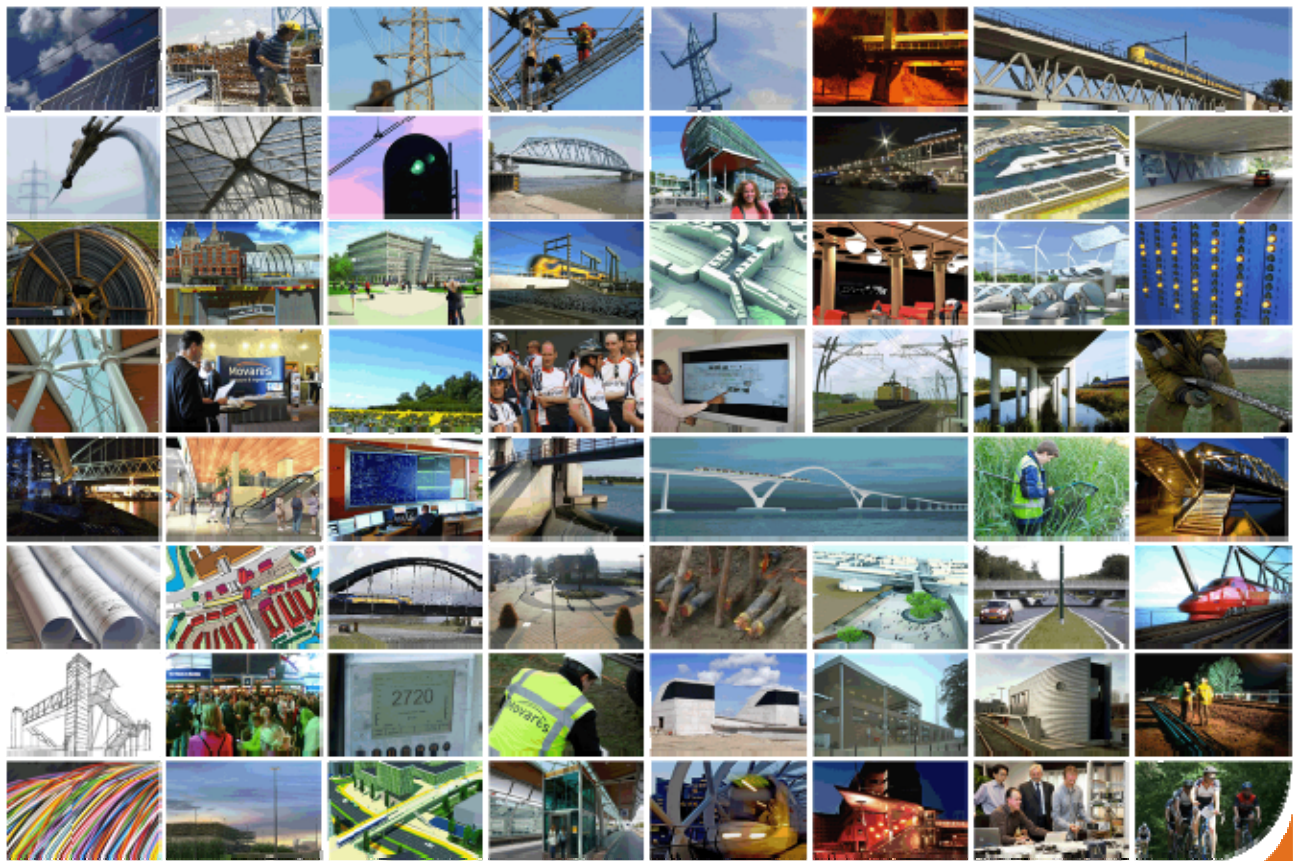


Bestemmingsplan Westflank Zuid

Geluidsonderzoek - nieuwbouw van woningen



Geluidsrapport v1.0

12 juli 2013- Versie 1.0

Bestemmingsplan Westflank Zuid

Geluidsonderzoek - nieuwbouw van woningen

Inhoudsopgave

Inleiding	3
1 Situatie bestemmingsplan Westflank Zuid	4
2 Wettelijk kader	8
2.1 Geluid op nieuwbouw binnen plangebied	8
2.2 Geluid op omliggende bebouwing	8
2.3 Geluidnota gemeente Utrecht	9
3 Uitgangspunten geluidsbronnen	11
3.1 Croeselaan en ontsluitingswegen plangebied	11
3.2 Bussen	13
3.3 Uitgangspunten Spoor	14
3.4 Uitgangspunten Emplacement	15
4 Geluidsbelastingen per geluidsbron	16
4.1 Wegverkeerslawaaï van wegen en busbaan (30km/uur)	17
4.2 Croeselaan	18
4.3 Spoorweglawaaï	20
4.4 Emplacementslawaaï	21
5 Beoordeling van alle bronnen en aanbevelingen	23
5.1 Doel van dit hoofdstuk	23
5.2 Wegverkeer	23
5.3 Spoorweglawaaï en industrielawaaï	23
5.4 Cumulatie	23
5.5 Voorwaarden voor ontheffing	23
Colofon	25

Bijlage I: Geluidsbelastingen en hogere waarden

Inleiding

Aan de westkant van Utrecht Centraal zal in de toekomst een herinrichting plaats vinden van het terrein de Knoopkazerne inclusief herbestemming van het kazernegebouw zelf. Het te herontwikkelen gebied wordt begrensd door de Croeselaan, de toekomstige Rabobrug, het spooremlacement, en het Beatrixtheater. De eindsituatie bestaat uit een gemengd programma van kantoren, woningbouw en parkeren, inclusief de (her)inrichting van het openbaar gebied (forum). Op basis van de meest recente ontwerpschetsen kan de herontwikkeling niet plaatsvinden onder het vigerende bestemmingsplan. Er zal een nieuw bestemmingsplan opgesteld worden onder de naam Westflank Zuid. Hierbij hoort een akoestisch onderzoek.

Uitgaande van het maximale bouwvolume dat binnen het bestemmingsplan mogelijk gemaakt wordt moeten geluidsberekeningen uitgevoerd worden. Op basis van de uitkomsten van het geluidsonderzoek kunnen de randvoorwaarden voor woningbouw vastgelegd worden. De projectontwikkelaar zal bij de uitwerking van het bouwplan moeten voldoen aan de kaders die het bestemmingsplan vaststelt.

Het onderzoeksgebied bezit een hoge mate van complexiteit en verschillende geluidbronnen zijn van invloed:

1. Spoorweglawaai van alle treinen van en naar Utrecht Centraal (treinen in dienstregeling);
2. Wegverkeerslawaai van busbanen en wegen;
3. Emplacementslawaai (rangerende treinen op 'Emplacement Utrecht CS en Cartesiusweg')

In deze rapportage wordt uitgegaan van de vigerende wetgeving in combinatie met het geluidbeleid zoals dit door de gemeente Utrecht is vastgesteld¹. Dit beleid is gebaseerd op normen uit de Wet geluidhinder en geeft tevens aan hoe de gemeente omgaat met ontheffingsverzoeken indien niet voldaan kan worden aan de grenswaarden voor nieuwbouw. De relevante wetgeving wordt in hoofdstuk 2 nader uitgelegd.

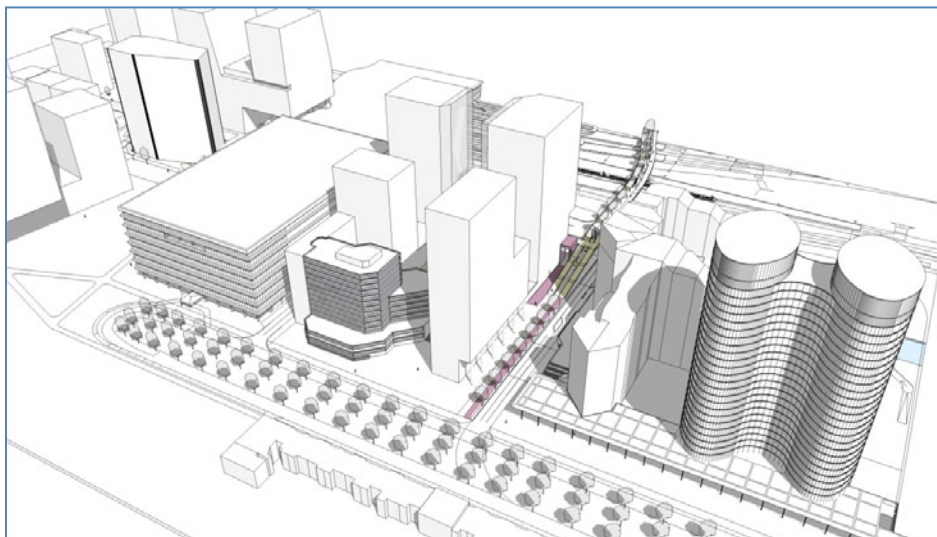
¹ Geluidnota Utrecht, vastgesteld op 23 januari 2007

1 Situatie bestemmingsplan Westflank Zuid

Het bestemmingsplan Westflank Zuid wordt begrensd door de Croeselaan, de toekomstige Rabobrug, het spooremlacement, en het Beatrixtheater. In de onderstaande figuren is de ligging van het projectgebied en de toekomstige situatie in het bestemmingsplan weergegeven.

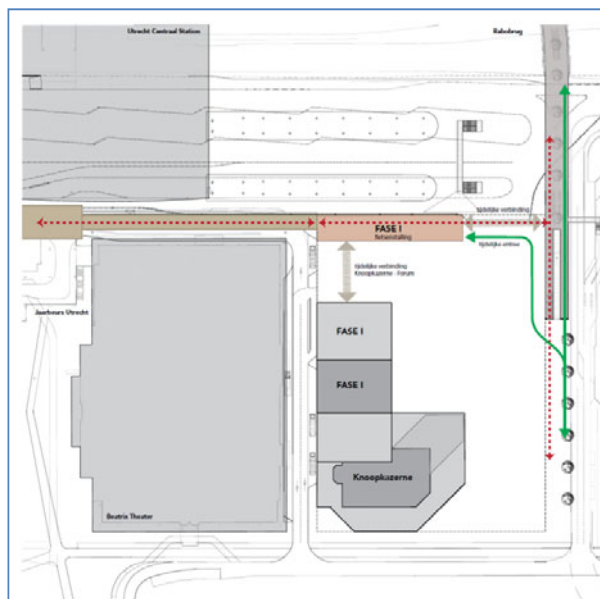


Figuur 1.1: Luchtfoto (2011) met projectgebied Westflank Zuid (Bron: GroupA)

