

**Regionale Opvang Locatie (ROL)
Kampweg in Leeuwarden**

Akoestisch onderzoek wegverkeer, industrielawaai
en geluidwering van de gevel



Inhoudsopgave

1	Inleiding	6
2	Uitgangspunten	8
2.1	Gehanteerde gegevens	8
2.2	Onderzoeksgebied	8
2.2.1	Wegverkeer.....	8
2.2.2	Vliegverkeer.....	9
2.2.3	Gezoneerd industrieterrein Vliegbasis Leeuwarden.....	10
3	Wettelijk kader	11
3.1	Wet geluidhinder	11
3.1.1	Wegverkeer.....	11
3.1.2	Industrielawaai	11
3.1.3	Geluidbeperkende maatregelen.....	11
3.1.4	Hogere waarde.....	11
3.1.5	Cumulatie	12
3.2	Gemeentelijk geluidbeleid	12
4	Berekeningen	13
4.1	Rekenmethode en rekenmodel wegverkeerslawaai	13
5	Rekenresultaten	15
5.1	Toetsing aan de Wet geluidhinder	15
5.1.1	Industrie gezoneerd industrieterrein Vliegbasis Leeuwarden.....	15
5.1.2	Wegverkeer.....	16
5.1.3	Geluidbeperkende maatregelen.....	19
5.2	Toetsing gemeentelijk geluidbeleid.....	19
5.3	Gecumuleerde geluidbelasting	19
5.4	Aan te vragen hogere waarden.....	21
6	Geluidwering van de gevel	22
6.1.1	Beoordelingskader	22
6.1.2	Berekende geluidbelasting	22
6.1.3	Ventilatie.....	22
6.2	Geluidwerende voorzieningen	22
6.2.1	Algemeen	22
6.2.2	Beglazing	24
6.2.3	Kier- en naaddichting	24
6.2.4	Kozijnen.....	24

6.2.5	Dichte geveldelen	24
6.2.6	Hellend dak.....	25
7	Conclusie	26

Bijlagen

Bijlage I	Wettelijk kader
Bijlage II	Wegverkeergegevens
Bijlage III	Rekenresultaten
Bijlage IV	BOA-berekeningen

Samenvatting akoestisch onderzoeksrapport

Wat hebben we onderzocht?

We hebben een akoestisch onderzoek gedaan naar de geluidbelasting vanwege wegverkeer en industrielawaai met betrekking tot de voorgenomen ontwikkeling van 45 woningen aan de Kampweg in Leeuwarden. De 45 woningen maken onderdeel uit van de Regionale Opvang Locatie (ROL).

>> *Inleiding*

Waarom hebben we dat onderzocht?

In het kader van de activiteit "afwijken bestemmingsplan" doen we in dit onderzoek verslag van de geluidbelasting op de gevels vanwege alle akoestisch relevante (gezoneerde) geluidbronnen. Het betreft de Kampweg, de Bootsmaweg, de Mr. P.J. Troelstraweg (N357) en het gezoneerd industrieterrein Vliegbasis Leeuwarden. Daarnaast hebben we getoetst of de woningen binnen/buiten de geluidzone van het militair vliegverkeer zijn gelegen. De 45 nieuwe woningen toetsen we aan de Wet geluidhinder, het gemeentelijk geluidbeleid en we geven aan met welke geluidwerende voorzieningen voldaan kan worden aan het Bouwbesluit 2012.

>> *Uitgangspunten*

Hoe hebben we dat onderzocht?

De beoogde ontwikkeling ligt nabij de Vliegbasis Leeuwarden. In het document De Geluidbelasting rondom de vliegbasis Leeuwarden voor het jaar 2022, opgesteld door de Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum, documentnummer NLR-CR-2023-021 van april 2023 is in het kader van de wettelijke vereiste bewaking de geluidbelasting (uitgedrukt in Kosteneenheden (Ke)) rondom Nederlandse luchthavens berekend ten gevolge van startend en landend vliegverkeer. In dit document is tevens de 35Ke geluidcontour aangegeven die als grens geldt voor de geluidzone. Op basis van de ligging van de contour en de situering van de woningen is dit bepaald zie figuur 2.2.

We hebben de geluidbelasting vanwege het wegverkeer op de gevels van de nieuwe woningen bepaald met behulp van Standaard Rekenmethode II. We berekenden dit met het programma Geomilieu versie 2023.1.

De ontwikkeling ligt binnen de geluidzone van het gezoneerd industrieterrein Vliegbasis Leeuwarden. Het beheermodel van het gezoneerde industrieterrein Vliegbasis Leeuwarden wordt niet verstrekt aan derden (adviseurs). De geluidbelasting hebben we bepaald aan de hand van een contourenplot, zie figuur 2.3.

Bij de berekeningen van de geluidwering hebben we gebruikgemaakt van NPR 5272, 'Geluidwering in gebouwen – Aanwijzingen voor de toepassing van het rekenvoorschrift voor de geluidwering van gevels op basis van NEN-EN 12354-3', inclusief het bijbehorende correctieblad C3. We berekenden dit met het programma BOA versie 6.0.2.

>> *Uitgangspunten*

Wat zijn de resultaten?

De beoogde ontwikkeling ligt buiten de geluidzone van 35 Ke van de vliegbasis waarmee is aangetoond dat er geen belemmeringen zijn voor de nieuwbouw voor het aspect geluid afkomstig van de militaire vliegbasis van startend en landend vliegverkeer.

Verder ligt de ontwikkeling binnen de gebiedsaanduiding 'luchtvaartverkeerszone – ILS verstoringsgebied 1' en luchtvaartverkeerszone – obstakelbeheergebied". De maximale toelaatbare hoogte van nieuwe bebouwing is 50 meter vanwege de invliegfunnel. De maximale toelaatbare hoogte vanwege het ILS verstoringsgebied is 6,2 meter.

Uit de berekeningen blijkt dat de geluidbelasting vanwege de wegen N357, de Kampweg en de Bootsmaweg afzonderlijk van elkaar wordt voldaan aan de voorkeursgrenswaarde van 48 dB.

De beoogde ontwikkeling ligt binnen de geluidzone van het gezoneerde industrieterrein Vliegbasis Leeuwarden en buiten de 55 dB(A)-contour. Tussen de 55 dB(A)-contour en de zonegrens van 50 dB(A) kunnen alleen geluidgevoelige objecten gerealiseerd worden wanneer er een hogere waarde wordt vastgesteld door bevoegd gezag. Een dergelijke procedure moet in het kader van de te voeren ruimtelijke procedure worden opgestart.

>> *Rekenresultaten*

Wat betekenen de resultaten van het onderzoek?

De berekende geluidbelasting vanwege wegverkeer voldoet aan de voorkeursgrenswaarde van 48 dB. Vanuit het aspect wegverkeerslawaaï zijn er geen belemmeringen tegen de komst van de woningen. Voor het geluid afkomstig van het gezoneerde industrieterrein Vliegbasis Leeuwarden zijn geluidbeperkende maatregelen geen optie, dus moeten er hogere waarden worden aangevraagd van 55 dB(A).

In het vigerende bestemmingsplan onder artikel 33.8.2 Bouwregels is opgenomen dat het gebouw of bouwwerk uitsluitend mag worden gebouwd wanneer uit een verstrekt advies van de beheerder van het ILS-systeem blijkt dat dit systeem niet op onaanvaardbare wijze wordt verstoord. Aangezien de woningen ruim 9 meter hoog zijn, moet uit een advies van de beheerder van het ILS-systeem blijken dat de situatie aanvaardbaar is.

Ten slotte zijn in hoofdstuk 6 de geluidwerende gevelvoorzieningen gegeven waarmee voldaan wordt aan het Bouwbesluit 2012.

>> *Conclusie*

1 Inleiding

Onze opdracht

In opdracht van Fijn Wonen uit Heerenveen heeft LBP|SIGHT een akoestisch onderzoek wegverkeer en industrielawaai uitgevoerd met betrekking tot de voorgenomen ontwikkeling van 45 woningen aan de Kampweg in Leeuwarden. De nieuwe woningen maken onderdeel uit van een Regionale Opvang Locatie (ROL).

In het kader van de activiteit "afwijken bestemmingsplan" doen we in dit onderzoek verslag van de geluidbelasting op de gevels vanwege alle akoestisch relevante (gezoneerde) geluidbronnen. Het betreft de Kampweg, de Bootsmaweg, Mr. P.J. Troelstraweg (N357) en het gezoneerde industrieterrein Vliegbasis Leeuwarden.

De 45 nieuwe woningen toetsen we aan de Wet geluidhinder, het gemeentelijk geluidbeleid en we geven aan met welke geluidwerende voorzieningen voldaan kan worden aan het Bouwbesluit 2012.

Het project

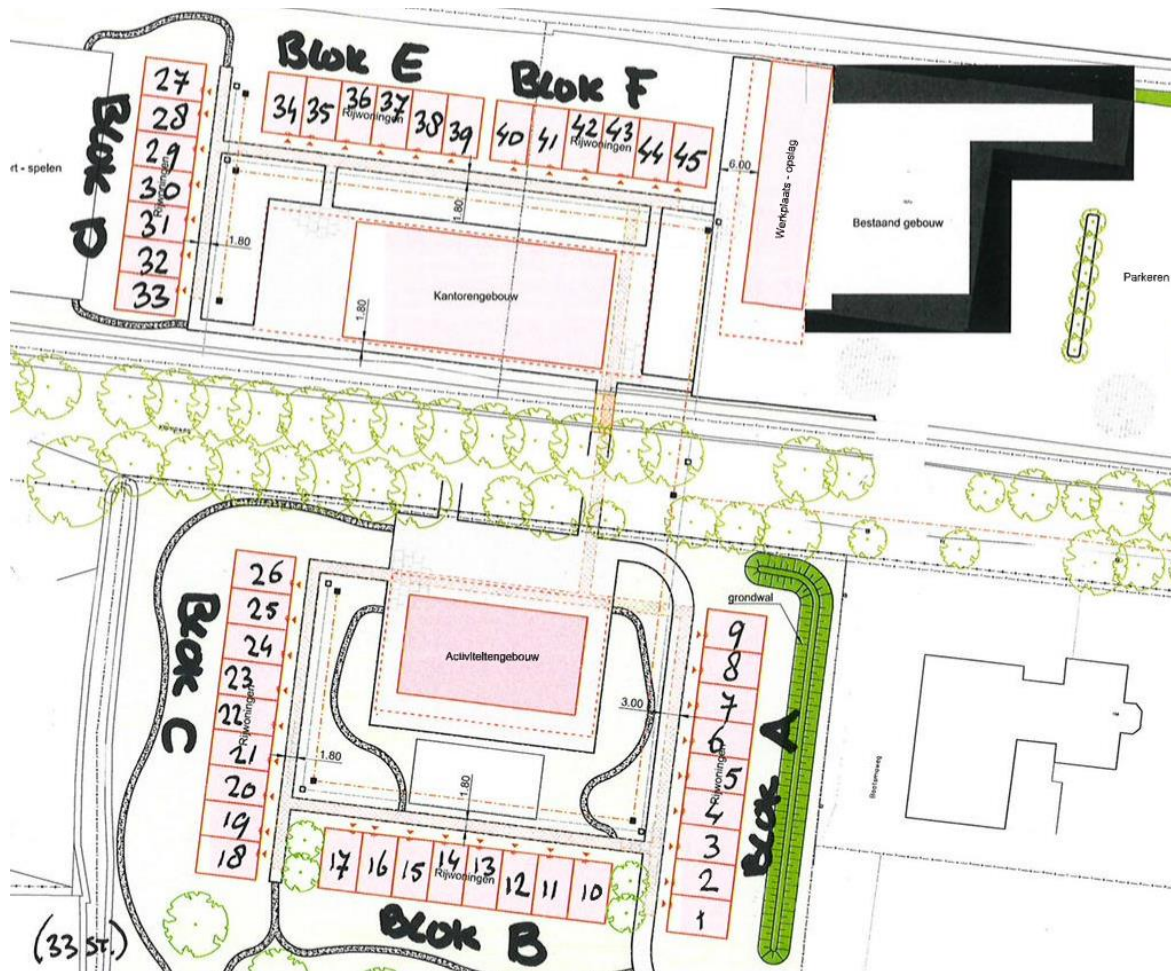
De ontwikkeling vindt plaats aan de Kampweg in Leeuwarden. In totaal komen er 45 nieuwe woningen. Figuur 1.1 geeft een overzicht van de huidige situatie. De **rode** contour geeft de locatie weer waar 26 nieuwe woningen worden gerealiseerd. De **blauwe** contour geeft de locatie weer voor de overige 19 woningen. Een deel van de huidige bebouwing, aangegeven binnen de blauwe contour, wordt gesloopt.



