

AKOESTISCH ONDERZOEK WEGVERKEERSLAWAAI

Betreft	Vredenburgzone effect geluidswal langs Vredenburglaan
Kenmerk	2019040027
Documentkenmerk	2019044583
Datum	7 maart 2019
Bijlage(n)	7

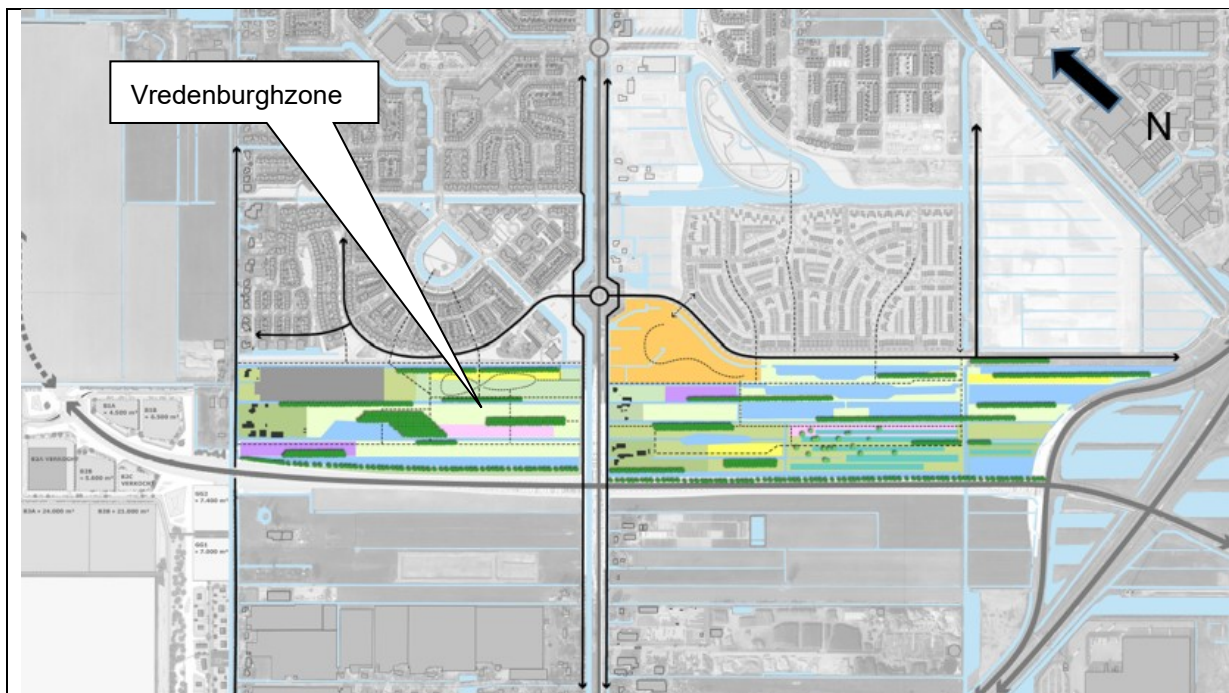
In opdracht van het College van Burgemeester en Wethouders van de gemeente Waddinxveen is door het team Geluid en Lucht van de Omgevingsdienst Midden-Holland een akoestisch onderzoek verricht naar het effect van een geluidswal langs de Vredenburglaan en een geluidswal langs de N451 aansluitend aan het reeds geprojecteerde geluidsscherm.

Voor het onderzoek is gebruik gemaakt van de volgende gegevens:

- RVMH versie 3.0.
- Tekening concept gebiedsvisie Vredenburgzone Werkatelier 2 17.01.2019.

Uitgangspunten

Ter bepaling van de geluidsbelasting is gebruik gemaakt van het programma Geomilieu versie 4.50 van DGMR. Dit programma rekent volgens de Standaard Rekenmethode II van het Reken- en Meetvoorschrift Verkeerslawaaï 2012. De berekeningen zijn uitgevoerd met de verkeersintensiteiten voor het jaar 2030. Figuur 1 geeft een overzicht van de Vredenburgzone.



Figuur 1: Overzicht situatie Vredenburgzone

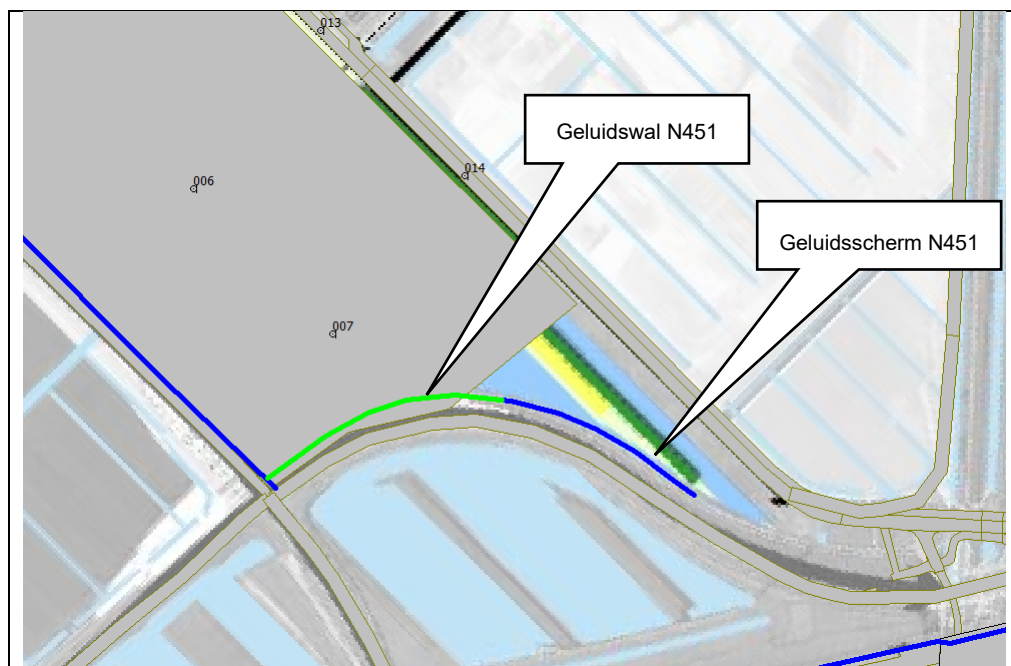
De volgende varianten zijn berekend:

1. Variant zonder geluidswal langs de Vredenburglaan.
2. Variant met een geluidswal van 1 meter langs de Vredenburglaan.
3. Variant met een geluidswal van 2 meter langs de Vredenburglaan.

Voor de bovenstaande drie varianten is per variant onderzocht wat het effect is van het bodemgebied in de Vredenburgzone. Hierbij is de geluidswal in alle varianten als zacht ingevoerd. Gerekend is met een halfzachte bodem (bijvoorbeeld deels water deels gras), met een compleet zachte bodem (bijvoorbeeld grasland e.d.) en een geheel harde bodem. Verder is gerekend met en zonder geluidswal langs de N451 (0 meter, 1 meter en 2 meter hoog) aansluitend aan het geprojecteerde geluidsscherm.