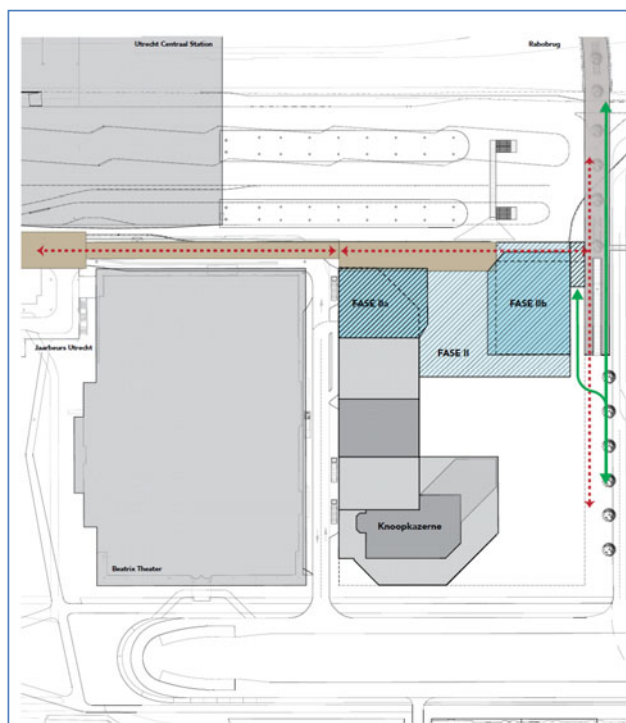


Figuur 1.2: Toekomstige situatie Westflank Zuid

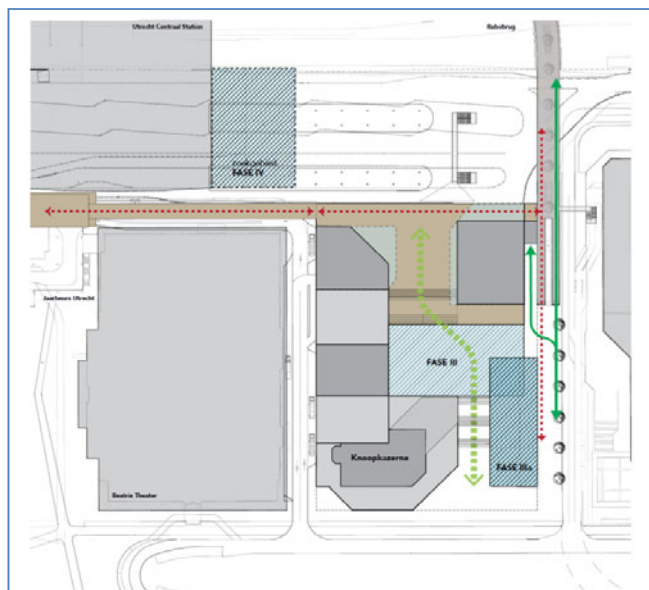
Het gebied is momenteel deels bebouwd (Knoopkazerne). Het gebied wordt in 3 fasen ingericht. Zie onderstaande figuur 2.



Figuur 2a: Fase 1 WFZ



Figuur 2b: Fase 2 WFZ

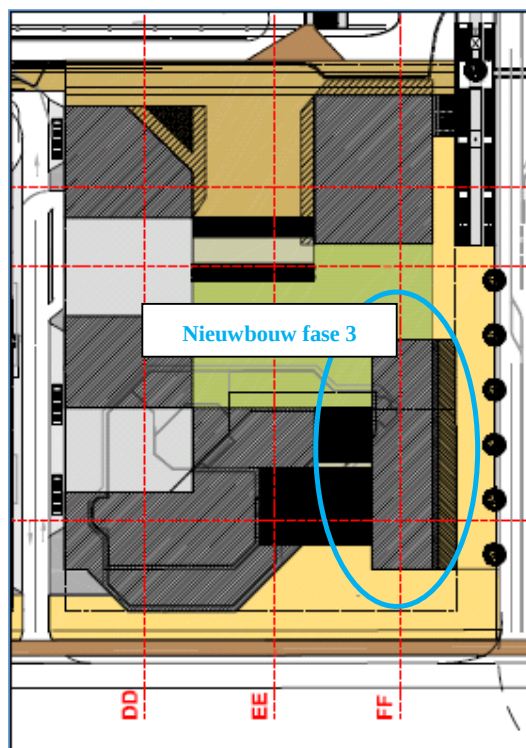


Figuur 2c: Fase 3 WFZ, met woningen

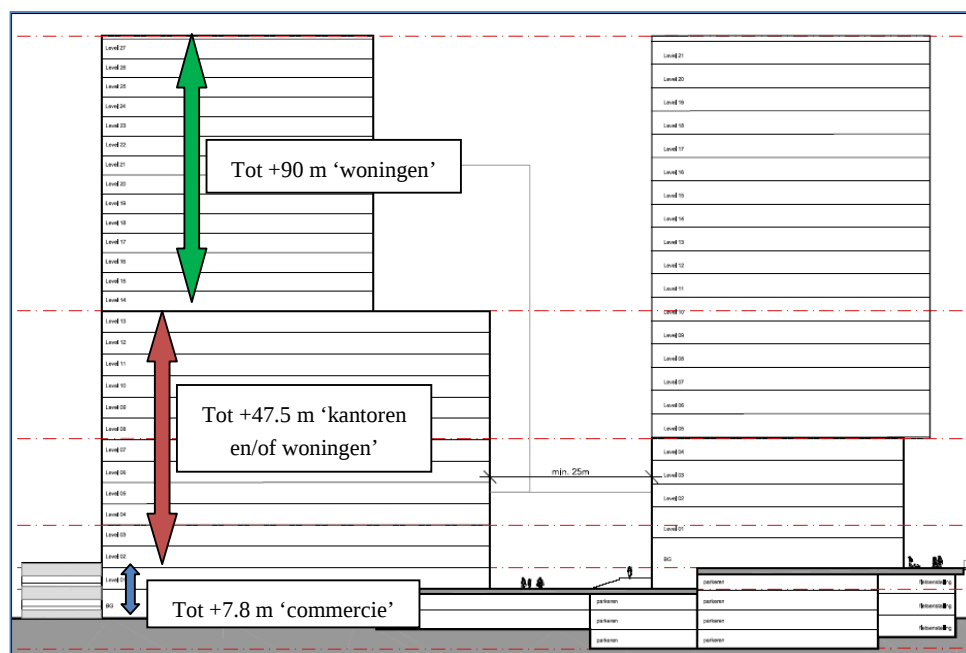
Op basis van de meest recente ontwerpschetsen kan de herontwikkeling niet plaatsvinden vanwege het vigerende bestemmingsplan. De geconstateerde strijdigheden worden gevormd door afwijkingen van de momenteel toegestane functies, bouwvlakken en bouwhoogten. Met name de functie “woningbouw” is thans niet toegestaan.

Het geluidonderzoek wordt uitgevoerd voor de geluidgevoelige bestemmingen binnen het plangebied. Dit betreft in het geval van de Westflank Zuid uitsluitend de woningbouw die in fase 3 plaatsvindt, waarbij de geluidbelasting op de maximale bouwenvolpde zal worden onderzocht, dit om flexibiliteit te creëren in de positie van de daadwerkelijke bebouwing binnen de bouwenvolpde. Hiertoe zijn een aantal representatieve waarnemepunten gelegd op de maximale bouwcontour. Andere geluidsgevoelige bestemmingen zoals scholen of gezondheidszorginstellingen bevinden zich niet binnen het plangebied.

De nieuwbouw die in fase 3 gerealiseerd zal worden, betreft niet alleen woningbouw. In het gebouw zullen beneden het 7.8 meter hoge ‘forumniveau’ alleen ruimtes voor commerciële doeleinde worden gerealiseerd. Daarboven tot een hoogte van 47.5 meter kan de bestemming zowel ‘kantoor’ als ‘woning’ betreffen. Het bovenste gedeelte van de nieuwbouw tot een hoogte 90 meter is enkel bestemd voor woningbouw. Één en ander is geïllustreerd in de onderstaande twee figuren. Het betreft een doorsnede van het gebouw dat in het zuidoosten van het nieuwbouwplan is gelegen en gerealiseerd wordt in fase 3.



Figuur 3 Doorsnede in het projectgebied door nieuwbouw fase 3



Figuur 4 Doorsnede FF ter hoogte van nieuwbouw in fase 3

2 Wettelijk kader

2.1 Geluid op nieuwbouw binnen plangebied

Het wettelijk kader wordt gevormd door de Wet geluidhinder (Wgh). Kort samengevat gelden de volgende grenswaarden voor nieuwbouw van woningen:

- Railverkeerslawaaï:
Voorkeursgrenswaarde: 55 dB, Maximaal toelaatbare ontheffing: 68 dB
- Wegverkeer (binnenstedelijk):
Voorkeursgrenswaarde: 48 dB, Maximaal toelaatbare ontheffing: 63 dB

Alvorens de berekende waarden van het wegverkeer te toetsen aan de geldende grenswaarden moet artikel 110g van de Wet geluidhinder toegepast worden. Het resultaat van berekening van de geluidbelasting vanwege het wegverkeer wordt met 5 dB te verlaagd voor wegen waarvoor de snelheid 50 km per uur bedraagt. 30 km/uur zones vallen buiten de werking van dit artikel.

Een geluidsbelasting onder de voorkeursgrenswaarde is in het algemeen zonder meer toelaatbaar. De effecten van geluid worden dan aanvaardbaar geacht.

Een geluidsbelasting hoger dan de ten hoogst toelaatbare geluidsbelasting is niet toelaatbaar.

Een geluidsbelasting in het gebied tussen de voorkeursgrenswaarde en de ten hoogst toelaatbare geluidsbelasting is alleen toelaatbaar na een afwegingsproces. Dit afwegingsproces krijgt vorm in de hogere grenswaarde procedure voor geluid. Algemeen geldt dat ten aanzien van de te verlenen hogere waarden dat ze moeten passen binnen het geldende wettelijk kader en het gemeentelijk geluidsbeleid.

Dit houdt bijvoorbeeld in dat van elke woning tenminste 1 verblijfsruimte aan een geluidsluwe gevel is gelegen. Dit is een gevel met een geluidsbelasting lager dan 48 dB wegverkeerslawaaï en 55 dB railverkeerslawaaï. Daarnaast moet een eventueel aanwezige buitenruimte geluidsluw zijn.

Bij de aanvraag van een bouwvergunning zal aangetoond dienen te worden dat wordt voldaan aan de eisen conform het Bouwbesluit. Dit houdt in dat de overeenkomstig de NEN 5077 bepaalde karakteristieke geluidwering van de uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsgebied van een woning tenminste gelijk is aan het verschil tussen de geluidsbelasting van die constructie en 33 dB, met een minimum van 20 dB. Dit geldt voor de geluidgevoelige ruimten binnen de woning.

2.2 Geluid op omliggende bebouwing

Infrastructuur die aangelegd wordt binnen het plangebied moet getoetst worden aan de Wet geluidhinder mits het wegen (of andere geluidsbronnen) betreft die onder deze wet vallen. Voor de binnenplanse wegen (Mineurslaan, Montageweg en busbaan cq Valeriusbaan) wordt een 30 km/uur regime ingericht. Deze wegen vallen buiten de werkingssfeer van de Wet geluidhinder. Dit neemt niet weg dat in het kader van een goede ruimtelijke ordening zorgvuldig naar het geluid richting de omgeving moet worden gekeken. Dit houdt in dat de Wet geluidhinder wel als leidraad gehanteerd wordt maar dat er geen formele toetsing plaatsvindt. De eerder genoemde correctie volgens artikel 110g is dan ook niet van toepassing.

