarwegende economische of andere maatschappelijke belangen dit rechtvaardigen kan hoger geluid dan de grenswaarde worden toegelaten (Bkl, artikel 5.78aa). Als sprake is van vervangende nieuwbouw (een nieuw geluidgevoelig gebouw op een plek waar al een geluidgevoelig gebouw aanwezig was) mag de grenswaarde met ten hoogste 5 dB worden overschreden, zolang het totaal aantal geluidgevoelige gebouwen met meer geluid dan de grenswaarde niet wezenlijk toeneemt (Bkl, artikel 5.78v).

Het gemeentebestuur heeft een motiveringsplicht als zij besluit meer geluid dan de standaardwaarde toe te staan, waarbij het belang van het beschermen van de gezondheid door een geluidluwe gevel moet worden betrokken en de aanvaardbaarheid van het gecumuleerde moet worden beoordeeld (Bkl, artikel 5.78ab en 5.78ac), zie paragraaf A1.7. Voor deze belangenafweging heeft de gemeente Lelystad beleid opgesteld, zie bijlage 3.

Mogelijke bezwaren tegen het treffen van geluidbeperkende maatregelen

Geluidbeperkende maatregelen hoeven niet tegen elke prijs te worden getroffen, bijvoorbeeld als de kosten ervan niet in redelijke verhouding staan tot het aantal geluidgevoelige gebouwen dat er profijt van heeft. Om dit te bepalen kan aansluiting worden gezocht bij het 'doelmatigheidscriterium' voor rijkswegen en hoofdspoorwegen in § 3.5.4.4 van het Bkl of kan de gemeente zelf beleid opstellen. De gemeente heeft hiervoor geen beleid opgesteld.

Naast financiële bezwaren kunnen geluidbeperkende maatregelen ook stuiten op overwegende bezwaren van stedenbouwkundige, verkeerskundige, vervoerskundige, landschappelijke of technische aard.

A1.6 Indirecte akoestische effecten van veranderend verkeer

Het is mogelijk dat het geluid buiten het plangebied toeneemt, doordat het plan een toename van de verkeersintensiteit veroorzaakt op nabijgelegen wegen. Dit wordt een 'indirect akoestisch effect' genoemd (Bkl, artikel 5.78af). Hiervoor geldt dat het geluid van die wegen op bestaande geluidgevoelige gebouwen niet met meer dan 1,5 dB mag toenemen.

De toename van het geluid moet worden bepaald door de situatie in het toekomstige maatgevende jaar na realisatie van het plan (zie paragraaf A1.5) te vergelijken met de situatie in datzelfde jaar zonder het plan. Als blijkt dat het geluid met meer dan 1,5 dB toeneemt, dan kan redelijkerwijs worden aangenomen dat dat het gevolg is van het plan en moeten geluidbeperkende maatregelen worden onderzocht.

Het doel van het onderzoek naar geluidbeperkende maatregelen is om de toename te voorkomen of, als dat niet mogelijk is (zie voor de bezwaren die hiervoor kunnen gelden de vorige paragraaf), de toename zo veel mogelijk te beperken. Daarbij geldt als voorwaarde dat de geluidbelasting niet hoger mag worden dan de grenswaarde van 70 dB (Bkl, artikel 5.78af). Alleen als zwaarwegende economische of andere maatschappelijke belangen dit rechtvaardigen mag een hogere geluidbelasting dan deze grenswaarde worden toegelaten (Bkl, artikel 5.78af).

Het gemeentebestuur heeft een motiveringsplicht als zij besluit hogere toenames toe te staan, waarbij ook de aanvaardbaarheid van het gecumuleerde geluid moet worden beoordeeld (Bkl, artikel 5.78af), zie paragraaf A1.7. Tevens dient een besluit genomen te worden of, en zo ja welke geluidwerende maatregelen aan een geluidgevoelig gebouw worden getroffen om te kunnen voldoen aan de wettelijke grenswaarde voor het geluid in geluidgevoelige ruimten (binnenwaarde) (Bkl, artikel 3.52).