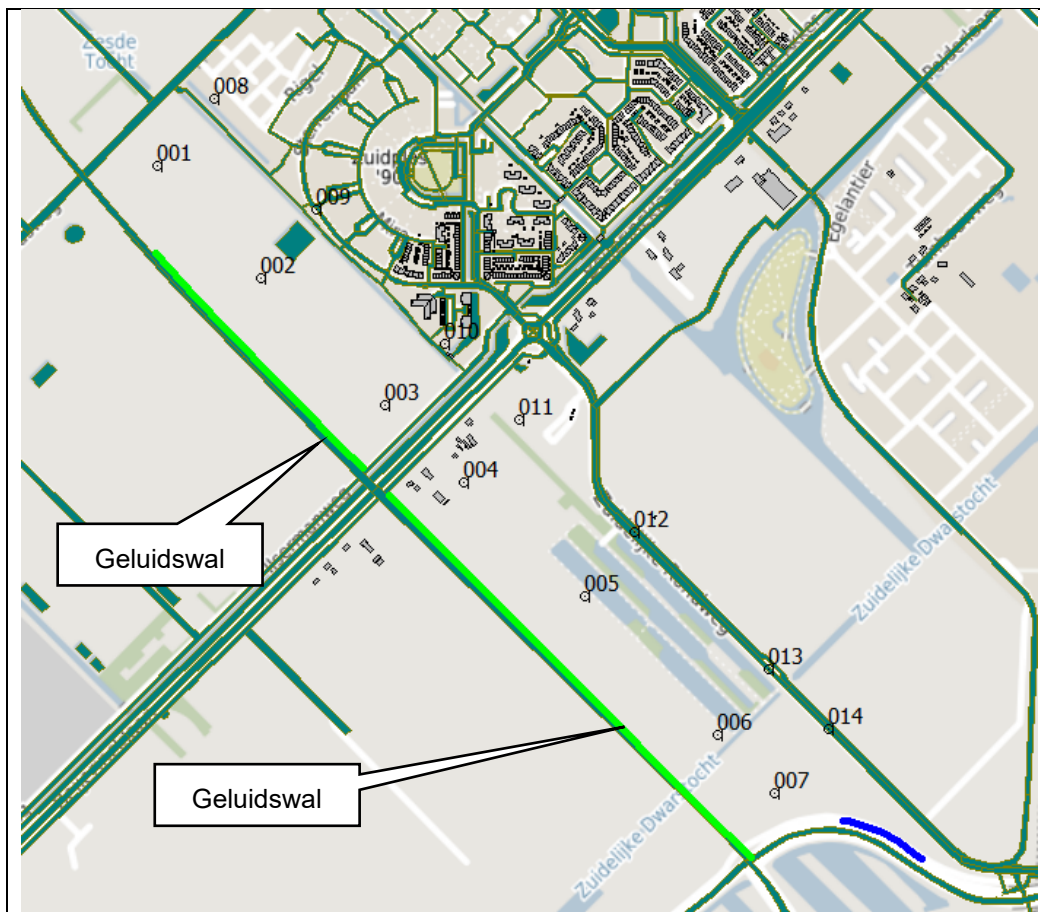
De variant zonder geluidswal langs de Vredenburglaan in combinatie met een geluidswal langs de N451 is niet berekend omdat de geluidsbelasting ten gevolge van de Vredenburglaan bepalend is voor de gecumuleerde geluidsbelasting binnen de Vredenburgzone.

Figuur 2 geeft een overzicht van het scherm en de geluidswal.



Figuur 2: Overzicht ligging geluidswal –scherm N451

Figuur 3 geeft een overzicht van de ligging van de geluidswal (in blauw aangeven) en de berekeningspunten. De geluidswal is op een afstand van 5 meter uit de rand van de Vredenburglaan ingevoerd.



Figuur 3: Locatie van de geluidswallen en de berekeningspunten

Bijlage 1 geeft een overzicht van de invoergegevens.

Berekende geluidsbelasting

De geluidsbelasting is berekend op 1,5 meter hoogte, op 4,5 meter hoogte en op 7,5 meter hoogte. De berekende geluidsbelasting is weergegeven exclusief aftrek ex. artikel 110g van de Wet geluidhinder. De weergegeven geluidsbelastingen (L_{den}) zijn dus niet geschikt voor toetsing aan de Wet geluidhinder. De reden hiervoor is gelegen in het feit dat de Vredenburglaan voor het grootste deel een 80 km/u weg betreft waarvoor de aftrek ex. artikel 110g afhankelijk is van de ongecorrigeerde geluidsbelasting waardoor er een vertroebeld beeld kan ontstaan over de werkelijke afname als gevolg van de geluidswal. Het effect van de geluidswallen is bepaald op de gecumuleerde geluidsbelasting (alle wegen in de omgeving), de Vredenburglaan en de Beijerincklaan.

Gecumuleerde geluidsbelasting

Variant: zacht bodemgebied Vredenburgzone

Tabel 1 geeft een overzicht van het effect van de geluidswallen in de situatie waarbij gerekend is met een zacht bodemgebied in de Vredenburgzone. Bijlage 2 geeft een overzicht van de volledige berekeningsresultaten per variant.

Tabel 1: Overzicht resultaten zacht bodemgebied

Zachte bodem	reductie t.o.v. zonder wal	extra reductie als gevolg van wal N451	
Variant		1 m	2 m
VBL zonder wal	-	-	-
VBL met 1 m wal	0 tot 1	0 tot 0,1	0 tot 0,7
VBL met 2 m wal	0 tot 3	0 tot 0,1	0 tot 0,7

Uit tabel 1 en bijlage 2 blijkt het volgende:

- De reductie op de gecumuleerde geluidsbelasting in de situatie met een geluidswal van 1 meter langs de Vredenburglaan bedraagt ten hoogste 1 dB. Ter plaatse van de meeste rekenpunten is de reductie nihil.
- De reductie op de gecumuleerde geluidsbelasting in de situatie met een geluidswal van 2 meter langs de Vredenburglaan bedraagt ten hoogste 3 dB. Ter plaatse van de meeste rekenpunten is de reductie 1 à 2 dB.
- De combinatie van een geluidswal langs de Vredenburglaan en een geluidswal langs de N451 geeft een reductie van 0 tot 0,7 dB.
- Opgemerkt wordt dat de reducties van 1 à 2 dB met het menselijk oor niet waarneembaar zijn.

Variant: half zacht bodemgebied Vredenburgzone

Tabel 2 geeft een overzicht van het effect van de geluidswallen in de situatie waarbij gerekend is met een half zacht bodemgebied in de Vredenburgzone. Bijlage 3 geeft een overzicht van de volledige berekeningsresultaten per variant.

Tabel 2: Overzicht resultaten half zacht bodemgebied

Half zachte bodem	reductie t.o.v. zonder wal	extra reductie als gevolg van wal N451	
Variant		1 m	2 m
VBL zonder wal	-	-	-
VBL met 1 m wal	0 tot 1	0 tot 0,1	0 tot 0,7
VBL met 2 m wal	0 tot 3	0 tot 0,1	0 tot 0,8

Uit tabel 2 en bijlage 3 blijkt het volgende:

- De reductie op de gecumuleerde geluidsbelasting in de situatie met een geluidswal van 1 meter langs de Vredenburglaan bedraagt ten hoogste 1 dB. Ter plaatse van de meeste rekenpunten is de reductie nihil.
- De reductie op de gecumuleerde geluidsbelasting in de situatie met een geluidswal van 2 meter langs de Vredenburglaan bedraagt ten hoogste 3 dB. Ter plaatse van de meeste rekenpunten is de reductie 1 à 2 dB.
- De combinatie van een geluidswal langs de Vredenburglaan en een geluidswal langs de N451 geeft een reductie van 0 tot 0,8 dB.
- Opgemerkt wordt dat de reducties van 1 à 2 dB met het menselijk oor niet waarneembaar zijn.

Variant hard bodemgebied Vredenburgzone

Tabel 3 geeft een overzicht van het effect van de geluidswallen in de situatie waarbij gerekend is met een hard bodemgebied in de Vredenburgzone. Bijlage 4 geeft een overzicht van de volledige berekeningsresultaten per variant.

