Docnr39

Oude Waalsdorperweg 63
2597 AK Den Haag
Postbus 96864
2509 JG Den Haag

www.tno.nl

T +31 88 866 10 00
F +31 70 328 09 61

TNO-rapport

TNO 2023 R06059714-01C02

Schietgeluidbelasting Artillerie Schietkamp ASK, situatie 2024

Datum	juli 2024
Aantal pagina's	97 (incl. bijlagen)
Aantal bijlagen	6
Opdrachtgever	Rijksvastgoedbedrijf Directie Vastgoedbeheer Postbus 90004 3509 AA UTRECHT
Projectnaam	ASK Bs 2024
Projectnummer	060.59714

Alle rechten voorbehouden.
Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, foto-kopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.
Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belang-hebbenden is toegestaan.

© 2024 TNO

Inhoudsopgave

1 Inleiding 3

2 Situatie en bedrijfsvoering 4
2.1 Ligging van het schietterrein ASK 4
2.2 Gebruik van wapens en explosieven op het ASK 4
2.3 Beoordelingslocaties 5

3 Schiet- en explosiegeluidbronnen 9
3.1 Inleiding 9
3.2 Schietgeluid 9

4 Reken- en beoordelingsmethode voor schietgeluid 14
4.1 Beoordelingsmaat voor de geluidbelasting 14
4.2 Rekenmethode voor B_S 14

5 Rekenmodel geluidbelasting schietgeluid 16
5.1 Modellering 16
5.2 Berekeningen 19
5.3 Invoergegevens voor het rekenmodel 20

6 Resultaten 21
6.1 Geluidbelasting Bs,dan ter plaatse van de beoordelingslocaties 21
6.2 Geluidgevoelige bestemmingen binnen de *Bs,dan*-contour van 50 dB 21
6.3 Bijdragen van de verschillende wapens 24

7 Vergelijking met vergunde situatie 25

8 Referenties 33

Bijlagen
A Verantwoording
B Banen en oefenfaciliteiten
C Invoergegevens van het rekenmodel
D Variatie van de hoogte van het maaiveld
E Bijdragen van bronnen tot de geluidbelasting
F Geluidbelasting per adres

1 Inleiding

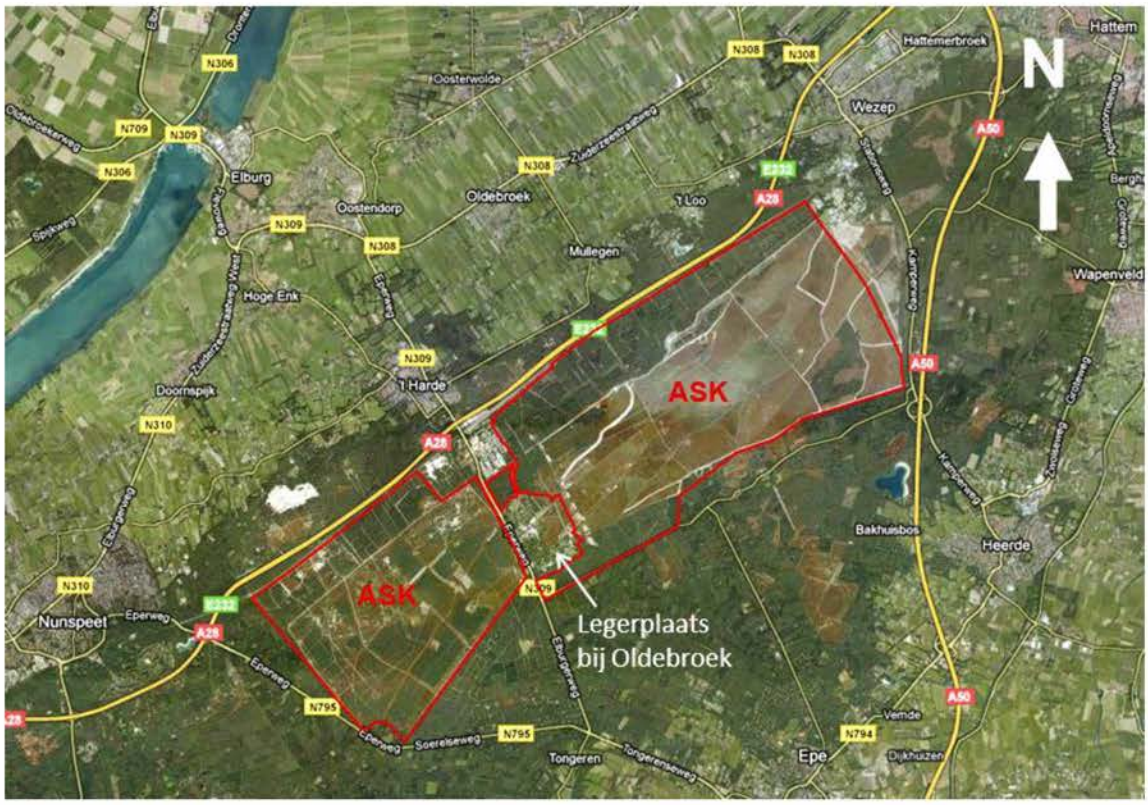
In opdracht van het Rijksvastgoedbedrijf heeft TNO onderzoek uitgevoerd om de geluidbelasting B_s door het schietgeluid van het Artillerie Schietkamp (ASK) bij 't Harde op de omgeving te bepalen. De geluidbelasting is berekend volgens de Handleiding ter bepaling van de geluidbelasting ten gevolge van schietactiviteiten [1], die uitgaat van de geluidbelastingsmaat $B_{S,dan}$ ('belasting schietgeluid', waarin 'dan' staat voor 'dag, avond, nacht'). Deze rekenmethode is opgenomen in bijlage 9 van de Activiteitenregeling milieubeheer [2]. Hiermee wordt de totale geluidbelasting per beoordelingspunt bepaald op basis van het aantal knallen en de hoogte van het geluidniveau van één knal (gemiddeld over verschillende meteorologische situaties), waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen combinaties van wapen, munitie en bronpositie. De geluidbelasting is gebaseerd op de opgave van Defensie van hekt aantal schoten en explosies per schietlocatie en wapentype dat naar verwachting maximaal per jaar op het ASK gelost zal worden. Die opgave omvat ook het gebruik van explosieven.

Op het ASK zijn een groot aantal schietlocaties aanwezig waar met diverse lichte en zware wapens geoefend kan worden. Die locaties zijn verschillend van karakter, variërend tussen een open heideterrein en een baan met afschermende wallen en een kogelvanger. Met zware wapens, zoals mortieren of Houwitsers, wordt veelal vanaf vaste schietstellingen (aangegeven met 'palen') in de richting van een doelengebied geschoten. Met de lichtere wapens, zoals geweren of pistolen, schiet men ook in de richting van een doelengebied of naar een kogelvanger. Op het terrein zijn ook enkele locaties aanwezig waar met explosieven wordt gewerkt.

2 Situatie en bedrijfsvoering

2.1 Ligging van het schietterrein ASK

Het Artillerie Schietkamp (ASK) ligt ten oosten en ten zuidoosten van 't Harde in de provincie Gelderland. Rond het terrein liggen ook de plaatsen Nunspeet, Elburg, Oldebroek, Wezep, Wapenveld, Heerde en Epe. De ligging van het terrein is in figuur 2.1 aangegeven. De met rode lijnen aangegeven terreingrenzen zijn indicatief.



Figuur 2.1 Ligging van het ASK.

2.2 Gebruik van wapens en explosieven op het ASK

De hoofdactiviteiten die op het terrein plaatsvinden zijn schietoefeningen met diverse soorten wapens en munitie. De schietoefeningen vinden zowel in de akoestische dagperiode (7:00-19:00 uur) als in de avondperiode (19:00-23:00 uur) plaats. In de nachtperiode (23:00-7:00 uur) wordt niet geschoten.

Bij de oefeningen worden vooral de wapentypen gebruikt zoals vermeld in tabel 2.1. Het gebruik van de wapens op de diverse locaties op het ASK is in meer detail weergegeven in Hoofdstuk 3. Figuur 2.2 geeft een overzicht van het schietterrein en de locaties waar geschoten wordt.

Tabel 2.1: Belangrijkste wapens die op het ASK in gebruik zijn.

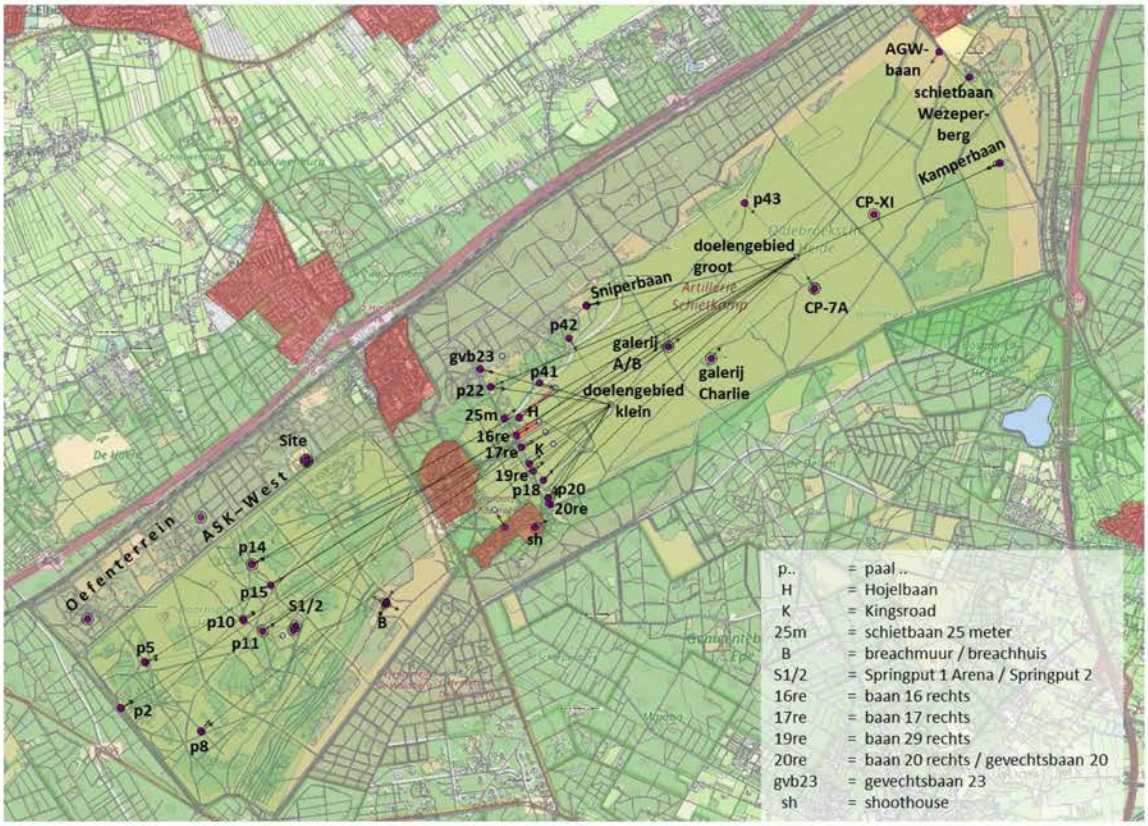
Naam	soort	kaliber [mm]	supersoon
Panzerhouwitser	houwitser	155	ja
Mortieren	mortier	60, 81, 120	nee
Panzerfaust	anti-tank wapen	60 mm	nee
TNT	explosief	n.v.t.	n.v.t.
Granaatwerper	AGW, Underslung	40	nee
Kanon CV90	kanon	35	ja
HEW	explosief	n.v.t.	nee
Colt/Diemaco C7	geweer	5,56	ja
Minimi	mitrailleur	5,56	ja
HK 416	geweer	5,56	ja
Mag	mitrailleur	7,62	ja
HK 417	geweer	7,62	ja
Accuracy .308	geweer	7,82	ja
Accuracy AI .338	geweer	8,59	ja
Glock	pistool	9,0	nee
Punt 50	mitrailleur	12,7	ja
Shotgun	geweer	18,2	nee
Thunderflash	knalnabootser	n.v.t.	n.v.t.

In figuur 2.2 zijn lijnen te zien die de kogelbanen aangeven. Veel lijnen komen samen in ‘doelengebied groot’ en ‘doelengebied klein’. Hier vinden detonaties plaats van granaten van de Panzerhouwitser en mortieren, die vanaf andere locaties naar deze doelengebieden worden geschoten. Vanaf een aantal bron-locaties zijn geen lijnen te zien. Hier worden geen projectielen weggeschoten, maar vinden explosies plaats van bijvoorbeeld springstof.