A1.7 Beoordelen gecumuleerd geluid en bepalen gezamenlijk geluid

Als het geluid op de gevel van een geluidgevoelig gebouw hoger wordt dan toegestaan en het niet mogelijk is dit met geluidbeperkende maatregelen te voorkomen, dient de aanvaardbaarheid van het gecumuleerde geluid te worden beoordeeld en moet het gezamenlijke geluid worden bepaald in verband met de benodigde geluidwering van de gevel (Bkl, artikel 5.78ac en 5.78ad). Daarvoor moet inzichtelijk worden gemaakt wat het opgetelde geluid is van alle relevante geluidbronsorten en andere activiteiten tegelijk, waarbij in ieder geval worden betrokken (Bkl, artikel 3.38):

- Wegen, spoorwegen of industrieterreinen: voor zover het geluidgevoelige gebouw zich binnen het geluidaandachtsgebied van die geluidbronsort bevindt.

- Luchtvaart: voor zover het geluidgevoelige gebouw zich bevindt binnen de 48 dB geluidcontour (of, als de geluidcontouren in Kosteneenheden zijn uitgedrukt, de 20 Kosteneenheden geluidcontour).
- Windturbines: voor zover het geluid door windturbines of een windpark op het geluidgevoelige gebouw hoger is dan 43 dB.
- Schietbanen en springterreinen: voor zo ver het geluid op het geluidgevoelige gebouw ten gevolge van de schietbaan of het springterrein hoger is dan 50 dB $B_{s,dan}$ (de eigen beoordelingsgrootheid voor schietterreinen).

Het gecumuleerd geluid en gezamenlijk geluid wordt op verschillende manieren bepaald:

- Gecumuleerd geluid is het geluid door alle relevante geluidbronsorten bij elkaar opgeteld, met een correctie voor de verschillen in hinderlijkheid. Hiervoor is in de wetgeving een rekenmethode opgenomen, waarbij al het geluid eerst wordt omgerekend naar het geluid door wegen dat evenveel hinder veroorzaakt, voordat het bij elkaar wordt opgeteld (Or, artikel 3.25).
- Gezamenlijk geluid is het geluid door alle relevante geluidbronsorten en andere activiteiten bij elkaar opgeteld, zonder correctie voor hinderlijkheid (Or, artikel 3.26).

In tegenstelling tot L_{den} -waarden (zie paragraaf A1.4) worden gecumuleerde geluidbelastingen (L_{cum}) niet afgerond op gehele waarden (Or, artikel 3.27).

Aanvaardbaarheid gecumuleerd geluid

Voor de toetsing van de aanvaardbaarheid van gecumuleerd geluid bestaat geen wettelijk kader. Het is aan het bevoegd gezag om de aanvaardbaarheid te beoordelen. Daarbij spelen naast geluid ook andere omstandigheden en belangen een rol, zoals belangen van gezondheid, economie, een woningbouwopgave en mobiliteit. Het bevoegd gezag beschikt hierbij over 'bestuurlijke afwegingsruimte' om eigen afwegingen te maken over activiteiten in de fysieke leefomgeving.

Een bestuursorgaan kan ervoor kiezen om beleid op te stellen ter ondersteuning van de te maken afweging. De gemeente Eindhoven heeft hiervoor beleid opgesteld, zie bijlage 5.

Bepalen gezamenlijk geluid

Als het niet mogelijk is om aan de toegestane waarde van het geluid te voldoen, moet in het omgevingsplan het gezamenlijke geluid op de geluidgevoelige gebouwen worden bepaald. Dit gezamenlijke geluid wordt vervolgens gebruikt om te bepalen of maatregelen nodig zijn om de geluidwering van de gevel te verbeteren, zodat wordt voldaan aan wettelijke binnenwaarden.