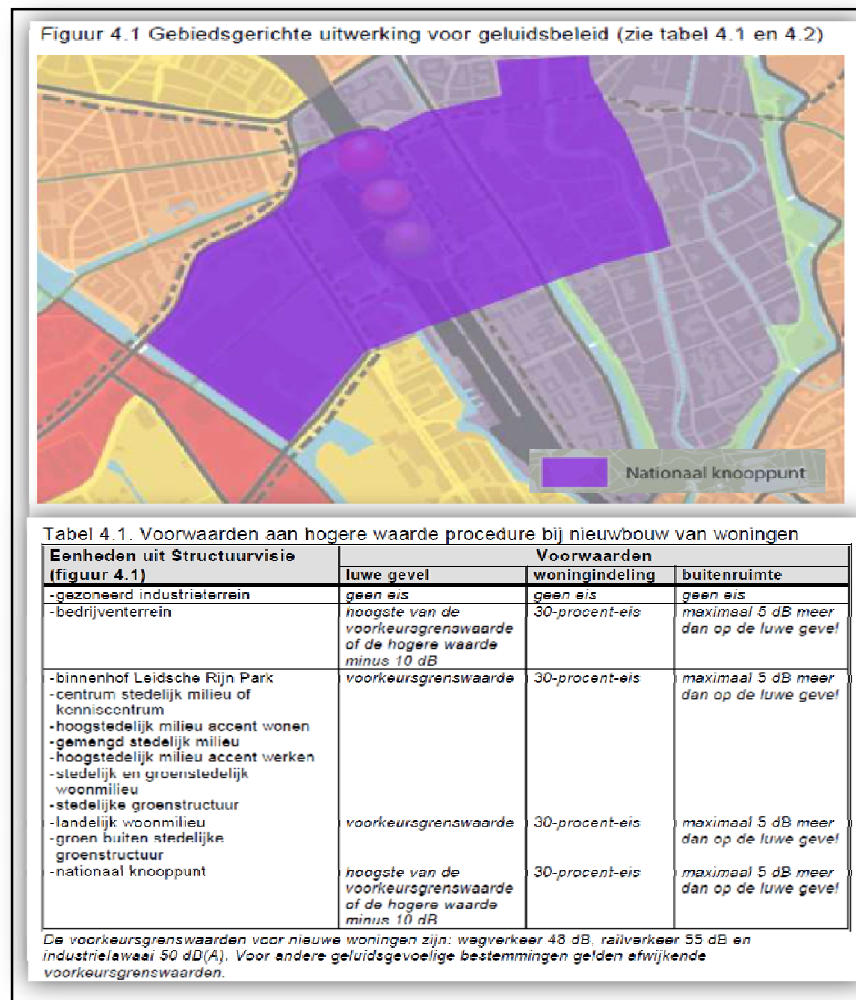
Voor andere geluiden, zoals het emplacement dient ook in het kader van een goede ruimtelijke ordening een afweging te worden gemaakt in relatie tot geluid.

De beoordeling van hoeveel geluid toelaatbaar is en of er maatregelen getroffen moet worden ter beperking van geluidsbelastingen is de verantwoordelijkheid van de gemeente.

2.3 Geluidnota gemeente Utrecht

Nieuw te bouwen woningen of appartementen met geluidsbelastingen die hoger zijn dan de voorkeurswaarden² uit de Wet geluidhinder mogen niet gebouwd worden zonder daar een hogere waarde procedure voor te doorlopen. Het bevoegd gezag, de gemeente Utrecht, heeft voor dergelijke situaties beleid opgesteld.

Figuur 2-1: voorwaarden uit geluidbeleid gemeente Utrecht



In de geluidnota van de gemeente Utrecht is aangegeven onder welke voorwaarden zij ontheffing kan verlenen (voor het niet voldoen aan de grenswaarden). Daarbij is de

² De Wet geluidhinder hanteert het begrip 'ten hoogst toelaatbare waarde'. In deze notitie wordt echter gebruik gemaakt van de in de praktijk gangbare benamingen van grenswaarden.

belangrijkste voorwaarde het principe van de geluidsluwe gevel. Dit houdt in dat als de voorgevel te hoog belast is dat de achtergevel dan geen geluidsbelasting heeft die, voor welke bron dan ook, de voorkeurswaarde overschrijdt. De voorwaarden uit de geluidnota zijn weergegeven in figuur 2.1.

Naast de geluidsluwe gevel worden er ook eisen aan de woningindeling gesteld en aan buitenruimtes.

Uitzondering is gemaakt voor niet-zelfstandige woonruimte met een oppervlakte 30m² (bejaardencentra, studenteneenheden). Hiervoor wordt op individueel woningniveau geen eisen gesteld. Op gebouwniveau dient tenminste 50% van de wooneenheden te zijn gesitueerd aan een gevel met een geluidsbelasting van maximaal 5 dB boven de voorkeursgrenswaarde.

Specifiek voor het geluid van het spooreplacement is in de Geluidnota Utrecht in paragraaf 4.3.3. de volgende tekstpassage opgenomen.

De gemeente Utrecht kiest nadrukkelijk voor woningen in het stationsgebied. Ruimte voor woningbouw ontstaat doordat het geluid van rijdende treinen op het emplacement wat betreft beleving vergelijkbaar is met het geluid van het doorgaande treinverkeer. Hierdoor is een minder strenge normstelling mogelijk zonder een wezenlijke toename van geluidshinder.

De gewenste afstemming leidt tot de volgende stappen in het beleid voor het rijgeluid van treinverkeer op inrichtingen:

- als het geluid van het doorgaand treinverkeer dominant is, dan wordt soepeler omgegaan met het rijgeluid van treinen die horen bij een inrichting;
- de laagste voorkeursgrenswaarde voor spoorweglawaai bij geluidsgevoelige bestemmingen (55 dB(A)) is in ieder geval toelaatbaar als geluidsniveau voor het rijgeluid van treinen die horen bij de inrichting;
- als het rijgeluid van de inrichting meer dan 7 dB onder het geluid van het doorgaande treinverkeer (Bgs) blijft, mag dit meer dan 55 dB(A) veroorzaken. Het geluid van de treinen van de inrichting is dan akoestisch gezien verwaarloosbaar.

Bovenstaand beleid maakt het eerder mogelijk woningen te realiseren in de omgeving van een inrichting waarover treinen rijden.

3 Uitgangspunten geluidsbronnen

Om het geluid op de ontwikkeling en naar de omgeving te kunnen berekenen is een geluidsmodel opgesteld waarin de nieuwe bebouwing en de nieuwe infrastructuur is ingepast in de bestaande omgeving. De uitgangspunten hiervoor zijn in onderstaande paragrafen vastgelegd.

3.1 Croeselaan en ontsluitingswegen plangebied

De verkeersintensiteiten van de wegen zijn verkregen van de gemeente Utrecht. De aantallen zijn in onderstaande tabellen opgenomen. De intensiteiten zijn afkomstig uit het VRU 2.0 model (utr2.2 accres 2025). Dit is een prognose die is gegeven voor de toekomstige situatie vanaf 2025. Een bestemmingsplan vereist een planhorizon van 10 jaar na realisatie. De gemeente heeft aangegeven dat de prognose zeker tot 2025 geldig is. Het bestemmingsplan moet dan uiterlijk 2015 vastgesteld worden.

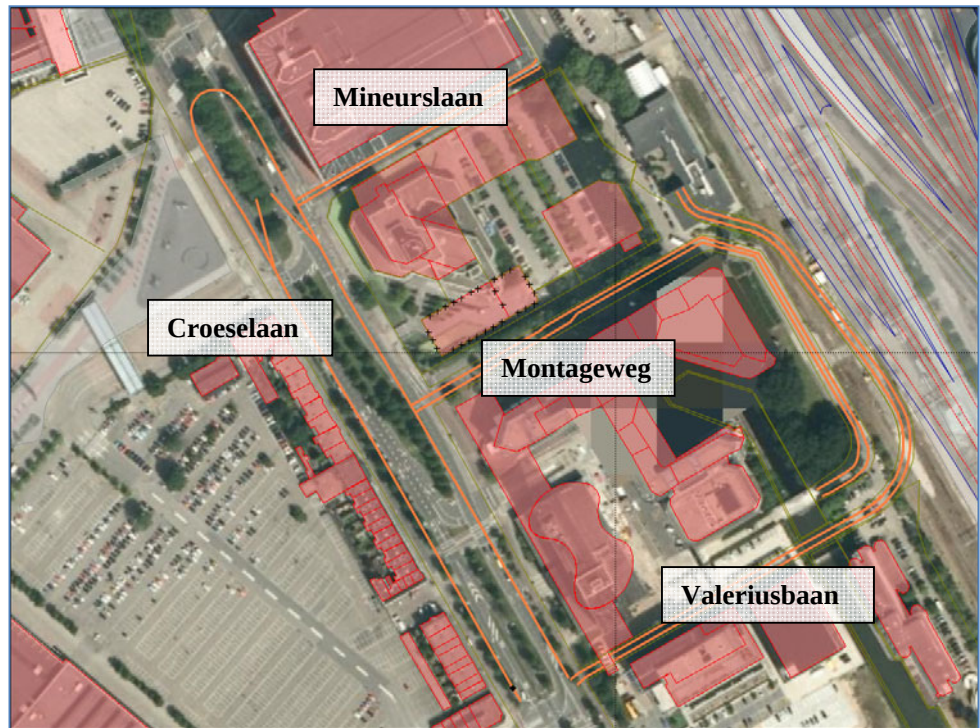
In onderstaande tabel is per weg en wegvak weergegeven wat de etmaalintensiteit is, waarmee de weg verhard³ is en welke maximale snelheid van toepassing is. De ligging van de verschillende wegen is gegeven in figuur 3.1.

Tabel 3.1: Verkeersgegevens relevante wegvakken per richting

Id	Weg	Wegvak	etm-mvt	Verharding	Snelheid
1	Croeselaan1	Valeriusbaan - Rabostraat	9360	DAB	50
2	Croeselaan2	Rabostraat - aftakking parkeergarage 1	9364	DAB	50
3	Croeselaan3	aftakking parkeergarage 1 - Mineurslaan	6934	DAB	50
4	Croeselaan4	Mineurslaan- aftakking parkeergarage 2	6653	DAB	50
5	Croeselaan5	aftakking parkeergarage 2 - Van Zijstweg	8965	DAB	50
6	Croeselaan-park1	Richting parkeergarage	2430	DAB	50
7	Croeselaan-park2	Uit parkeergarage	2312	DAB	50
8	Montageweg/Rabostraat1	Richting parkeergarage	4055	Klinkers	30
9	Montageweg/Rabostraat2	Uit parkeergarage	4051	Klinkers	30
10	Mineurslaan1	Croeselaan - Parking	1715	DAB	30
11	Mineurslaan2	Parking - Croeselaan	1995	DAB	30
12	Mineurslaan3	Parking - Busstation	1255	DAB	30
13	Mineurslaan4	Busstation - Parking	974	DAB	30

De bovenvermelde wegen vallen voor wat betreft de beoordeling in twee verschillende groepen. Het geluid van de 30 km/u wegen worden in het kader van een goede ruimtelijke ordening beoordeeld op de nieuwbouw (alle wegen tezamen), het geluid van de 50 km/u weg (Croeselaan) wordt getoetst aan de Wet geluidhinder omdat de weg een geluidszone heeft waarbinnen de nieuwbouw van de Westflank Zuid valt.

³ DAB staat voor dicht asfaltbeton (=fijn asfalt of akoestisch gelijkwaardig)



Figuur 3.1 Ligging wegen in het onderzoeksgebied

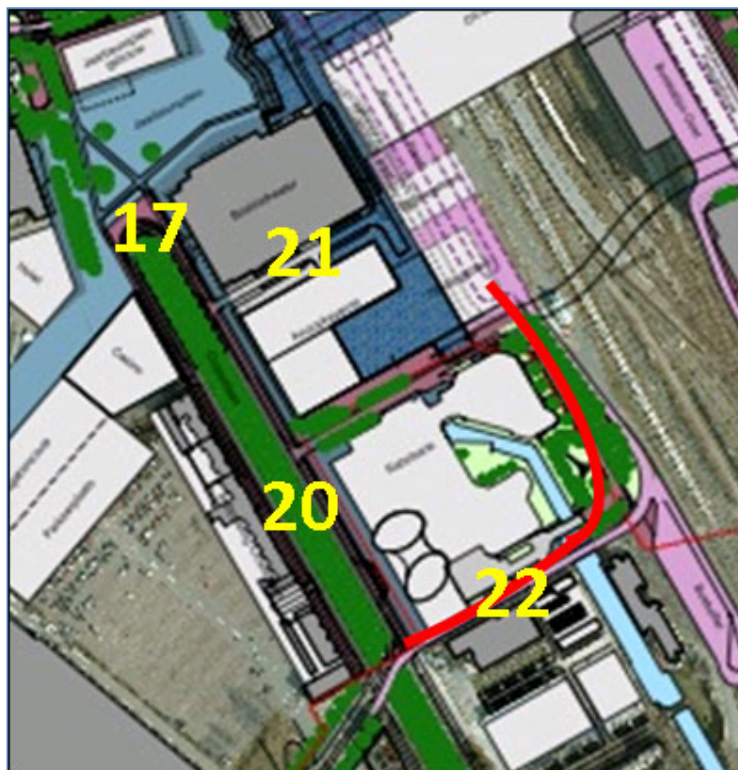
Voor de geluidsberekeningen is het relevant hoe de verkeerssamenstelling is. Lichte motorvoertuigen maken minder geluid dan bussen, kleine vrachtwagens of zware vrachtwagens. De verdeling is in onderstaande tabel weergegeven per beoordelingsperiode. De dagperiode loopt voor geluidsberekeningen van 07u tot 19u. De avondperiode van 19u tot 23u en de nachtperiode van 23u tot 07u. De avond- en nachtperiode wegen zwaarder mee in de geluidsbelasting.