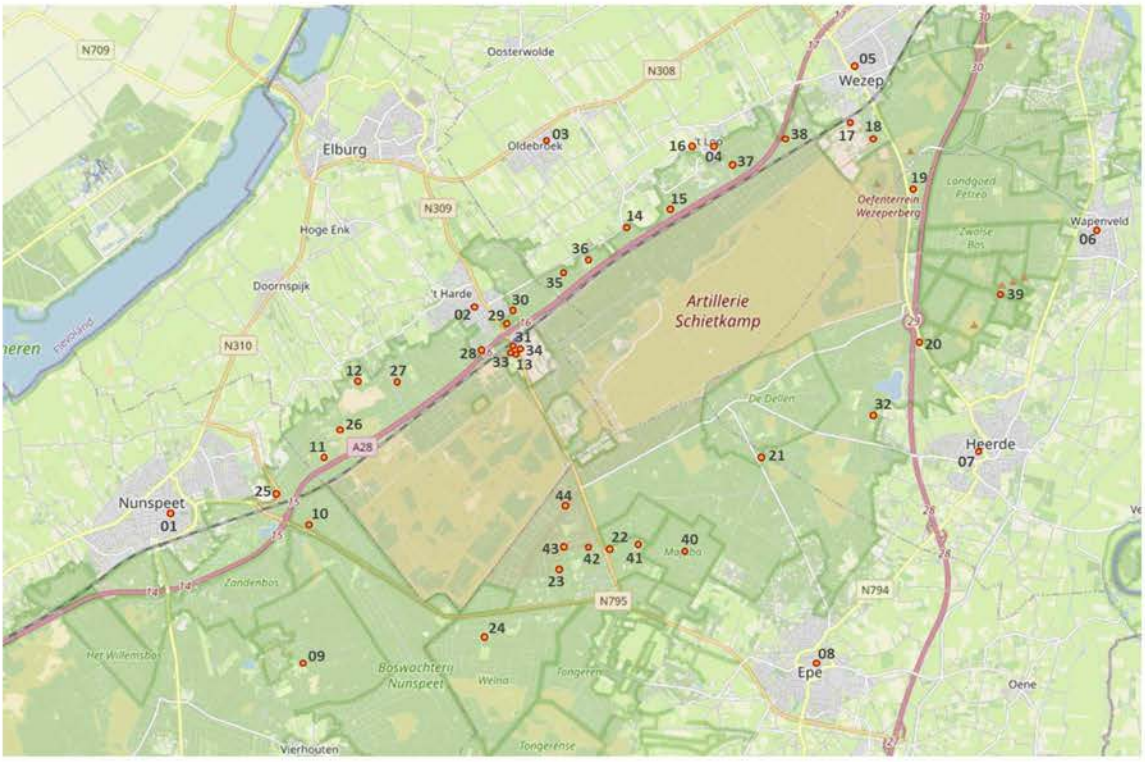
2.3 Beoordelingslocaties

In dit geluidonderzoek is de geluidbelasting ten gevolge van het schiet- en explosiegeluid op het ASK berekend op de locaties gegeven in tabel 2.2 en figuur 2.3. Deze locaties zijn afkomstig uit eerder door TNO uitgevoerde geluid-onderzoeken voor het ASK en aangevuld op basis van actuele informatie van het Kadaster over gebouwen met bestemming wonen, onderwijs en gezondheidszorg. Gebouwen met bestemming onderwijs op het terrein van Defensie zijn buiten beschouwing gelaten. De punten 1 t/m 8 liggen in het centrum van dorpen rondom het ASK. De overige punten liggen vooral bij geluidgevoelige bestemmingen verspreid rond het ASK, maar niet alle in tabel 2.2 opgenomen adressen hebben een geluidgevoelige bestemming.

De selectie van beoordelingspunten in figuur 2.3 is bedoeld om een representatief beeld te geven van de hoogste geluidbelastingen bij woningen in de omgeving van het ASK. Daarnaast zijn voor de beoordeling van het schietgeluid alle geluid-gevoelige bestemmingen volgens BAG (Basisregistratie adressen en gebouwen) in kaart gebracht met een geluidbelasting $B_{S,dan}$ hoger dan de voorkeursgrenswaarde van 50 dB. Met behulp van geluidcontouren zijn de aantallen daarvan bepaald met onderscheid naar de geluidbelasting in klassen van 1 dB. De adressen van deze geluidgevoelige bestemmingen zijn opgenomen in bijlage F.



Figuur 2.2 Locaties op het ASK waargeschoten wordt of waar met explosieven gewerkt wordt. Ook de twee doelengebieden ('groot' en 'klein') waar onder andere met zware wapens naartoe geschoten wordt en waar granaten detoneren zijn aangegeven.



Figuur 2.3 Ligging van bebouwde gebieden en de beoordelingslocaties rond het ASK.

Tabel 2.2: Beoordelingslocaties rond het ASK uit figuur 2.3.
De RD-coördinaten van de punten staan in bijlage C.

nr.	Locatie
Centra van dorpen rond het ASK	
01	Nunspeet, Dorpsstraat
02	't Harde, Hertog Willemweg
03	Oldebroek, Asch van Wijcklaan
04	't Loo, Middenweg
05	Wezep, Stationsweg
06	Wapenveld, Valkstraat
07	Heerde, Brinkhoven
08	Epe, Beekstraat
Overige punten	
09	Plaggeweg 90C Vierhouten (Saxenheim)
10	Eperweg 133 Nunspeet
11	Klaterweg 9R D63 Doornspijk (Camping De Scheepsbel)
12	Badweg 14 Doornspijk (De Nolle)
13	Graaf Reinoldweg 26 't Harde
14	Ottenweg 28 Oldebroek
15	Bongersweg 22 't Loo Oldebroek (Mulligennest)
16	Vierschotenweg 5 't Loo Oldebroek (Landgoed 't Loo)
17	Prinses Margrietlaan 41 Wezep
18	Prinses Irenelaan 26 Wezep
19	Kamperweg 80 Wapenveld (Landgoed Steenbergen)
20	Kamperweg 27 Heerde
21	Dellenweg 90 Epe (De Hooge Heide)
22	Elburgerweg 10 Epe (De Weesberg)
23	Nieuw Tongerenseweg 7 Epe (El Rancho)
24	Korrenbergweg 5 Epe (Josina's Hoeve)
25	Wiltsangh 29 Nunspeet
26	Schootbruggeweg 28 Doornspijk
27	Verlengde Haerderweg 29 Doornspijk
28	Prins Johan Frisolaan 23 't Harde
29	Eperweg 95 't Harde
30	Heidelaan 40 't Harde
31	Graaf Reinoldweg 2 't Harde
32	Eikenlaan 5 Heerde
33	Graaf Reinoldweg 29 't Harde
34	Eperweg 137 't Harde
35	Bovendwarsweg 69 Oldebroek
36	Bovendwarsweg 83a Oldebroek
37	Harm Aartsweg 1 't Loo Oldebroek
38	Engelandsweg 36 Wezep
39	Dreefseweg 5 Wapenveld
40	Officiersweg (nabij nr. 90) Epe
41	Jagtlustweg 16 Epe
42	Elburgerweg 27 Epe
43	Stenenkomweg 7 Epe
44	Woldbergweg 4 Epe

In tabel 2.2 zijn vier adressen in groen weergegeven die geen geluidgevoelige bestemming hebben volgens ruimtelijkeplannen.nl. (Drie van deze adressen hebben volgens BAG een woonfunctie.) Punt 40 ligt op een plaats die volgens openbare informatie een woonbestemming heeft, maar geen adres heeft en waar volgens de Basisregistratie adressen en gebouwen (BAG) geen bebouwing is. De punten 43 en 44 liggen bij gebouwen met woonbestemming op militair oefenterrein De Woldberg (Woldbergweg 4 en Stenenkomweg 7), die Defensie in gebruik heeft gegeven om kraak te voorkomen.

Net als bij eerdere onderzoeken is een beoordelingshoogte van 1,5 meter aangehouden voor de dagperiode en 5,0 meter voor de avond- en nachtperiode. Dit geldt zowel voor de beoordelingspunten als de geluidcontouren. Meer informatie over de achtergrond bij de keuze voor de beoordelingspunten en de beoordelingshoogten is opgenomen in bijlage A, paragraaf 2.3 onder ‘rekenpunten’.

3 Schiet- en explosiegeluidbronnen

3.1 Inleiding

Schietgeluid kan onderverdeeld worden in mondingsgeluid, kogelgeluid en detonatiegeluid of explosiegeluid. Mondingsgeluid ontstaat door het explosief ontbranden van de aandrijflading in het wapen en breidt zich in alle richtingen vanuit de vuurmond uit. Kogelgeluid treedt op bij supersone kogels (die sneller gaan dan het geluid) en breidt zich in een beperkt gebied vóór het wapen uit. Dit gebied wordt aangeduid als het Mach-gebied. Detonatiegeluid ontstaat door de detonatie van het projectiel op het doel, mits het projectiel een explosieve lading bevat. Explosiegeluid ontstaat wanneer een explosief tot ontploffing wordt gebracht. De hinderrelevante geluidbelasting per beoordelingslocatie wordt bepaald door het totaal van de op die plaats over een jaar waargenomen knallen van het mondings-geluid, kogelgeluid en detonatie- of explosiegeluid.

3.2 Schietgeluid

In tabel 3.1 is per schietlocatie en etmaalperiode het aantal schoten of explosies per jaar per wapentype of type explosief weergegeven, zoals opgegeven door Defensie voor de voorgenomen toekomstige situatie. Met de zware wapens wordt veelal geschoten naar een van de doelengebieden. Met de lichtere wapens wordt geschoten op doelen die op diverse afstanden van het wapen staan. Voor drie banen (25-meterbaan, baan 16re, Hojelbaan) is het doel een kogelvanger, die is ingevoerd in het rekenmodel. Op andere banen worden doelvoorstellingen gebruikt en geldt dat de kogel meestal voorbij het doel vliegt, in de richting van een doelen-gebied.

Het is mogelijk dat een deel (tot 10%) van de schoten met handvuurwapens die bij de schietbanen in tabel 3.1 zijn vermeld vanaf de betreffende schietbaan wordt gelost in de richting van drones in de lucht. Met de schietrichting naar boven in plaats van horizontaal is in het onderzoek geen rekening gehouden. Dit levert een afwijking op tussen de uitkomst van het rekenmodel en de werkelijkheid, vanwege twee oorzaken:

- Omdat kogelgeluid alleen vóór het wapen optreedt, zal het kogelgeluid dat wordt berekend voor de horizontale schietrichting niet op de grond waargenomen worden wanneer het wapen naar boven is gericht.
- De richtingsafhankelijke uitstraling van het mondingsgeluid verandert als het wapen naar boven is gericht.

De eerst genoemde oorzaak zorgt voor een overschatting van de geluidbelasting. Door de tweede oorzaak zal de berekende geluidbelasting in de aangenomen horizontale schietrichting te hoog zijn en achter het wapen te laag. Omdat het bij schieten naar drones slechts om 10% van het aantal schoten gaat, is de afwijking op de totale geluidbelasting te verwaarlozen.

Tabel 3.1: Aantal schoten per jaar per locatie, wapentype en etmaalperiode (d.g. = doelengebied, sp. = springput).

Locatie	Wapen/munitie/explosief	Aantal schoten		plaats detonatie[2)]
		Dag	Avond	
Paal 1-9	Pzh 155 OSBG	1.000	100	d.g. groot
	Fx-Munitie Colt en Ptl	40.000	5.000	
Paal 10 - 15	Pzh 155 HE	280		d.g. groot
	Pzh 155 Illum/WP/SMK	500	300	
	Pzh 155 OSBG	1.250	300	d.g. groot
	120 mm Mortier HE	120		d.g. klein
	Fx-Munitie Colt en Ptl	40.000	5.000	
Paal 16 – 24	120 mm Mortier HE	4.500	500	d.g. groot
	120 mm Mortier Illum/WP	800	300	
	Pzh 155 OSBG	100		d.g. groot
	81 mm Mortier HE	5.000	625	d.g. groot
	81 mm Mortier HE	7.000	625	d.g. klein
	81 mm Mortier ILL/SMK-RP	500	1.000	
	60 mm Mortier HE	6.000	2.300	d.g. klein
	60 mm Mortier ILL/SMK-RP	1.500	750	
Paal 18 / Baan 18	5,56 mm Colt, minimi, H&K 416	100.000		
	Underslung 40 mm TPT	8.000		
Paal 41-43	60 mm Mortier HE	3.000	1.000	d.g. klein
	60 mm Mortier HE	1.500	500	d.g. groot
	60 mm Mortier ILL/SMK-RP	1.800	900	
AGW-baan	AGW 40 mm TPT/TPM	3.500		
Baan 16 rechts	5,56 mm Colt, minimi, H&K 416	230.000	15.000	
	Glock 9 mm	35.000		
	7,62 mm Mag, HK 417	75.000	5.000	
	Accuracy .308	4.000	1.000	
	Accuracy AI .338	1.000	1.000	
	Shotgun 12 gauge	4.000		
Baan 17 rechts	5,56 mm Colt, minimi, H&K 416	60.000	8.000	
	Glock 9 mm	100.000	20.000	
	40 mm granaten[3)] met de hand af te werpen	400		
Baan 19 rechts	Mitr .50 korte baan	200.000	12.000	
	Minimi 5,56	80.000	20.000	
	7,62 mm Mag, H&K 417	120.000	6.000	
	Accuracy AI .338	20.000	1.500	
	Accuracy .308	9.000		
	CheyTac .408	5.000		
	Shotgun 12 gauge	4.000		
Baan 20 rechts / gevechtsbaan 20	5,56 mm Colt, minimi, H&K 416	360.000	20.000	
	7,62 mm Mag, HK 417	20.000	5.000	
	Shotgun 12 gauge	4.000		
	Glock 9 mm	80.000		
	40 mm granaten[3)] met de hand af te werpen	400		
	Accuracy AI .338	3000		
Gevechtsbaan 23	5,56 mm Colt, minimi, H&K 416	480.000	35.000	
	Panzerfaust 40 mm TPM	3.000	200	
	40 mm granaten[3)] met de hand af te werpen	400		
	Accuracy AI .338	200		

Locatie	Wapen/munitie/explosief	Aantal schoten		plaats detonatie[2)]
		Dag	Avond	
Hojelbaan	Pzh 155 mm (geen detonatie)	1.000		
	AT4 heat	100		doel Hojelb.
	Leopard 2 120 mm	70		
	Oto Melara 76 mm	200		
	127 mm kanon	50		
	7,62 mm CV 90	8.000		
	Accuracy .308	12.000		
	Shotgun 12 gauge	2.000		
	AGW 40 mm TPT/TPM	4.000		
	Underslung 40 mm TPT	4.000		
	Panzerfaust 40 mm TPM	500		
	.50 inch Mitr,	10.000		
	.50 inch Mitr, KB	6.000		
	35 mm CV 90	8.500		
	5,56 mm Colt, minimi, HK 416	20.000		
	Glock 9 mm	1.000		
Schietbaan 25 meter	Glock 9 mm	200.000	20.000	
	5,56 mm Colt, minimi, HK 416	120.000	10.000	
Shoothouse	Colt 5,56 mm	75.000	8.000	
	Minimi 5,56 mm	55.000	6.000	
	HK 417 7,62 mm	1.000		
	Glock 9 mm	4.500	500	
	Flash bang	10.500	1.000	
	Slagsnoer 20 grams/max 60 g	350	50	
	Shotgun gauge 5-9	2.200	400	
Springput 1 arena	AGW 40 mm HE DM111	100		
	Underslung 40 mm TPT/TPM	100		
	Handgranaat aanval (FB 357)	600		
	Handgranaat scherf (Hgr 330)	600		
	Panzerfaust 40 mm TPM	100		
	Expl. t/m 1 kg NEG	300		
	Expl. > 1 kg t/m 5 kg NEG	150		
	Expl. > 5 kg t/m 9 kg NEG	100		
	Expl. > 9 kg t/m 18 kg NEG	50		
Springput 2	Expl. t/m 1 kg NEG	300		
	Expl. > 1 kg t/m 5 kg NEG	200		
	Expl. > 5 kg t/m 9 kg NEG	150		
	Expl. > 9 kg t/m 18 kg NEG	100		
Bunker[1)] CP7A	Bg 155 mm	40		
	Bg 120 mm	40		
	Bg 81 mm	40		
	HEW	10		
	Dramidol	10		
	Expl. t/m 5 kg NEG, 1 m ingegraven	50		
	Expl. > 5 kg t/m 9 kg NEG, 2 m ingegraven	50		
	Expl. > 9 kg t/m 18 kg NEG, 2 m ingegraven	50		
Kingsroad	Mag 7,62 mm vanuit helikopter	5.000		
Bunker[1)] galerij Charly	HEW	10		
	Dramidol	10		
	Expl. max. 9 kg NEG	10		