Tabel 3: Overzicht resultaten hard bodemgebied

Harde bodem	reductie t.o.v. zonder wal	extra reductie als gevolg van wal N451	
Variant		1 m	2 m
VBL zonder wal	-	-	-
VBL met 1 m wal	0 tot 1	0 tot 0,2	0 tot 0,9
VBL met 2 m wal	0 tot 3	0 tot 0,1	0 tot 1

Uit tabel 3 en bijlage 4 blijkt het volgende:

- De reductie op de gecumuleerde geluidsbelasting in de situatie met een geluidswal van 1 meter langs de Vredenburglaan bedraagt ten hoogste 1 dB. Ter plaatse van de meeste rekenpunten is de reductie nihil.
- De reductie op de gecumuleerde geluidsbelasting in de situatie met een geluidswal van 2 meter langs de Vredenburglaan bedraagt ten hoogste 3 dB. Ter plaatse van de meeste rekenpunten is de reductie 1 à 2 dB.
- De combinatie van een geluidswal langs de Vredenburglaan en een geluidswal langs de N451 geeft een reductie van 0 tot 1 dB.
- Opgemerkt wordt dat de reducties van 1 à 2 dB met het menselijk oor niet waarneembaar zijn.

Geluidsbelasting ten gevolge van de Vredenburglaan

Variant zacht bodemgebied in de Vredenburgzone

Tabel 4 geeft een overzicht van de resultaten van de berekening van de geluidsbelasting t.g.v. de Vredenburglaan met een zacht bodemgebied in de Vredenburgzone. Weergegeven zijn de hoogste waarden per berekeningspunt. Bijlage 5 geeft een overzicht van de effecten op alle berekeningshoogten.

Tabel 4: L_{den} in dB met zacht bodemgebied Vredenburgzone

Punt	geen wal	1 meter geluidswal	2 meter geluidswal		
	L _{den} = 1	L _{den} = 2	1 - 2	L _{den} = 3	1 - 3
001	55	55	0	55	0
002	53	52	1	49	4
003	53	52	1	49	4
004	53	52	1	49	4
005	53	52	1	47	6
006	53	52	1	47	6
007	52	51	1	47	5
008	49	49	0	49	0
009	48	47	1	46	2
010	47	47	0	44	3
011	47	46	1	43	4
012	47	46	1	41	6
013	47	46	1	41	6
014	46	45	1	40	6

Uit tabel 4 blijkt het volgende:

- Ter plaatse van punt 001 bedraagt de reductie 0 dB. De geluidsbelasting is in alle varianten 55 dB. Dit komt doordat ter hoogte van punt 001 geen wal geprojecteerd is langs de Vredenburglaan en de Bentwoudlaan (het verlengde van de Vredenburglaan).
- Een geluidswal van 1 meter hoog geeft slechts een reductie van 1 dB.
- Bij een geluidswal van 2 meter hoog bedraagt de reductie ten hoogste 6 dB op de eerste rij berekeningspunten en 7 dB op de achterste rij berekeningspunten. Ter plaatse van de punten 004, 005, 006, 007, 011, 012, 013 en 014 is de afscherming van de geluidswal het meest effectief omdat gezien vanuit deze punten de Vredenburglaan voor het grootste deel achter de geluidswal ligt.

Variant halfzacht bodemgebied in de Vredenburgzone

Tabel 5 geeft een overzicht van de resultaten van de berekening van de geluidsbelasting t.g.v. de Vredenburglaan met de halfzacht bodemgebied in de Vredenburgzone. Weergegeven zijn de hoogste waarden per berekeningspunt. Bijlage 6 geeft een overzicht van de effecten op alle berekeningshoogten.

Tabel 5: L_{den} in dB met halfzacht bodemgebied Vredenburgzone

Punt	geen wal	1 meter geluidswal		2 meter geluidswal	
	$L_{den} = 1$	$L_{den} = 2$	1 – 2	$L_{den} = 3$	1 – 3
001	56	56	0	56	0
002	55	54	1	50	5
003	54	54	0	51	3
004	55	54	1	50	5
005	55	54	1	49	6
006	55	54	1	49	6
007	54	53	1	48	6
008	50	50	0	49	1
009	49	49	0	47	2
010	50	49	1	46	4
011	49	48	1	44	5
012	50	49	1	43	7
013	49	48	1	43	6
014	48	47	1	42	6

Uit tabel 5 blijkt het volgende:

- Ter plaatse van punt 001 bedraagt de reductie 0 dB. De geluidsbelasting is in alle varianten 56 dB. Dit komt doordat ter hoogte van punt 001 geen wal geprojecteerd is langs de Vredenburglaan en de Bentwoudlaan (het verlengde van de Vredenburglaan).
- Een geluidswal van 1 meter hoog geeft slechts een reductie van 1 dB.
- Bij een geluidswal van 2 meter hoog bedraagt de reductie ten hoogste 6 dB op de eerste rij berekeningspunten en 7 dB op de achterste rij berekeningspunten. Ter plaatse van de punten 004, 005, 006, 007, 011, 012, 013 en 014 is de afscherming van de geluidswal het meest effectief omdat gezien vanuit deze punten de Vredenburglaan voor het grootste deel achter de geluidswal ligt.

Variant hard bodemgebied in de Vredenburgzone

Tabel 6 geeft een overzicht van de resultaten van de berekening van de geluidsbelasting t.g.v. de Vredenburglaan met een hard bodemgebied in de Vredenburgzone. Weergegeven zijn de hoogste waarden per berekeningspunt. Bijlage 7 geeft een overzicht van de effecten op alle berekeningshoogten.

Tabel 6: L_{den} in dB met hard bodemgebied Vredenburgzone

Punt	geen wal	1 meter geluidswal	2 meter geluidswal
	$L_{den} = 1$	$L_{den} = 2$	$L_{den} = 3$
001	57	57	0
002	56	56	0
003	56	56	0
004	57	56	1
005	57	56	1
006	57	56	1
007	56	55	1
008	51	51	0
009	52	51	1
010	52	51	1
011	52	51	1
012	53	51	2
013	53	51	2
014	52	50	2

Uit tabel 6 blijkt het volgende:

- Ter plaatse van punt 001 bedraagt de reductie 0 dB. De geluidsbelasting is in alle varianten 57 dB. Dit komt doordat ter hoogte van punt 001 geen wal geprojecteerd is langs de Vredenburglaan en de Bentwoudlaan (het verlengde van de Vredenburglaan).
- Een geluidswal van 1 meter hoog geeft een reductie van 1 à 2 dB.
- Bij een geluidswal van 2 meter hoog bedraagt de reductie ten hoogste 6 dB op de eerste rij berekeningspunten en 8 dB op de achterste rij berekeningspunten. Ter plaatse van de punten 004, 005, 006, 007, 010, 011, 012, 013 en 014 is de afscherming van de geluidswal het meest effectief omdat gezien vanuit deze punten de Vredenburglaan voor het grootste deel achter de geluidswal ligt.
- De geluidsbelasting met een hard bodemgebied in de Vredenburgzone is hoger dan in de twee voorgaande varianten (zacht en half zacht bodemgebied).

Vergelijking tussen de varianten

Uit vergelijking tussen de verschillende bodemvarianten blijkt dat de verschillen onderling circa 1 dB bedragen. 1 dB is met het menselijk oor niet waarneembaar.

Het verschil met de variant met harde bodem is groot. De geluidsbelasting met harde bodem is 2 tot 4 dB hoger dan de geluidsbelasting in de beide andere varianten (de te behalen reductie is wel hoger maar wordt geheel teniet gedaan door de hogere geluidsbelasting). Gesteld kan worden dat de variant met de harde bodem duidelijk ongunstiger is dan de andere varianten.

Geluidsbelasting ten gevolge van de Beijerincklaan

Het effect van de geluidswal langs de Vredenburglaan is eveneens beoordeeld op de geluidsbelasting ten gevolge van de Beijerincklaan. Uit deze vergelijking is gebleken dat in alle varianten het effect verwaarloosbaar klein is. Deze varianten zijn verder niet uitgewerkt.