Figuur 1.1

Huidige situatie | Bron: Cyclomedia 2023

Figuur 1.2 geeft de verkaveling weer van de nieuwbouw. Het betreft nieuwbouw voor een Regionale Opvang Locatie (ROL). Naast woningen bestaat de ontwikkeling uit een sport-/speelveld, werkplaats, kantorengebouw en een activiteitengebouw.



Figuur 1.2
Nieuwe verkaveling Blok A t/m F

2 Uitgangspunten

2.1 Gehanteerde gegevens

Voor dit onderzoek hebben we gebruikgemaakt van de volgende tekeningen:

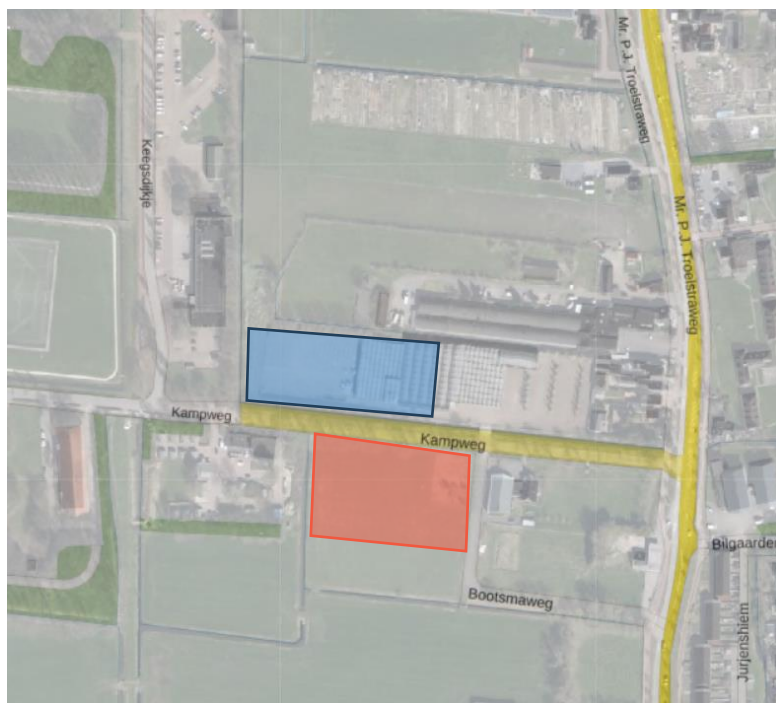
- Leeuwarden 45 COA blok en bouwnummers
- 231129 Leeuwarden 301-5498 TW alternatieve indeling
- 231129 Leeuwarden Blok E Concept
- 20231114_gevels aanpassing

Alle tekeningen zijn opgesteld door KOW, project ROL – Leeuwarden, projectnummer A-2023683.

2.2 Onderzoeksgebied

2.2.1 Wegverkeer

Figuur 2.1 geeft de beoogde projectlocatie weer binnen de twee gekleurde contouren. De kortste afstand van de nieuwbouw tot de Kampweg en de Bootsmaweg is circa 10 meter. De kortste afstand van de Mr. P.J. Troelstraweg tot de beoogde nieuwbouw is circa 150 meter. De nieuwbouw ligt binnen de van toepassing zijnde geluidzone (zie bijlage I Wettelijk kader). Daarom moet de geluidbelasting bepaald worden.



Figuur 2.1

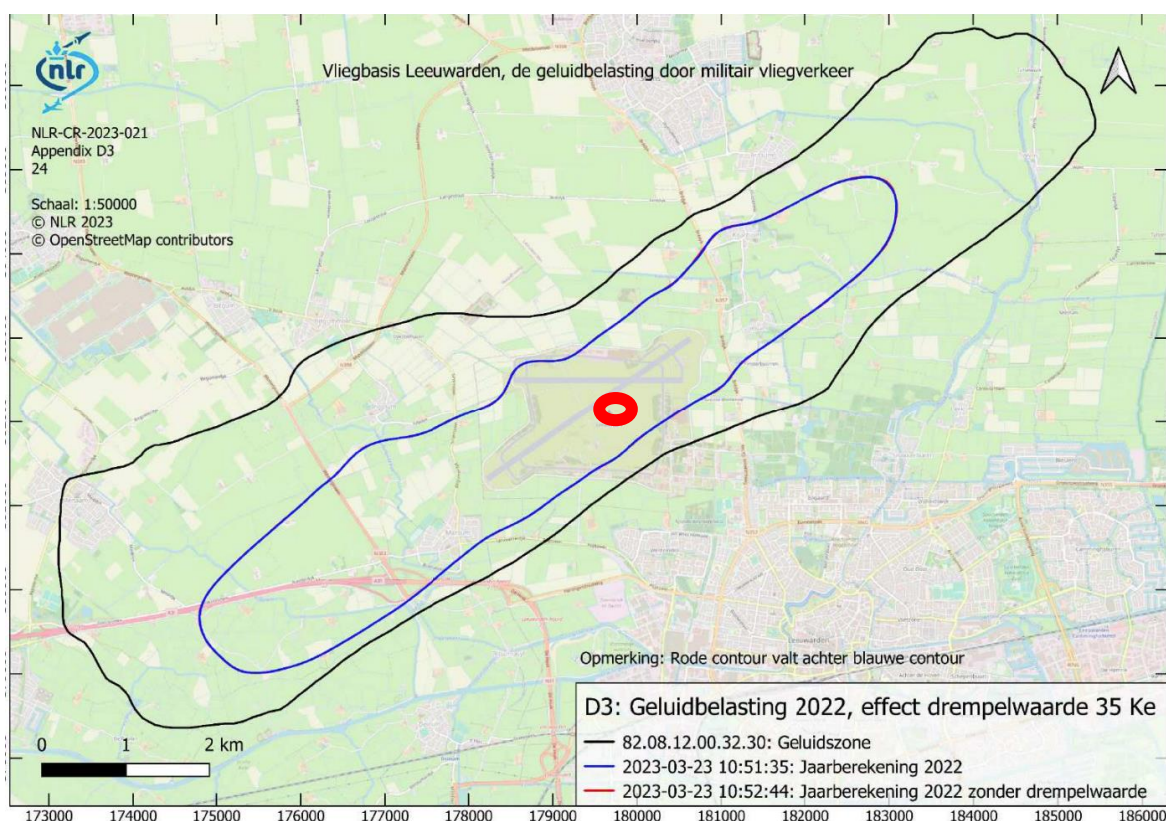
Huidige situatie en omliggende wegen

2.2.2 Vliegverkeer

De beoogde ontwikkeling ligt nabij de Vliegbasis Leeuwarden. In het document De Geluidbelasting rondom de vliegbasis Leeuwarden voor het jaar 2022, opgesteld door de Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum, documentnummer NLR-CR-2023-021 van april 2023 is in het kader van de wettelijke vereiste bewaking de geluidbelasting (uitgedrukt in Kosteneenheden (Ke)) rondom Nederlandse luchthavens berekend ten gevolge van startend en landend vliegverkeer.

Figuur 2.2 geeft de geluidbelasting door militair vliegverkeer weer (afkomstig uit het document. De Geluidbelasting rondom de vliegbasis Leeuwarden voor het jaar 2022). De beoogde ontwikkeling is aangegeven met een kleine rode cirkel. De ontwikkeling ligt buiten de geluidzone van 35 Ke, waarmee is aangetoond dat er geen belemmeringen zijn voor de nieuwbouw voor het aspect geluid afkomstig van de militaire vliegbasis van startend en landend vliegverkeer.

Dit aspect is verder in de rapportage buiten beschouwing gelaten.



Figuur 2.2

Appendix D3 uit NLR-CR-2023-021

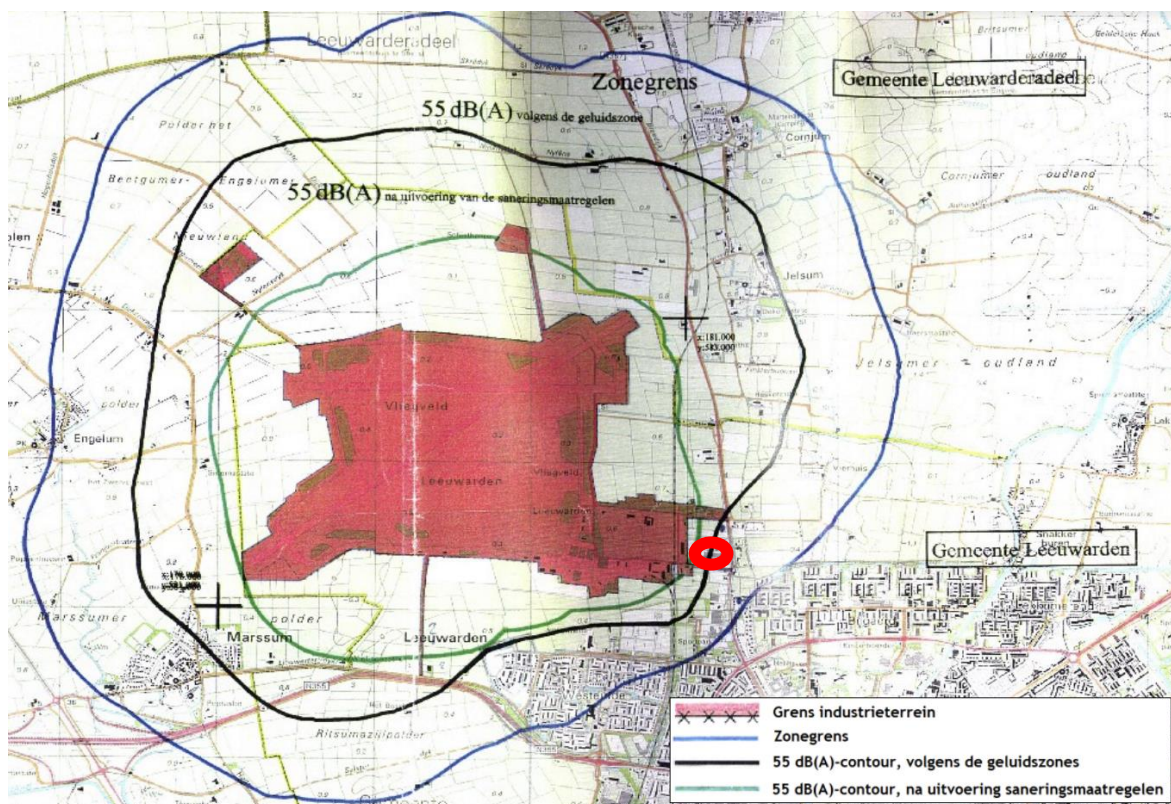
Verder ligt de ontwikkeling binnen de gebiedsaanduiding 'luchtvaartverkeerszone - ILS verstoringsgebied 1' en 'luchtvaartverkeerszone – obstakelbeheergebied'. De maximale toelaatbare hoogte van nieuwe bebouwing is 50 meter vanwege de invliegfunnel. De maximale toelaatbare hoogte vanwege het ILS verstoringsgebied is 6,2 meter.

In het vigerende bestemmingsplan onder artikel 33.8.2 Bouwregels is opgenomen dat het gebouw of bouwwerk uitsluitend mag worden gebouwd wanneer uit een verstrekt advies van de beheerder van het ILS-systeem blijkt dat dit systeem niet op onaanvaardbare wijze wordt verstoord.

2.2.3 Gezoned industrieterrein Vliegbasis Leeuwarden

De ontwikkeling ligt binnen de geluidzone van het gezoned industrieterrein Vliegbasis Leeuwarden. Figuur 2.3 geeft de geluidzoning weer van Vliegbasis Leeuwarden.

De ontwikkeling, binnen de kleine rode cirkel aangegeven, ligt binnen de zonegrens van 50 dB(A). De nieuwe woningen liggen buiten de 55 dB(A)-contour, na uitvoering saneringsmaatregelen. Tussen de 55 dB(A)-contour en de zonegrens van 50 dB(A) kunnen alleen geluidgevoelige objecten gerealiseerd worden wanneer er een hogere waarde wordt vastgesteld door bevoegd gezag.