A1.8 Geluidwerende maatregelen aan de gevel

Op basis van artikel 4.102 van het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl) bedraagt de geluidwering van de uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsgebied van een geluidgevoelig gebouw minimaal 20 dB. Als het geluid op de gevel hoger is dan de wettelijke standaardwaarde, kunnen extra geluidwerende maatregelen aan de gevel nodig zijn, om te voldoen aan de vereiste binnenwaarde van 33 dB. De benodigde gevelwering wordt bepaald op basis van het gezamenlijke geluid (zie paragraaf A1.7):

- De geluidwering van de gevel is minimaal gelijk aan het verschil tussen het gezamenlijke geluid en 33 dB (Bbl, artikel 4.103).
- De geluidwering van een niet-geluidgevoelige gevel is minimaal gelijk aan het verschil tussen het gezamenlijke geluid en 33 dB, verhoogd met 3 dB (Bbl, artikel 4.103b).

De regels voor de geluidwering van de gevel gelden niet voor woonwagens en woonschepen. Woonwagens en woonschepen hebben namelijk geen geluidgevoelige ruimten waarop de grenswaarden voor het geluid in geluidgevoelige ruimten van toepassing zijn (Bkl, artikel 3.22).

A1.9 Niet-geluidgevoelige gevel (met bouwkundige maatregelen)

Een niet-geluidgevoelige gevel met bouwkundige maatregelen is een gevel waar het geluid hoger is dan de grenswaarde en waarvoor bouwkundige maatregelen worden getroffen die (Bkl, artikel 5.78y):

- Zorgen dat de gevel geen te openen delen bevat anders dan als onderdeel van een gemeenschappelijke doorgang; of
- Zorgen dat het geluid op de te openen delen van de gevel die direct grenzen aan een verblijfsgebied niet hoger is dan de grenswaarde.

Een niet-geluidgevoelige gevel is een gevel waar het geluid hoger is dan de grenswaarde en waarvoor geen bouwkundige maatregelen kunnen worden getroffen (Bkl, artikel 5.78aa).

In het omgevingsplan moet worden vastgelegd als een gevel een niet-geluidgevoelige gevel of een niet-geluidgevoelige gevel met bouwkundige maatregelen is.

Bijlage 3: Gemeentelijk beleid

Het gemeentebestuur heeft een motiveringsplicht als zij besluit meer geluid dan de standaardwaarde toe te staan, waarbij het belang van het beschermen van de gezondheid door een geluidluwe gevel moet worden betrokken en de aanvaardbaarheid van het gecumuleerde geluid moet worden beoordeeld. De gemeente Lelystad heeft hiervoor beleid opgesteld. De beleidsregels zijn opgenomen in 'Geluid in Lelystad: Hogere grenswaarden en Zonebeheer' van 23 januari 2007. Hoewel dat beleid is opgesteld ten tijde van de Wet geluidhinder, kan het naar analogie van de Omgevingswet ook nu nog worden toegepast.

De voor dit plan belangrijkste regels zijn:

- Bij het toelaten van meer geluid dan de standaardwaarde, moet ten minste aan één kant van iedere woning een geluidsluwe buitenruimte zoals tuin of balkon aanwezig zijn.
- Bij het toelaten van meer geluid dan de standaardwaarde, is het wenselijk de geluidsgevoelige binnenruimten zoals de woonkamer en slaapkamers zoveel mogelijk aan de rustige kant van de woning te realiseren.
- Bij het toelaten van meer geluid dan de standaardwaarde, worden akoestische en niet akoestische compenserende maatregelen getroffen.

In het geluidbeleid is niet gedefinieerd hoe hoog het geluid mag zijn bij een 'geluidluwe buitenruimte' of 'rustige kant'. Ook zijn geen voorbeelden opgenomen van 'akoestische en niet akoestische compenserende maatregelen'. Dat geeft enige vrijheid bij de verdere planuitwerking, maar betekent ook dat goede afstemming met de gemeente nodig is om te bepalen wanneer sprake is van een goed woon- en leefklimaat.