Conclusie

Uit het akoestisch onderzoek ter bepaling van het effect binnen de Vredenburgzone van een geluidswal langs de Vredenburglaan en een geluidswal langs de N451 blijkt het volgende.

Gecumuleerde geluidsbelasting

Zacht bodemgebied Vredenburgzone

Bij toepassing van een zacht bodemgebied in de Vredenburgzone is het effect van een geluidswal langs de Vredenburglaan het grootst bij een wal van 2 meter (0-3 dB). De reductie in de situatie met een wal van 1 meter is ter plaatse van de meeste rekenpunten nihil.

De combinatie van een geluidswal van 2 meter langs de Vredenburglaan en een geluidswal van 2 meter langs de N451 geeft een extra reductie van minder dan 1 dB.

Half zacht bodemgebied Vredenburgzone

Bij toepassing van een half zacht bodemgebied in de Vredenburgzone is het effect van een geluidswal langs de Vredenburglaan het grootst bij een wal van 2 meter (0-3 dB). De reductie in de situatie met een wal van 1 meter is ter plaatse van de meeste rekenpunten nihil.

De combinatie van een geluidswal van 2 meter langs de Vredenburglaan en een geluidswal van 2 meter langs de N451 geeft een extra reductie van minder dan 1 dB.

Hard bodemgebied Vredenburgzone

Bij toepassing van een hard bodemgebied in de Vredenburgzone is het effect van een geluidswal langs de Vredenburglaan het grootst bij een wal van 2 meter (0-3 dB). De reductie in de situatie met een wal van 1 meter is ter plaatse van de meeste rekenpunten nihil.

De combinatie van een geluidswal van 2 meter langs de Vredenburglaan en een geluidswal van 2 meter langs de N451 geeft een extra reductie van minder dan 1 dB.

Advies:

Een reductie van 1 à 2 dB is met het menselijk oor niet waarneembaar. Wij adviseren dan ook om geen wal langs de N451 te realiseren aangezien de extra reductie minder dan 1 dB is.

Ten aanzien van de wal langs de Vredenburglaan adviseren wij een wal van 2 meter aangezien hier de grootste reducties worden bereikt. De verschillen in zachte en halfzachte bodemgebieden zijn gering. Geadviseerd wordt om niet uit te gaan van een geheel hard bodemgebied in de Vredenburgzone.

Geluidsbelasting Vredenburglaan

Vredenburgzone met zacht bodemgebied

Het effect van een geluidswal met een hoogte van 1 meter geeft slechts binnen een gedeelte van de Vredenburgzone een reductie van 1 dB.

Het effect van een geluidswal met een hoogte van 2 meter geeft binnen de Vredenburgzone een reductie van ten hoogste 6 dB.

Vredenburgzone met halfzacht bodemgebied

Het effect van een geluidswal met een hoogte van 1 meter geeft slechts binnen een gedeelte van de Vredenburgzone een reductie van 1 dB.

Het effect van een geluidswal met een hoogte van 2 meter geeft binnen de Vredenburgzone een reductie van ten hoogste 7 dB.

Vredenburgzone met hard bodemgebied

Het effect van een geluidswal met een hoogte van 1 meter geeft slechts binnen een gedeelte van de Vredenburgzone een reductie van 1 dB. Het effect van een geluidswal met een hoogte van 2 meter geeft binnen de Vredenburgzone een reductie van ten hoogste 8 dB. Deze reductie wordt voor een groot deel teniet gedaan omdat de geluidsbelasting met een hard bodemgebied in de Vredenburgzone hoger is dan in de andere bodemvarianten.

Advies:

Een reductie van 1 à 2 dB is met het menselijk oor niet waarneembaar. Ten aanzien van geluid is de aanleg van een wal langs de Vredenburglaan niet doelmatig en niet noodzakelijk.

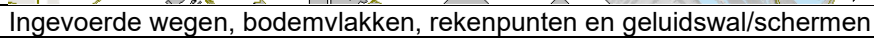
Het verschil met de variant met harde bodem is groot. De geluidsbelasting met harde bodem is 2 tot 4 dB hoger dan de geluidsbelasting in de beide andere varianten. Gesteld kan worden dat de variant met de harde bodem duidelijk ongunstiger is dan de andere varianten. Ook ten aanzien van de geluidsbelasting ten gevolge van de Vredenburglaan wordt geadviseerd wordt om niet uit te gaan van een geheel hard bodemgebied in de Vredenburgzone.

Geluidsbelasting Beijerincklaan

Geluidswallen langs de Vredenburglaan en/of de N451 geven geen reductie voor de geluidsbelasting ten gevolge van de Beijerincklaan.

Verwachting beleving geluidswal binnen de Vredenburgzone

Verwacht wordt dat een geluidswal, hoewel voor geluid niet waarneembaar, in de beleving positief ervaren kan worden. Dit bijvoorbeeld doordat de Vredenburglaan vanuit de Vredenburgzone aan het zicht onttrokken wordt.



Gecumuleerde geluidsbelasting zacht bodemgebied Vredenburgzone

Effect op de L_{cum} met geluidswal van 1 en 2 meter langs Vredenburglaan (VBL)

Punt	Hoogte	VBL geen wal	VBL 1m wal		VBL 2m wal	
		L_{den}	L_{den}	verschil	L_{den}	verschil
001	1,5	54	53	1	53	1
001	4,5	55	55	0	55	0
001	7,5	56	56	0	55	1
002	1,5	53	52	1	50	3
002	4,5	54	53	1	52	2
002	7,5	54	54	0	52	2
003	1,5	57	57	0	56	1
003	4,5	58	58	0	57	1
003	7,5	59	59	0	58	1
004	1,5	56	55	1	55	1
004	4,5	58	57	1	57	1
004	7,5	58	58	0	57	1
005	1,5	55	55	0	53	2
005	4,5	56	56	0	55	1
005	7,5	57	56	1	55	2
006	1,5	57	56	1	56	1
006	4,5	58	58	0	57	1
006	7,5	58	58	0	57	1
007	1,5	59	59	0	58	1
007	4,5	60	60	0	60	0
007	7,5	61	61	0	60	1
008	1,5	50	50	0	50	0
008	4,5	51	51	0	51	0
008	7,5	51	51	0	51	0
009	1,5	50	50	0	49	1
009	4,5	51	51	0	50	1
009	7,5	51	51	0	50	1
010	1,5	57	57	0	57	0
010	4,5	58	58	0	58	0
010	7,5	58	58	0	58	0
011	1,5	56	56	0	55	1
011	4,5	57	57	0	57	0
011	7,5	58	57	1	57	1
012	1,5	53	53	0	52	1
012	4,5	54	54	0	53	1
012	7,5	54	54	0	54	0
013	1,5	55	55	0	54	1
013	4,5	56	56	0	55	1
013	7,5	56	56	0	56	0
014	1,5	56	56	0	56	0
014	4,5	57	57	0	57	0
014	7,5	58	57	1	57	1