Locatie	Wapen/munitie/explosief	Aantal schoten		plaats detonatie[2]
		Dag	Avond	
Oefen- en schiet-terrein ASK-West	Thunderflash	500		
	Blanks 5,56 en 7,62 mm	35.000	2.500	
	Nabootser mitrailleurvuur	30		
	Nabootser artillerievuur	30		
Site (ASK-West)	Blanks 5,56 en 7,62 mm	300.000	30.000	
	Explosie max 100 g NEG	50		
	Slagsnoer max. 4 meter	30		
Bunker[1] CP-XI	Expl. t/m 5 kg NEG, 1 m ingegraven	1.000		
	Expl. > 5 kg t/m 9 kg NEG, 2 m ingegraven	150		
	Expl. > 9 kg t/m 18 kg NEG, 2 m ingegraven	100		
Schietbaan Wezeperberg	Accuracy .308	2.500		
	Accuracy AI .338	10.000	200	
	Mag 7,62 mm, HK 417	2.000		
	Barret .50	3.000		
Bunker[1] Galerij A/B	HEW	10		
	Dramidol	10		
	Expl. max. 18 kg NEG	20		
Schietbaan Kamperbaan	5,56 mm Colt, minimi, HK 416	500.000	35.000	
	Panzerfaust 40 mm TPM	3.000	200	
	Accuracy .308	1.000		
	Accuracy AI .338	100		
	40 mm granaten[3] met de hand af te werpen	400		
	Shotgun 12 Gauge	300		
Breachmuur (trainingswand)	TNT 2 kg kruidlading	12	4	
	Blade 50 gr	50	5	
	Blade 120 g	40	5	
	Fixor 150 g incl booster en ontsteking	20	10	
	Slagsnoer wall breach 200 g	20		
	Slagsnoer 11,4 g/m (50 g) speedbox	40	10	
	Slagsnoer 11,4 g/m (50 g) flexlat	40	10	
Schietbaan Sniperbaan	Accuracy .308	500		
	Accuracy AI .338	500		
	5,56 mm Colt, HK 416	1.000		
	HK 417 7,62 mm	500		
Breachhuis (Oefenhuis)	Slagsnoer 11,4 g/m (25 g) flexlat	300	50	
	Slagsnoer 11,4 g/m (25 g) genius II	150	40	
	Slagsnoer 11,4 g/m (50 g) flexlat	250	60	
	Slagsnoer 11,4 g/m 50 g speedbox	75	10	
	Slagsnoer 11,4 g/m (25 g) PU-pijp	100	30	
	Wall breach 200 g slagsnoer	20		
	Blade 50 g	50	5	
	Blade 120 g	30	5	
	Fixor	20		
	Shotgun 1305-17-A201 practice entry	350	100	
	Shotgun 1305-17-A201 long range	200	80	

1) Ter plaatse is een bunker aanwezig als veilig onderkomen tijdens oefeningen. Gebruik van wapens vindt plaats buiten de bunker.

2) Plaats is aangegeven bij detonerende munitie, als die plaats afwijkt van de locatie in de eerste kolom (waarvandaan de munitie wordt weggeschoten).

3) Het gaat om 40 mm granaten van het type ILL, SMK, Sound & Flash en Teargas. Deze worden met de hand geworpen. Er is geen mondingsgeluid en het detonatiegeluid is verwaarloosd.

De locaties in de eerste kolom van tabel 3.1 zijn aangegeven in figuur 2.2. In de laatste kolom is vermeld waar projectielen detoneren, als het gaat om detonerende projectielen die vanaf een andere locatie worden weggeschoten. Bijlage B geeft een beschrijving van de schietlocaties, banen met afschermende objecten en oefenfaciliteiten.

In de opgave in tabel 3.1 is er wat betreft de schoten met de Panzerhouwitser en mortieren vanuit gegaan dat er niet alleen met detonerende HE- en OSBG-granaten geschoten wordt, maar ook met niet-detonerende licht-, rook- of fosforgranaten. Het aantal detonaties van granaten in het grote doelengebied is daardoor minder dan het aantal afgeschoten granaten.

In bijlage C staan invoergegevens van het rekenmodel. Het gaat om gegevens voor de berekening van het mondingsgeluid (bronhoogte, plaats, bronspectra), kogelgeluid (snelheid, vertraging en dimensies van de kogel) en detonatiegeluid (bronspectra, plaats en detonatiehoogte).

4 Reken- en beoordelingsmethode voor schietgeluid

4.1 Beoordelingsmaat voor de geluidbelasting

De beoordelingsmaat voor de belasting door schiet- en explosiegeluid is $B_{S,dan}$, waarin 'dan' staat voor 'dag, avond, nacht'. In deze geluidmaat is het geluid van alle knallen die gedurende een jaar op een bepaalde plaats optreden energetisch gesommeerd. Daarvoor moet de geluidenergie van elke afzonderlijke knal (het geluidexpositieniveau L_{AE}) worden bepaald. De geluidbelasting $B_{S,dan}$ is een hinderrelevante grootheid, wat wil zeggen dat de waarde van $B_{S,dan}$ een maat is voor de gemiddeld te verwachten hinder door schietgeluid (net zoals L_{den} een maat is voor de gemiddeld te verwachten hinder door bijvoorbeeld wegverkeersgeluid). Bij de belasting door schiet- en explosiegeluid wordt rekening gehouden met het specifieke karakter van schietgeluid en explosiegeluid, door een toeslag van 12 dB voor impulsgeluid en een variabele toeslag voor laagfrequent geluid. Daarnaast bevat $B_{S,dan}$ een toeslag van 5 dB voor de avondperiode (tussen 19 en 23 uur) en een toeslag van 10 dB voor de nachtperiode (tussen 23 en 7 uur), net zoals bij L_{den} voor wegverkeersgeluid.

Het vaststellen van het niveau van het schietgeluid in de omgeving gebeurt met een combinatie van metingen en berekeningen. Van een bepaald type bron wordt de geluidproductie (emissie of bronsterkte) van een knal afgeleid uit metingen op korte afstand van de bron. Vervolgens wordt berekend hoe het geluid van een knal wordt verzwakt als het de weg van de bronpositie naar een waarneempunt aflegt, onder invloed van afstandsdemping (door geometrische uitbreiding), invloed van de bodem en meteorologie, luchtdemping en reflectie en afscherming door obstakels. Dit wordt de overdracht genoemd. De overdracht wordt berekend volgens de in [1] en [2] beschreven methode (zie ook paragraaf 3.2). Overdracht en bronsterkte samen bepalen het geluidniveau van de knal in het waarneempunt. Alle geluidniveaus van de afzonderlijke knallen die gedurende een jaar optreden resulteren in de geluidbelasting.

De methode om de belasting te bepalen is beschreven in de *Handleiding ter bepaling van de geluidbelasting ten gevolge van schietactiviteiten* [1], die in augustus 2014 gepubliceerd is in de Staatscourant en vanaf 2016 geldig is.

4.2 Rekenmethode voor *Bs*

De geluidbelasting $B_{S,dan}$ gaat uit van het A-gewogen geluidexpositieniveau van een afzonderlijke knal (representatief voor een bepaalde activiteit), L_{AE}, dat een maat is voor de geluidenergie. Bij het niveau L_{AE} wordt een toeslag opgeteld van 12 dB voor het impulsachtige karakter van het geluid en een toeslag voor laagfrequent geluid (afhankelijk van de hoogte van L_{AE} in het beoordelingspunt en het verschil tussen de A- en C-gewogen geluidexpositieniveaus L_{CE} en L_{AE}).

L_{AE} wordt bepaald uit de bronsterkte en de weersafhankelijke overdracht. Er wordt uitgegaan van 27 meteorologische klassen, die een representatieve deelverzameling zijn van de complexe verzameling van meteorologische situaties, die gedurende een (gemiddeld) jaar in Nederland kunnen voorkomen.

Voor de beoordeling van schietgeluid worden drie beoordelingsperioden onderscheiden: dag (van 7 tot 19 uur), avond (van 19 tot 23 uur) en nacht (van 23 tot 7 uur). De bijdrage tot de dagwaarde van B_S bij N knallen per jaar in de dagperiode (als er op zondag geen activiteiten plaatsvinden), voor één wapentype (b) en één meteorologische klasse (m), volgt uit

$$B_{S,dagperiode}(b,m) = L_{Es}(b,m) + 10 \cdot \lg(N/365) - 46$$

waarin L_{Es} gelijk is aan de som van L_{AE}, de impulstoeslag en de laagfrequent-toeslag. Van alle verschillende activiteiten (of combinaties van wapen en munitie) en meteorologische klassen worden de bijdragen energetisch gesommeerd. In de sommatie worden de bijdragen van de meteorologische klassen 'gewogen' naar de mate waarin deze gemiddeld over een jaar voorkomen.

Wanneer de inrichting ook in de avond- en nachtperiode in bedrijf is, worden ook de avond- en nachtwaarden van B_S bepaald (met toeslag van respectievelijk +5 en +10 dB, zoals ook bij het geluid van verkeer en industrie gebeurt). De grenzen van de drie beoordelingsperioden vallen niet samen met de (gedurende het jaar variërende) grenzen van de meteorologische dag en de meteorologische nacht. Hiermee wordt rekening gehouden bij de berekening van de geluidbelasting voor de drie beoordelingsperioden, door gebruik te maken van de fracties die aangeven welk gedeelte van de beoordelingsperiode (gemiddeld) samenvalt met respectievelijk de meteorologische dag en de meteorologische nacht. De juridische nacht valt (gemiddeld) vrijwel volledig binnen de meteorologische nacht. Bovengenoemde fracties zijn in tabel 4.1 gegeven.

Tabel 4.1 Fracties van de tijd dat het er de verschillende beoordelingsperioden sprake is van meteorologische dag, respectievelijk nacht.

Periode	Meteorologische dag	Meteorologische nacht
Dag	0,80	0,20
Avond	0,15	0,85

De geluidbelasting $B_{S,dan}$ wordt bepaald uit het gewogen gemiddelde van de geluidbelastingswaarden van de drie beoordelingsperioden, waarbij de weging wordt bepaald door de lengte van de periode. (Dit gebeurt op dezelfde manier als bij het bepalen van de geluidbelasting L_{den} voor verkeersgeluid. De dagperiode van 12 uur telt zwaarder mee dan de avond- en nachtperiode van respectievelijk 4 en 8 uur.)

Door uit te gaan van een verzameling van meteorologische klassen kan met het schietgeluidmodel onder andere onderscheid gemaakt worden tussen de verschillen in geluidoverdracht gedurende de meteorologische dag en nacht. Bij het bepalen van de geluidbelasting wordt bovendien het effect van de asymmetrische windroos in rekening gebracht. Anders dan bij de rekenmodellen voor het geluid van weg- en railverkeer en de industrie zal de geluidbelasting bij schietgeluid daardoor aan de oostkant van een (in alle richtingen even sterk uitstralende) bron hoger zijn dan op dezelfde afstand aan de westkant.

5 Rekenmodel geluidbelasting schietgeluid

5.1 Modellering

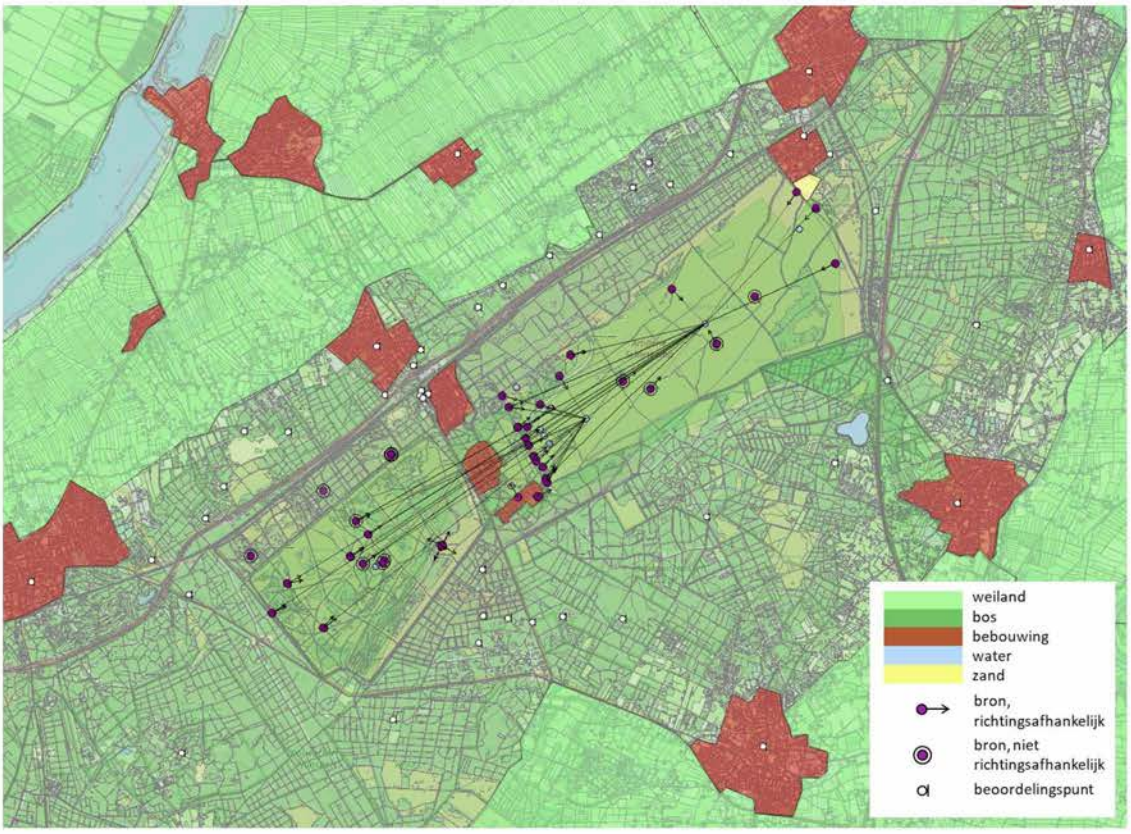
5.1.1 Bodemgebieden

Het ASK en de omgeving bestaan grotendeels uit bos- en heidegebied. De bodem daarvan is modelmatig weergegeven als een bosgebied. De zandgebieden zijn als zandbodem gemodelleerd. Waar weilanden aanwezig zijn, zijn deze als grasgebied gemodelleerd. De bebouwde kom van dorpen zoals 't Harde, Nunspeet of Epe zijn als een bebouwingsgebied ingevoerd.