Tabel 3.2: Verkeersgegevens relevante wegvakken per richting per uur

Id	Wegvak	dagperiode			avondperiode			nachtperiode			etm-mvt
		licht	middel	zwaar	licht	middel	zwaar	licht	middel	zwaar	
1	Valeriusbaan - Rabostraat	615.3	23.1	7.1	278.8	14.0	3.8	46.5	5.6	1.5	9360
2	Rabostraat - aftakking parkeergarage 1	610.1	23.0	7.0	291.3	14.3	4.0	48.5	5.8	1.5	9364
3	aftakking parkeergarage 1 - Mineurslaan	448.8	17.8	5.4	218.5	11.5	3.3	36.4	4.6	1.3	6934
4	Mineurslaan- aftakking parkeergarage 2	453.8	4.9	1.3	207.3	3.3	0.8	34.5	1.3	0.3	6653
5	aftakking parkeergarage 2 - Van Zijstweg	603.5	8.6	2.3	289.0	5.8	1.3	48.1	2.3	0.5	8965
6	Richting parkeergarage	161.3	5.2	1.6	72.8	2.8	0.8	12.1	1.1	0.3	2430
7	Uit parkeergarage	151.2	3.7	1.1	78.5	2.5	0.8	13.1	1.0	0.3	2312
8	Richting parkeergarage	274.8	2.1	1.3	131.3	1.5	0.8	21.9	0.6	0.4	4055
9	Uit parkeergarage	280.0	2.3	1.4	118.8	1.3	0.8	19.8	0.5	0.3	4051
10	Croeselaan - Parking	116.2	3.4	0.8	47.3	2.3	0.5	7.9	0.9	0.1	1715
11	Parking - Croeselaan	111.2	16.3	4.9	58.3	10.5	2.8	9.8	4.3	1.1	1995
12	Parking - Busstation	63.2	14.8	4.6	33.0	9.5	2.8	5.5	3.9	1.1	1255
13	Busstation - Parking	66.0	1.9	0.4	26.8	1.3	0.3	4.5	0.5	0.1	974

3.2 Bussen

De BRU heeft een opgave gedaan van de buslijnen in en om het plangebied. In figuur 3.2 zijn de relevante trajecten weergegeven in de toekomstige situatie. De bussen rijden dan niet meer over de 'geknipte' Croeselaan of Mineurslaan, maar worden naar het busstation geleid via de nieuw te realiseren Valeriusbaan.



Figuur 3.2 Relevante bustrajecten

De aantallen bussen per traject zijn opgenomen in onderstaande tabel.

Tabel 3.3: Busaantallen per uur voor beide richtingen tezamen nabij WFZ

	17	20	21	22
bustraject:	Croeselaan-N	voorlangs Rabobank	Mineurslaan	Valeriusbaan
Dagperiode 07-19u	0.0	0.0	0.0	121.5
Avondperiode 19u-23u	0.0	0.0	0.0	47.0
Nachtperiode 23u-07u	0.0	0.0	0.0	24.1
totaal etmaal	0.0	0.0	0.0	1839

De geluidbelasting vanwege het aan de oostkant gelegen busstation wordt in onderhavige rapportage niet meegenomen omdat deze inrichting niet onder de Wet geluidhinder valt. In het kader van een goede ruimtelijke ordening wordt een afstandscriterium aangehouden. Bij een afstand van 100 meter of meer wordt ervan uitgegaan dat hinder verwaarloosbaar is. Bij een afstand van 50 meter of minder kunnen geluidsberekeningen zinvol zijn om de mate van hinder te kunnen inschatten. De dichtstbij liggende woningen binnen het plan liggen op 75 meter afstand van het busstation. In het overdrachtgebied tussen woningen en busstation komen grote afschermende gebouwen te staan. Daarmee wordt verwacht dat geluidshinder beperkt zal zijn en aanvullende geluidsberekeningen in het kader van een goede ruimtelijke ordening niet nodig.

3.3 Uitgangspunten Spoor

Om het spoorweglawaai te kunnen berekenen is een prognose gehanteerd van de aantallen treinen rond Utrecht centraal. Hiervoor wordt voor nieuwbouwlocaties in de huidige praktijk gebruik gemaakt van de zogenaamde GPP prognose⁴. In de omgeving van Utrecht zijn echter voorbereidingen gaande voor een modernisering en intensivering van het spoorwegverkeer. Naar verwachting zal hier in 2013 een tracéwet-procedure opgestart gaan worden. Hiervoor is door ProRail een specifieke prognose beschikbaar gesteld (prognose DSSU Reizigers: PHS Maatwerk 6/6 B2, Goederen: 2/2/2 HV2030v12).

Voor geluidsberekeningen gaat het niet alleen om de aantallen treinen maar ook om het type trein en de samenstelling per trein. Dit resulteert in aantallen bakken per uur, per richting en per periode (dag-, avond- en nachtperiode). In het geluidsmodel zijn deze vervolgens per spoor ingevoerd. De gehanteerde intensiteiten per categorie per richting voor de treinen aan de noord- en zuidzijde van Utrecht Centraal zijn weergegeven in tabel 3.4.

Voor de ligging van de sporen is gebruik gemaakt van het vigerende ontwerp van het DSSU sporenplan (C30-AMO-AU-1100927 versie 0.3). Het spoor zal in de toekomstige situatie volledig op betonnen dwarsliggers liggen met voegloos spoor. De snelheidsprofielen zijn ter hoogte van de Westflank Zuid redelijk vlak. De snelheid van de reizigerstreinen bedraagt 40 tot 60 km/uur. Goederentreinen vanuit Amsterdam rijden maximaal 80 km/uur en 60 km/uur in de omgekeerde richting.

⁴ De Gpp prognose wordt samengesteld uit de intensiteiten op de sporen in de peiljaren 2006, 2007 en 2008. Op de berekende geluidsbelasting met deze prognose wordt 1.5 dB opgeteld. Deze methodiek is vastgelegd in de zgn Swung wetgeving.

Tabel 3.4: Treinintensiteiten toekomstige situatie (rekeneenheden per uur per richting), gedurende de dag-, avond en nachtperiode.

Van	Naar	Trein-categorie	Gemiddeld aantal eenheden per uur per richting		
			Dag	Avond	Nacht
Amsterdam	Utrecht CS	4	4.34	4.73	2.96
		8	117.68	103.20	33.17
		9	1.00	1.00	0.32
		11	17.34	18.92	11.82
Woerden	Utrecht CS	3	11.12	9.60	3.09
		4	0.42	0.46	0.28
		8	94.55	81.60	26.23
		11	1.68	1.84	1.12
Amersfoort	Utrecht CS	3	20.34	19.20	6.17
		4	0.42	0.46	0.28
		8	85.70	75.60	24.30
		11	1.68	1.84	1.12
Utrecht CS	Vaartsche Rijn	4	4.83	5.27	3.29
		8	153.83	134.40	43.20
		9	1.00	1.00	0.32
		11	19.32	21.08	13.18

3.4 Uitgangspunten Emplacement

Het emplacement strekt zich uit van de Bleekstraat in het zuidoosten tot aan de Cartesiusweg in het noordwesten; inclusief de stationslocatie. Het emplacement is een inrichting die valt onder Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo). Onder de activiteiten van het emplacement vallen o.a. het warmdraaien, wassen en stallen van treinen in de nacht en het rijden van en naar deze overstandlocaties. Deze rijbewegingen vallen niet onder het doorgaande treinverkeer dat reeds beoordeeld wordt door de Wet geluidhinder.

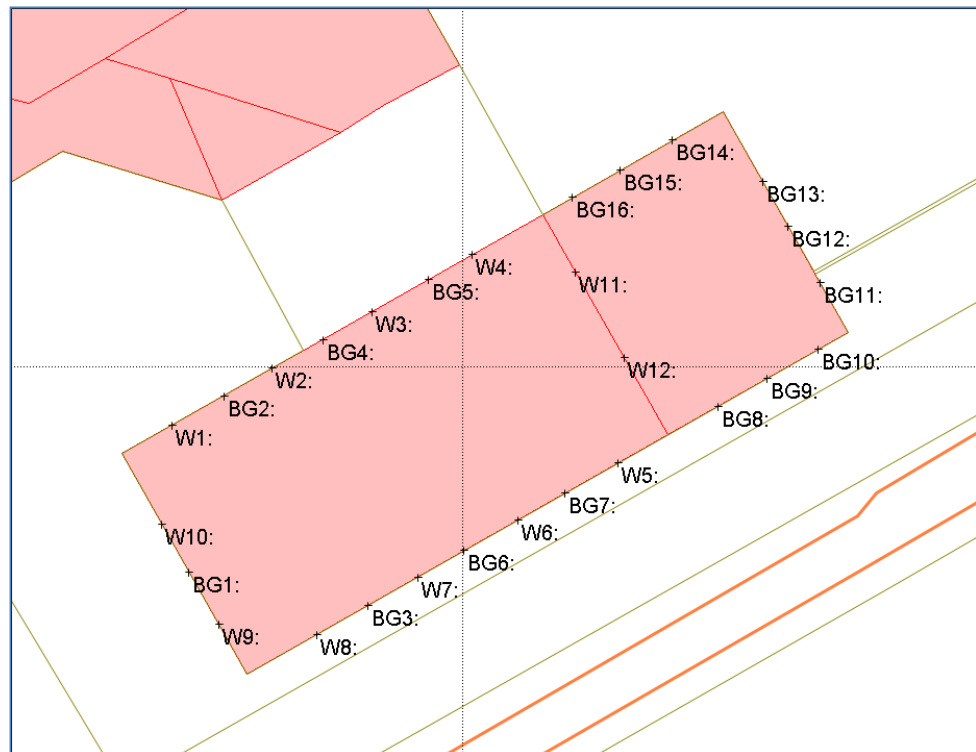
Het geluidsmodel van het 'Emplacement Utrecht CS en Cartesiusweg' is in beheer bij ProRail. Met behulp van dit model is ten behoeve van de beoordeling van goede ruimtelijke ordening getoetst hoeveel geluid er op de nieuwbouwlocatie te verwachten is. Voor de uitgangspunten die bij dat geluidsmodel horen wordt verwezen naar de vigerende vergunning uit 2006. Bij die vergunning horen vaste toetspunten direct nabij de inrichting. Als de nieuw te bouwen woningen passen binnen de grenswaarden en gemeentelijk geluidbeleid dan kan gesproken worden over een goede ruimtelijke ordening).