Gecumuleerde geluidsbelasting zacht bodemgebied Vredenburgzone

Effect op L_{cum} van geluidswal van 1 meter langs VBL en geluidswal langs N451

Punt	Hoogte	VBL 1 m wal	N451 1m wal		N451 2m wal	
		L_{den}	L_{den}	verschil	L_{den}	verschil
001	1,5	53,5	53,5	0	53,5	0
001	4,5	54,9	54,9	0	54,9	0
001	7,5	55,5	55,5	0	55,5	0
002	1,5	52,1	52,1	0	52,1	0
002	4,5	53,5	53,5	0	53,5	0
002	7,5	54,1	54,1	0	54,1	0
003	1,5	56,7	56,7	0	56,7	0
003	4,5	58	58	0	58	0
003	7,5	58,6	58,6	0	58,6	0
004	1,5	55,3	55,3	0	55,2	0
004	4,5	57,4	57,4	0	57,4	0
004	7,5	57,9	57,9	0	57,9	0
005	1,5	54,5	54,5	0	54,5	0
005	4,5	56	56	0	56	0
005	7,5	56,3	56,3	0	56,3	0
006	1,5	56,4	56,4	0	56,4	0,1
006	4,5	57,9	57,8	0	57,8	0,1
006	7,5	58,2	58,2	0	58,1	0,1
007	1,5	58,7	58,6	0,1	58	0,7
007	4,5	60,1	60	0	59,6	0,5
007	7,5	60,6	60,6	0	60,4	0,2
008	1,5	50,3	50,3	0	50,3	0
008	4,5	51,1	51,1	0	51,1	0
008	7,5	51,3	51,3	0	51,3	0
009	1,5	50,2	50,2	0	50,1	0
009	4,5	51	51	0	51	0
009	7,5	51,2	51,2	0	51,2	0
010	1,5	57,1	57,1	0	57,1	0
010	4,5	58	58	0	58	0
010	7,5	58,3	58,3	0	58,3	0
011	1,5	55,6	55,6	0	55,6	0
011	4,5	57	57	0	57	0
011	7,5	57,5	57,5	0	57,5	0
012	1,5	52,9	52,9	0	52,9	0
012	4,5	54	54	0	54	0
012	7,5	54,2	54,2	0	54,2	0
013	1,5	54,6	54,6	0	54,5	0,1
013	4,5	55,6	55,6	0	55,6	0,1
013	7,5	55,9	55,9	0	55,8	0,1
014	1,5	56	56	0	55,9	0,2
014	4,5	57,1	57,1	0	57	0,2
014	7,5	57,4	57,4	0	57,3	0,1

Gecumuleerde geluidsbelasting zacht bodemgebied Vredenburgzone

Effect op L_{cum} van geluidswal van 2 meter langs VBL en geluidswal langs N451

Punt	Hoogte	VBL 2 m wal	N451 1m wal		N451 2m wal	
		L_{den}	L_{den}	verschil	L_{den}	verschil
001	1,5	53,3	53,3	0	53,3	0
001	4,5	54,7	54,7	0	54,7	0
001	7,5	55,3	55,3	0	55,3	0
002	1,5	50,3	50,3	0	50,3	0
002	4,5	51,7	51,7	0	51,7	0
002	7,5	52,2	52,2	0	52,2	0
003	1,5	56,2	56,2	0	56,2	0
003	4,5	57,5	57,5	0	57,5	0
003	7,5	58,1	58,1	0	58,1	0
004	1,5	54,5	54,5	0	54,5	0
004	4,5	56,8	56,8	0	56,7	0
004	7,5	57,1	57,1	0	57,1	0
005	1,5	53,2	53,2	0	53,2	0
005	4,5	54,7	54,7	0	54,7	0
005	7,5	55	55	0	55	0
006	1,5	55,7	55,6	0	55,5	0,1
006	4,5	57,1	57,1	0	57	0,1
006	7,5	57,4	57,3	0	57,3	0,1
007	1,5	58,2	58,1	0,1	57,5	0,7
007	4,5	59,7	59,7	0	59,2	0,6
007	7,5	60,2	60,2	0	60	0,2
008	1,5	50,1	50,1	0	50,1	0
008	4,5	50,9	50,9	0	50,9	0
008	7,5	51	51	0	51	0
009	1,5	49,6	49,6	0	49,6	0
009	4,5	50,5	50,5	0	50,5	0
009	7,5	50,6	50,6	0	50,5	0
010	1,5	57	57	0	57	0
010	4,5	57,9	57,9	0	57,9	0
010	7,5	58,2	58,2	0	58,2	0
011	1,5	55,4	55,4	0	55,4	0
011	4,5	56,8	56,8	0	56,8	0
011	7,5	57,3	57,3	0	57,3	0
012	1,5	52,5	52,5	0	52,5	0
012	4,5	53,5	53,5	0	53,5	0
012	7,5	53,7	53,7	0	53,6	0
013	1,5	54,3	54,3	0	54,2	0,1
013	4,5	55,4	55,3	0	55,3	0,1
013	7,5	55,6	55,6	0	55,5	0,1
014	1,5	55,9	55,8	0	55,7	0,2
014	4,5	57	56,9	0	56,8	0,2
014	7,5	57,3	57,3	0	57,1	0,1

Gecumuleerde geluidsbelasting half zacht bodemgebied Vredenburgzone

Effect op de L_{cum} met geluidswal van 1 en 2 meter langs Vredenburglaan (VBL)

Punt	Hoogte	VBL geen wal	VBL 1m wal		VBL 2m wal	
		L_{den}	L_{den}	verschil	L_{den}	verschil
001	1,5	55	55	0	55	0
001	4,5	56	56	0	56	0
001	7,5	57	56	1	56	1
002	1,5	55	54	1	52	3
002	4,5	56	55	1	53	3
002	7,5	56	55	1	53	3
003	1,5	59	58	1	58	1
003	4,5	59	59	0	59	0
003	7,5	60	60	0	59	1
004	1,5	58	57	1	56	2
004	4,5	59	59	0	58	1
004	7,5	59	59	0	58	1
005	1,5	57	57	0	55	2
005	4,5	58	57	1	56	2
005	7,5	58	58	0	56	2
006	1,5	59	58	1	57	2
006	4,5	59	59	0	58	1
006	7,5	60	59	1	58	2
007	1,5	60	60	0	60	0
007	4,5	61	61	0	61	0
007	7,5	62	62	0	61	1
008	1,5	51	51	0	51	0
008	4,5	52	52	0	51	1
008	7,5	52	52	0	51	1
009	1,5	52	51	1	51	1
009	4,5	52	52	0	51	1
009	7,5	52	52	0	51	1
010	1,5	58	58	0	58	0
010	4,5	59	58	1	58	1
010	7,5	59	59	0	58	1
011	1,5	58	57	1	57	1
011	4,5	58	58	0	58	0
011	7,5	59	59	0	58	1
012	1,5	55	54	1	54	1
012	4,5	55	55	0	54	1
012	7,5	55	55	0	54	1
013	1,5	56	56	0	56	0
013	4,5	57	57	0	56	1
013	7,5	57	57	0	56	1
014	1,5	57	57	0	57	0
014	4,5	58	58	0	58	0
014	7,5	58	58	0	58	0

Gecumuleerde geluidsbelasting halfzacht bodemgebied Vredenburgzone

Effect op L_{cum} van geluidswal van 1 meter langs VBL en geluidswal langs N451

Punt	Hoogte	VBL 1 m wal	N451 1m wal		N451 2m wal	
		L_{den}	L_{den}	verschil	L_{den}	verschil
001	1,5	55	55	0	55	0
001	4,5	56	56	0	56	0
001	7,5	56,5	56,5	0	56,5	0
002	1,5	54,2	54,2	0	54,2	0
002	4,5	55	55	0	55	0
002	7,5	55,5	55,5	0	55,5	0
003	1,5	58,3	58,3	0	58,3	0
003	4,5	59,2	59,2	0	59,2	0
003	7,5	59,7	59,7	0	59,7	0
004	1,5	57,2	57,2	0	57,2	0
004	4,5	58,8	58,8	0	58,8	0
004	7,5	59,2	59,2	0	59,2	0
005	1,5	56,6	56,6	0	56,5	0
005	4,5	57,4	57,3	0	57,3	0
005	7,5	57,6	57,6	0	57,6	0
006	1,5	58,3	58,2	0	58,1	0,1
006	4,5	59	59	0	58,9	0,1
006	7,5	59,3	59,3	0	59,2	0,1
007	1,5	60,3	60,2	0,1	59,6	0,7
007	4,5	61,2	61,1	0,1	60,6	0,6
007	7,5	61,7	61,7	0	61,5	0,2
008	1,5	51,2	51,2	0	51,2	0
008	4,5	51,8	51,8	0	51,8	0
008	7,5	51,8	51,8	0	51,8	0
009	1,5	51,5	51,5	0	51,5	0
009	4,5	52,1	52,1	0	52,1	0
009	7,5	52,1	52,1	0	52,1	0
010	1,5	57,7	57,7	0	57,7	0
010	4,5	58,4	58,4	0	58,4	0
010	7,5	58,6	58,6	0	58,6	0
011	1,5	57,4	57,4	0	57,4	0
011	4,5	58,3	58,3	0	58,3	0
011	7,5	58,7	58,7	0	58,7	0
012	1,5	54,4	54,4	0	54,4	0
012	4,5	55,1	55,1	0	55	0
012	7,5	55,1	55,1	0	55,1	0
013	1,5	56	56	0	55,9	0,1
013	4,5	56,6	56,6	0	56,5	0,1
013	7,5	56,7	56,7	0	56,6	0,1
014	1,5	57,2	57,2	0	56,9	0,3
014	4,5	57,9	57,9	0	57,7	0,2
014	7,5	58,1	58,1	0	57,9	0,2