Figuur 2.3
Geluidzoning Vliegbasis Leeuwarden

3 Wettelijk kader

3.1 Wet geluidhinder

3.1.1 Wegverkeer

In de zin van de Wet geluidhinder is met betrekking tot de Kampweg, de Bootsmaweg en de N357 sprake van nog te bouwen woningen die nog niet zijn geprojecteerd in stedelijk gebied langs een bestaande weg.

De zogenoemde voorkeursgrenswaarde voor de geluidbelasting op de gevels van de woningen bedraagt 48 dB voor iedere weg afzonderlijk. Op grond van artikel 83 lid 2 Wet geluidhinder bedraagt voor iedere weg de maximale ontheffingswaarde van 63 dB.

3.1.2 Industrielawaai

In de zin van de Wet geluidhinder is met betrekking tot het gezoneerde industrieterrein Vliegbasis Leeuwarden de ten hoogste toelaatbare geluidbelasting op grond van artikel 44 op de gevel van woningen binnen een vast te stellen zone 50 dB(A). Op grond van artikel 45 kan een hogere waarde worden vastgesteld met dien verstande dat de waarde voor geprojecteerde woningen 55 dB(A) niet te boven mag gaan.

3.1.3 Geluidbeperkende maatregelen

Als de geluidbelasting hoger is dan de voorkeursgrenswaarde vanwege wegverkeer 48 dB en 50 dB(A) vanwege Industrielawaai moeten in principe maatregelen worden getroffen om de geluidbelasting terug te brengen tot die waarde.

Hierbij hanteert de Wet geluidhinder de volgende volgorde van voorkeur:

- Maatregelen bij de bron (in geval van verkeerslawaai het aanbrengen van een geluidreducerend wegdek, het reduceren van de verkeersintensiteit of het verlagen van de snelheid. Ingeval van Industrielawaai geluiddempers en of geluidschermen.
- Maatregelen in de overdracht (het situeren van niet-geluidgevoelige bebouwing tussen de bron en de ontwikkeling of het plaatsen van een geluidscherm of geluidwal).
- Maatregelen bij de ontvanger.

3.1.4 Hogere waarde

Als de hiervoor genoemde maatregelen onvoldoende doeltreffend zijn of als deze overwegende bezwaren van stedenbouwkundige, verkeerskundige, landschappelijke of financiële aard ontmoeten, kan bij de gemeente Leeuwarden een zogenoemde 'hogere waarde' voor de geluidbelasting op een gevel aangevraagd worden tot ten hoogste de maximale ontheffingswaarde.

3.1.5 Cumulatie

De Wet geluidhinder verplicht bij verlening van een hogere waarde de cumulatie van verschillende geluidbronnen in beeld te brengen. De hogere waarde wordt niet verleend als de gecumuleerde geluidbelasting leidt tot een (naar het oordeel van B en W) onaanvaardbare geluidhinder.

De cumulatieberekening wordt alleen uitgevoerd als sprake is van een relevante blootstelling aan verscheidene geluidbronnen. Dit is het geval als de zogenoemde voorkeursgrenswaarde van 48 dB vanwege wegverkeer en/of 50 dB(A) vanwege het gezoneerde industrieterrein wordt overschreden.

3.2 Gemeentelijk geluidbeleid

In het document Beleidsregel vaststellen hogere waarde gemeente Leeuwarden 2014 zijn criteria opgenomen voor de procedure vaststelling hogere waarde.

Het college kan gebruikmaken van zijn bevoegdheid als voldaan wordt aan één van de volgende criteria:

- A. De woningen buiten de bebouwde kom worden verspreid gesitueerd.
- B. De woningen zijn ter plaatse noodzakelijk om redenen van grond- of bedrijfsgebondenheid.
- C. De woningen vullen een open plaats tussen de aanwezige bebouwing op.
- D. De woningen worden gesitueerd ter vervanging van bestaande bebouwing.
- E. De woningen zijn in een dorps- of stadsvernieuwingsplan opgenomen.
- F. De woningen vervullen door de gekozen situering of bouwvorm een doelmatige akoestische afschermende functie voor andere woningen (in aantal tenminste de helft van het aantal woningen waaraan de afschermende functie wordt toegekend) of voor andere geluidgevoelige gebouwen of geluidgevoelige terreinen (gedefinieerd in artikel 1 van de herziene Wet geluidhinder).
- G. Er sprake is van een nog niet geprojecteerde of te reconstrueren (spoor)weg, die een noodzakelijke verkeers- en vervoersfunctie zal vervullen;
- H. Er sprake is van een nog niet geprojecteerde weg of te reconstrueren weg, die een zodanige verkeersverzamel functie zal vervullen, dat de aanleg van die weg zal leiden tot aanmerkelijk lagere geluidbelastingen van woningen.
- I. Het referentieniveau ter plaatse van de uitwendige scheidingsconstructie van de woningen waarvoor de hogere waarde is verzocht, hoger is dan of gelijk is aan het equivalente geluidniveau vanwege het betrokken industrieterrein.
- J. De ligging van de geluidbronnen op het betrokken industrieterrein zodanig is dat de geluidbelasting, vanwege dit industrieterrein en vanwege andere geluidbronnen, van ten minste één uitwendige scheidingsconstructie van elk van de woningen lager is dan of gelijk is aan 50 dB(A).
Indien dit geval (één gevel geluidluw) zich voordoet verdient het de voorkeur dat bij de bouw van woningen de balkons, tuinen en andere buitenruimten voor zover bestemd als verblijfsruimten, gesitueerd worden aan de geluidluwe gevel.
- K. De woningen worden gesitueerd in de omgeving van een spoorstation of spoorhalte.

4 Berekeningen

Industrieterrein

Het beheermodel van het gezoneerde industrieterrein Vliegbasis Leeuwarden wordt niet verstrekt aan derden (adviseurs). De geluidbelasting hebben we bepaald aan de hand van een contourenplot welke is verstrekt door de gemeente Leeuwarden, zie figuur 2.3.

4.1 Rekenmethode en rekenmodel wegverkeerslawaaï

De geluidbelasting vanwege wegverkeerslawaaï hebben we bepaald op basis van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012 (volgens artikel 110d Wet geluidhinder). In de onderhavige situatie hebben we de geluidbelasting bepaald met behulp van Standaard Rekenmethode II overeenkomstig Geomilieu versie 2023.1.

Van het onderzoeksgebied hebben we een driedimensionaal rekenmodel gemaakt.

Gebouwen

In totaal bestaat de ontwikkeling uit 45 woningen. Figuur 4.1 geeft een impressie weer, oriëntatie vanaf noordoosten. De woningen bestaan uit drie bouwlagen met op iedere bouwlaag verblijfsruimten. De woningen zijn circa 9,5 meter hoog. Het kantorengebouw en activiteitengebouw zijn circa 4,5 meter hoog.

Impressie



Figuur 4.1
3D impressie

Alle bebouwing hebben we gemodelleerd met een reflectiepercentage voor de gevels van 80%, zoals voor normale situaties is voorgeschreven. Bij de berekening van de geluidbelasting hebben we rekening gehouden met de aanwezigheid van de bestaande bebouwing.

Rekenpunten

De toekomstige geluidbelasting hebben we bepaald voor een aantal representatief te achten rekenpunten op 1,5 meter boven vloerniveau. Dit betekent dat de rekenpunten zijn gemodelleerd op 1.5, 4.5 en 7.5 meter boven maaiveld.

Wegen

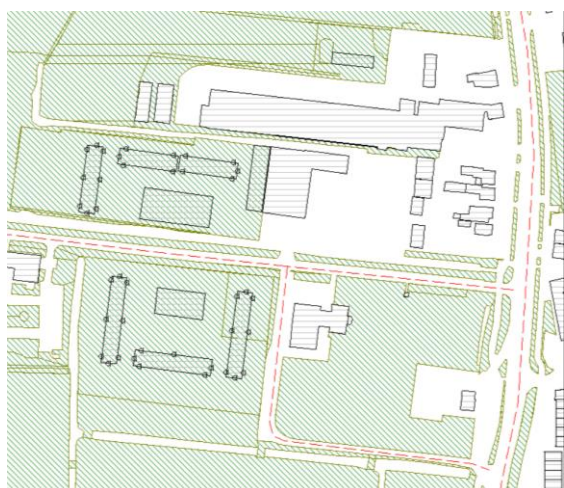
De wegverkeergegevens van de wegen zijn opgegeven door de gemeente Leeuwarden. Als basis voor de berekening van de geluidbelasting zijn de prognoses voor het wegverkeer in het jaar 2033 beschouwd. Dat jaar wordt representatief geacht voor de bepaling van de toekomstige geluidbelasting. Alle gebruikte verkeersgegevens zijn gespecificeerd in bijlage II.

Bodemgebied

In het rekenmodel is rekening gehouden met harde, reflecterende bodems, zoals wegen en parkeerplaatsen en akoestisch absorberende bodems, zoals grasvlakken (bodemdemping 1,0). De standaard bodemfactor van het model is 0. Dit komt overeen met een harde, reflecterende bodem. Voor de planlocatie hebben we een half absorberende/half reflecterende bodem aangehouden, omdat het onduidelijk is welke delen uit absorberende of reflecterende bodems zal bestaan.

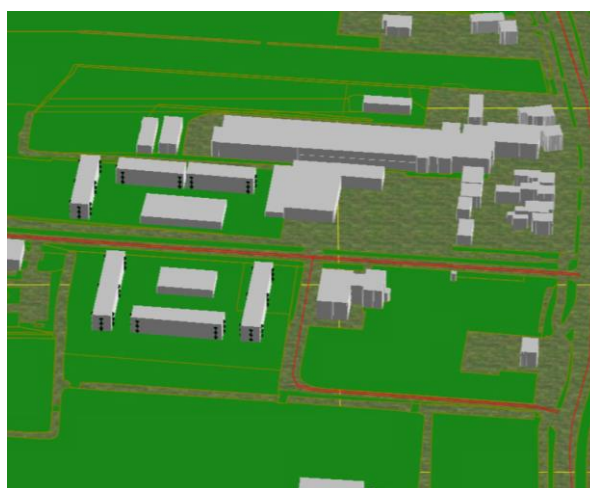
Geometrie

Figuur 4.2 geeft een tweedimensionaal modeloverzicht. Figuur 4.3 geeft een driedimensionaal modeloverzicht weer. Binnen de rode cirkel is de nieuwe ROL weergegeven. In het onderzoeksgebied zijn nabij de ontwikkeling geen relevante hoogteverschillen aanwezig.



Figuur 4.2

Twee dimensionaal modeloverzicht



Figuur 4.3

Drie dimensionaal modeloverzicht

5 Rekenresultaten

5.1 Toetsing aan de Wet geluidhinder

5.1.1 Industrie | gezoneerd industrieterrein Vliegbasis Leeuwarden

Voor het berekenen van de geluidbelasting op de ontwikkelingslocaties is inzicht nodig in de bij het saneringsprogramma behorende beheermodel. De beheerder van de geluidzone is het Hoofd bureau geluidhinder, Zonering en Rapportering van de Koninklijke Luchtmacht. Het fysieke beheer wordt door TNO uitgevoerd. Het beheermodel wordt niet verstrekt aan derden (adviseurs), maar er is wel een contourenplot beschikbaar, zie figuur 2.3.

Zoals gezegd blijkt op basis van deze contouren dat de ontwikkelingslocaties zijn gesitueerd binnen de 50 dB(A) geluidzone, maar buiten de 55 dB(A)-saneringscontour.