Elk van bovengenoemde gebieden heeft een eigen geluidabsorptie en bodemruwheid, die volgens [1] vast ligt door de keuze van het type bodemgebied. Daarbij zijn er vier mogelijkheden:

- type 1: glad en reflecterend (water, beton)
- type 2: ruw en absorberend (gras)
- type 3: ruw en zeer absorberend (zand)
- type 4: zeer ruw en zeer absorberend (heide, bos, bebouwd gebied).

In figuur 5.1 zijn de bodemgebieden aangeduid met "weiland", "bos", "bebouwing", "water" en "zand" (respectievelijk type 2, type 4, type 4, type 1 en type 3).



Figuur 5.1 Model met de bodemgebieden op en rond het ASK.

Er is uitgegaan van een situatie met een vlak maaiveld, waarbij de hoogten van bronnen, objecten en beoordelingspunten ten opzichte van het plaatselijke maaiveld is aangehouden. Verder is er rekening mee gehouden dat in het model, in het geval van afscherming bij de bron, bij variaties in maaiveldhoogte de hoogte van bron en afscherming ten opzichte van elkaar overeen komen met de werkelijke situatie. In het rekenmodel is geen rekening gehouden met een geleidelijk verloop in de hoogte van het maaiveld van het hoger gelegen terrein van het ASK naar het lager gelegen omliggende gebied. Daardoor is in werkelijkheid de hoogte van de beoordelingspunten ten opzichte van de hoogte van de afscherming lager dan in het model, wat in theorie leidt tot een onderschatting van de afscherming (en te hoge rekenuitkomsten). Vanwege de grote afstand tussen het beoordelingspunt en de afscherming is de invloed van het verloop in maaiveldhoogte verwaarloosbaar klein, zoals nader wordt toegelicht in bijlage D.

5.1.2 Afschereming van geluidbronnen op het ASK

Er is op slechts enkele bronlocaties op het ASK sprake van afscherming van de geluidbronnen: langs de Hojelbaan, bij baan 16 rechts en rondom de springputten. Springput 1 arena en Springput 2, waar explosieven tot ontploffing gebracht, zijn in het terrein uitgegraven en omgeven door wallen. Meer informatie is opgenomen bij de beschrijving van de bronlocaties in bijlage B.

5.1.3 Objecten buiten het ASK

Verspreid liggende gebouwen, zoals woningen, zijn niet in het rekenmodel opgenomen. Dit betekent dat, bij het berekenen van de geluidbelasting in punten bij geluidgevoelige bestemmingen, het geluidgevoelige gebouw zelf niet als object door afscherming of reflectie invloed heeft op het rekenresultaat. Het rekenresultaat is dan representatief voor de hoogste van de geluidbelastingen van het *invallende* geluid (zonder gevelreflectie) die op verschillende gevels van het gebouw optreden.

Van gebouwen die tussen een bron en een andere geluidgevoelige bestemming in liggen is de invloed door afscherming gering, omdat (in een landelijke omgeving met verspreid liggende woningen) de afmetingen klein zijn in verhouding tot de afstand van het gebouw tot de bron aan de ene kant en tot de afstand tot het beoordelingspunt aan de andere kant. Het is mogelijk dat door het verwaarlozen van de afschermende werking van gebouwen in sommige gevallen de berekening leidt tot een overschatting van de geluidbelasting, bijvoorbeeld als een woning wordt afgeschermd door een schuur. Doordat de beoordelingshoogte van 5 meter voor de avondperiode in veel gevallen hoger is dan de hoogte van het bijgebouw, is het (verwaarloosde) effect van de afscherming naar verwachting kleiner dan 1 dB.

5.1.4 Mondings- en detonatiegeluid

Voor de belangrijkste op het ASK gebruikte combinaties van wapen en munitie zijn de bronsterkten van het mondingsgeluid en het detonatie- of explosiegeluid bij eerder voor Defensie uitgevoerde geluidonderzoeken bepaald. Deze combinaties maken deel uit van het gegevensbestand van bronnen zoals bedoeld in paragrafen 1.3 en 4.4.1 van [2]. In bijlage C is per combinatie van wapen en munitie de geluid-emissie in dB(A) weergegeven als functie van de uitstraalrichting t.o.v. de vuurlijn. (Het rekenmodel maakt gebruik van de gegevens per octaafband en berekent ook de overdracht in octaafbanden, met middenfrequenties van 16 t/m 4000 Hz).

Voor ontbrekende geluidbronnen zijn de bronsterkten van vervangende wapentypen gehanteerd, zoals aangegeven in tabel 5.1. Dit leidt niet tot een significante onnauwkeurigheid, omdat het gaat om wapens die (vanwege weinig gebruik of lage geluidemissie) een relatief kleine bijdrage leveren aan de totale geluidbelasting. In tabel 3.1 is voor de explosieven een gewichtsbereik of een maximaal gewicht aangegeven. In het model is uitgegaan van het grootste gewicht binnen het bereik. Hierdoor ontstaat een geringe overschatting van de bijdrage van het detonatiegeluid van de explosieven aan de totale geluidbelasting.

Tabel 5.1: Representatieve combinaties van wapen en munitie.

Opgave Defensie		Representatieve combinatie van wapen en munitie	
Wapen	Munitie	Wapen	Munitie
Panzerfaust	subcal	Panzerfaust 3	DM12
Accuracy .308		Accuracy .338	CTG CAL .338 Ball
AI .338		Accuracy .338	CTG CAL .338 Ball
H&K 416	5,56 mm	Diemaco C7	5,56 mm ref. munitie
H&K 417	7,62 mm	MAG	CTG 7,62 mm Nato Ball
CV 90 boordwapen	7,62 mm	MAG	CTG 7,62 mm Nato Ball
CheyTac	.408 (10,4 mm)	Mittrailleur .50	CTG 12,7 mm
Barret .50	.50	Mittrailleur .50	CTG 12,7 mm
Kanon 127 mm	127 mm	Twin dubbelloops	120 mm
Explosief	max. 1 kg NEG	Explosief	1 kg TNT
Explosief	2 - 5 kg NEG	Explosief	5 kg TNT
Explosief	6 - 9 kg NEG	Explosief	9 kg TNT
Explosief	10 - 18 kg NEG	Explosief	18 kg TNT
Explosief, 1 m ingegraven	max. 5 kg NEG	Explosief	5 kg TNT, 1 m ingegraven
Explosief, 2 m ingegraven	6 - 9 kg NEG	Explosief	10 kg TNT, 2 m ingegraven
Explosief, 2 m ingegraven	10 - 18 kg NEG	Explosief	18 kg TNT, 2 m ingegraven
Nabootser artillerievuur	--	Thunderflash	DM54 TLV nabootser
Slagsnoer PU-pijp	25 g	Slagsnoer flexlat	25 g

De granaten van de Panzerhouwitser en mortieren worden met verschillende voortdrijvende ladingen geschoten. In het rekenmodel is uitgegaan van

- lading 4, 5 en 8 voor 155 mm,
- lading 6 voor 120 mm,
- lading 3 en 5 voor 81 mm,
- lading 3 voor 60 mm.

Voor een aantal ladingen was er in het verleden de keuze uit zogenaamde groene (M3) of witte munitie (M4). De witte munitie heeft een hoger mondingsgeluid dan de groene munitie. In het rekenmodel is uitgegaan van witte munitie, omdat de verwachting is dat groene munitie in de toekomst niet meer beschikbaar is.

In tabel 3.1 staan de aantallen schoten per jaar die op de verschillende locaties met bovengenoemde wapens worden gelost. Volgens tabel 3.1 worden HE-granaten van 155 mm van de Panzerhouwitser alleen geschoten vanaf palen 10 t/m 15 op de Doornspijkse heide (het deel van het ASK ten zuiden van de weg N309 van 't Harde naar Epe) naar het 'doelengebied groot' (over de weg heen, naar het noordelijk deel van het ASK). In de praktijk kan het voorkomen dat HE-granaten van 155 mm ook vanuit andere locaties naar 'doelengebied groot' worden geschoten. Dit maakt voor de geluidbelasting niet uit, zolang het aantal schoten per locatie met de verschillende voortdrijvende ladingen ongewijzigd blijft (zie paragraaf 5.2.3) en het aantal detonaties van HE-granaten van 155 mm op jaarbasis in 'doelengebied groot' niet verandert (280 per jaar, alleen in de dagperiode).

Van de meeste wapens wordt de bronhoogte van het mondingsgeluid bepaald door de hoogte van de loop. Bij lichte wapens kan dat variëren door de schiethouding. De wapens met kaliber 5,56 mm worden zowel staand, liggend als knielend gebruikt. In het model is uitgegaan van een staande schiethouding (met 1,6 m bronhoogte), omdat die op enige afstand van het wapen tot de hoogste geluidniveaus leidt. Accuracy, Barret, HK 417, Chey Tac en MAG worden vooral liggend gebruikt of op een laag statief (driepoot). Hiervoor is een bronhoogte van 0,3 meter aangehouden. De mitrailleur .50 wordt op een hoger statief gebruikt en heeft een bronhoogte van 0,5 m.

Bij de HE- en OSBG-granaten die met de Panzerhouwitser worden geschoten en de HE-granaten die met de mortieren worden geschoten kan de detonatiehoogte boven het maaiveld worden ingesteld. Voor een deel van de schoten gaat het om een detonatiehoogte van minder dan 1 meter boven het maaiveld; in het rekenmodel is hierbij uitgegaan van een detonatiehoogte van 0,5 meter boven het maaiveld. Voor het resterende deel van de schoten is de detonatiehoogte groter, 4 tot 11 m. De in het rekenmodel aangenomen verdeling van detonatiehoogten is beschreven in bijlage B.

5.1.5 Kogelgeluid

Met de rekenmethode Cogel-Bs wordt voor het bepalen van de geluidbelasting door kogelgeluid per wapentype en positie van een beoordelingspunt eerst een bronpositie op de kogelbaan berekend. Ook de lengte van de kogelbaan en de beginsnelheid van de kogel bij het verlaten van de loop en de vertraging van de kogel op de kogelbaan spelen hierbij een rol. In het rekenmodel wordt ervan uitgegaan dat de kogelbaan loopt van het wapen tot het doel. (Als een baan geen vaste kogelvanger heeft, is het doel op zodanige afstand gekozen dat het supersone deel van de kogelbaan in de berekening wordt meegenomen.) De kogelsnelheid op het bronpunt en de afmetingen van de kogel worden gebruikt om de bronsterkte van het betreffende kogelgeluid te bepalen. Uit deze gegevens wordt het geluidexpositieniveau L_{AE} ter plaatse van het beoordelingspunt berekend.

5.2 Berekeningen

De geluidbelasting ten gevolge van het schietgeluid (mondingsgeluid, kogelgeluid, detonatiegeluid, explosiegeluid) is bepaald met het door TNO in opdracht van Defensie ontwikkelde rekenprogramma Cogel-Bs versie 5.003. Dit programma rekent volgens de procedure die beschreven is in [2].

Verschillende gegevensbestanden, waaronder het bestand met emissiegegevens van de wapens, maken deel uit van de rekenmethode. Hoofdstuk 3 en de paragrafen 2.1 en 2.2 van bijlage A geven meer informatie over de rekenmethode en de software.

5.3 Invoergegevens voor het rekenmodel

De invoergegevens voor het rekenmodel zijn opgenomen in bijlage C. Het betreft de gegevens van de schietgeluidbronnen, de bodemgebieden en de coördinaten van de beoordelingspunten. In bijlage B is aangegeven hoe afschermende objecten op het terrein van het ASK zijn gemodelleerd.

6 Resultaten

6.1 Geluidbelasting Bs,dan ter plaatse van de beoordelingslocaties

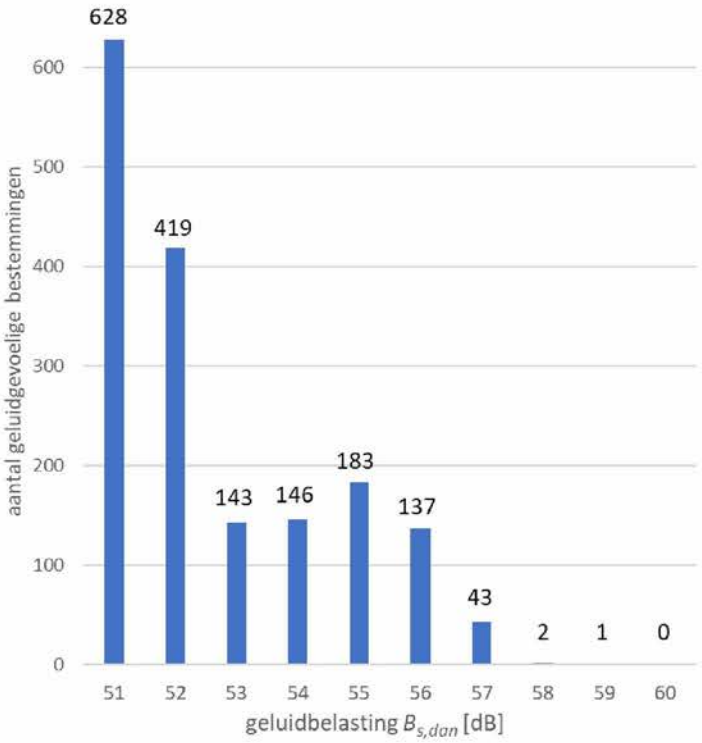
Tabel 6.1 toont de berekende geluidbelasting B_s voor de dag- en de avondperiode en de daaruit afgeleide waarde van $B_{s,dan}$ op de beoordelingslocaties, ten gevolge van het schiet- en explosiegeluid op het ASK. Voor de avondperiode is de toeslag van 5 dB in tabel 6.1 verwerkt.