Gecumuleerde geluidsbelasting halfzacht bodemgebied Vredenburgzone

Effect op L_{cum} van geluidswal van 2 meter langs VBL en geluidswal langs N451

Punt	Hoogte	VBL 1 m wal	N451 1m wal		N451 2m wal	
		L_{den}	L_{den}	verschil	L_{den}	verschil
001	1,5	54,7	54,7	0	54,7	0
001	4,5	55,7	55,7	0	55,7	0
001	7,5	56,3	56,3	0	56,3	0
002	1,5	52,2	52,2	0	52,2	0
002	4,5	53	53	0	53	0
002	7,5	53,4	53,4	0	53,4	0
003	1,5	57,7	57,7	0	57,7	0
003	4,5	58,6	58,6	0	58,6	0
003	7,5	59,1	59,1	0	59,1	0
004	1,5	56,3	56,3	0	56,3	0
004	4,5	58	58	0	58	0
004	7,5	58,3	58,3	0	58,3	0
005	1,5	55	54,9	0	54,9	0
005	4,5	55,8	55,8	0	55,8	0
005	7,5	56	56	0	56	0
006	1,5	57,3	57,2	0	57,1	0,2
006	4,5	58	58	0	57,9	0,1
006	7,5	58,2	58,2	0	58,1	0,1
007	1,5	59,8	59,6	0,1	59	0,8
007	4,5	60,8	60,7	0,1	60,1	0,7
007	7,5	61,2	61,2	0	61	0,2
008	1,5	50,8	50,8	0	50,8	0
008	4,5	51,4	51,4	0	51,4	0
008	7,5	51,4	51,4	0	51,4	0
009	1,5	50,7	50,7	0	50,7	0
009	4,5	51,3	51,3	0	51,3	0
009	7,5	51,2	51,2	0	51,2	0
010	1,5	57,5	57,5	0	57,5	0
010	4,5	58,2	58,2	0	58,2	0
010	7,5	58,4	58,4	0	58,4	0
011	1,5	57,2	57,2	0	57,2	0
011	4,5	58	58	0	58	0
011	7,5	58,5	58,5	0	58,4	0
012	1,5	53,7	53,7	0	53,7	0
012	4,5	54,3	54,3	0	54,3	0
012	7,5	54,4	54,4	0	54,4	0
013	1,5	55,5	55,5	0	55,4	0,1
013	4,5	56,1	56,1	0	56	0,1
013	7,5	56,3	56,2	0	56,1	0,1
014	1,5	56,9	56,9	0	56,6	0,3
014	4,5	57,6	57,6	0	57,4	0,2
014	7,5	57,8	57,8	0	57,6	0,2

Gecumuleerde geluidsbelasting hard bodemgebied Vredenburgzone

Effect op de L_{cum} met geluidswal van 1 en 2 meter langs Vredenburglaan (VBL)

Punt	Hoogte	VBL geen wal	VBL 1m wal		VBL 2m wal	
		L_{den}	L_{den}	verschil	L_{den}	verschil
001	1,5	57	57	0	56	1
001	4,5	57	57	0	57	0
001	7,5	58	58	0	57	1
002	1,5	58	57	1	55	3
002	4,5	57	57	0	54	3
002	7,5	58	57	1	55	3
003	1,5	61	60	1	59	2
003	4,5	61	60	1	60	1
003	7,5	61	61	0	60	1
004	1,5	60	60	0	58	2
004	4,5	61	60	1	59	2
004	7,5	61	61	0	60	1
005	1,5	60	59	1	57	3
005	4,5	60	59	1	57	3
005	7,5	60	59	1	57	3
006	1,5	61	61	0	59	2
006	4,5	61	60	1	59	2
006	7,5	61	61	0	59	2
007	1,5	63	62	1	62	1
007	4,5	63	63	0	62	1
007	7,5	63	63	0	62	1
008	1,5	53	52	1	52	1
008	4,5	53	53	0	52	1
008	7,5	53	53	0	52	1
009	1,5	54	53	1	52	2
009	4,5	54	53	1	52	2
009	7,5	54	53	1	52	2
010	1,5	59	59	0	58	1
010	4,5	59	59	0	59	0
010	7,5	59	59	0	59	0
011	1,5	60	60	0	59	1
011	4,5	60	60	0	59	1
011	7,5	60	60	0	60	0
012	1,5	57	56	1	55	2
012	4,5	57	56	1	55	2
012	7,5	57	56	1	55	2
013	1,5	58	58	0	57	1
013	4,5	58	58	0	57	1
013	7,5	58	58	0	57	1
014	1,5	59	59	0	58	1
014	4,5	59	59	0	58	1
014	7,5	59	59	0	59	0