Door Hoofd bureau geluidhinder, Zonering en Rapportering van de koninklijke Luchtmacht is aangegeven dat met de volgende situaties rekening gehouden moet worden:

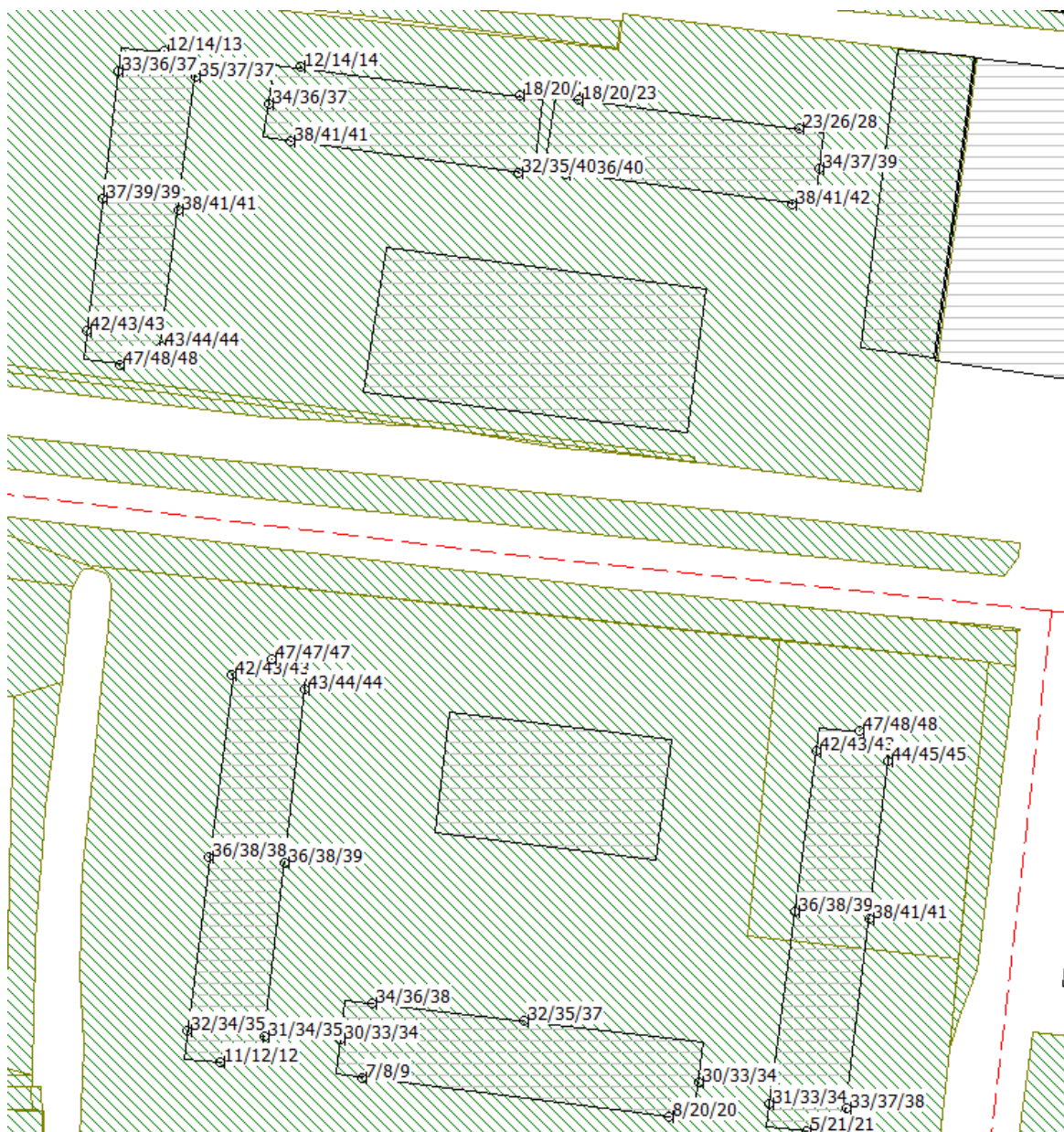
- 1) Er is een wettelijk vastgestelde 50 dB(A) geluidzone met tevens een 55 dB(A) geluidcontour.
- 2) Er is een vastgesteld saneringsprogramma met een 55 dB(A) geluidcontour.
- 3) Er zijn MTG-waarden vastgesteld voor bestaande woningen die gelegen zijn in het gebied tussen de 55 dB(A) geluidcontour behorende bij de geluidzone en de 55 dB(A) geluidcontour van het saneringsprogramma.
- 4) Er is nieuwbouw van woningen mogelijk in het gebied tussen de 55 dB(A) geluidcontour behorende bij de geluidzone en de 55 dB(A) geluidcontour van het saneringsprogramma. Hiervoor is het nodig dat een hogere waarde wordt verleend.
- 5) Er is nieuwbouw mogelijk van woningen buiten de 55 dB(A) geluidcontour behorende bij de geluidzone:
 - a. in het gebied tot aan de 50 dB(A) geluidcontour behorende bij het saneringsprogramma; hiervoor is het nodig dat een hogere waarde wordt verleend;
 - b. in het gebied tussen de 50 dB(A) geluidcontour behorende bij het saneringsprogramma en de 50 dB(A) geluidzone; hiervoor is geen hogere waarde nodig.

De ontwikkeling valt onder (regime) 4). Er is nieuwbouw van woningen mogelijk in het gebied tussen de 55 dB(A) geluidcontour behorende bij de geluidzone en de 55 dB(A) geluidcontour van het saneringsprogramma. Hiervoor is het nodig dat een hogere waarde wordt verleend.

5.1.2 Wegverkeer

Kampweg

Figuur 5.1 geeft de berekende geluidbelasting weer vanwege de Kampweg na toepassing van 5 dB aftrek. De hoogst, berekende geluidbelasting vanwege het wegverkeer op de Kampweg is 48 dB na toepassing van de wettelijke aftrek. Hiermee wordt voldaan aan de voorkeursgrenswaarde van 48 dB. Voor het aspect geluid zijn er vanwege deze weg geen belemmeringen voor de nieuwbouw.

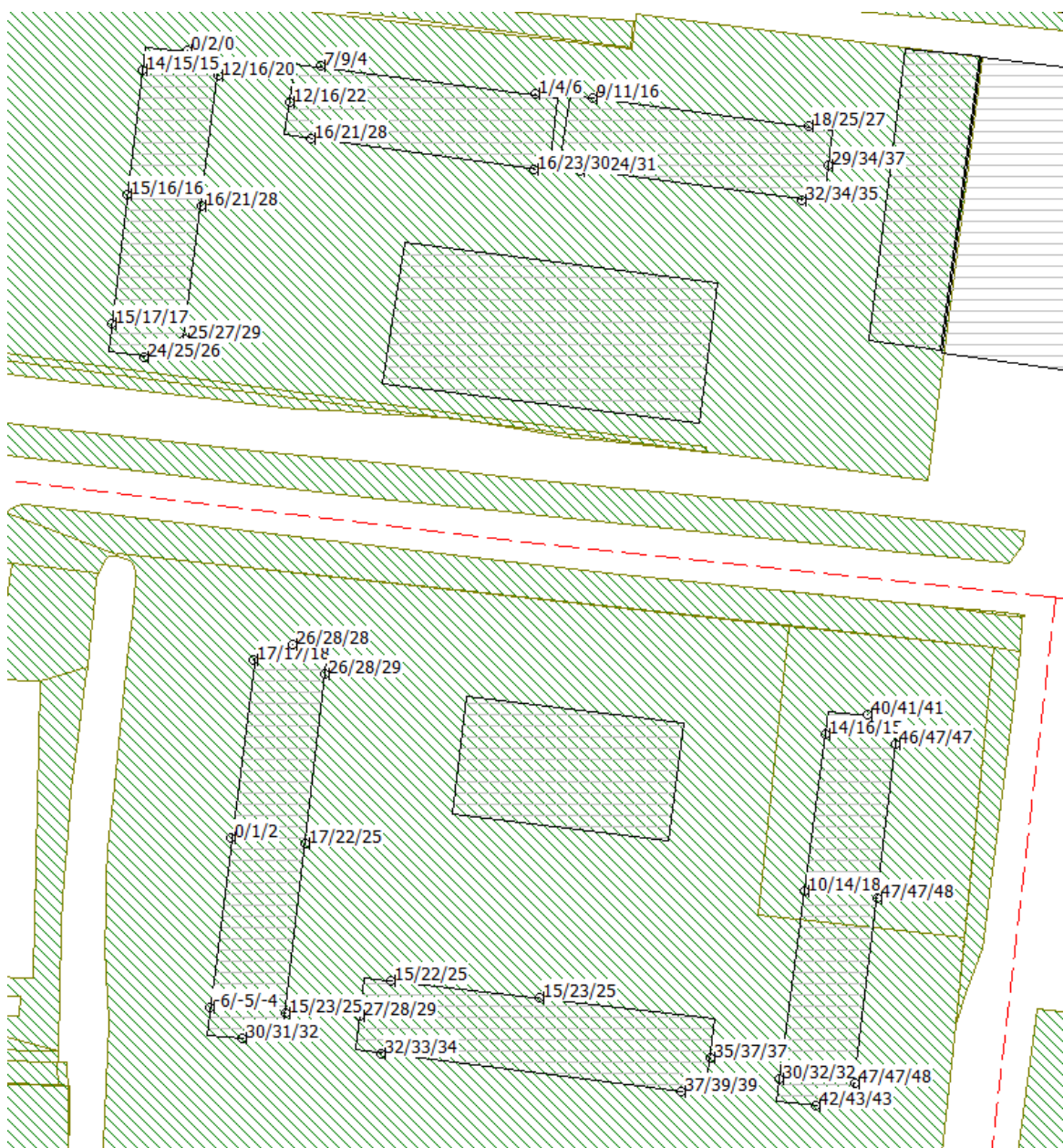


Figuur 5.1

Berekende geluidbelasting vanwege de Kampweg na toepassing 5 dB aftrek

Bootsmaweg

Figuur 5.2 geeft de berekende geluidbelasting weer vanwege de Bootsmaeweg na toepassing van 5 dB aftrek. De hoogst, berekende geluidbelasting vanwege het wegverkeer op de Bootsmaeweg is 48 dB na toepassing van de wettelijke aftrek. Hiermee wordt voldaan aan de voorkeursgrenswaarde van 48 dB. Voor het aspect geluid zijn er vanwege deze weg geen belemmeringen voor de nieuwbouw.



Figuur 5.2

Berekende geluidbelasting vanwege de Bootsmaeweg na toepassing 5 dB aftrek

N357 (Mr. P.J. Troelstraweg)

Figuur 5.3 geeft de berekende geluidbelasting weer vanwege de N357 na toepassing van 5 dB aftrek. De hoogst, berekende geluidbelasting vanwege het wegverkeer op de N357 is 41 dB na toepassing van de wettelijke aftrek. Hiermee wordt voldaan aan de voorkeursgrenswaarde van 48 dB. Voor het aspect geluid zijn er vanwege deze weg geen belemmeringen voor de nieuwbouw.



Figuur 5.3

Berekende geluidbelasting vanwege de N357 na toepassing 5 dB aftrek

5.1.3 Geluidbeperkende maatregelen

Het nemen van aanvullende geluidbeperkende maatregelen is voor het gezoneerde industrieterrein Vliegbasis Leeuwarden geen optie. In het kader van de sanering is uitputtend onderzocht welke maatregelen mogelijk zijn hetgeen zich vertaald heeft in een nieuwe 55 dB(A) contour na sanering. Bij dit project zijn nadere geluidbeperkende maatregelen voor het gezoneerde industrieterrein geen optie. De gemeente Leeuwarden kan in dit geval een hogere waarde voor de geluidbelasting vaststellen.

5.2 Toetsing gemeentelijk geluidbeleid

Vanwege wegverkeer wordt er niet getoetst aan het gemeentelijk geluidbeleid van Leeuwarden, want er wordt voldaan aan de voorkeursgrenswaarde van 48 dB.

Voor het gezoneerde industrieterrein wordt wel getoetst aan het gemeentelijk geluidbeleid, omdat de ontwikkeling binnen de geluidzone ligt van 50 dB(A).

De woningen worden voor een deel gesitueerd ter vervanging van bestaande bebouwing van de huidige outletwinkel. Hiermee wordt (voor een deel) voldaan aan criteria D.

De ligging van de geluidbronnen op het industrieterrein en andere externe geluidbronnen wordt beoordeeld om te bepalen of de geluidbelasting van ten minste één externe scheidingsconstructie van elke woning lager is dan of gelijk is aan 50 dB(A). De verwachting is dat aan criterium J wordt voldaan, aangezien de nieuwbouw op een manier is gepositioneerd die een U-vorm creëert ten opzichte van de geluidbronnen op het terrein. Hierdoor creëert de eigen nieuwe bebouwing afscherming voor het "binnengebied".