De immissieniveaus zijn berekend voor een waarneemhoogte van 1,5 meter (beoordelingshoogte voor de begane grond) voor de dagperiode en 5 meter (eerste verdieping) voor de avondperiode.

De hoogste geluidbelasting $B_{s,dan}$ bedraagt 59 dB en is berekend voor de woningen met adressen Harm Aartsweg 1 en Bongertsweg 22 in 't Loo Oldebroek, aan de noordwestkant van het ASK.

6.2 Geluidgevoelige bestemmingen binnen de *Bs,dan*-contour van 50 dB

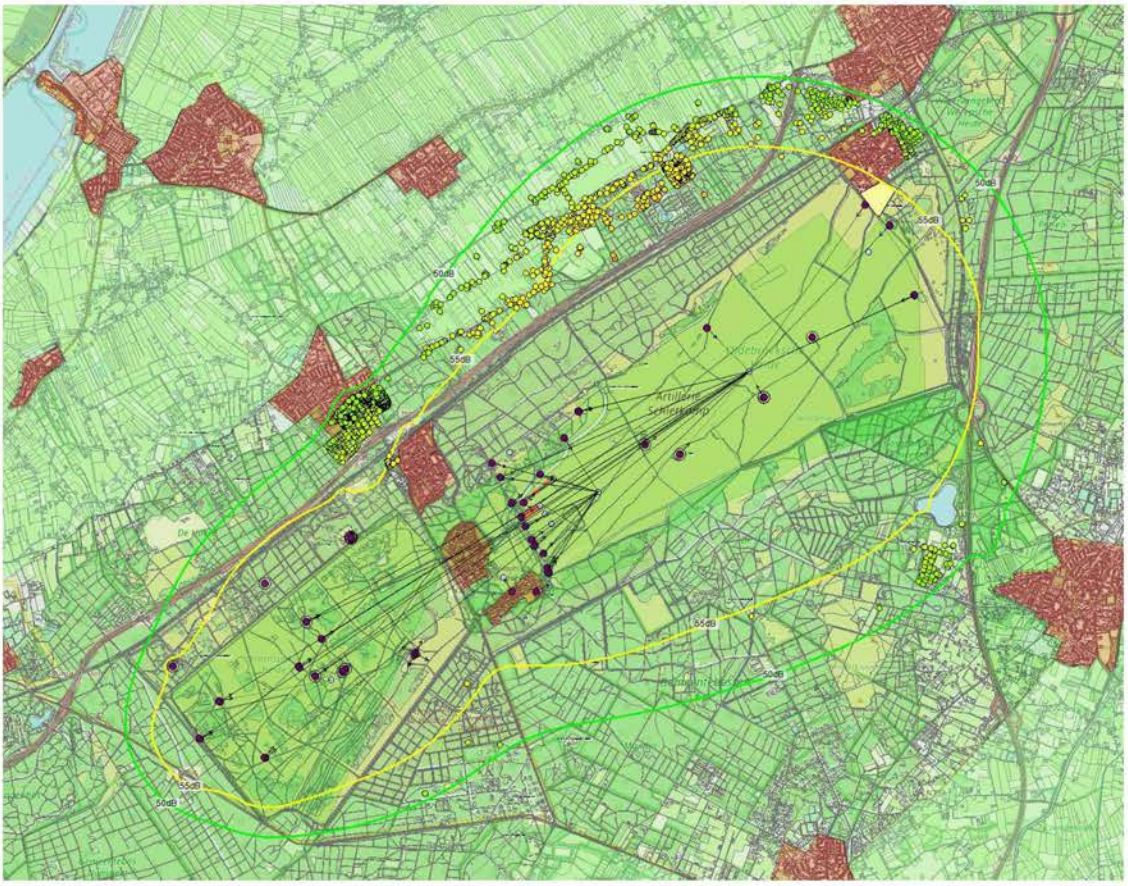
Er zijn 1.702 adressen van geluidgevoelige bestemmingen (volgens BAG) met geluidbelasting $B_{s,dan}$ hoger dan de voorkeursgrenswaarde van 50 dB. Figuur 6.1 toont de verdeling van het aantal adressen in klassen van 1 dB. In figuur 6.2 zijn de adressen weergegeven met de $B_{s,dan}$-contouren van 50, 55 en 60 dB.



Figuur 6.1 Verdeling van de aantallen adressen met geluidgevoelige bestemming (volgens BAG) rond het ASK met een geluidbelasting $B_{S,dan}$ hoger dan 50 dB, in stappen van 1 dB.

Tabel 6.1 Niveaus B_s en $B_{s,dan}$ ter plaatse van de beoordelingspunten. (Volgens ruimtelijkeplannen.nl hebben de in groen weergegeven adressen geen geluidgevoelige bestemming. De bestemming van de in bruin weergegeven adressen is op basis van openbare informatie niet duidelijk.)

nr.	Locatie	B_s [dB]		$B_{s,dan}$ [dB]
		Dag	Avond	
Centra van dorpen rond het ASK				
01	Nunspeet, Dorpsstraat	34,7	37,4	34
02	't Harde, Hertog Willemweg	51,1	52,5	50
03	Oldebroek, Asch van Wijcklaan	46,3	48,5	45
04	't Loo, Middenweg	56,8	58,0	55
05	Wezep, Stationsweg	48,6	49,6	47
06	Wapenveld, Valkstraat	41,4	42,5	40
07	Heerde, Brinkhoven	46,0	46,9	45
08	Epe, Beekstraat	39,7	41,0	38
Overige punten				
09	Plaggeweg 90C Vierhouten (Saxenheim)	38,7	41,3	38
10	Eperweg 133 Nunspeet	46,8	50,2	46
11	Klaterweg 9R D63 Doornspijk (Camping De Scheepsbel)	46,6	50,6	46
12	Badweg 14 Doornspijk (De Nolle)	45,9	50,2	46
13	Graaf Reinoldweg 26 't Harde	56,7	58,0	55
14	Ottenweg 28 Oldebroek	57,3	58,6	56
15	Bongersweg 22 't Loo Oldebroek (Mulligennest)	60,2	61,5	59
16	Vierschotenweg 5 't Loo Oldebroek (Landgoed 't Loo)	58,5	59,7	57
17	Prinses Margrietlaan 41 Wezep	53,6	54,4	52
18	Prinses Irenelaan 26 Wezep	53,9	54,5	52
19	Kamperweg 80 Wapenveld (Landgoed Steenbergen)	54,9	55,5	53
20	Kamperweg 27 Heerde	55,2	55,6	54
21	Dellenweg 90 Epe (De Hooge Heide)	56,0	56,6	54
22	Elburgerweg 10 Epe (De Weesberg)	50,6	52,3	49
23	Nieuw Tongerenseweg 7 Epe (El Rancho)	51,7	52,9	50
24	Korrenbergweg 5 Epe (Josina's Hoeve)	47,1	48,7	46
25	Wiltsangh 29 Nunspeet	42,6	46,1	42
26	Schootbruggeweg 28 Doornspijk	47,0	51,2	47
27	Verlengde Haerderweg 29 Doornspijk	49,2	53,7	49
28	Prins Johan Frisolaan 23 't Harde	54,4	56,2	53
29	Eperweg 95 't Harde	54,4	55,7	53
30	Heidelaan 40 't Harde	53,5	55,4	52
31	Graaf Reinoldweg 2 't Harde	56,3	57,6	55
32	Eikenlaan 5 Heerde	54,8	55,2	53
33	Graaf Reinoldweg 29 't Harde	56,3	57,8	55
34	Eperweg 137 't Harde	57,2	58,2	56
35	Bovendwarsweg 69 Oldebroek	55,8	57,1	54
36	Bovendwarsweg 83a Oldebroek	55,8	57,2	54
37	Harm Aartsweg 1 't Loo Olaartdebroek	59,9	61,0	58
38	Engelandsweg 36 Wezep	57,2	58,1	56
39	Dreefseweg 5 Wapenveld	48,7	49,3	47
40	Officiersweg (nabij nr. 90) Epe	49,0	50,5	48
41	Jagtlustweg 16 Epe	50,2	51,9	49
42	Elburgerweg 27 Epe	51,9	53,5	51
43	Stenenkomweg 7 Epe	53,8	55,0	52
44	Woldbergweg 4 Epe	57,6	59,2	56



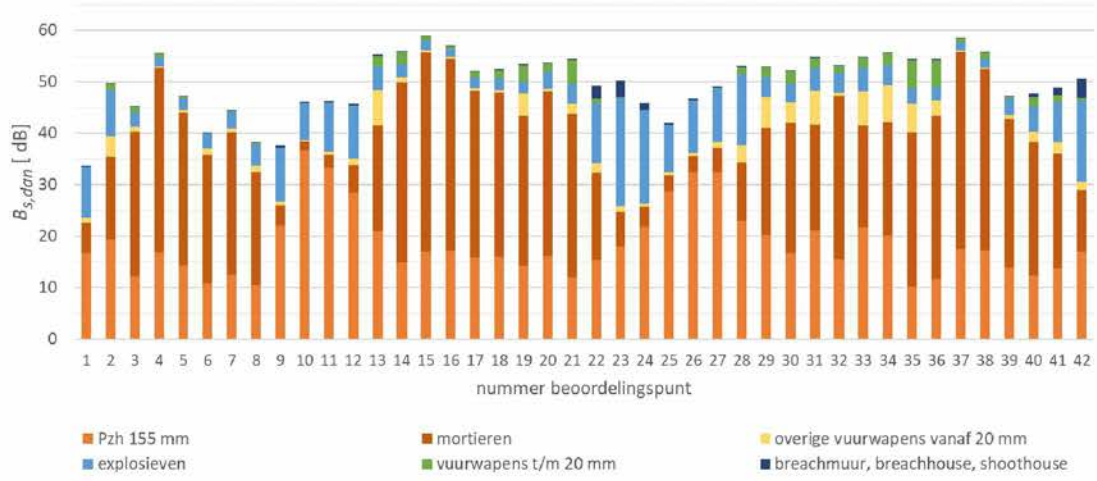
Figuur 6.2 Geluidcontouren $B_{S,dan}$ van 50 dB (groen) en 55 dB (geel) en de ligging van alle adressen met een geluidgevoelige bestemming en een geluidbelasting hoger dan de voorkeursgrenswaarde van 50 dB.

De coördinaten van de adressen in de figuren 6.1 en 6.2 zijn bepaald met informatie uit de Basisregistratie adressen en gebouwen (BAG). In bijlage F zijn de adressen met geluidbelasting opgenomen. Hierbij wordt opgemerkt dat de informatie uit BAG over de bestemming van adressen niet altijd in overeenstemming is met de bestemmingsplannen. (Zie ook paragraaf 2.3.)

De informatie in figuur 6.1 en bijlage F is gebaseerd op de ligging van de coördinaten van de adressen ten opzichte van de geluidcontouren, die in stappen van 1 dB zijn berekend. Bij de berekening van de geluidcontouren is uitgegaan van de standaard beoordelingshoogten van 1,5 m ten opzichte van het maaiveld voor de dagperiode en 5 m voor de avondperiode. Er zijn enkele appartenmenten in het centrum van 't Harde (Centrumplein en Vinckenberghweg) boven winkels, die geen woonlaag op de begane grond hebben. Voor die woningen is berekend dat de geluidbelasting na afronding 1 dB hoger kan zijn dan aangegeven in bijlage F, wanneer voor de dag- en avondperiode dezelfde hoogte van 5 m of 7,5 m ten opzichte van het maaiveld wordt aangehouden. Er is geen aparte berekening met afwijkende beoordelingshoogte per woning uitgevoerd, vanwege de beperkte hoogte van de bebouwing tot maximaal drie bouwlagen en omdat uit openbare informatie niet is af te leiden op welke bouwlaag of bouwlagen een woning in een appartementengebouw zich bevindt.

6.3 Bijdragen van de verschillende wapens

Om inzicht te krijgen in de belangrijkste geluidbronnen voor de geluidbelasting is onderscheid gemaakt tussen de bijdragen van verschillende typen wapens: de handvuurwapens t/m 20 mm, Panzerhouwitser, mortieren, overige vuurwapens vanaf 20 mm, explosieven en de oefenfaciliteiten (shoothouse, breachhouse en breachmuur). In het staafdiagram van figuur 6.3 zijn in kleur de relatieve energetische bijdragen[1] van deze groepen wapens aangegeven.



Figuur 6.3 Bijdragen van verschillende groepen wapens tot de geluidbelasting $B_{s,dan}$ ter plaatse van de beoordelingspunten. In het staafdiagram geeft de hoogte van elk staafje de geluidbelasting (op de verticale schaal) en zijn binnen elk staafje in kleur de relatieve bijdragen van de geluidenergie aangegeven voor:

a) de Panzerhouwitser 155 mm, zowel mondingsgeluid als detonatiegeluid,
b) mortieren (60 mm, 81 mm en 120 mm), zowel mondingsgeluid als detonatiegeluid,
c) overige zwaardere wapens met projectielen met kaliber vanaf 20 mm,
d) explosieven, met uitzondering van de locaties onder f),
e) lichtere vuurwapens met kaliber tot 20 mm, met uitzondering an de locaties onder f),
f) alle wapens in oefenhuis, in shoot house en bij de trainingswand.