4 Geluidsbelastingen per geluidsbron

Het bouwvlak waarbinnen de bebouwing gerealiseerd kan worden is ingevoerd in het geluidsmodel waarmee de geluidsbelastingen berekend zijn op de relevante gevels. Het betreft de gevels van de bebouwing waarin mogelijk woningbouw gerealiseerd zal worden. Dat betreft in dit bestemmingsplan uitsluitend de woningbouw die in fase 3 plaatsvindt.

Voor de nieuwbouw binnen het plangebied is een bouwvlak gedefinieerd en daarop is bebouwing geprojecteerd (maximale bouwvolume). De geluidsbelastingen daarop worden berekend voor alle geluidsbronnen. De hoogte van de waarneempunten is afhankelijk van de hoogte van de bebouwing.

Bij de keuze van de waarneempunten is onderscheid gemaakt tussen twee 'bouwblokken'. De waarneempunten op het bovenste gedeelte van het gebouw vanaf 47.5 meter tot 90 meter, waar enkel woningbouw gerealiseerd gaat worden, hebben het voorvoegsel 'W'. De waarneempunten op het gedeelte daaronder, waarvan nog niet bepaald is wat de bestemming zal zijn hebben het voorvoegsel 'BG'. De ligging van de waarneempunten zijn weergegeven in de navolgende figuur.



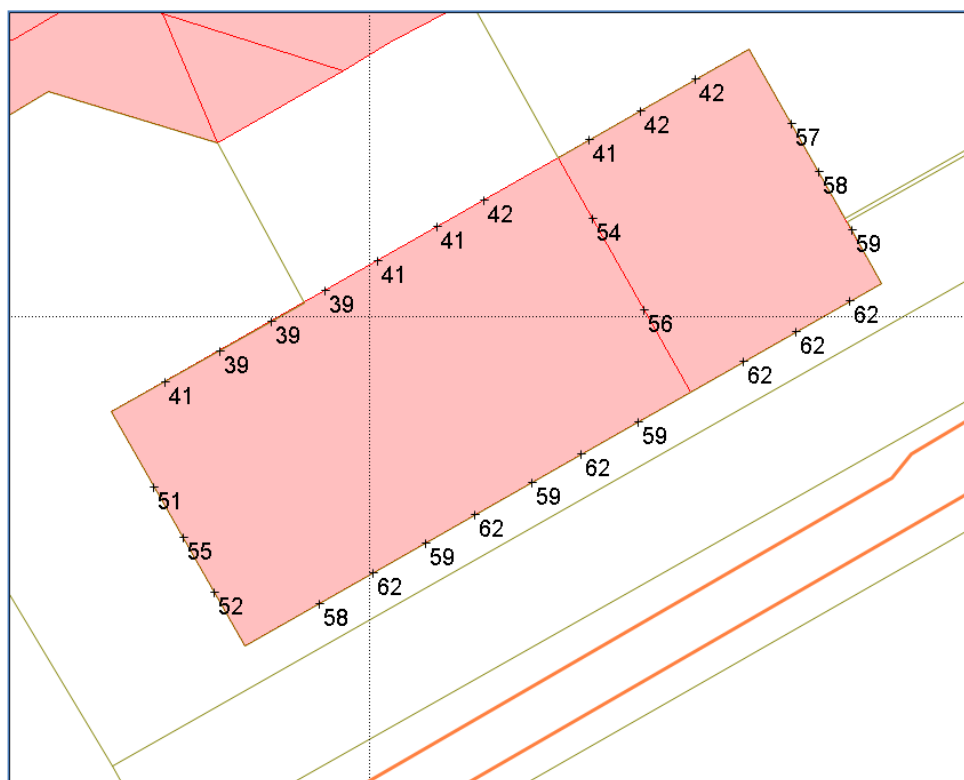
Figuur 4.1: Ligging waarneempunten Westflank Zuid

Vanwege de grote bouwhoogte zijn niet alle bouwlagen berekend maar wel, afhankelijk van de hoogte van het gebouw, in stappen van 3.5 meter of 7 meter zodat de variatie van de geluidsbelasting over de gevels voldoende inzichtelijk is.

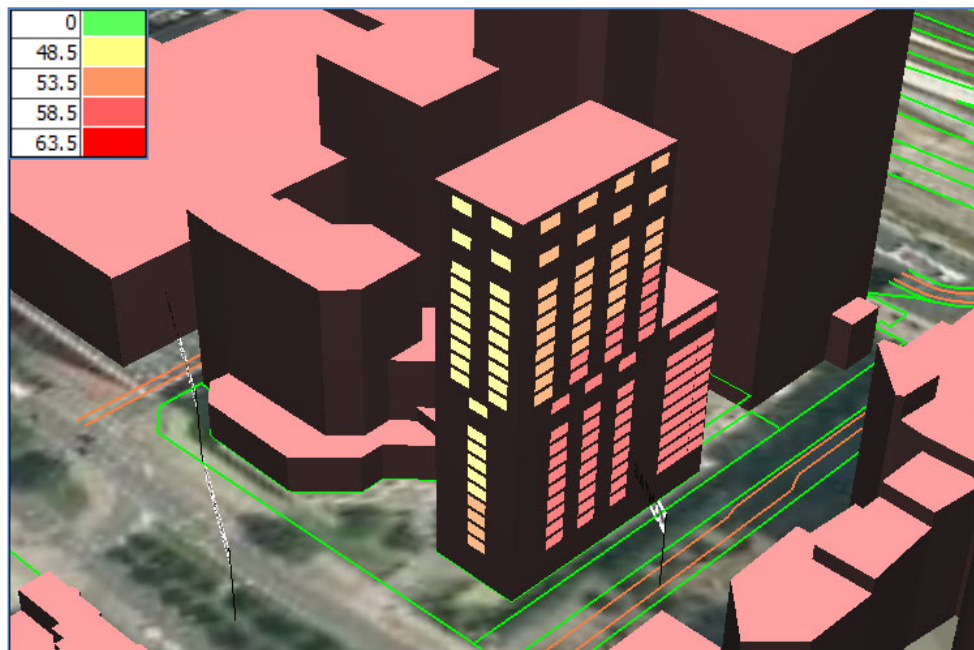
De modelsituatie met waarneempunten (+ tekens) is in figuur 3.1 weergegeven. De detailresultaten per geluidsbron zijn in de volgende paragrafen beschreven. Aangegeven is hoe hoog de geluidsbelastingen zijn en wat de gevolgen daarvan zijn voor het project. De beoordeling van alle bronnen tezamen is opgenomen in het volgende hoofdstuk.

4.1 Wegverkeerslawaai van wegen en busbaan (30km/uur)

Het geluid van alle 30 km/uur wegen (Mineurslaan, Montageweg en busbaan) is grafisch weergegeven in de onderstaande figuren.



Figuur 4.3: Geluidbelasting 30 km/u wegen - hoogste waarde per waarneempunt in dB (cumulatieve/gesommeerde geluidsbelasting exclusief art110g)



Figuur 4.4: Geluidsbelastingen 30 km/u wegen

De geluidbelastingen zijn vrijwel geheel afkomstig van de aan de zuidzijde gelegen Montageweg (Rabostraat), die leidt naar de parkeergarage van de Rabobank. De geluidbelastingen bedragen maximaal 59 dB op de te realiseren woningen vanaf 47,5 meter hoogte en 62 dB op het lager gelegen 'BG'-blok.

Dit heeft met name bouwkundige gevolgen want onder een goede ruimtelijke ordening wordt normaliter ook verstaan dat de kwaliteit van de geluidwering van de gevels zodanig is dat binnen in de woningen voldaan wordt aan de normen uit het bouwbesluit. Voor de opbouw van de gevels heeft dit de volgende gevolgen. In deze situatie zou voor de bovengelegen woningen een geluidwering van maximaal 26 dB⁵ gerealiseerd moeten worden. Voor de mogelijke 'BG'-woningen geldt dan een maximale geluidwering van 29 dB (62-33 dB). Voor de zijgevels zijn minder zware voorzieningen vereist.

Omdat voor een goede ruimtelijke ordening een vergelijking met de Wet geluidhinder gemaakt wordt kan geconcludeerd worden dat voldaan wordt aan de maximale ontheffingswaarde ingevolge de Wet geluidhinder (63+5).

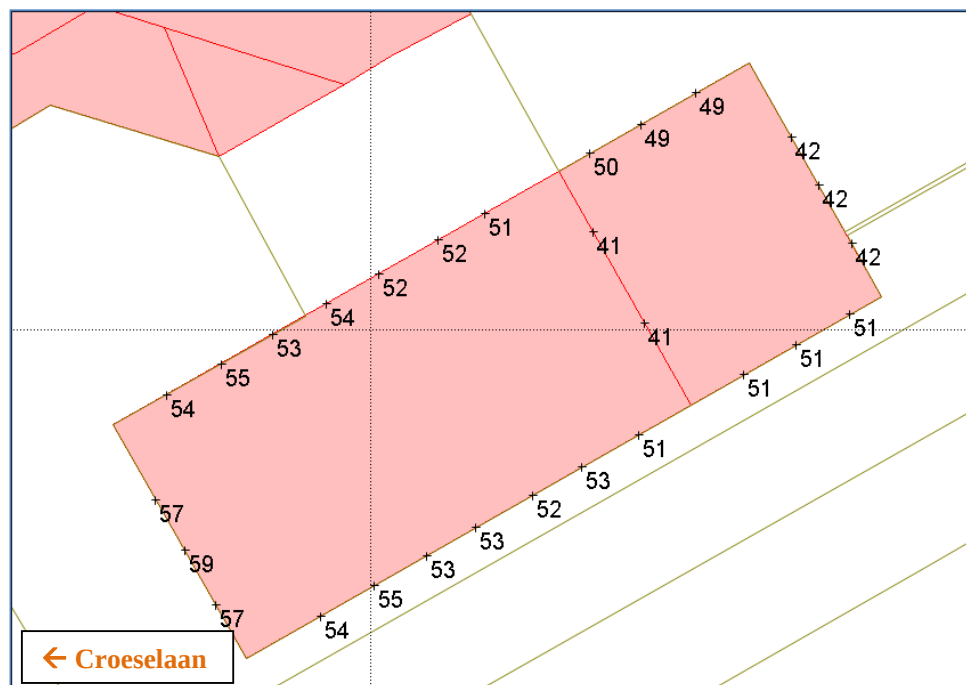
4.2 Croeselaan

Ten opzichte van de huidige ligging zal deze weg een herinrichting/reconstructie krijgen waaronder het aanleggen van een 'knip'. Hierdoor heeft de weg geen doorgaand karakter. In de volgende figuur zijn de geluidsbelastingen op de nieuwbouw uit fase 3 weergegeven vanwege het wegverkeerslawaai van de Croeselaan.