Gecumuleerde geluidsbelasting hard bodemgebied Vredenburgzone

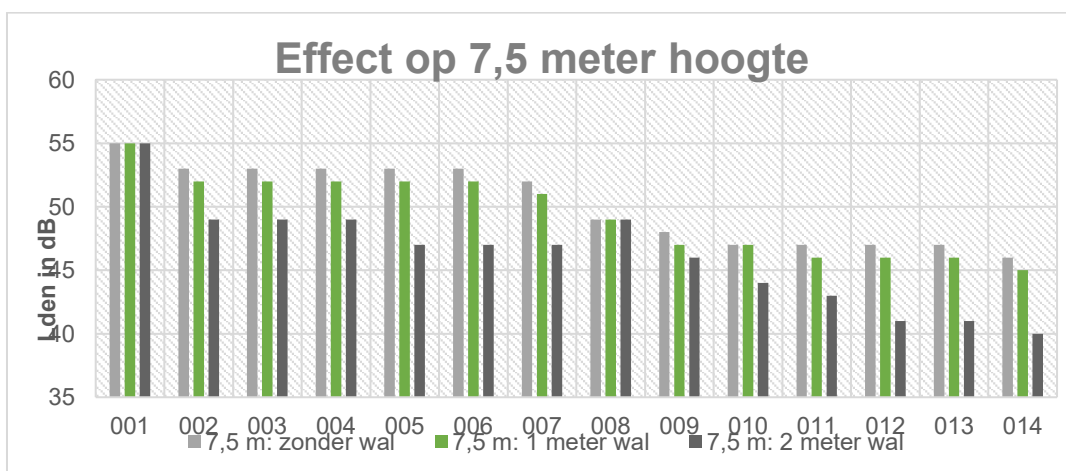
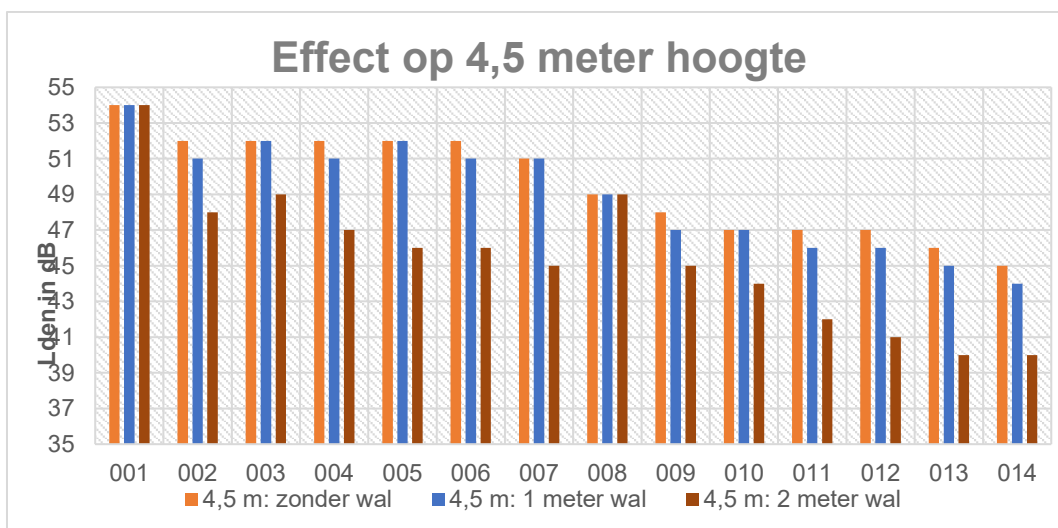
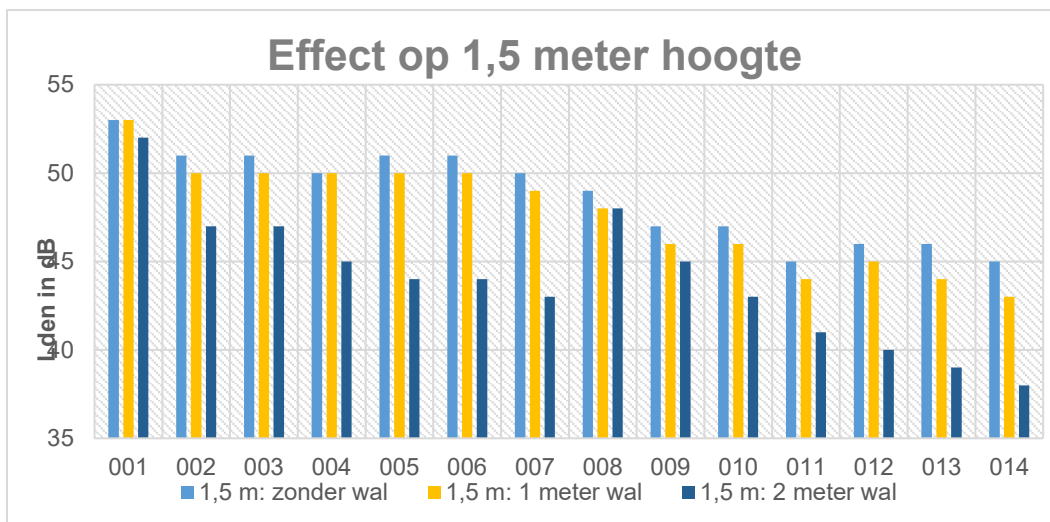
Effect op L_{cum} van geluidswal van 1 meter langs VBL en geluidswal langs N451

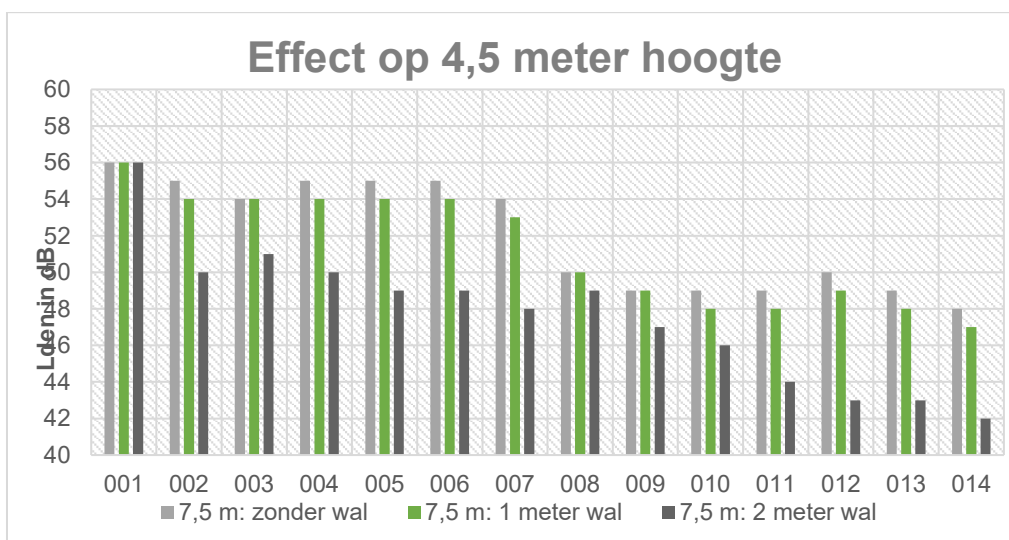
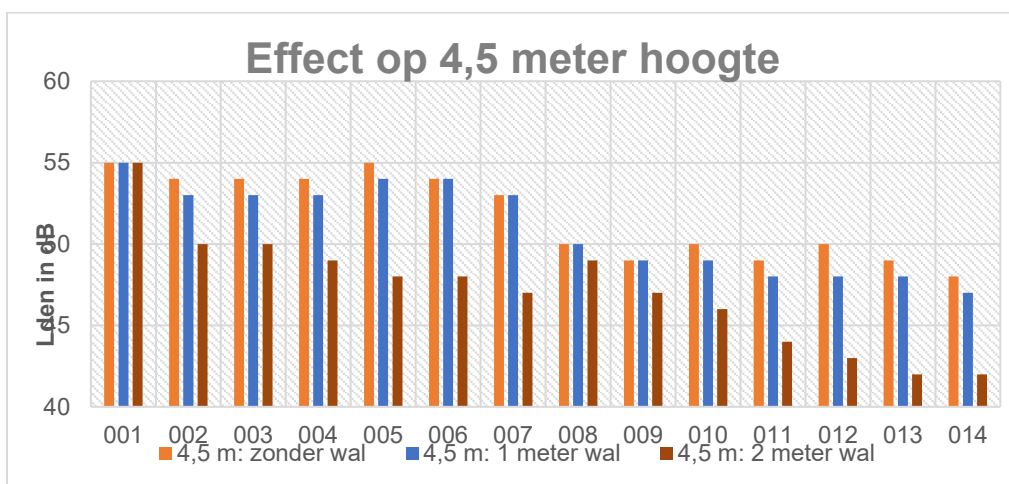
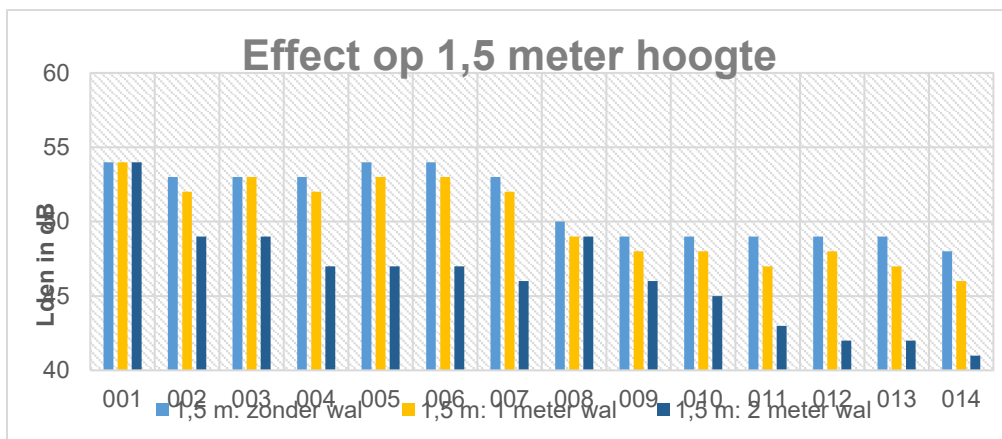
Punt	Hoogte	VBL 1 m wal	N451 1m wal		N451 2m wal	
		L_{den}	L_{den}	verschil	L_{den}	verschil
001	1,5	56,9	56,9	0	56,9	0
001	4,5	57,1	57,1	0	57,1	0
001	7,5	57,5	57,5	0	57,5	0
002	1,5	56,7	56,7	0	56,7	0
002	4,5	56,7	56,7	0	56,7	0
002	7,5	57	57	0	57	0
003	1,5	60,3	60,3	0	60,3	0
003	4,5	60,5	60,5	0	60,5	0
003	7,5	60,9	60,9	0	60,9	0
004	1,5	59,6	59,6	0	59,6	0
004	4,5	60,4	60,4	0	60,3	0
004	7,5	60,7	60,7	0	60,7	0
005	1,5	59,1	59,1	0	59,1	0
005	4,5	59	59	0	59	0
005	7,5	59,1	59,1	0	59,1	0
006	1,5	60,5	60,5	0	60,3	0,2
006	4,5	60,5	60,4	0	60,3	0,2
006	7,5	60,6	60,5	0	60,4	0,1
007	1,5	62,3	62,2	0,2	61,5	0,9
007	4,5	62,6	62,5	0,1	61,8	0,8
007	7,5	63	63	0	62,7	0,3
008	1,5	52,3	52,3	0	52,3	0
008	4,5	52,6	52,6	0	52,6	0
008	7,5	52,5	52,5	0	52,5	0
009	1,5	53,1	53,1	0	53	0
009	4,5	53,4	53,4	0	53,4	0
009	7,5	53,2	53,2	0	53,2	0
010	1,5	58,5	58,5	0	58,5	0
010	4,5	59	58,9	0	58,9	0
010	7,5	59	59	0	59	0
011	1,5	59,6	59,6	0	59,6	0
011	4,5	59,8	59,8	0	59,8	0
011	7,5	60,1	60,1	0	60,1	0
012	1,5	56,4	56,4	0	56,4	0,1
012	4,5	56,5	56,4	0	56,4	0
012	7,5	56,3	56,3	0	56,3	0
013	1,5	57,8	57,8	0	57,6	0,2
013	4,5	57,8	57,8	0,1	57,6	0,2
013	7,5	57,7	57,7	0	57,5	0,2
014	1,5	58,9	58,8	0,1	58,4	0,5
014	4,5	58,9	58,9	0,1	58,6	0,3
014	7,5	58,9	58,9	0	58,7	0,3