Uit figuur 6.3 blijkt dat in alle beoordelingspunten de Panzerhouwitser en de mortieren de grootste bijdrage geven aan de geluidbelasting. In de meeste punten zijn deze wapens samen verantwoordelijk voor tenminste 75% van de geluid-energie. Alleen in de punten 1, 2, 9, 22, 23, 24, 28 en 42 is de bijdrage van andere bronnen meer dan 25%, waarbij het vooral gaat om de bijdrage van de explosieven.

[1] De hoogte van relatieve bijdragen in dB zijn niet langs de verticale as af te lezen. Dit is aan de hand van het volgende voorbeeld in te zien. Stel een geluidbelasting van 50 dB wordt veroorzaakt door twee gelijke bijdragen van twee groepen wapens. De twee bijdragen zijn dan elk 47 dB, maar in het staafdiagram zou langs de verticale as 25 dB worden afgelezen.

7 Vergelijking met vergunde situatie

Het eerste onderzoek naar de geluidbelasting van het ASK dateert uit 1989. In het rapport IZF 1989-18 [3] wordt onderscheid gemaakt tussen het zuidelijk deel van het ASK (de Doornspijksche Heide, ten zuidwesten van de weg N309 tussen 't Harde en Epe), het noordelijk deel (de Oldebroeksche Heide, ten noordoosten van de weg N309) en de 'open schietbanen' op het schietterrein Wezep (gelegen aan de noordoostkant van de Oldebroeksche Heide ten zuiden van Wezep), met gebruik van de volgende wapens:

- Doornspijksche Heide - Houwitzer 155 mm en 203 mm
- Oldebroeksche Heide: - Houwitzer 105 mm, 155 mm en 203 mm
  - 25-ponder, anti-tankwapen, boordwapen 25 mm
  - Mitrailleur .50
- Schietterrein Wezep: - Lichte vuurwapens FAL, MAG, UZI
  - FN 9 mm en Walther
  - Handgranaten

Alle granaten met detonerende lading die werden geschoten met de Houwitzer detoneerden in het doelengebied op de Oldebroeksche Heide. Op de Oldebroeksche Heide werd in zowel de dag- als avondperiode geschoten; vanaf de Doornspijksche Heide was het aantal schoten in de avond verwaarloosbaar. Schietterrein Wezep was alleen in de dagperiode in gebruik.

Het rapport van 1989 maakt onderscheid tussen twee situaties: de situatie van 1989 en de toekomstige situatie (van dat moment), waarvoor een aantal maatregelen zijn aangenomen die de geluidbelasting beperken:

1. het invoeren van de oefenspringbrisantgranaat (OSBG) voor de Houwitzer van 203 mm, ter vervanging van de HE-granaten die meer detonatiegeluid veroorzaken;
2. het vervangen van de open schietbanen op schietterrein Wezep door schermenschietbanen (twee van 100 meter en één van 25 meter lengte) voor lichte vuurwapens en pistolen, waar (in tegenstelling tot de situatie 1989) ook in de avondperiode geschoten zal worden en met toename van het aantal schoten in de dagperiode;
3. het realiseren van een nieuwe testbaan op de Oldebroeksche Heide voor zware en middelzware vuurwapens;
4. het beëindigen van oefeningen met de mitrailleur .50 op één van de locaties (Heesberg) op de Oldebroeksche Heide.

In 1990 heeft TNO een tweede rapport [4] met de geluidbelasting van het ASK uitgebracht, waarbij is uitgegaan van een extra maatregel om het geluid te beperken, namelijk het invoeren van de oefenspringbrisantgranaat voor de Houwitser 155 mm (ter vervanging van HE-granaten). De situatie zoals opgenomen in het rapport van 1990 is de basis geweest voor de beschikking in 1994 op de aanvraag voor een vergunning ingevolge de Hinderwet voor het ASK [5] en wordt beschouwd als de situatie waarvan de geluidbelasting gelijkwaardig is met de vigerende vergunning van het ASK.

De berekeningen uit 1990, volgens de methodiek van destijds, zijn niet meer exact te reproduceren. De bedrijfssituatie (de toekomstige situatie zoals voorzien in 1990) is zo nauwkeurig mogelijk gemodelleerd voor nieuwe berekeningen conform de later wettelijk vastgelegde rekenmethoden, voor het bepalen van de geluidbelasting $B_{S,dan}$. Daarbij is als volgt te werk gegaan.

a) Uitgangspunt is de situatie 1989, met de bronpunten en per bronpunt gespecificeerde wapens, munitie, aantallen schoten en detonaties, zoals beschreven in [3].
b) Wijzigingen in de schietfaciliteiten en wapengebruik (waaronder het invoeren van de oefenspringbrisantgranaat van 203 mm), zoals beschreven in hoofdstuk 8 van [3], zijn in de modellering verwerkt.
c) De schoten op schietterrein Wezep zijn niet in het model opgenomen.
d) Op basis van [4] (1990) is ook voor de Houwitser van 155 mm uitgegaan van de oefenspringbrisantgranaat. Dit was destijds een maatregel om het geluid te beperken, omdat deze granaat bij detonatie minder geluid produceert.

Hiermee zijn voor de reconstructie van de geluidbelasting in de situatie 1990 de uitgangspunten voor de geluidbronnen aangehouden zoals weergegeven in tabel 7.1.

Tabel 7.2 vergelijkt de resultaten van hoofdstuk 6 (tabel 6.1) met de opnieuw berekende geluidbelasting $B_{S,dan}$ voor de situatie van het rapport uit 1990. Met de voorgenomen bedrijfssituatie neemt de hoogste geluidbelasting af van 60 naar 59 dB. Van alle punten met een geluidbelasting hoger dan 50 dB in de voorgenomen toekomstige situatie zijn er acht met een toename van 1 tot 2 dB. Van de punten met een geluidbelasting hoger dan 50 dB in de situatie van het rapport uit 1990 zijn er zeven met een afname van 1 tot 3 dB. In figuur 7.1 wordt de contour met geluidbelasting $B_{S,dan}$ van 50 dB uit figuur 6.2 (groen) vergeleken met de opnieuw berekende contour van 50 dB voor de situatie van het rapport uit 1990. Figuur 7.2 toont de vergelijking tussen de twee situaties in de aantallen adressen met geluidbelastingen in stappen van 1 dB.

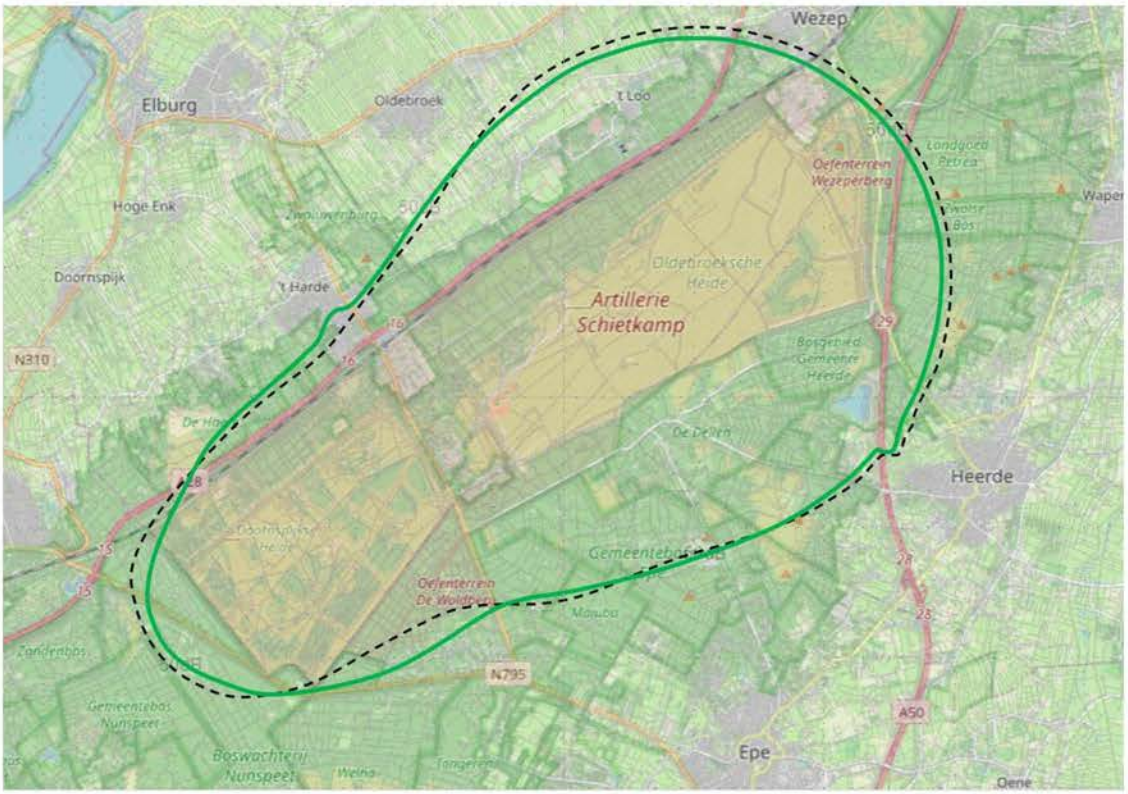
Tabel 7.1 Aantal schoten per jaar per locatie, wapentype en etmaalperiode, zoals aangehouden voor de 'reconstructie' van de berekening van $B_{S,dan}$ voor de situatie 1990.

d.g. = doelengebied

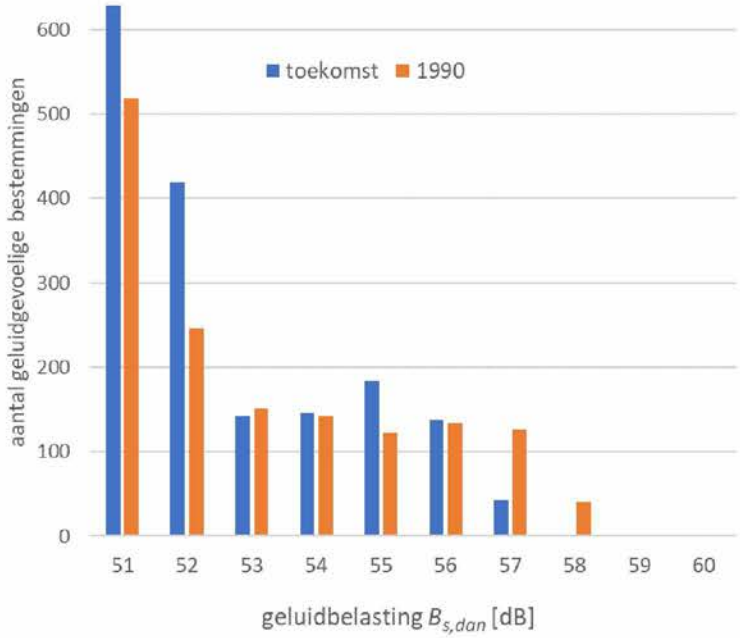
HE = high explosive (bij detonatie bij het doel van de granaat)

OSBG = oefenspringbrisantgranaat (detoneert wel, maar bevat minder explosieve lading dan HE en veroorzaakt minder detonatiegeluid).

Locatie	Wapen/munitie/explosief	Aantal schoten		plaats detonatie[2)]
		Dag	Avond	
Paal 1-9	120 mm Mortier, lading 6, HE 104	26		d.g. groot
	Houwitser 155 mm, lading 3 wit, OSBG	2		d.g. groot
	Houwitser 155 mm, lading 5 wit, OSBG	415		d.g. groot
	Houwitser 155 mm, lading 6 wit, OSBG	538		d.g. groot
	Houwitser 203 mm, lading 4 wit, OSBG	22		d.g. groot
	Houwitser 203 mm, ladng 5 wit, OSBG	361	23	d.g. groot
Paal 10 - 15	Houwitser 105 mm, lading 5 wit, OSBG	26		d.g. groot
	Houwitser 105 mm, lading 6 wit, OSBG	121		d.g. groot
	Houwitser 203 mm, lading 3 wit, OSBG	15		d.g. groot
	Houwitser 203 mm, lading 4 wit, OSBG	139		d.g. groot
	Pzh 155 mm, lading 3 wit, OSBG	69		d.g. groot
	Pzh 155 mm, lading 4 wit, OSBG	326		d.g. groot
	Pzh 155 mm, lading 5 wit, OSBG	3.713	3	d.g. groot
Paal 16 – 24	25-ponder, lading 2, detonerend HE	5.666		d.g. groot
	25-ponder, lading 3, detonerend HE	143		d.g. groot
	FAL 7,62 mm	158.300		d.g. klein
	LAW 21 mm	2.331		d.g. klein
	mitrailleur .50	64.875		d.g. groot
	Mortier 120 mm, lading 6, HE 104	3.000	287	d.g. groot
	Mortier 4.6 inch, HE	815	111	d.g. groot
	Houwitser 105 mm, lading 3 wit, OSBG	1.123	12	d.g. groot
	Houwitser 105 mm, lading 4 wit, OSBG	18	24	d.g. groot
	Pzh 155 mm, lading 3 wit, OSBG	5.396	2.851	d.g. groot
	Pzh 155 mm, lading 4 wit, OSBG	32		d.g. groot
	Houwitser 203 mm, lading 3 wit, OSBG	484	296	d.g. groot
Heesberg (Hojelbaan)	Pzh 155 mm, lading 5 wit, OSBG	400		d.g. groot
	Houwitser 105 mm, lading 5 wit, OSBG	200		d.g. groot
	Houwitser 203 mm, lading 5 wit, OSBG	100		d.g. groot
	25 mm boordkanon TPT	1.100		d.g. groot



Figuur 7.1 Geluidcontour $B_{S,dan}$ van 50 dB (groen), vergeleken met de opnieuw berekende contour van 50 dB voor de vigerende vergunde situatie (zwarte onderbroken lijn), die het uitgangspunt was van het akoestisch onderzoek uit 1990.



Figuur 7.2 Verdeling van de aantallen woningen rond het ASK met een geluidbelasting $B_{S,dan}$ hoger dan 50 dB, in stappen van 1 dB, vergeleken met de situatie die het uitgangspunt was van het akoestisch onderzoek uit 1990.