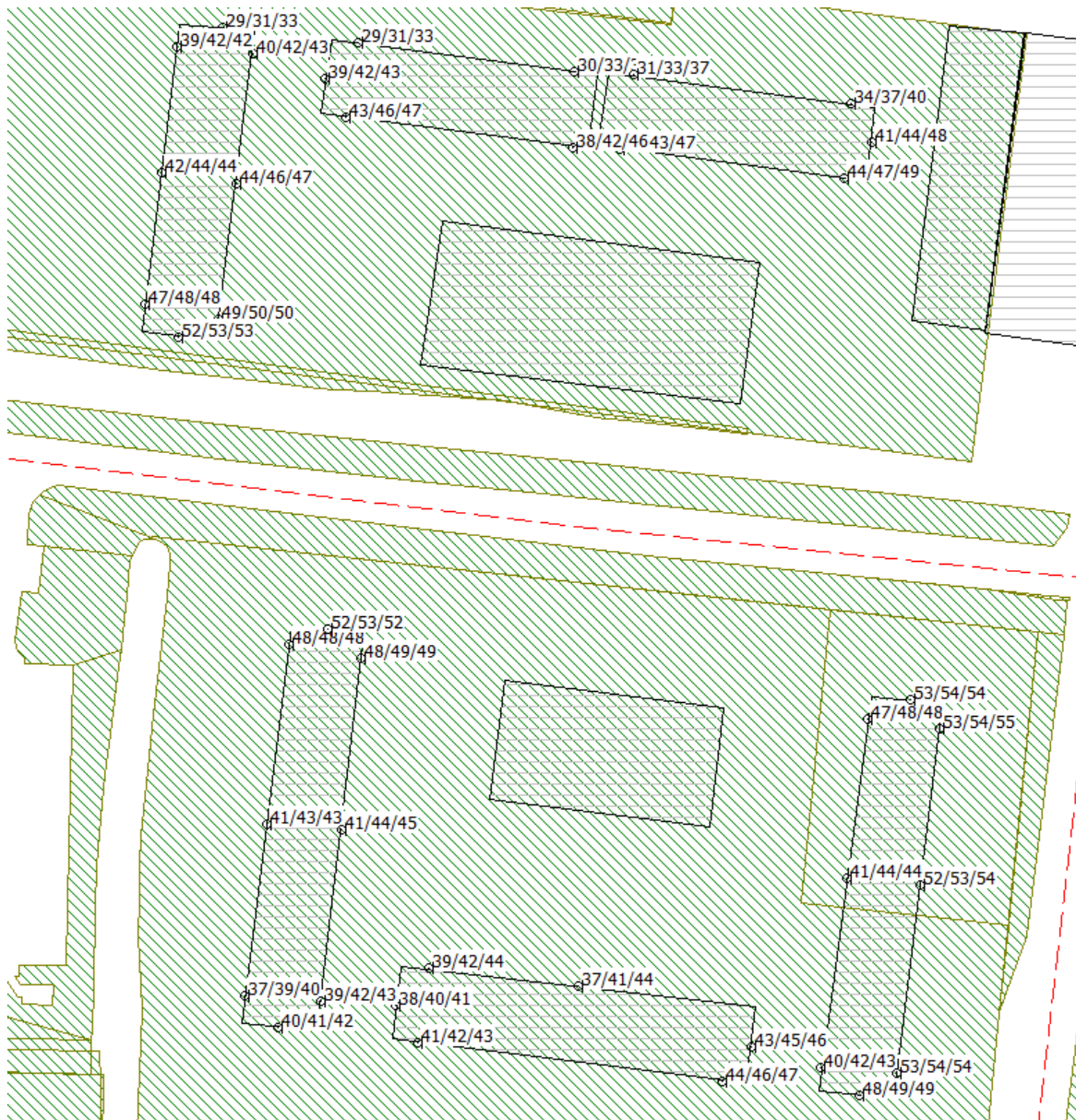
Het college kan gebruikmaken van zijn bevoegdheid voor het starten van de procedure hogere waarden, omdat er aan meer dan één van de criteria uit 'Beleidsregel vaststellen hogere waarde gemeente Leeuwarden 2014' wordt voldaan.

5.3 Gecumuleerde geluidbelasting

Figuur 5.4 geeft de geluidbelasting weer vanwege alle wegen. De gecumuleerde geluidbelasting vanwege wegverkeer is ten hoogste 55 dB zonder toepassing van de wettelijke aftrek. De hoogst, geluidbelaste gevel betreft de oostgevel van Blok A.

Vanwege industrielawaai houden we rekening met een maximale geluidbelasting van 55 dB(A) aan de westzijde van het plan.

Om de geluidbelasting te kwalificeren is gebruikgemaakt van de methode Miedema. Hierin wordt een correlatie tussen de geluidhinder en de hoogte van de geluidbelasting gemaakt. In tabel 5.1 is de classificatie weergegeven.



Figuur 5.4
Gecumuleerde geluidbelasting vanwege wegverkeer

Tabel 5.1

Beoordeling van de omgevingskwaliteit afhankelijk van de geluidbelasting

Geluidklasse	Beoordeling
< 50 dB	Goed
50 - 54 dB	Redelijk
54 - 59 dB	Matig
59 - 64 dB	Tamelijk slecht
64 - 70 dB	Slecht
> 70 dB	Zeer slecht

De hoogst, berekende geluidbelasting vanwege wegverkeer is 55 dB *zonder* aftrek en op basis van de contourenplot 55 dB(A) vanwege het industrieterrein Vliegbasis Leeuwarden. Voor de woningen die georiënteerd aan de westzijde van het plan geldt de beoordeling 'Matig'. Dit geldt ook voor de meest noordelijk gelegen woning in Blok A vanwege wegverkeerslawaaï.

De verwachting is dat de meeste woningen (gelegen aan het binnengebied) in het project vanuit de kwalificatie van Miedema beoordeeld worden als "goed".

De geluidwerende gevelvoorzieningen worden in hoofdstuk 6 afgestemd op de geluidbelasting vanwege wegverkeer. Hiermee worden toekomstige bewoners beschermd tegen het omgevingsgeluid.

5.4 Aan te vragen hogere waarden

Het is niet mogelijk om bij dit project geluidbeperkende maatregelen toe te passen om de geluidbelasting terug te brengen tot 50 dB(A) vanwege het gezoneerde industrieterrein vliegbasis Leeuwarden.

Daarom moeten bij de gemeente Leeuwarden hogere waarden voor de geluidbelasting op de gevels worden aangevraagd van 55 dB(A) per woning.

6 Geluidwering van de gevel

6.1 Uitgangspunten

6.1.1 Beoordelingskader

Volgens artikel 3.3 lid 1 van het Bouwbesluit 2012 moet een gevel van een nieuw te bouwen woonfunctie, die de scheiding vormt tussen een verblijfsgebied en de buitenlucht, een karakteristieke geluidwering hebben die niet lager is dan het verschil tussen de geluidbelasting op die gevel en 33 dB vanwege wegverkeerslawaai en 35 dB(A) vanwege industrielawaai. De minimaal vereiste karakteristieke geluidwering bedraagt 20 dB.

Een gevel van een verblijfsruimte moet een karakteristieke geluidwering hebben, die maximaal 2 dB lager ligt dan de karakteristieke geluidwering van het verblijfsgebied waarin die verblijfsruimte ligt.

6.1.2 Berekende geluidbelasting

De hoogst berekende geluidbelasting vanwege de omliggende wegen is 55 dB *zonder* aftrek, zie figuur 5.4. Dit betekent dat de minimale geluidwering bij de hoogst berekende geluidbelasting ($55-33=$) 22 dB is.

De geluidbelasting vanwege het gezoneerde industrieterrein Vliegbasis Leeuwarden is niet berekend. De nieuwe woningen zijn beoogd tussen de 55 dB(A) geluidcontour behorende bij de geluidzone en de 55 dB(A) geluidcontour van het saneringsprogramma. Voor de geluidbelasting wordt 55 dB(A) aangehouden. Dit betekent dat de minimale geluidwering vanwege het gezoneerde industrieterrein ($55-35=$) 20 dB is (spectrum industrielawaai). Dit komt overeen met de minimaal vereiste karakteristieke geluidwering conform het Bouwbesluit 2012.

6.1.3 Ventilatie

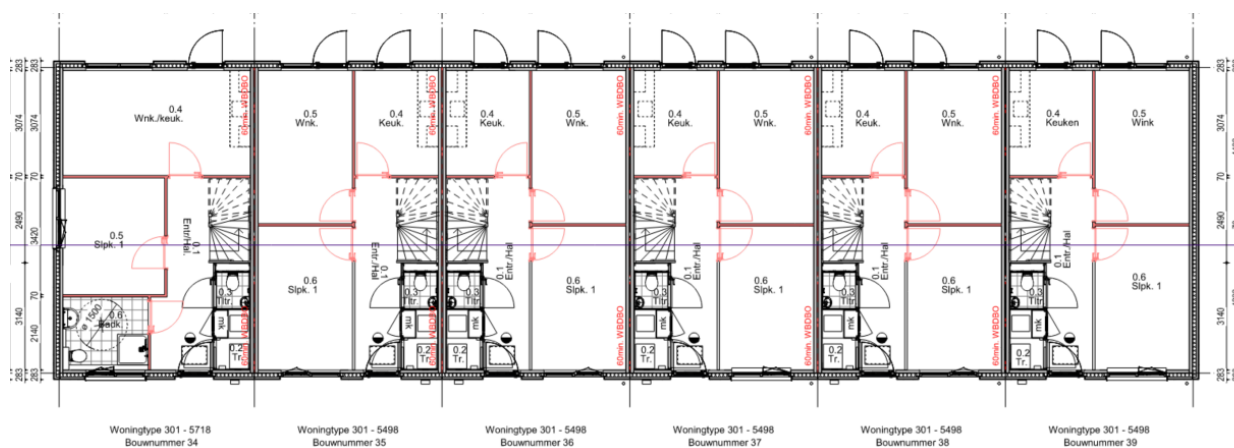
De ventilatie van de verblijfsruimten zal plaatsvinden door mechanische luchttoevoer en -afvoer. We laten om deze reden dit aspect buiten beschouwing.

6.2 Geluidwerende voorzieningen

6.2.1 Algemeen

Bijlage IV geeft de berekening van de karakteristieke geluidwering van twee verblijfsruimten van een tussenwoning weer. De woningtypen in het project zijn hetzelfde, dus het is (ook gezien de beperkte geluidbelasting op de gevel) niet nodig om de geluidwering van diverse woningen te bepalen. Aan de hand van twee verblijfsruimten (slaapkamer op de begane grond en een slaapkamer op zolder) kan bepaald worden of voldaan kan worden aan de nieuwbouweisen uit het Bouwbesluit 2012. Figuur 6.1 geeft de plattegronden van de nieuwbouwwoningen weer. We hebben gevelgeluidwering berekeningen gemaakt van verblijfsruimte 0.6 en 2.2.

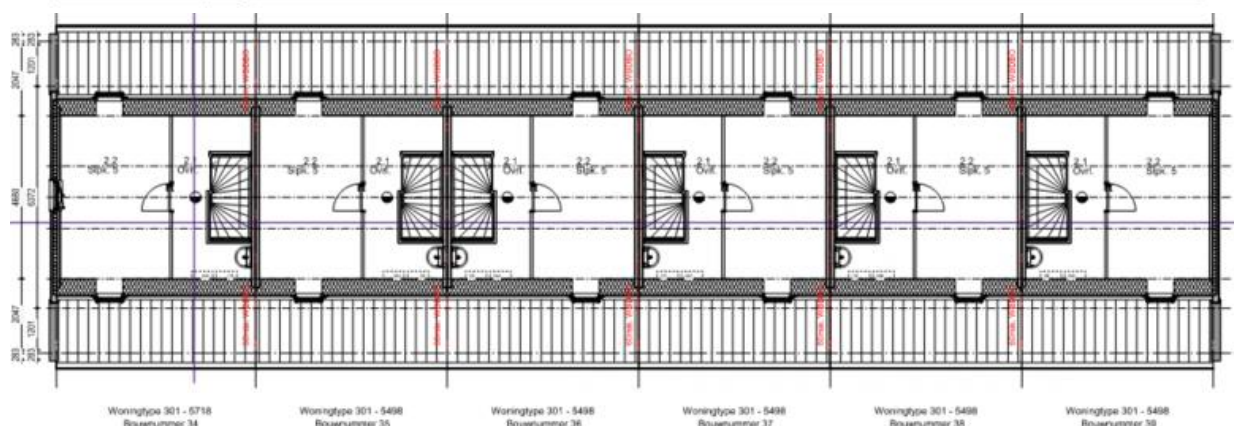
Bij de berekeningen van de geluidwering hebben we gebruikgemaakt van NPR 5272, 'Geluidwering in gebouwen – Aanwijzingen voor de toepassing van het rekenvoorschrift voor de geluidwering van gevels op basis van NEN-EN 12354-3', inclusief het bijbehorende correctieblad C3. We berekenden dit met het programma BOA versie 6.0.2.