Gecumuleerde geluidsbelasting hard bodemgebied Vredenburgzone

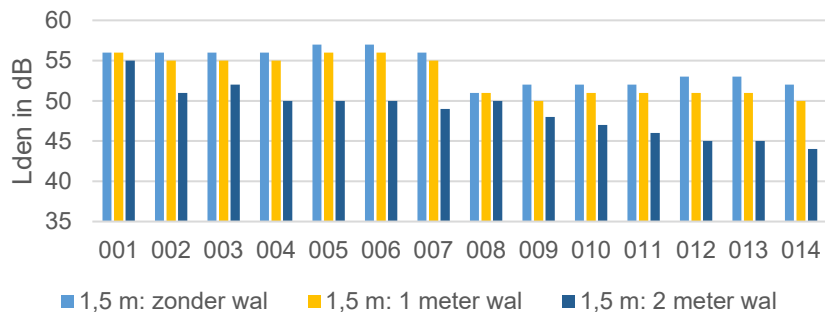
Effect op L_{cum} van geluidswal van 2 meter langs VBL en geluidswal langs N451

Punt	Hoogte	VBL 1 m wal	N451 1m wal		N451 2m wal	
		L_{den}	L_{den}	verschil	L_{den}	verschil
001	1,5	56,4	56,4	0	56,4	0
001	4,5	56,7	56,7	0	56,7	0
001	7,5	57,2	57,2	0	57,2	0
002	1,5	54,6	54,6	0	54,6	0
002	4,5	54,5	54,5	0	54,4	0
002	7,5	54,6	54,6	0	54,6	0
003	1,5	59,5	59,5	0	59,5	0
003	4,5	59,7	59,7	0	59,7	0
003	7,5	60,2	60,2	0	60,1	0
004	1,5	58,5	58,5	0	58,5	0
004	4,5	59,4	59,4	0	59,4	0
004	7,5	59,6	59,6	0	59,6	0
005	1,5	57,1	57,1	0	57	0,1
005	4,5	57	57	0	57	0,1
005	7,5	57,2	57,2	0	57,1	0,1
006	1,5	59,3	59,2	0,1	59	0,3
006	4,5	59,2	59,1	0,1	58,9	0,3
006	7,5	59,2	59,2	0,1	59	0,2
007	1,5	61,7	61,5	0,2	60,7	1
007	4,5	62	61,9	0,1	61,1	0,9
007	7,5	62,5	62,5	0	62,1	0,3
008	1,5	51,7	51,7	0	51,7	0
008	4,5	52	52	0	52	0
008	7,5	51,9	51,9	0	51,9	0
009	1,5	51,8	51,8	0	51,8	0
009	4,5	52,2	52,2	0	52,1	0
009	7,5	52	52	0	52	0
010	1,5	58,1	58,1	0	58,1	0
010	4,5	58,5	58,5	0	58,5	0
010	7,5	58,6	58,6	0	58,6	0
011	1,5	59,2	59,2	0	59,2	0
011	4,5	59,4	59,4	0	59,4	0
011	7,5	59,7	59,7	0	59,7	0
012	1,5	55,3	55,3	0	55,2	0,1
012	4,5	55,3	55,3	0	55,2	0,1
012	7,5	55,3	55,2	0	55,2	0,1
013	1,5	57,1	57	0,1	56,8	0,3
013	4,5	57,1	57	0,1	56,8	0,3
013	7,5	57	57	0	56,8	0,2
014	1,5	58,4	58,3	0,1	57,9	0,5
014	4,5	58,5	58,4	0,1	58,1	0,4
014	7,5	58,5	58,5	0,1	58,2	0,3

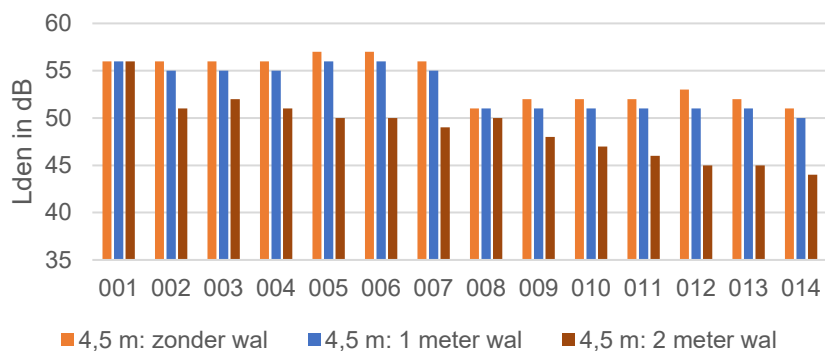


L_{den} t.g.v. Vredenburglaan met half zacht bodemgebied Vredenburgzone

Effect op 1,5 meter hoogte



Effect op 4,5 meter hoogte



Effect op 7,5 meter hoogte