Tabel 7.2 Geluidbelasting $B_{s,dan}$ ter plaatse van de beoordelingslocaties, voor de voorgenomen toekomstige situatie (2024, paragraaf 6.1) in vergelijking met de situatie die het uitgangspunt was van akoestisch onderzoek uit 1990.

nr.	Locatie	$B_{s,dan}$ [dB]		*verschil*
		2024	1990	[dB]
Centra van dorpen rond het ASK				
01	Nunspeet, Dorpsstraat	34	33	+1
02	't Harde, Hertog Willemweg	50	48	+2
03	Oldebroek, Asch van Wijcklaan	45	45	0
04	't Loo, Middenweg	55	56	-1
05	Wezep, Stationsweg	47	48	-1
06	Wapenveld, Valkstraat	40	40	0
07	Heerde, Brinkhoven	45	45	0
08	Epe, Beekstraat	38	38	0
Overige punten				
09	Plaggeweg 90C Vierhouten (Saxenheim)	38	37	+1
10	Eperweg 133 Nunspeet	46	48	-2
11	Klaterweg 9R D63 Doornspijk (Camping De Scheepsbel)	46	47	-1
12	Badweg 14 Doornspijk (De Nolle)	46	45	+1
13	Graaf Reinoldweg 26 't Harde	55	54	+1
14	Ottenweg 28 Oldebroek	56	56	0
15	Bongersweg 22 't Loo Oldebroek (Mulligennest)	59	60	-1
16	Vierschotenweg 5 't Loo Oldebroek (Landgoed 't Loo)	57	60	-3
17	Prinses Margrietlaan 41 Wezep	52	53	-1
18	Prinses Irenelaan 26 Wezep	52	53	-1
19	Kamperweg 80 Wapenveld (Landgoed Steenbergen)	53	53	0
20	Kamperweg 27 Heerde (Heide Wonne)	54	54	0
21	Dellenweg 90 Epe (De Hooge Heide)	54	54	0
22	Elburgerweg 10 Epe (De Weesberg)	49	49	0
23	Nieuw Tongerenseweg 7 Epe (El Rancho)	50	48	+2
24	Korrenbergweg 5 Epe (Josina's Hoeve)	46	43	+3
25	Wiltsangh 29 Nunspeet	42	42	0
26	Schootbruggeweg 28 Doornspijk	47	47	0
27	Verlengde Haerderweg 29 Doornspijk	49	48	+1
28	Prins Johan Frisolaan 23 't Harde	53	52	+1
29	Eperweg 95 't Harde	53	52	+1
30	Heidelaan 40 't Harde	52	52	0
31	Graaf Reinoldweg 2 't Harde	55	54	+1
32	Eikenlaan 5 Heerde	53	54	-1
33	Graaf Reinoldweg 29 't Harde	55	54	+1
34	Eperweg 137 't Harde	56	55	+1
35	Bovendwarsweg 69 Oldebroek	54	53	+1
36	Bovendwarsweg 83a Oldebroek	54	54	0
37	Harm Aartsweg 1 't Loo Oldebroek	59	60	-1
38	Engelandsweg 36 Wezep	56	57	-1
39	Dreefseweg 5 Wapenveld	47	48	-1
40	Officiersweg (nabij nr. 90) Epe	48	48	0
41	Jagtlustweg 16 Epe	49	49	0
42	Elburgerweg 27 Epe	51	49	+2

8 Maatregelen om geluid te beperken

8.1 Opzet van het maatregelenonderzoek

Om inzicht te krijgen in de mogelijkheden om geluid te beperken is van belang welke geluidbronnen het belangrijkste aandeel hebben in de totale geluidbelasting. In paragraaf 6.3 is onderscheid gemaakt tussen de bijdragen van verschillende typen wapens: de handvuurwapens t/m 20 mm, Panzerhouwitser, mortieren, overige vuurwapens vanaf 20 mm, explosieven en de oefenfaciliteiten (shoothouse, breachhouse en breachmuur). Hieruit blijkt dat de Panzerhouwitser en de mortieren zorgen voor de grootste bijdrage aan de geluidbelasting. In de meeste punten zijn deze wapens samen verantwoordelijk voor tenminste 75% van de geluidenergie.

Defensie heeft aangegeven dat de geluidbijdrage van deze wapens niet kan worden verminderd door operationele maatregelen. Volgens Defensie bestaan er ook geen geluiddempers om voor deze wapens het mondingsgeluid te beperken. Detonatiegeluid van de Panzerhouwitser wordt beperkt door de inzet van oefen-springbrisantgranaten (OSBG) die door een kleinere explosieve lading aanzienlijk minder detonatiegeluid geven in het doelengebied dan de HE-granaten (high explosive). Voor de mortieren is geen OSBG-munitie beschikbaar. Deze zou in de toekomst mogelijk in samenwerking met een fabrikant ontwikkeld kunnen worden, maar van dat proces is niet al binnen enkele jaren resultaat te verwachten.

Ervan uitgaande dat de bijdrage van mortieren en Panzerhouwitser aan de geluid-belasting niet kan worden verminderd, is als eerste stap onderzocht welke vermindering van de totale geluidbelasting in theorie kan worden bereikt met maatregelen aan andere geluidbronnen op bepaalde bronlocaties, simpelweg door te veronderstellen dat de geluidbijdrage van een bepaalde bronlocatie tot een verwaarloosbaar niveau wordt teruggebracht. Hoe dat vervolgens zou gerealiseerd kan worden, is een tweede stap. Daarin selecteert Defensie eerst de reële mogelijk-heden uit de vele denkbare opties, waarbij vele aspecten meewegen (zoals veiligheid, operationele belemmeringen, een eerste schatting van de kosten, schade voor flora en fauna, beperkingen in het Natura-2000-gebied en operationele beperkingen). Daarna kan een plan gemaakt worden voor eventuele bouw-werkzaamheden of terreinaanpassingen met een kostenbegroting. Het proces van de tweede stap vergt maanden of jaren en is nog niet doorlopen.

8.2 Maximale effect van maatregelen per bronlocatie

Tabel 8.1 geeft een overzicht van de reductie van de totale geluidbelasting per beoordelingspunt, wanneer het geluid van een bepaalde bronlocatie tot een verwaarloosbaar niveau wordt teruggebracht. (Voor de berekening van de reductie zijn alle geluidbronnen op de betreffende bronlocatie uit het rekenmodel weg-gelaten.) Dit is de maximale geluidreductie die die in theorie kan worden bereikt met maatregelen voor de betreffende bronlocatie.

Nader onderzoek moet uitwijzen welke maatregelen hiervoor het meest effectief zijn. Bij afscherming van een bronlocatie of verplaatsing naar een plaats verder weg van een beoordelingspunt zal meestal slechts een deel van de theoretische geluidreductie worden behaald en door verplaatsing kan de geluidbelasting op een ander beoordelingspunt toenemen.

Tabel 8.1 Maximale reductie van de geluidbelasting $B_{s,dan}$ die (theoretisch) haalbaar is in de beoordelingspunten rond het ASK, wanneer maatregelen worden genomen om het geluidbijdrage van bepaalde bronlocaties tot een verwaarloosbaar niveau te reduceren. Deze bronlocaties zijn:

B: Breachhuis, breachwand (trainingswand)
SP: Springput 1 en 2
CP: explosielocaties CP7A, CP-XI, galerij A/B en galerij Charley
AW: oefenterrein ASK-west en Site
W: schietbaan Wezeperberg, Kamperbaan en AGW-baan

Alleen de beoordelingspunten met een geluidbelasting $B_{s,dan}$ hoger dan de voorkeurs-grenswaarde van 50 dB zijn in de tabel opgenomen. Omwille van de overzichtelijkheid zijn alle reducties kleiner dan 0,5 dB aangegeven met "-".

nr.	Locatie	$B_{s,dan}$ [dB]	Maximale reductie [dB]				
		2024	B	SP	CP	AW	W
04	't Loo, Middenweg	55	-	-	-	-	-
13	Graaf Reinoldweg 26 't Harde	55	-	-	-	-	-
14	Ottenweg 28 Oldebroek	56	-	-	-	-	-
15	Bongersweg 22 't Loo Oldebroek (Mulligennest)	59	-	-	-	-	-
16	Vierschotenweg 5 't Loo Oldebroek (Landgoed 't Loo)	57	-	-	-	-	-
17	Prinses Margrietlaan 41 Wezep	52	-	-	-	-	-
18	Prinses Irenelaan 26 Wezep	52	-	-	-	-	-
19	Kamperweg 80 Wapenveld (Landgoed Steenbergen)	53	-	-	-	-	0,6
20	Kamperweg 27 Heerde (Heide Wonne)	54	-	-	-	-	-
21	Dellenweg 90 Epe (De Hooge Heide)	54	-	-	-	-	-
28	Prins Johan Frisolaan 23 't Harde	53	-	-	-	-	-
29	Eperweg 95 't Harde	53	-	-	-	-	-
30	Heidelaan 40 't Harde	52	-	-	-	-	-
31	Graaf Reinoldweg 2 't Harde	55	-	-	-	-	-
32	Eikenlaan 5 Heerde	53	-	-	-	-	-
33	Graaf Reinoldweg 29 't Harde	55	-	-	-	-	-
34	Eperweg 137 't Harde	56	-	-	-	-	-
35	Bovendwarsweg 69 Oldebroek	54	-	-	-	-	-
36	Bovendwarsweg 83a Oldebroek	54	-	-	-	-	-
37	Harm Aartsweg 1 't Loo Oldebroek	59	-	-	-	-	-
38	Engelandsweg 36 Wezep	56	-	-	-	-	-
42	Elburgerweg 27 Epe	51	-	1,6	-	-	-
43	Stenenkomweg 7 Epe	52	-	2,1	-	-	-
44	Woldbergweg 4 Epe	56	0,9	1,8	-	-	-

Uit tabel 8.1 blijkt dat met maatregelen aan het breachhuis en breachmuur en met maatregelen aan de in het uiterste noordoosten van het ASK gelegen schietbanen (Wezeperberg, Kamperbaan en AGW-baan) een maximale geluidreductie van 1 dB kan worden bereikt op enkele locaties.

Maatregelen aan de springputten kunnen de totale geluidbelasting aan de zuidoostkant van het ASK verminderen met maximaal 2 dB. Het gaat dan om drie woningen die in de situatie zonder maatregelen een geluidbelasting hebben boven de voorkeursgrenswaarde. Als voor het afwegen van kosten en baten van deze maatregelen de methode wordt gevolgd die in paragraaf 4 van bijlage A is toegelicht, telt voor de baten alleen de geluidreductie mee bij drie woningen die zonder maatregelen een geluidbelasting boven de voorkeursgrenswaarde hebben. De methode in bijlage A geeft aan dat het effect van maatregelen kosten rechtvaardigen van 0,6 X. Hierin is X het bedrag dat men verantwoord acht om maximaal uit te geven om de geluidbelasting van één woning met 6 dB of meer te verminderen. Uitgaande van een bedrag X van 50.000 euro, zou voor de vermindering van de geluidbelasting bij de drie woningen een bedrag van ongeveer 30.000 euro te rechtvaardigen zijn. Het lijkt onwaarschijnlijk dat het voor dit bedrag mogelijk is om effectieve maatregelen te treffen. Het verhogen van de wallen rond de springputten ligt voor de hand, maar om laagfrequent geluid van de zware explosies effectief tegen te houden is een verhoging met tenminste 5 meter nodig.

9 Referenties

[1] Staatscourant Jaargang 2014, Nr. 20654, gepubliceerd op 6 augustus 2014. Voorhang ontwerpregeling Activiteitenregeling milieubeheer en enkele andere regelingen (nieuwe activiteiten).

[2] Activiteitenregeling milieubeheer, bijlage 9:
Rekenvoorschrift buitenschietbanen
Regeling van de Minister van VROM, handelende in overeenstemming met de Minister van Verkeer en Waterstaat, van 9 november 2007, nr. DJZ2007104180.

[3] 5.1.2.e
Geluidbelasting ten gevolge van schietactiviteiten op het Artillerie Schietkamp en het schietterrein Wezep.
TNO-rapport IZF 1989-A18, 1989

[4] 5.1.2.e
Geluidbelasting ten gevolge van schietactiviteiten op het Artillerie Schietkamp en het schietterrein Wezep na invoering van de 155 en 203 mm oefenspringbrisantgranaat.
TNO-rapport IZF 1990-A4, 1990

[5] Beschikking op aanvraag om een nieuwe, de gehele inrichting omvattende, vergunning ingevolge de Hinderwet voor het Artillerieschietkamp (ASK) en oefenterrein CS-7 gelegen in de gemeenten Oldebroek, Epe, Heerde en Elburg.
Gedeputeerde Staten provincie Gelderland, MW89.35261-6093007, 27 oktober 1994.

A Verantwoording

1 Onderzoeksmethode en uitgangspunten

Het Rekenvoorschrift buitenschietbanen, vastgelegd in bijlage 9 van de *Activiteitenregeling milieubeheer* [A1] beschrijft de rekenmethode die voor het onderzoek naar schietgeluid moet worden gevolgd en de gegevens die in de rapportage moeten worden vermeld. De Activiteitenregeling laat echter ruimte voor interpretatie. De interpretatie die TNO aanhoudt voor het vereiste onderzoek en de bijbehorende rapportage wordt in deze bijlage nader gespecificeerd en gemotiveerd.

2 Eisen aan de uitvoering van het onderzoek naar schietgeluid en rapportage volgens de Activiteitenregeling

2.1 Rekenmethode

Onderzoek naar schietgeluid van schietinrichtingen van Defensie wordt uitgevoerd op basis van berekeningen. De resultaten van het onderzoek zijn de geluidbelastingen in punten bij geluidgevoelige bestemmingen, uitgedrukt in $B_{S,dan}$. (Metingen kunnen, in aanvulling op de berekeningen, deel uitmaken van het onderzoek. Voor het onderzoek voor het ASK is dit niet het geval.)