Begane grond



1e Verdieping



2e Verdieping

Figuur 6.1

Plattegronden hoek- en tussenwoningen

Uit de berekeningen blijkt dat, om aan nieuwbouweisen te kunnen voldoen, de volgende geluidwerende gevelvoorzieningen getroffen moeten worden.

6.2.2 Beglazing

Voor de woningen aan de zuid- en oostgevel moet de geluidisolatie $R_{A,labwaarde}$ voor wegverkeer van de beglazing van de verblijfsruimten ten minste 29 dB bedragen. Hiervoor kan standaard HR⁺⁺-beglazing worden toegepast. Een voorbeeld van een opbouw waarmee deze geluidisolatiewaarde wordt gehaald is 5 mm/15 mm lucht/4 mm.

De standaard triple beglazing die door Fijn Wonen standaard wordt toegepast heeft de volgende opbouw: 6 mm/ 12 mm lucht / 4 mm/ 12 mm lucht / 4 mm.

De geluidisolatie $R_{A,labwaarde}$ voor wegverkeer van de gegeven opbouw van triple beglazing is 29 dB, waarmee voldaan wordt aan de minimaal vereiste geluidisolatiewaarde.

6.2.3 Kier- en naaddichting

De geluidisolatie $R_{A,labwaarde}$ voor wegverkeer van de kierdichting rondom de te openen ramen en deuren moet ten minste 35 dB bedragen. Hiervoor kan een enkele kierdichting met een O-profiel (indrukking 3,0 mm) worden aangebracht. De profielen moeten in de hoeken worden doorgelast.

Alle draaiende delen moeten worden voorzien van een knevelende meerpuntsluiting, zodat deze gelijkmatig tegen de profielen worden aangedrukt.

De gevels worden voorzien van een dubbele kierdichting met een geluidisolatie $R_{A,labwaarde}$ voor wegverkeer van de kierdichting rondom de te openen ramen en deuren van ten minste 40 dB. De aansluiting van de kozijnen op het binnenspouwblad van de gevels moet uitgevoerd worden met behulp van een schuimband met gesloten cellen en afgedicht worden met elastisch blijvende kit.

Hiermee wordt voldaan aan de minimale vereiste geluidisolatiewaarde.

6.2.4 Kozijnen

Voor een voldoende geluidwering moeten kozijnen en ramen toegepast worden met een $R_{A,labwaarde}$ voor wegverkeer van ten minste 33 dB. Dit komt overeen met kunststof kozijnen.

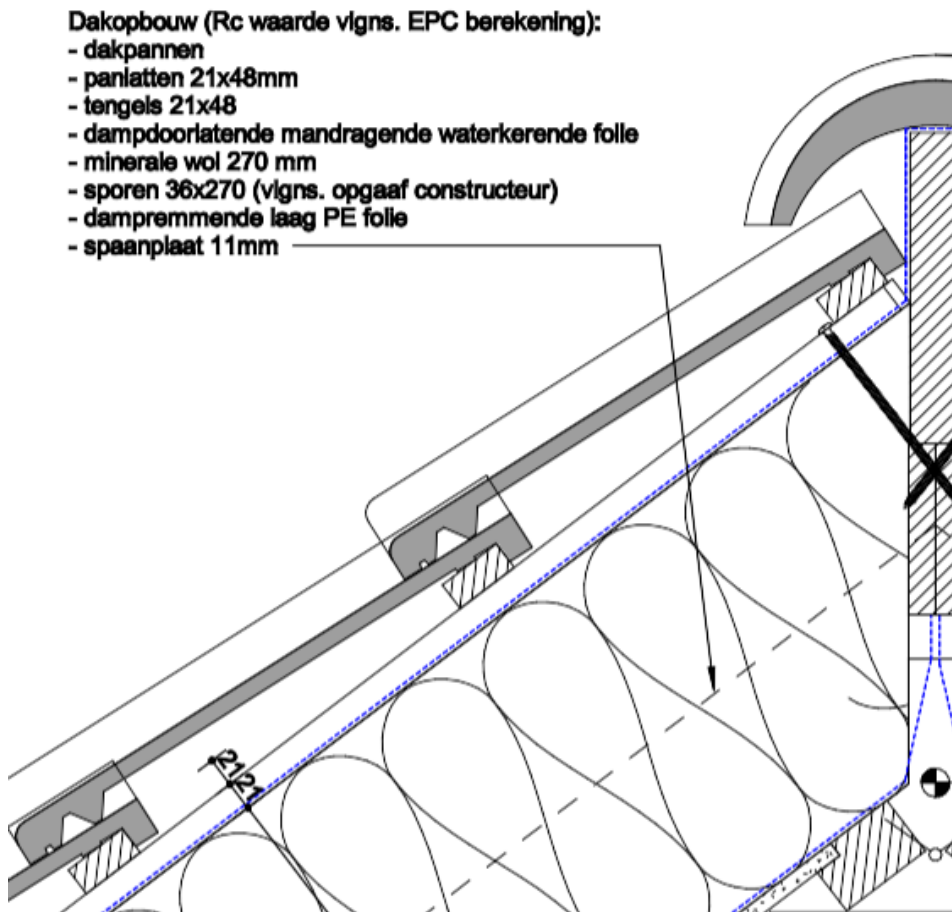
6.2.5 Dichte geveldelen

Voor de dichte geveldelen is uitgegaan van een steenachtige spouwmuur met een massa van 400 kg/m². Dit komt overeen met een geluidisolatie $R_{A,labwaarde}$ voor wegverkeer van ten minste 51 dB.

Hiermee wordt ruimschoots voldaan aan de minimale vereiste geluidisolatiewaarde.

6.2.6 Hellend dak

Figuur 6.2 geeft de opbouw weer van het hellend dak.



Figuur 6.2

Opbouw hellend dak

Bij de berekeningen voor deze dakopbouw nemen we een geluidsisolatie $R_{A,lab}$ -waarde van 31 dB in acht voor wegverkeer.

Er is sprake van een pannendak met een isolatie van minerale wol, waarmee ruimschoots voldaan wordt aan de minimaal vereiste geluidisolatiewaarde.

7 Conclusie

We hebben een akoestisch onderzoek gedaan naar de geluidbelasting vanwege wegverkeer en industrielawaai met betrekking tot de voorgenomen ontwikkeling van 45 woningen aan de Kampweg in Leeuwarden. De 45 woningen maken onderdeel uit van de Regionale Opvang Locatie (ROL). Voor de woningen toetsen we aan de Wet geluidhinder, het gemeentelijk geluidbeleid en geven we aan met welke geluidwerende voorzieningen voldaan kan worden aan het Bouwbesluit 2012.

Uit het onderzoek blijkt het volgende:

- De nieuwe woningen liggen buiten de geluidzone van 35 Ke, waarmee is aangetoond dat er geen belemmeringen zijn voor de nieuwbouw voor het aspect geluid afkomstig van de militaire vliegbasis van startend en landend vliegverkeer.
- Uit de berekeningen blijkt dat de geluidbelasting vanwege de wegen N357, de Kampweg en de Bootsmaweg afzonderlijk van elkaar wordt voldaan aan de voorkeursgrenswaarde van 48 dB.
- De berekende geluidbelasting vanwege wegverkeer voldoet aan de voorkeursgrenswaarde van 48 dB. Vanuit het aspect wegverkeerslawaai zijn er geen belemmeringen tegen de komst van de woningen.
- De beoogde ontwikkeling ligt binnen de geluidzone van het gezoneerde industrieterrein Vliegbasis Leeuwarden en buiten de 55 dB(A)-contour. Tussen de 55 dB(A)-contour en de zonegrens van 50 dB(A) kunnen alleen geluidgevoelige objecten gerealiseerd worden wanneer er een hogere waarde wordt vastgesteld door bevoegd gezag.
- Voor het geluid afkomstig van het gezoneerde industrieterrein Vliegbasis Leeuwarden zijn geluidbeperkende maatregelen zijn geen optie, dus moeten er hogere waarden worden aangevraagd tot en met 55 dB(A).
- Verder ligt de ontwikkeling binnen de gebiedsaanduiding 'luchtvaartverkeerszone – ILS verstoringsgebied 1' en 'luchtvaartverkeerszone – obstakelbeheergebied'. De maximale toelaatbare hoogte van nieuwe bebouwing is 50 meter vanwege de invliegfunnel. De maximale toelaatbare hoogte vanwege het ILS verstoringsgebied is 6,2 meter. Aangezien de woningen ruim 9 meter hoog zijn, moet uit een advies van de beheerder van het ILS-systeem blijken dat het systeem niet op onaanvaardbare wijze verstoord wordt.
- Ten slotte zijn in hoofdstuk 6 de geluidwerende gevelvoorzieningen gegeven waarmee voldaan wordt aan het Bouwbesluit 2012.

LBP|SIGHT B.V.



F. (Fabian) Wieland MSc



E. (Ed) Goudriaan

Bijlage I

Wettelijk kader

Definitie weg

Een weg is voor het openbaar rij- of ander verkeer openstaande weg alsmede een spoorweg die niet is aangegeven op de kaart, bedoeld in artikel 106, of de geluidplafondkaart (artikel 1 uit de Wet geluidhinder).

Geluidzones

Conform de Wet geluidhinder moet voor nieuw te realiseren geluidgevoelige objecten binnen de geluidzone van een geluidbron een akoestisch onderzoek uitgevoerd worden. Hierbij moet verslag gedaan worden van de geluidbelasting op de gevels van de ontwikkeling vanwege die geluidbron. Als de ontwikkeling binnen de geluidzones van verscheidene geluidbronnen is gesitueerd, dan moet de geluidbelasting vanwege die afzonderlijke bronnen beschouwd worden.

Tabel I.1

Geluidzones wegverkeer

Stedelijk gebied	
1 - 2 rijstroken	200 meter
3 of meer rijstroken	350 meter
Buitenstedelijk gebied	
1 - 2 rijstroken	250 meter
3 - 4 rijstroken	400 meter
5 of meer rijstroken	600 meter

- Stedelijk gebied: Gebied binnen de bebouwde kom, met uitzondering van het gebied binnen de bebouwde kom binnen de zone van een auto(snel)weg.
- Buitenstedelijk gebied: Het gebied buiten de bebouwde kom en het gebied binnen de bebouwde kom binnen de zone van een auto(snel)weg.
- Bebouwde kom: De bebouwde kom volgens de Wegenverkeerswet 1994.
- Auto(snel)weg: Een auto(snel)weg volgens het Reglement verkeersregels en verkeerstekens 1990, in de praktijk moet langs de weg een auto(snel)weg bord zijn geplaatst.

Geluidgevoelige objecten

De Wet geluidhinder stelt alleen eisen aan de geluidbelasting op de gevels van geluidgevoelige gebouwen. Geluidgevoelige gebouwen zijn:

- woning
- onderwijsgebouw
- ziekenhuis
- verpleeghuis
- verzorgingstehuis
- psychiatrische inrichting
- kinderdagverblijf
- woonwagendstandplaats (als bedoeld in artikel 1, onderdeel j, van de Wet op de huurtoeslag)

- ligplaats in het water, bestemd om door een woonschip te worden ingenomen.
Overige gebouwen zijn niet geluidgevoelig.

Aftrek volgens artikel 110g uit de Wet geluidhinder

Voordat de berekende geluidbelasting vanwege wegverkeer op de gevel van een geluidgevoelig object wordt getoetst aan de wettelijke grenswaarden, mag een aftrek volgens artikel 110g uit de Wet geluidhinder worden toegepast. Door deze aftrek toe te passen, wordt rekening gehouden met de verwachting dat de geluidemissie van motorvoertuigen in de toekomst gereduceerd zal worden.

Voor wegen waar de representatieve achtensnelheid voor de lichte motorvoertuigen lager dan 70 km/u is, bedraagt de aftrek volgens artikel 110g Wet geluidhinder 5 dB.