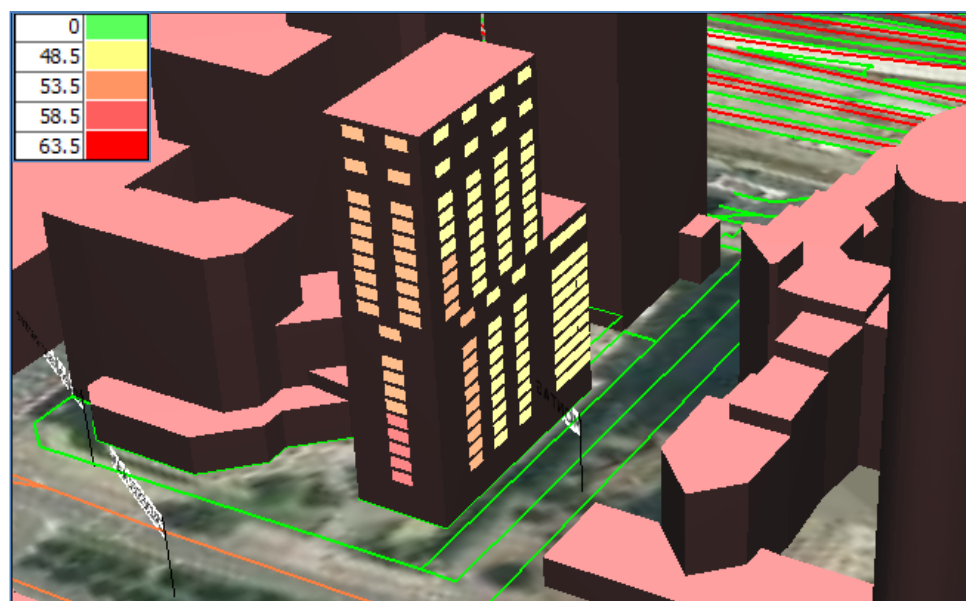
De gepresenteerde waarden zijn gecorrigeerd met 5 dB conform artikel 110g. De hoogste toetswaarde is 57 dB op 'W'-woningen en 59 dB op de daaronder gelegen 'BG' woningen/kantoren. Dit is respectievelijk 9 en 11 dB overschrijding van de

⁵ 26 dB = 59 dB geluidsbelasting minus 33 dB grenswaarde binnen geluidsgevoelig verblijfsgebied in de woningen.

voorkeurswaarde (48 dB) maar nog onder de maximale ontheffingswaarde (63 dB). Maatregelen om de geluidsbelastingen te verlagen zijn hier niet direct aanwezig. Met stiller asfalt is geen 9 dB te reduceren. Het is minder belastbaar en wordt niet op dergelijke stedelijke wegen toegepast.



Figuur 4.5: Geluidsbelastingen vanwege de Croeselaan - hoogste waarde per waarneempunt in dB inclusief art.110g



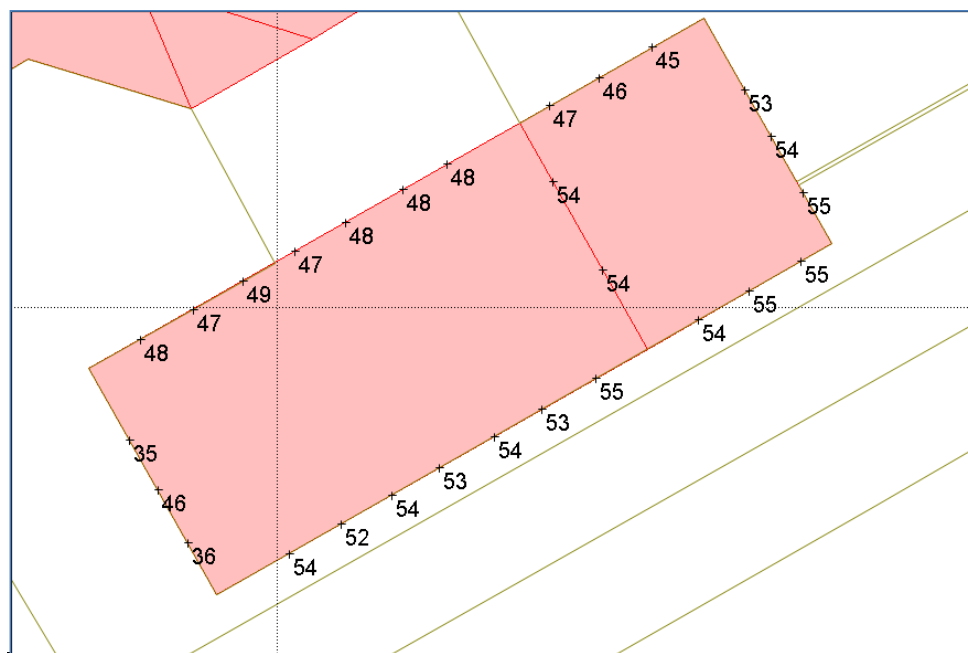
Figuur 4.6: Geluidsbelastingen vanwege de Croeselaan in dB inclusief art.110g

Bij overschrijdingen van voorkeursgrenswaarden zijn geluidsluwe⁶ gevels vereist indien er geluidsgevoelige bestemmingen in gerealiseerd worden. Deze voorwaarde is moeilijk realiseerbaar bij geluid van meerdere kanten en vooral als dit verschillende geluidsbronnen betreft. Bijvoorbeeld een overschrijding vanwege spoorweglawaai op de voorgevel en een overschrijding vanwege wegverkeerslawaai op de achtergevel maakt het onmogelijk om een geluidsluwe gevel te realiseren. De gemeente zal hiervoor geen ontheffing verlenen tenzij er maatregelen getroffen worden die de geluidsbelasting verlagen. Dit aspect wordt nader toegelicht in hoofdstuk 5

Voor alle overschrijdingen zal extra aandacht aan de geluidswering van de gevels besteedt moeten worden. Uiteindelijk moet per appartement gegarandeerd kunnen worden dat het geluidsniveau binnen in de woningen voldoet aan de grenswaarden conform het bouwbesluit. Het plangebied ligt in een complex gebied waarbij alle geluidsbronnen rondom de locaties van invloed zijn op de haalbaarheid van woningbouw.

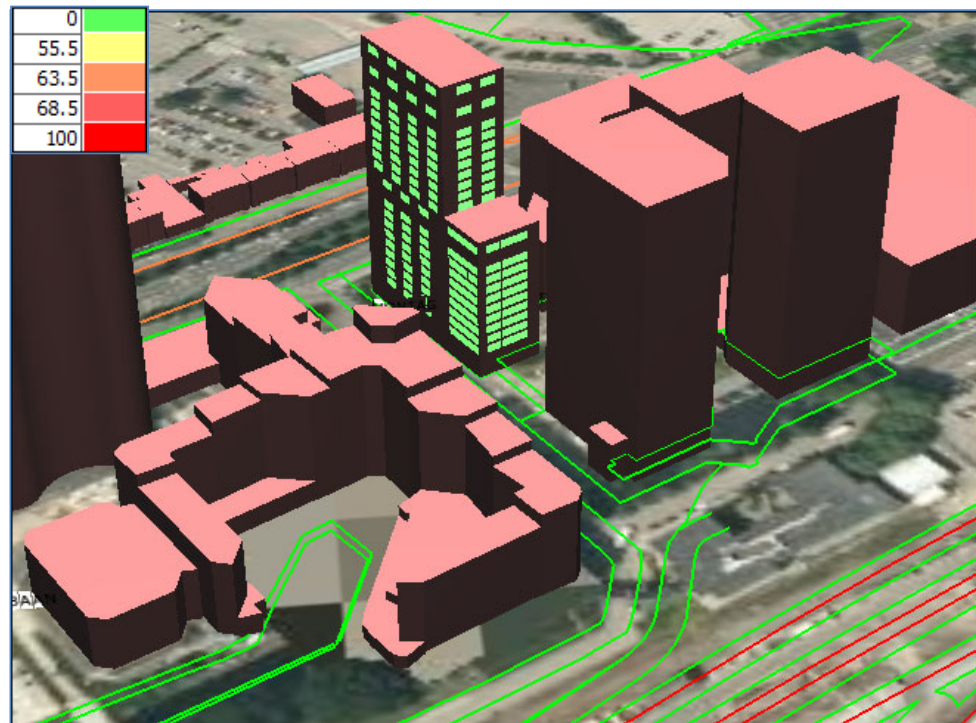
4.3 Spoorweglawaai

De resultaten van het spoorweglawaai zijn in onderstaande figuren weergegeven. Figuur 4.7 geeft de hoogste geluidsbelasting per waarneempunt.



Figuur 4.7 : Geluidsbelastingen Spoor - hoogste waarde per waarneempunt in dB

⁶ Met geluidsluw wordt bedoeld dat de geluidsbelasting op die andere gevel lager is dan de voorkeurswaarde.

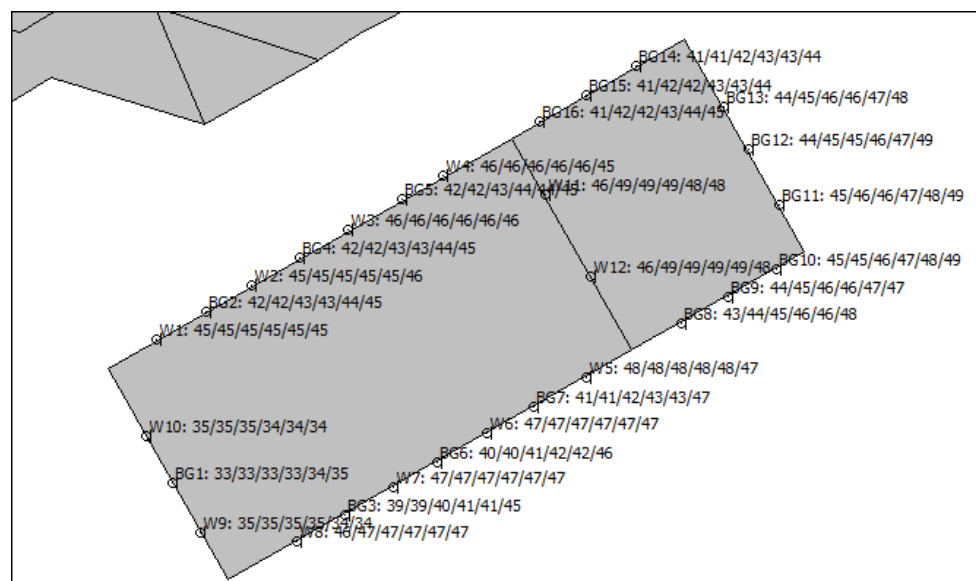


Figuur 4.8: Geluidsbelastingen Spoor

Uit de resultaten valt te concluderen dat op alle waarneemhoogtes aan de voorkeursgrenswaarde van 55 dB voldaan wordt.

4.4 Emplacementslawaai

Voor het geluid vanwege het emplacement is eveneens een berekening gemaakt. In figuur 4.9 zijn de geluidsbelastingen weergegeven per waarneempunt.



Figuur 4.9: Emplacementslawaai op Westflank Zuid

Uit de resultaten volgt dat de geluidsbelastingen vanwege het emplacement maximaal 49 dB(A) bedragen en daarmee voldoen aan het gemeentelijk beleid van 55 dB(A). Er kan gesproken worden van een goede ruimtelijke ordening.