Bijlage II

Wegverkeergegevens

De representatieve weekdaggemiddelde etmaalintensiteiten

De gemiddelde uurintensiteiten in de dagperiode (07.00 uur - 19.00 uur), avondperiode (19.00 uur - 23.00 uur) en nachtperiode (23.00 uur - 07.00 uur), de verdelingen over de verschillende motorvoertuigcategorieën, de maximumsnelheden en de wegdektypen van de wegen is door de gemeente Leeuwarden opgegeven.

De etmaalintensiteiten, de maximumsnelheid en de wegdektypen zijn in een uitdraai van het akoestisch model weergegeven in deze bijlage. Hierin zijn de etmaalintensiteiten en de intensiteiten per dagdeel uitgesplitst in lichte, middelzware en zware voertuigen.

N357

Hieronder zijn de ontvangen wegverkeersgegevens (tellingen 2021) van de N357 (Meester P.J. Troelstraweg) weergegeven. De gemeente heeft aangegeven dat er rekening gehouden moet worden met een autonome groei van 1 % per jaar. Vanaf Valeriusplein tot Bilgaarderdijk bestaat de wegdekverharding uit DAB. Vanaf Bilgaarderdijk tot Keegsdijkje bestaat de wegdekverharding uit SMA, vermoedelijk SMA 0/8.



Meester PJ Troelstraweg (N357), Leeuwarden

Tussen De Uitspanning en Bootsmaweg

Etmaalintensiteiten motorvoertuigen				Laatste meting		
Meetperiode		Werkdag		15-11-2021 t/m 09-12-2021		
		Werkdag	Weekdag			
15-11-2021	09-12-2021	7062	6569			
				Etmaal (0-24u)	7062	6569
				Dag (7-19u)	5784	5397
				Avond (19-23u)	711	677
				Nacht (23-7u)	567	495
				Ochtendspits (7-9u)	983	780
				Avondspits (16-18u)	1281	1145

In opdracht van

Gemeente Leeuwarden



Meester PJ Troelstraweg (N357), Leeuwarden

Tussen De Uitspanning en Bootsmaweg

Meetperiode: 15-11-2021 t/m 09-12-2021

Info	Intensiteiten	Uurverloop	Uurcijfers	Snelheid	Voertuigverdeling
------	----------------------	------------	------------	----------	-------------------

	Intensiteiten							
	Doorsnede				Ri. Noord		Ri. Zuid	
	Werkdag		Weekdag		Werkdag	Weekdag	Werkdag	Weekdag
Etmaal (0-24u)	7062	100.0%	6569	100.0%	3650	3396	3413	3174
Dag (7-19u)	5784	81.9%	5397	82.2%	2927	2747	2858	2650
Avond (19-23u)	711	10.1%	677	10.3%	330	320	381	356
Nacht (23-7u)	567	8.0%	495	7.5%	393	328	174	167
Ochtendspits (7-9u)	983	13.9%	780	11.9%	646	512	337	268
Avondspits (16-18u)	1281	18.1%	1145	17.4%	498	459	783	686



Meester PJ Troelstraweg (N357), Leeuwarden

Tussen De Uitspanning en Bootsmaweg

Meetperiode: 15-11-2021 t/m 09-12-2021

Info	Intensiteiten	Uurverloop	Uurcijfers	Snelheid	Voertuigverdeling
------	---------------	------------	------------	----------	-------------------

Periode	Licht	Middelzwaar	Zwaar	Totaal
Intensiteiten werkdag				
Etmaal (0-24u)	6583	343	136	7062
Dag (7-19u)	5385	285	115	5784
Avond (19-23u)	683	23	5	711
Nacht (23-7u)	516	35	16	567
Voertuigverdeling werkdag				
Etmaal (0-24u)	93,2%	4,9%	1,9%	100%
Dag (7-19u)	93,1%	4,9%	2,0%	100%
Avond (19-23u)	96,0%	3,2%	0,7%	100%
Nacht (23-7u)	91,0%	6,1%	2,9%	100%
Intensiteiten weekdag				
Etmaal (0-24u)	6179	281	109	6569
Dag (7-19u)	5072	232	93	5397
Avond (19-23u)	652	21	4	677
Nacht (23-7u)	455	28	13	495
Voertuigverdeling weekdag				
Etmaal (0-24u)	94,1%	4,3%	1,7%	100%
Dag (7-19u)	94,0%	4,3%	1,7%	100%
Avond (19-23u)	96,4%	3,0%	0,6%	100%
Nacht (23-7u)	91,8%	5,7%	2,5%	100%

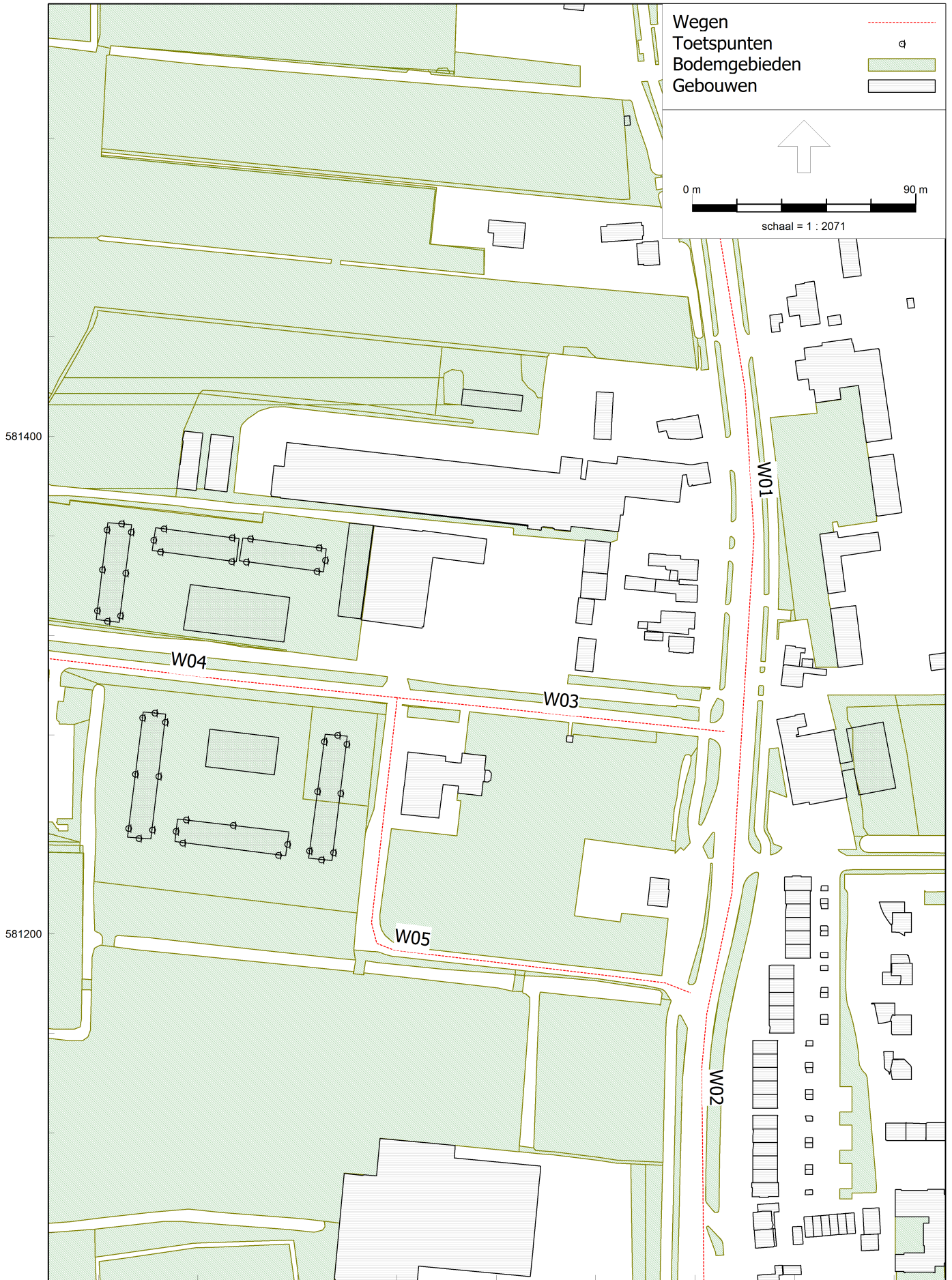
Kampweg en Bootsmaweg

De Kampweg is eigendom van defensie. De Bootsmaweg is eigendom van de Juridisch Gerechtigte Eigenaar ROL-Leeuwarden. Van deze wegen zijn geen gegevens beschikbaar. De verwachting is dat er minder dan 1000 motorvoertuigen per etmaal (mvt/etm) zullen rijden.

Voor de Kampweg is er vanaf de N357 tot de Bootsmaweg rekening gehouden met 1000 mvt/etm. Vanaf de kruising Kampweg/Bootsmaweg tot het hek van defensie zijn we uitgegaan van 500 mvt/etm. De Kampweg bestaat uit klinkers in keperverband.

Voor de Bootsmaweg hebben we rekening gehouden met 500 mvt/etm en een DAB wegdekverharding.

Wegen



Wegen prognosecijfer 2033

verkeerstellingen opgehoogd met 1% per jaar

Model: basismodel VL_2023
R001_01_L231126 - ROL Leeuwarden
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaï - RMG-2012, wegverkeer

Groep	ItemID	Grp. ID	Datum	le kid	NrKids	Naam	Omschr.	Vorm
N357	23325	1	10:28, 5 Dec 2023	-241	2	W01	N357	Polylijn
N357	23326	1	10:28, 5 Dec 2023	-243	2	W02	N357	Polylijn
Kampweg	23327	2	10:28, 5 Dec 2023	-245	2	W03	Kampweg	Polylijn
Kampweg	23328	2	15:43, 8 Dec 2023	-247	2	W04	Kampweg	Polylijn
Bootsmaweg	23329	3	10:28, 5 Dec 2023	-249	2	W05	Bootsmaweg	Polylijn

Wegen prognosecijfer 2033

verkeerstellingen opgehoogd met 1% per jaar

Model: basismodel VL_2023
R001_01_L231126 - ROL Leeuwarden
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaï - RMG-2012, wegverkeer

Groep	X-1	Y-1	X-n	Y-n	H-1	H-n	M-1	M-n
N357	181281.41	581532.55	181295.65	581230.18	0.00	0.00	0.00	0.00
N357	181295.65	581230.18	181283.70	581044.92	0.00	0.00	0.00	0.00
Kampweg	181291.66	581281.30	181159.56	581295.04	0.00	0.00	0.00	0.00
Kampweg	181159.56	581295.04	180991.75	581313.98	0.00	0.00	0.00	0.00
Bootsmaweg	181160.17	581294.90	181278.00	581176.30	0.00	0.00	0.00	0.00

Wegen prognosecijfer 2033

verkeerstellingen opgehoogd met 1% per jaar

Model: basismodel VL_2023
R001_01_L231126 - ROL Leeuwarden
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaï - RMG-2012, wegverkeer

Groep	ISO_H	Min.RH	Max.RH	Min.AH	Max.AH	ISO M.	Hdef.	Vormpunten	Lengte
N357	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Relatief	5	304.25
N357	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Relatief	5	186.44
Kampweg	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Relatief	2	132.81
Kampweg	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Relatief	3	168.88
Bootsmaweg	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Relatief	7	227.69

Wegen prognosecijfer 2033

verkeerstellingen opgehoogd met 1% per jaar

Model: basismodel VL_2023
R001_01_L231126 - ROL Leeuwarden
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslaaai - RMG-2012, wegverkeer

Groep	Lengte3D	Min.lengte	Max.lengte	Type	Cpl	Cpl_W	Hbron	Helling	Wegdek
N357	304.25	35.71	115.09	Verdeling	False	1.5	0.75	0	W4b
N357	186.44	13.80	101.46	Verdeling	False	1.5	0.75	0	W0
Kampweg	132.81	132.81	132.81	Verdeling	False	1.5	0.75	0	W9a
Kampweg	168.88	65.91	102.97	Verdeling	False	1.5	0.75	0	W9a
Bootsmaweg	227.69	7.43	91.08	Verdeling	False	1.5	0.75	0	W0

Wegen prognosecijfer 2033

verkeerstellingen opgehoogd met 1% per jaar

Model: basismodel VL_2023
R001_01_L231126 - ROL Leeuwarden
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaï - RMG-2012, wegverkeer

Groep	Wegdek	V(MR(D))	V(MR(A))	V(MR(N))	V(MR(P4))	V(LV(D))	V(LV(A))	V(LV(N))
N357	SMA 0/8	--	--	--	--	50	50	50
N357	Referentiewegdek	--	--	--	--	50	50	50
Kampweg	Elementenverharding in keperverband	--	--	--	--	50	50	50
Kampweg	Elementenverharding in keperverband	--	--	--	--	50	50	50
Bootsmaweg	Referentiewegdek	--	--	--	--	50	50	50

Wegen prognosecijfer 2033

verkeerstellingen opgehoogd met 1% per jaar

Model: basismodel VL_2023
R001_01_L231126 - ROL Leeuwarden
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaï - RMG-2012, wegverkeer

Groep	V(LV(P4))	V(MV(D))	V(MV(A))	V(MV(N))	V(MV(P4))	V(ZV(D))	V(ZV(A))	V(ZV(N))	V(ZV(P4))	30 km/uur
N357	--	50	50	50	--	50	50	50	--	False
N357	--	50	50	50	--	50	50	50	--	False
Kampweg	--	50	50	50	--	50	50	50	--	False
Kampweg	--	50	50	50	--	50	50	50	--	False
Bootsmaweg	--	50	50	50	--	50	50	50	--	False

Wegen prognosecijfer 2033

verkeerstellingen opgehoogd met 1% per jaar

Model: basismodel VL_2023
R001_01_L231126 - ROL Leeuwarden
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaï - RMG-2012, wegverkeer

Groep	Totaal aantal	%Int(D)	%Int(A)	%Int(N)	%Int(P4)	%MR(D)	%MR(A)	%MR(N)	%MR(P4)	%LV(D)	%LV(A)	%LV(N)
N357	7402.00	6.85	2.57	0.94	--	--	--	--	--	94.00	96.40	91.80
N357	7402.00	6.85	2.57	0.94	--	--	--	--	--	94.00	96.40	91.80
Kampweg	1000.00	6.85	2.57	0.94	--	--	--	--	--	95.00	95.00	95.00
Kampweg	500.00	6.85	2.57	0.94	--	--	--	--	--	95.00	95.00	95.00
Bootsmaweg	1000.00	6.85	2.57	0.94	--	--	--	--	--	95.00	95.00	95.00

Wegen prognosecijfer 2033

verkeerstellingen opgehoogd met 1% per jaar

Model: basismodel VL_2023
R001_01_L231126 - ROL Leeuwarden
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslaai - RMG-2012, wegverkeer

Groep	%LV(P4)	%MV(D)	%MV(A)	%MV(N)	%MV(P4)	%ZV(D)	%ZV(A)	%ZV(N)	%ZV(P4)	MR(D)	MR(A)	MR(N)	MR(P4)
N357	--	4.30	3.00	5.70	--	1.70	0.60	2.50	--	--	--	--	--
N357	--	4.30	3.00	5.70	--	1.70	0.60	2.50	--	--	--	--	--
Kampweg	--	3.00	3.00	3.00	--	2.00	2.00	2.00	--	--	--	--	--
Kampweg	--	3.00	3.00	3.00	--	2.00	2.00	2.00	--	--	--	--	--
Bootsmaweg	--	3.00	3.00	3.00	--	2.00	2.00	2.00	--	--	--	--	--

Wegen prognosecijfer 2033

verkeerstellingen opgehoogd met 1% per jaar

Model: basismodel VL_2023
R001_01_L231126 - ROL Leeuwarden
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslaaai - RMG-2012, wegverkeer

Groep	LV(D)	LV(A)	LV(N)	LV(P4)	MV(D)	MV(A)	MV(N)	MV(P4)	ZV(D)	ZV(A)
N357	476.61	183.38	63.87	--	21.80	5.71	3.97	--	8.62	1.14
N357	476.61	183.38	63.87	--	21.80	5.71	3.97	--	8.62	1.14
Kampweg	65.08	24.42	8.93	--	2.06	0.77	0.28	--	1.37	0.51
Kampweg	32.54	12.21	4.46	--	1.03	0.39	0.14	--	0.68	0.26
Bootsmaweg	65.08	24.42	8.93	--	2.06	0.77	0.28	--	1.37	0.51

Wegen prognosecijfer 2033

verkeerstellingen opgehoogd met 1% per jaar

Model: basismodel VL_2023
R001_01_L231126 - ROL Leeuwarden
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMG-2012, wegverkeer

Groep	ZV(N)	ZV(P4)	LE (D) 63	LE (D) 125	LE (D) 250	LE (D) 500	LE (D) 1k	LE (D) 2k	LE (D) 4k
N357	1.74	--	82.63	89.68	96.32	101.19	106.81	102.97	96.62
N357	1.74	--	82.34	89.58	96.26	101.13	107.22	103.83	97.09
Kampweg	0.19	--	81.33	88.84	94.47	96.94	101.02	93.90	88.65
Kampweg	0.09	--	78.32	85.83	91.46	93.93	98.01	90.89	85.64
Bootsmaweg	0.19	--	73.48	80.57	87.08	92.40	98.51	95.09	88.34

Wegen prognosecijfer 2033

verkeerstellingen opgehoogd met 1% per jaar

Model: basismodel VL_2023
R001_01_L231126 - ROL Leeuwarden
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaï - RMG-2012, wegverkeer

Groep	LE (D) 8k	LE (D) Totaal	LE (A) 63	LE (A) 125	LE (A) 250	LE (A) 500	LE (A) 1k	LE (A) 2k	LE (A) 4k
N357	87.43	109.61	77.57	84.43	90.65	96.25	102.29	98.34	92.01
N357	87.75	110.04	77.21	84.30	90.56	96.17	102.74	99.30	92.53
Kampweg	80.18	103.91	77.08	84.58	90.21	92.68	96.77	89.64	84.39
Kampweg	77.17	100.90	74.06	81.57	87.20	89.67	93.76	86.63	81.38
Bootsmaweg	78.83	101.29	69.23	76.32	82.83	88.14	94.26	90.83	84.08

Wegen prognosecijfer 2033

verkeerstellingen opgehoogd met 1% per jaar

Model: basismodel VL_2023
R001_01_L231126 - ROL Leeuwarden
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaa - RMG-2012, wegverkeer

Groep	LE (A) 8k	LE (A) Totaal	LE (N) 63	LE (N) 125	LE (N) 250	LE (N) 500	LE (N) 1k	LE (N) 2k	LE (N) 4k
N357	82.25	104.95	74.59	81.79	88.67	93.06	98.38	94.63	88.28
N357	82.66	105.43	74.34	81.71	88.62	93.00	98.77	95.43	88.71
Kampweg	75.92	99.65	72.71	80.21	85.85	88.31	92.40	85.28	80.03
Kampweg	72.91	96.64	69.70	77.20	82.84	85.30	89.39	82.26	77.02
Bootsmaweg	74.57	97.04	64.86	71.95	78.46	83.78	89.89	86.46	79.71

Wegen prognosecijfer 2033

verkeerstellingen opgehoogd met 1% per jaar

Model: basismodel VL_2023
R001_01_L231126 - ROL Leeuwarden
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaï - RMG-2012, wegverkeer

Groep	LE (N) 8k	LE (N) Totaal	LE (P4) 63	LE (P4) 125	LE (P4) 250	LE (P4) 500	LE (P4) 1k	LE (P4) 2k
N357	79.48	101.30	--	--	--	--	--	--
N357	79.75	101.69	--	--	--	--	--	--
Kampweg	71.55	95.28	--	--	--	--	--	--
Kampweg	68.54	92.27	--	--	--	--	--	--
Bootsmaweg	70.20	92.67	--	--	--	--	--	--

Wegen prognosecijfer 2033

verkeerstellingen opgehoogd met 1% per jaar

Model: basismodel VL_2023
R001_01_L231126 - ROL Leeuwarden
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaï - RMG-2012, wegverkeer

Groep	LE (P4) 4k	LE (P4) 8k	LE (P4) Totaal
N357	--	--	--
N357	--	--	--
Kampweg	--	--	--
Kampweg	--	--	--
Bootsmaweg	--	--	--

Bijlage III
Rekenresultaten









Bijlage IV

BOA-berekeningen

project L231226, ROL Leeuwarden

Projectdatum 13-12-2023

Opdrachtgever Fijn Wonen

Uitgevoerd door F. Wieland

gebouw Grondgebonden woning

Rekenmethode NPR 5272

V/Sr is minimaal 3, conform NEN5077-C3 (2013)

Spectrum weg2012

Uitgevoerd door F. Wieland

	<u>totaal</u>	125	250	500	1000	2000
Ci		-14.0	-10.0	-7.0	-4.0	-6.0

verblijfsgebied	VG1								
				totaal	125	250	500	1000	2000
Geluidbelasting	55	dB							
Opgegeven als			Lden						
Su,tot	7.3	m2	(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)						
GA;k	27.9	dB							
GA;k, vereist	22.0	dB							

Slaapkamer 1, 0.6

Su,ruimte	7.3	m2													
GA;k	27.9	dB													
GA;k, vereist	20	dB													
V	30.4	m3													
T,ref	0.5	s													
GA	29.4	dB							GA	35.5	32.3	37.0	41.4	47.0	
Lp	25.6	dB							Lp	19.5	22.7	18.0	13.6	8.0	

Voorgevel

Su,gevel	7.3	m2							Cl	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer								Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
absorptie plafond	--														
hoogte gesloten ballustrade	--	m		H	--	m									
diepte balkon/galerij	--	m		D	--	m									
GA;k,gevel	27.9	dB													
GA,gevel	29.4	dB							GA,g	29.4	35.5	32.3	37.0	41.4	47.0
									Gi,g	21.5	22.3	30	37.4	41	
Lp,gevel	25.6	dB							Lp,g	25.6	19.5	22.7	18.0	13.6	8.0

Gv/deel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	3.08 m2	mw51b	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m2	50.5	3.1	1.5	RA	51.2	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
glas	2.90 m2	gs35bb	glas	SGG CLIMATOP ACOUSTIC 38/35	28.8	24.8	1.5	RA	29.3	21.3	21.9	29.9	42.8	45.3
kozijn	1.30 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	36.3	17.2	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
kier	6.10 m	k45	kier	Dubbele dichting indrukking 3,5 mm	42.8	10.7	0	RA	45.1	41.0	45.0	46.0	44.0	48.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

verblijfsgebied	VG2								
				totaal	125	250	500	1000	2000
Geluidbelasting	55	dB							
Opgegeven als			Lden						
Su,tot	11.6	m2	(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)						
GA;k	27.1	dB							
GA;k, vereist	22.0	dB							

Slaapkamer 5, 2.2

Su,ruimte	11.6	m2													
GA;k	26.6	dB													
GA;k, vereist	20	dB													
V	30.4	m3													
T,ref	0.5	s													
GA	26.6	dB							GA	30.0	30.6	37.9	38.4	44.4	
Lp	28.4	dB							Lp	25.0	24.4	17.1	16.6	10.6	

Voorgevel

Su,gevel	11.6	m2							Cl	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer								Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
absorptie plafond	--														
hoogte gesloten ballustrade	--	m		H	--	m									
diepte balkon/galerij	--	m		D	--	m									
GA;k,gevel	26.6	dB													
GA,gevel	26.6	dB							GA,g	26.6	30.0	30.6	37.9	38.4	44.4
									Gi,g	16	20.6	30.9	34.4	38.4	
Lp,gevel	28.4	dB							Lp,g	28.4	25.0	24.4	17.1	16.6	10.6

Gv/deel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
dak	10.70 m2	da32k	dak	pannedak, min.wol	27.1	27.9	1.5	RA	31.8	21.0	26.0	37.0	40.0	44.0
glas	0.60 m2	gs35bb	glas	SGG CLIMATOP ACOUSTIC 38/35	37.1	17.9	1.5	RA	29.3	21.3	21.9	29.9	42.8	45.3
kozijn	0.30 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	44.1	10.9	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
kier	4.00 m	k45	kier	Dubbele dichting indrukking 3,5 mm	46.1	8.9	0	RA	45.1	41.0	45.0	46.0	44.0	48.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing
Materialen met catalogusnummers eindigend op * of ** zijn door de gebruiker ingevoerd.