5 Beoordeling van alle bronnen en aanbevelingen

- 5.1 Doel van dit hoofdstuk In dit hoofdstuk worden de resultaten van de berekeningen samengevat en worden de belastingen t.g.v. de verschillende bronnen aan elkaar gerelateerd en vergeleken met de mogelijkheden binnen het geluidbeleid van de gemeente Utrecht. Tenslotte worden de consequenties van de resultaten voor de realisatie van het plan beschouwd.
- 5.2 Wegverkeer De geluidsbelastingen vanwege de Croeselaan veroorzaken overschrijdingen van de voorkeurswaarde uit de Wet geluidhinder op zowel het gedeelte van de nieuwbouw tot 47.5 meter (woningen en/of kantoren) als op de nieuwbouw tot 90 meter (woningen). Daarvoor moeten hogere waarden voor vastgesteld worden. Deze waarden staan vermeld in bijlage I.
- De 30 km/uur wegen (Mineurslaan, Montageweg, busbaan) veroorzaken geluidsbelastingen tot 62 dB (zonder aftrek ex art. 110g) en voldoen daarmee, indien vergeleken met de Wet geluidhinder, aan de maximale ontheffingswaarde. Hierdoor kan de situatie beoordeeld worden als een goede ruimtelijke ordening. De gevels van de woningen moeten daarbij onverminderd voldoen aan het bouwbesluit. De geluidsbelastingen van deze wegen zullen daarbij maatgevend zijn op de zuidgevel van de nieuwbouw ten opzichte van de Croeselaan.
- 5.3 Spoorweglawaai en industrielawaai De geluidbelastingen vanwege het spoorweglawaai voldoen overal aan de voorkeurgrenswaarde van 55 dB. Hierdoor zijn er geen hogere waarden nodig.
- De geluidbelastingen vanwege het industrielawaai afkomstig van het emplacement zijn lager dan 55 dB(A) en daarmee kan de situatie conform het gemeentelijk geluidsbeleid beoordeeld worden als een goede ruimtelijke ordening.
- 5.4 Cumulatie Indien er hogere waarden nodig zijn in het kader van de Wetgeluidshinder moet cumulatie van geluid in de beoordeling betrokken worden. De cumulatieve waarden zijn toegevoegd aan de tabel in bijlage I. Deze bedraagt maximaal 64 dB. Aangezien het cumulatieve niveau de grenswaarden die de Wet geluidhinder per bron als toelaatbaar acht niet overschrijdt, is er sprake van een goede ruimtelijke ordening.
- 5.5 Voorwaarden voor ontheffing Bij overschrijding van grenswaarden let de gemeente Utrecht als bevoegd gezag naar aspecten als geluidsluwe gevel en de mogelijkheid tot het akoestisch gunstig indelen van woningen voordat ze ontheffing verleent. Omdat dit een bestemmingsplan onderzoek betreft worden de voorwaarden in de regels opgenomen. Een definitieve uitwerking van de nieuwbouw zal daarmee via deze regels voldoen aan de Wet geluidhinder en het geluidbeleid.
- De Westflank Zuid wordt met name door wegverkeerslawaai beïnvloed. De overige geluidsbronnen veroorzaken geen overschrijdingen en zijn dan ook niet beperkend voor woningbouw. De Croeselaan geeft overschrijdingen op de kopgevels maar ook op de zijgevel. Bijvoorbeeld een appartement op de hoek heeft dan niet direct een luwe gevel en zal een bouwkundige oplossing vereisen.
- De ‘goede RO’-wegen geven procedureel geen problemen maar de geluidsbelastingen vereisen wel gevelmaatregelen om aan het bouwbesluit te kunnen voldoen.

Colofon

Opdrachtgever NS Stations B.V.
ir. M.R. Poley

Uitgave Movares Nederland B.V.

Daalseplein 101
3511 SX Utrecht

Telefoon 0653214374

Ondertekenaar ir. M.H. Meeuws

Projectnummer RM001313

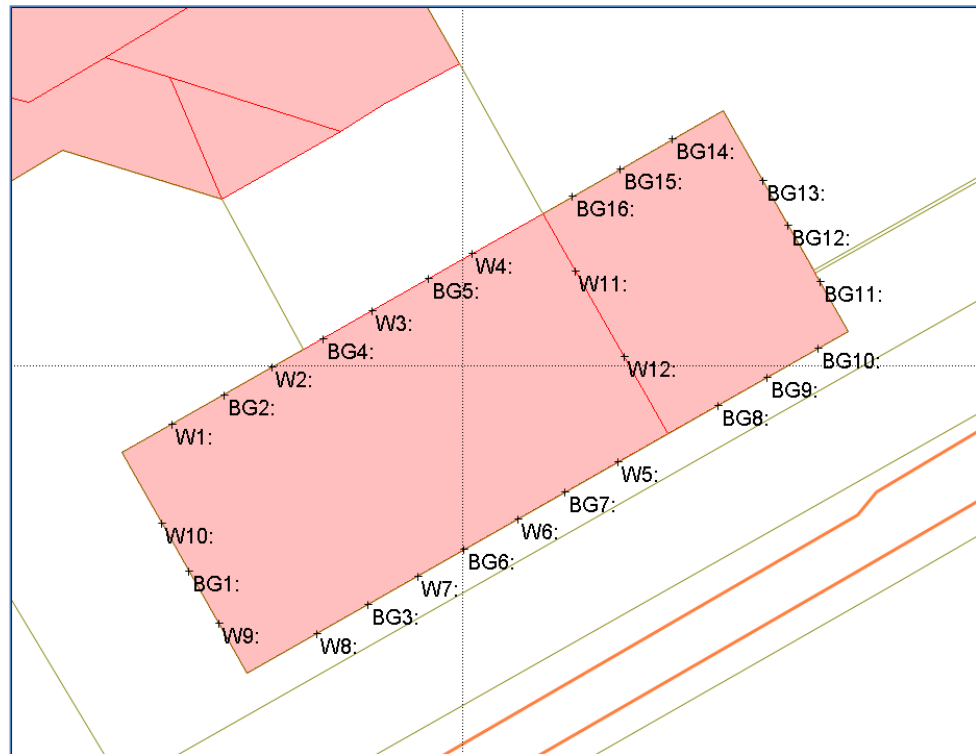
Opgesteld door ir. M.H. Meeuws

© 2013, Movares Nederland B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Movares Nederland B.V.

Bijlage I: Geluidsbelastingen en hogere waarden

In deze bijlage zijn de geluidsbelastingen per geluidsbron weergegeven op volgorde van het kenmerk van de waarneempunten. De kenmerken zijn weergegeven in onderstaande figuur.



punt	ligging op gebouw	Gevel	hoogte [m]	geluidsbelastingen					L _{V,L,CUM} (alle geluidsbronnen voor goede RO)
				30 km/u wegen (Montageweg, Mijnbaan, Valeriusbaan) (goede RO)	Croeselaan incl. 5 dB ex.art 110g	Spoor	Industrielawaai [dB(A)] (emplacement) (goede RO)	L _{V,L,CUM} (Wgh bronnen)	
BG1	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	W	13	54	59	44	33	64	64
BG1	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	W	16.5	54	59	42	33	64	64
BG1	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	W	20	54	59	41	33	64	64
BG1	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	W	23.5	53	59	40	34	64	64
BG1	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	W	27	53	58	40	34	63	63
BG1	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	W	30.5	53	58	39	34	63	63
BG1	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	W	34	52	58	38	34	63	63
BG1	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	W	37.5	52	58	38	34	63	63
BG1	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	W	44.5	52	57	36	35	62	62
BG1	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	W	9.5	55	59	46	33	64	65
BG10	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	Z	13	62	50	52	45	56	63
BG10	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	Z	16.5	62	50	53	46	56	63
BG10	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	Z	20	62	50	53	47	56	63
BG10	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	Z	23.5	61	50	53	48	56	62
BG10	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	Z	27	61	51	53	48	57	62
BG10	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	Z	30.5	61	51	54	48	57	62
BG10	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	Z	34	61	51	54	48	57	62
BG10	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	Z	37.5	60	50	54	48	56	62
BG10	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	Z	44.5	60	50	55	49	56	62
BG10	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	Z	9.5	62	49	52	45	55	63
BG11	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	O	13	59	39	52	46	49	59
BG11	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	O	16.5	58	40	53	46	50	59
BG11	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	O	20	58	40	53	47	50	59
BG11	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	O	23.5	58	40	54	48	51	59
BG11	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	O	27	58	41	54	48	51	59
BG11	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	O	30.5	58	41	54	48	51	59
BG11	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	O	34	58	41	54	48	51	59
BG11	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	O	37.5	57	41	54	48	51	58
BG11	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	O	44.5	57	42	55	49	52	58
BG11	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	O	9.5	59	38	51	45	48	59
BG12	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	O	13	58	39	51	45	49	58
BG12	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	O	16.5	58	39	51	45	49	58
BG12	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	O	20	57	40	52	46	50	58
BG12	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	O	23.5	57	40	52	47	50	58
BG12	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	O	27	57	40	52	47	50	58
BG12	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	O	30.5	57	41	53	47	51	58
BG12	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	O	34	57	41	53	47	51	58
BG12	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	O	37.5	57	41	53	47	51	58
BG12	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	O	44.5	56	42	54	49	52	57
BG12	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	O	9.5	58	38	50	44	48	58
BG13	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	O	13	57	39	49	45	48	57
BG13	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	O	16.5	57	40	49	46	48	58
BG13	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	O	20	57	41	50	46	49	58
BG13	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	O	23.5	57	41	50	47	49	58
BG13	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	O	27	56	41	50	47	49	57
BG13	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	O	30.5	56	42	51	47	50	57
BG13	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	O	34	56	42	51	47	50	57
BG13	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	O	37.5	56	42	51	47	50	57
BG13	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	O	44.5	56	42	53	48	51	57
BG13	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	O	9.5	57	39	48	44	47	57
BG14	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	N	13	40	48	43	41	53	53
BG14	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	N	16.5	41	48	44	42	53	53
BG14	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	N	20	42	48	44	43	53	54
BG14	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	N	23.5	42	48	45	43	53	54
BG14	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	N	27	42	48	45	43	53	54
BG14	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	N	30.5	42	48	45	43	53	54
BG14	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	N	34	42	48	45	43	53	54
BG14	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	N	37.5	42	49	45	43	54	54
BG14	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	N	44.5	42	49	45	44	54	54
BG14	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	N	9.5	40	47	44	41	52	53
BG15	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	N	13	40	48	44	42	53	53
BG15	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	N	16.5	41	49	44	42	54	54
BG15	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	N	20	42	49	45	43	54	54
BG15	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	N	23.5	42	49	45	43	54	54
BG15	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	N	27	42	49	46	43	54	55
BG15	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	N	30.5	42	49	46	43	54	55
BG15	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	N	34	42	49	46	43	54	55
BG15	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	N	37.5	42	49	46	43	54	55
BG15	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	N	44.5	42	49	46	44	54	55
BG15	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	N	9.5	39	48	44	41	53	53
BG16	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	N	13	40	49	45	42	54	54
BG16	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	N	16.5	40	49	46	42	54	54
BG16	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	N	20	41	50	46	43	55	55
BG16	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	N	23.5	41	50	47	44	55	55
BG16	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	N	27	41	50	47	44	55	55
BG16	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	N	30.5	41	50	47	44	55	55
BG16	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	N	34	41	50	47	44	55	55
BG16	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	N	37.5	41	50	47	44	55	55
BG16	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	N	44.5	41	50	47	45	55	55
BG16	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	N	9.5	39	49	45	41	54	54

geluidsbelastingen									
punt	ligging op gebouw	Gevel	hoogte [m]	30 km/u wegen (Montageweg, Mineurslaan, Valeriusbaan) (goede RO)	Croeselaan incl. 5 dB ex.art 110g	Spoor	Industrielawaai [dB(A)] (emplacement) (goede RO)	L _{VL, CUM} (Wgh bronnen)	L _{VL, CUM} (alle geluidsbronnen voor goede RO)
BG2	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	N	13	37	55	45	42	60	60
BG2	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	N	16.5	32	54	45	43	59	59
BG2	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	N	20	34	55	45	43	60	60
BG2	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	N	23.5	36	55	46	44	60	60
BG2	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	N	27	37	55	46	44	60	60
BG2	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	N	30.5	38	54	47	44	59	59
BG2	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	N	34	38	54	47	44	59	59
BG2	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	N	37.5	39	54	47	44	59	59
BG2	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	N	44.5	39	53	47	45	58	58
BG2	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	N	9.5	39	55	45	42	60	60
BG3	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	Z	13	62	54	50	39	59	64
BG3	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	Z	16.5	61	55	50	40	60	64
BG3	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	Z	20	61	55	50	41	60	64
BG3	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	Z	23.5	61	54	51	41	59	63
BG3	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	Z	27	60	54	51	41	59	63
BG3	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	Z	30.5	60	54	51	41	59	63
BG3	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	Z	34	60	54	51	41	59	63
BG3	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	Z	37.5	59	54	52	41	59	62
BG3	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	Z	44.5	59	54	52	45	59	62
BG3	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	Z	9.5	62	54	50	39	59	64
BG4	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	N	13	38	53	45	42	58	58
BG4	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	N	16.5	35	53	46	43	58	58
BG4	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	N	20	35	53	46	43	58	58
BG4	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	N	23.5	36	54	47	44	59	59
BG4	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	N	27	36	54	47	44	59	59
BG4	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	N	30.5	37	54	47	44	59	59
BG4	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	N	34	38	53	47	44	58	58
BG4	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	N	37.5	39	53	47	44	58	58
BG4	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	N	44.5	39	52	47	45	57	57
BG4	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	N	9.5	39	53	45	42	58	58
BG5	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	N	13	32	51	46	42	56	56
BG5	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	N	16.5	35	51	46	43	56	56
BG5	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	N	20	37	52	47	44	57	57
BG5	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	N	23.5	37	52	47	44	57	57
BG5	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	N	27	38	52	47	44	57	57
BG5	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	N	30.5	38	52	48	44	57	57
BG5	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	N	34	40	52	48	44	57	57
BG5	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	N	37.5	41	51	48	44	56	56
BG5	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	N	44.5	41	51	48	45	56	56
BG5	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	N	9.5	33	51	46	42	56	56
BG6	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	Z	13	62	53	51	40	58	64
BG6	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	Z	16.5	62	53	51	41	58	64
BG6	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	Z	20	61	53	51	42	58	63
BG6	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	Z	23.5	61	53	51	42	58	63
BG6	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	Z	27	60	53	51	42	58	62
BG6	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	Z	30.5	60	53	52	42	58	62
BG6	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	Z	34	60	53	52	42	58	62
BG6	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	Z	37.5	60	53	52	42	58	62
BG6	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	Z	44.5	59	53	53	46	59	62
BG6	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	Z	9.5	62	53	50	40	58	64
BG7	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	Z	13	62	52	51	41	57	63
BG7	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	Z	16.5	62	52	52	42	58	63
BG7	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	Z	20	61	52	52	43	58	63
BG7	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	Z	23.5	61	53	52	43	58	63
BG7	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	Z	27	61	53	52	43	58	63
BG7	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	Z	30.5	60	52	52	43	58	62
BG7	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	Z	34	60	52	52	43	58	62
BG7	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	Z	37.5	60	52	53	43	58	62
BG7	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	Z	44.5	59	52	53	47	58	61
BG7	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	Z	9.5	62	52	51	41	57	63
BG8	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	Z	13	62	51	52	44	57	63
BG8	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	Z	16.5	62	51	52	45	57	63
BG8	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	Z	20	62	51	53	46	57	63
BG8	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	Z	23.5	61	51	53	46	57	62
BG8	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	Z	27	61	51	53	48	57	62
BG8	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	Z	30.5	61	51	53	48	57	62
BG8	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	Z	34	60	51	53	48	57	62
BG8	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	Z	37.5	60	51	54	48	57	62
BG8	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	Z	44.5	60	51	54	48	57	62
BG8	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	Z	9.5	62	50	52	43	56	63
BG9	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	Z	13	62	50	52	45	56	63
BG9	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	Z	16.5	62	50	53	46	56	63
BG9	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	Z	20	62	51	53	46	57	63
BG9	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	Z	23.5	61	51	53	47	57	62
BG9	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	Z	27	61	51	53	47	57	62
BG9	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	Z	30.5	61	51	53	44	57	62
BG9	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	Z	34	60	51	54	44	57	62
BG9	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	Z	37.5	60	51	54	44	57	62
BG9	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	Z	44.5	60	50	55	44	56	62
BG9	WFZ Woningen of kantoren (tot 47.5m)	Z	9.5	62	50	52	44	56	63
W1	WFZ Woningen	N	49	41	54	47	45	59	59

geluidsbelastingen								
punt	ligging op gebouw	Gevel	hoogte [m]	30 km/u wegen (Montageweg, Mineurslaan, Valeriusbaan) (goede RO)	Croeselaan incl. 5 dB ex.art 110g	Spoor	Industrielawaai [dB(A)] (emplacement) (goede RO)	L _{VL, CUM} (Wgh bronnen) L _{VL, CUM} (alle geluidsbronnen voor goede RO)
W1	WFZ Woningen	N	52.5	41	54	47	45	59
W1	WFZ Woningen	N	56	41	53	47	45	58
W1	WFZ Woningen	N	59.5	41	53	47	45	58
W1	WFZ Woningen	N	63	41	53	47	45	58
W1	WFZ Woningen	N	66.5	41	53	47	45	58
W1	WFZ Woningen	N	70	41	53	47	45	58
W1	WFZ Woningen	N	73.5	41	52	47	45	57
W1	WFZ Woningen	N	80.5	40	52	48	45	57
W1	WFZ Woningen	N	87.5	40	52	48	45	57
W10	WFZ Woningen	W	49	51	57	35	35	62
W10	WFZ Woningen	W	52.5	51	57	35	35	62
W10	WFZ Woningen	W	56	50	57	34	35	62
W10	WFZ Woningen	W	59.5	50	57	33	34	62
W10	WFZ Woningen	W	63	50	56	33	34	61
W10	WFZ Woningen	W	66.5	50	56	33	34	61
W10	WFZ Woningen	W	70	50	56	33	34	61
W10	WFZ Woningen	W	73.5	50	56	33	34	61
W10	WFZ Woningen	W	80.5	49	55	34	34	60
W10	WFZ Woningen	W	87.5	49	55	34	34	60
W11	WFZ Woningen	O	49	40	27	48	46	44
W11	WFZ Woningen	O	52.5	45	37	53	49	50
W11	WFZ Woningen	O	56	49	41	54	49	51
W11	WFZ Woningen	O	59.5	52	41	54	49	51
W11	WFZ Woningen	O	63	53	41	54	48	51
W11	WFZ Woningen	O	66.5	53	40	54	46	51
W11	WFZ Woningen	O	70	53	39	54	46	51
W11	WFZ Woningen	O	73.5	53	38	54	46	51
W3	WFZ Woningen	N	49	41	52	48	46	57
W3	WFZ Woningen	N	52.5	41	52	48	46	57
W3	WFZ Woningen	N	56	41	51	48	46	56
W3	WFZ Woningen	N	59.5	41	51	48	46	56
W3	WFZ Woningen	N	63	41	51	48	46	56
W3	WFZ Woningen	N	66.5	41	51	48	46	56
W3	WFZ Woningen	N	70	40	51	48	46	56
W3	WFZ Woningen	N	73.5	40	51	48	46	56
W3	WFZ Woningen	N	80.5	41	50	48	46	55
W3	WFZ Woningen	N	87.5	40	50	48	46	55
W4	WFZ Woningen	N	49	41	51	48	46	56
W4	WFZ Woningen	N	52.5	41	50	48	46	55
W4	WFZ Woningen	N	56	41	50	48	46	55
W4	WFZ Woningen	N	59.5	41	50	48	46	55
W4	WFZ Woningen	N	63	41	50	48	46	55
W4	WFZ Woningen	N	66.5	42	50	48	45	55
W4	WFZ Woningen	N	70	41	50	48	45	55
W4	WFZ Woningen	N	73.5	41	50	48	45	55
W4	WFZ Woningen	N	80.5	42	50	48	45	55
W4	WFZ Woningen	N	87.5	41	49	48	45	54
W5	WFZ Woningen	Z	49	59	51	54	48	57
W5	WFZ Woningen	Z	52.5	59	51	54	48	57
W5	WFZ Woningen	Z	56	59	51	54	48	57
W5	WFZ Woningen	Z	59.5	59	51	54	48	57
W5	WFZ Woningen	Z	63	59	51	54	48	57
W5	WFZ Woningen	Z	66.5	58	51	54	47	57
W5	WFZ Woningen	Z	70	58	51	54	47	57
W5	WFZ Woningen	Z	73.5	58	51	55	47	57
W5	WFZ Woningen	Z	80.5	58	51	55	47	57
W5	WFZ Woningen	Z	87.5	57	50	54	47	56
W6	WFZ Woningen	Z	49	59	52	54	47	58
W6	WFZ Woningen	Z	52.5	59	52	54	47	58
W6	WFZ Woningen	Z	56	59	52	54	47	58
W6	WFZ Woningen	Z	59.5	58	52	54	47	58
W6	WFZ Woningen	Z	63	58	52	54	47	58
W6	WFZ Woningen	Z	66.5	58	52	54	47	58
W6	WFZ Woningen	Z	70	58	52	54	47	58
W6	WFZ Woningen	Z	73.5	58	52	54	47	58
W6	WFZ Woningen	Z	80.5	57	51	54	47	57
W6	WFZ Woningen	Z	87.5	57	51	54	47	57
W7	WFZ Woningen	Z	49	59	53	53	47	59
W7	WFZ Woningen	Z	52.5	59	53	54	47	59
W7	WFZ Woningen	Z	56	58	53	54	47	59
W7	WFZ Woningen	Z	59.5	58	53	54	47	59
W7	WFZ Woningen	Z	63	58	53	54	47	59
W7	WFZ Woningen	Z	66.5	58	52	54	47	58
W7	WFZ Woningen	Z	70	58	52	54	47	58
W7	WFZ Woningen	Z	73.5	57	52	54	47	58
W7	WFZ Woningen	Z	80.5	57	52	54	47	58
W7	WFZ Woningen	Z	87.5	57	51	54	47	57
W8	WFZ Woningen	Z	49	59	54	53	46	59
W8	WFZ Woningen	Z	52.5	58	54	53	47	59
W8	WFZ Woningen	Z	56	58	54	54	47	60
W8	WFZ Woningen	Z	59.5	58	54	54	47	60

geluidsbelastingen									
punt	ligging op gebouw	Gevel	hoogte [m]	30 km/u wegen (Montageweg, Mineurslaan, Valeriusbaan) (goede RO)	Croeselaan incl. 5 dB ex.art 110g	Spoor	Industrielawaai [dB(A)] (emplacement) (goede RO)	L _{VL, CUM} (Wgh bronnen)	L _{VL, CUM} (alle geluidsbronnen voor goede RO)
W8	WFZ Woningen	Z	63	58	53	54	47	59	61
W8	WFZ Woningen	Z	66.5	58	53	54	47	59	61
W8	WFZ Woningen	Z	70	57	53	54	47	59	61
W8	WFZ Woningen	Z	73.5	57	53	54	47	59	61
W8	WFZ Woningen	Z	80.5	57	52	54	47	58	60
W8	WFZ Woningen	Z	87.5	56	52	54	47	58	60
W9	WFZ Woningen	W	49	52	57	36	47	62	62
W9	WFZ Woningen	W	52.5	52	57	36	47	62	62
W9	WFZ Woningen	W	56	52	57	34	47	62	62
W9	WFZ Woningen	W	59.5	52	57	33	47	62	62
W9	WFZ Woningen	W	63	51	56	33	34	61	61
W9	WFZ Woningen	W	66.5	51	56	33	34	61	61
W9	WFZ Woningen	W	70	51	56	33	34	61	61
W9	WFZ Woningen	W	73.5	51	56	33	34	61	61
W9	WFZ Woningen	W	80.5	50	55	34	34	60	60
W9	WFZ Woningen	W	87.5	50	55	34	34	60	60

inkleuring bij overschrijding grenswaarden
(hogere waarde nodig)