Voor de berekeningen wordt gebruik gemaakt van gegevensbestanden. Volgens de Activiteitenregeling worden deze bestanden ter beschikking gesteld, maar dat is tot nu toe niet het geval. Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat zegt hierover op de website Infomil[2]:

> "*In het rekenvoorschrift staat dat gegevensbestanden nodig zijn. TNO ontwikkelt en beheert deze gegevensbestanden. Zonder deze middelen is akoestisch onderzoek volgens het rekenvoorschrift niet mogelijk. (….) De door TNO samengestelde gegevensbestanden en ontwikkelde hulpmiddelen zijn op dit moment niet beschikbaar. Hierdoor is akoestisch onderzoek volgens het rekenvoorschrift door derden niet mogelijk.*"

Dit betekent dat uitkomsten van berekeningen die TNO uitvoert volgens bijlage 9 van [A1] (waarbij gebruik wordt gemaakt van deze gegevensbestanden) niet door andere partijen exact te reproduceren zijn. Dit is een gevolg van keuzes die de overheid heeft gemaakt en valt buiten de verantwoordelijkheid van de vergunningaanvrager (Defensie of het Rijksvastgoedbedrijf) en de uitvoerder van het onderzoek (TNO). Om het toch mogelijk te maken dat berekeningen door anderen dan TNO uitgevoerd kunnen worden heeft RIVM in opdracht van het ministerie een alternatieve methode voor schietgeluid ontwikkeld, waarin de geluidoverdracht wordt berekend volgens de algemeen toegepaste methode voor industriegeluid.

---

[2] Kenniscentrum Infomil is onderdeel van Rijkswaterstaat, de uitvoeringsorganisatie van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.

Hoewel deze methode geen alternatief biedt voor onderzoek naar militair schietgeluid in wettelijke procedures, is hiermee wel na te gaan of de uitkomsten van een volgens bijlage 9 uitgevoerd onderzoek in overeenstemming zijn met de verwachting. Voorwaarde is dat de rapportage van het onderzoek volgens bijlage 9 voldoende gegevens bevat om de alternatieve methode te kunnen toepassen. In het geval dat er sprake is van grote verschillen, zal onderzoek kunnen plaatsvinden naar de oorzaken van die verschillen.

2.2 Software

TNO gebruikt in eigen beheer ontwikkelde software (Cogel) om de berekeningen voor schietgeluid volgens de wettelijk voorgeschreven methode uit te voeren. Deze software is niet voor andere partijen beschikbaar[3].

De Activiteitenregeling stelt geen eisen aan de software voor schietgeluid, net zo min als er wettelijke eisen zijn voor de software voor geluidberekeningen voor verkeer of industrie. Het is de verantwoordelijkheid van de uitvoerder van het onderzoek om rekensoftware zo te gebruiken dat de juiste resultaten worden verkregen.

Naast het testen van alle onderdelen (subroutines) van de software, controleert TNO bij iedere verandering of de software (Cogel) nog dezelfde rekenuitkomsten geeft als eerdere versies van de software aan de hand van referentiesituaties (benchmarks). De uitkomsten van deze benchmarks zijn eerder uitgerekend met handmatige berekeningen en met software op basis van Matlab (een technische software-omgeving). Dit garandeert niet dat Cogel vrij is van fouten, maar maakt de kans zo klein mogelijk dat fouten leiden tot een significante afwijking van de juiste rekenuitkomsten.

2.3 Modellering

Met betrekking tot het ‘vertalen’ van de werkelijke situatie naar een schematisering (model) voor het toepassen van de rekenmethode geeft de *Activiteitenregeling milieubeheer* [A1] alleen regels voor de modellering van bodemgebieden, obstakels (die door reflectie of afscherming invloed hebben op de geluidoverdracht) en de hoogte van immissiepunten (rekenpunten of beoordelingspunten).

Een model is altijd een benadering van de werkelijkheid. De onderzoeker moet beschikken over de expertise, ervaring en kennis van de rekenmethode om een betrouwbaar model op te stellen en afwegingen te maken over de benodigde mate van detaillering. Hierover zijn bij de beschrijving van de rekenmethode (bijlage 9 van de Activiteitenregeling [A1]) geen voorschriften opgenomen.

Elementen van de modellering en de te kiezen variabelen bij de definitie van die elementen, conform bijlage 9 van de *Activiteitenregeling milieubeheer* [A1], zijn hieronder beschreven.

---

[3] Dit vergt een investering in bijvoorbeeld een geavanceerdere interface voor de gebruiker en ondersteuning in de vorm van een helpdesk, die voor intern gebruik binnen TNO door specialistisch opgeleide medewerkers niet nodig zijn. Vanwege de verwachte geringe belangstelling voor gebruik van de software buiten TNO is die investering tot nu toe niet gedaan.

Bodemgebieden

Er wordt onderscheid gemaakt tussen vier typen bodemgebieden[4]. Vlakken van water of beton vallen onder type 1 en bossen, heide met gewassen en bebouwd gebied (steden, bouwland) onder type 4. Voor overige gebieden is er de keuze tussen type 2 (ruw en absorberend) en type 3 (ruw en zeer absorberend). Bij de keuze tussen ruw (type 2 of 3) en zeer ruw (type 4) worden verspreid gelegen obstakels (bomen en huizen) buiten beschouwing gelaten.

Naast een bodemtype hebben bodemgebieden ook een hoogte. Die is bedoeld om rekening te houden met hoogteverschillen in het terrein. Als bijvoorbeeld het maaiveld aan de ene kant van een scherm hoger of lager ligt dan aan de andere kant, is dit van belang voor de hoogtes van het waarneepunt en het bronpunt aan de ene en de andere kant, die ten opzichte van de bodem zijn gedefinieerd. In de praktijk ligt meestal de afscherming dichtbij de bron en het waarneempunt op grote afstand, waardoor een eventueel hoogteverschil tussen de bodem bij het scherm en de bodem bij het waarneempunt geleidelijk verloopt. Het is dan niet zinvol om dit geleidelijke verloop te modelleren door verschillende bodemgebieden met een (noodzakelijkerwijs) trapsgewijs verspringende hoogte, omdat dit geen significante invloed heeft op de rekenresultaten (voor situaties op het ASK wordt nader beschreven in bijlage D van dit rapport).

Afschermende objecten

Om als afschermend object in de modellering te kunnen worden meegenomen moet volgens bijlage 9 van [A1] de massa van het object tenminste 10 kg/m^2 bedragen en mag het geen grote kieren of openingen bevatten. "*Heuvels en duinen waarbij het terrein een hellingspercentage kent van minder dan 20% worden niet als afschermende objecten ingevoerd. Deze kunnen in rekening gebracht worden door een variatie in de maaiveldhoogte van de bodemvlakken.*" Voor het type object zijn er drie mogelijkheden: scherm, wal of gebouw.

Reflecterende objecten

Met een (spiegelend) reflecterend object wordt rekening gehouden als er sprake is van "*een min of meer vlakke geluidreflecterend wand*" met een massa van meer dan 10 kg/m^2 en als de hoek van de wand met het verticale vlak kleiner is dan 10 graden. Er wordt rekening gehouden met de reflectiecoëfficiënt van de wand, die afhankelijk van het type materiaal in bijlage 9 (tabel 4.4) is gespecificeerd.

Rekenpunten

De *Activiteitenregeling milieubeheer* [A1] geeft geen voorschriften voor de keuze van de punten waar de geluidbelasting moet worden bepaald. Voor onderzoek naar schietgeluid in het kader van aanvragen voor een milieuvergunning worden beoordelingspunten gekozen bij een selectie van geluidgevoelige bestemmingen. Die selectie bevat: *i)* de beoordelingspunten uit vorige onderzoeken (om vergelijking met uitkomsten van vorige onderzoeken mogelijk te maken) en *ii)* de dichtst bij de terreingrens van de schietinrichting gelegen woningen in alle richtingen rond de inrichting, in de actuele situatie.

[4] Elk type is gekoppeld aan fysische eigenschappen (stromingsweerstand en ruwheidslengte), die in bijlage 9 van [A1] zijn opgenomen.

Daarnaast wordt ten behoeve van de belangenafweging inzicht gegeven in de adressen van geluidgevoelige bestemmingen met een geluidbelasting hoger dan 50 dB, door middel van aantallen adressen per interval van 1 dB van de geluidbelasting (intervallen 50,5-51,5 dB, 51,5-5,5 dB, etc). Die aantallen worden bepaald op basis van de ligging van de geïnventariseerde geluidgevoelige bestemmingen ten opzichte van de geluidcontouren.

Volgens bijlage 9 (paragraaf 4.5.5) van [A1] is het uitgangspunt dat de hoogte van het rekenpunt de hoogte is waarop mogelijke hinder te verwachten is. Voor beoordelingspunten bij vergunningsituaties wordt "*over het algemeen voor de dagperiode een hoogte van 1,5 m en voor de avond- en nachtperiode een hoogte van 5 m aangehouden*". Het idee daarachter is dat overdag personen zich buiten bevinden of op de begane grond van hun woning en dat 's avonds en 's nachts personen zich in hun slaapkamer bevinden, die vaak op de eerste verdieping is gelegen. Bij grondgebonden woningen met meer dan één bouwlaag wordt hier standaard vanuit gegaan. Voor gestapelde woningen is de beoordelingshoogte (ongeveer) de hoogte van de vloer van de woning plus 1,5 meter.

2.4 Rapportage

De *Activiteitenregeling milieubeheer* [A1] stelt in artikel 3.118, lid 1 en 2, eisen aan de rapportage van een onderzoek naar schietgeluid en geeft in bijlage 9 een beschrijving van de invoergegevens die moeten worden vermeld. Hieronder is aangegeven hoe in de rapportage aan de eisen tegemoet wordt gekomen.

1. *Naam opdrachtgever, naam uitvoerder, datum, aanleiding en doel van het onderzoek (art. 3.118, a t/m d)*

   Deze gegevens spreken voor zich, behalve de datum van het onderzoek. Een onderzoek is niet op een datum uitgevoerd, maar in een periode. De datum van de start van het onderzoek wordt niet vermeld. Het rapport is gedateerd met dag, maand en jaar, die aangeven wanneer het onderzoek is afgerond.

2. *De gegevens waarmee wordt aangetoond dat de betreffende situatie valt binnen het toepassingsbereik van de gebruikte methode, de noodzaak voor het toepassen van een andere methode dan opgenomen in bijlage 9 en de windfrequentiegegevens (art. 3.118, lid 1 e t/m g)*

   Er worden gegevens opgesomd, maar hierbij lijken fouten te zijn gemaakt tijdens het verwerken van deze tekst. Sommige gegevens hebben geen relatie met de beoordeling of de situatie valt binnen het toepassingsbereik van de in bijlage 9 van de Activiteitenregeling [A1] beschreven methode en andere hebben ook geen betrekking op de rekenmethodiek voor schietgeluid.

   Paragraaf 4.2 van bijlage 9 in [A1] beschrijft het toepassingsbereik van de rekenmethode. Hierin staat dat de rekenmethode niet toepasbaar is

   - binnen 50 m en buiten 15 km afstand van een geluidbron,
   - in exceptionele gevallen waar het laagfrequent geluid beneden 16 Hz relevant is (zoals bij zware vliegtuigbommen),
   - in situaties met complexe meteorologie (Waddenzeegebied en kustgebieden).

   Deze uitzonderingen zijn voor het ASK niet van toepassing.

3. *Kaarten en tekeningen die een duidelijk beeld geven van schietbanen en geluidgevoelige gebouwen, terreinen en waarneempunten (art. 3.118, lid 1 h en i)*

   Het rapport geeft in paragraaf 2.2 een beschrijving en een tekening van de ligging van de schietbanen. Nadere informatie over de schietbanen is opgenomen in bijlage B. Van de gekozen waarneempunten (beoordelingspunten) staan de locaties op een kaart en zijn de coördinaten in een tabel aangegeven.

4. *Situering, aard en dimensies van afschermende maatregelen en objecten en de ligging van bodemvlakken en, in akoestisch gecompliceerde situaties, een grafische weergave van gehanteerde geometrische invoergegevens (art. 118, lid 1 j t/m m)*

   Uitgangspunt is dat het rapport de informatie over objecten en bodemgebieden bevat die nodig is om een berekening met een alternatieve methode te kunnen uitvoeren. Hiervoor volstaat een beschrijving van de objecten en bodemgebieden en een kaart waarop deze zijn aangegeven.

5. *De geluidbelasting van een buitenschietbaan op de gevel van een gevoelig object of van de grens van een gevoelig terrein (art. 118, lid 1 n)*

   Hiermee worden de resultaten van het onderzoek bedoeld (de berekende geluidbelastingen van de totale inrichting). Een inrichting bestaat vaak uit verschillende banen of heeft verschillende bronlocaties. Voor het ASK zijn naast de geluidbelasting van het gehele oefenterrein ook de deelbijdragen gegeven van verschillende groepen wapens.

6. *Voor militair gebruik kan worden volstaan met een beschrijving van het aantal wapens per representatieve categorie (art. 3.118, lid 2)*

   Het is onduidelijk wat wordt bedoeld met “het aantal wapens” en “per representatieve categorie”. Aantallen schoten per combinatie van wapentype, munitietype en bronlocatie worden opgenomen in het rapport. Daarbij kunnen combinaties van wapens en munitie met hetzelfde kaliber die grote gelijkenis vertonen gegroepeerd worden.

7. *Het aantal dag-, avond- en nachtperioden per jaar dat de schietbanen in gebruik zijn en mogelijke beperkingen die aan het gebruik zijn gesteld (bijlage 9, 5.1.1, 1e en 2e punt)*

   Het exacte aantal dagen is meestal niet bekend en voor de rekenmethode niet van belang voor de meeste militaire schietinrichtingen die (zoals het ASK) meer dan 30 dagen per jaar in gebruik zijn. (Bij minder dan 30 dagen per jaar wordt een extra correctie aangebracht die bij hetzelfde aantal schoten per jaar leidt tot een hogere geluidbelasting. In dat geval is het precieze aantal dagen wel relevant.) Daarnaast is het voor de berekening van de geluidbelasting van belang of activiteiten met schietgeluid op zondagen plaatsvinden. (Dit is op het ASK niet het geval.)

8. *Schietbaantype, akoestische voorzieningen, lengte van de schietbanen en locatie van doelposities (bijlage 9, 5.1.1, 3e t/m 6e punt)*

   Een inrichting heeft meestal verschillende schietbanen. Per baan is een beschrijving opgenomen in bijlage B.

9. *Specificatie van wapentypes en de munitie (met bijbehorende aandrijvende lading) waarmee geschoten wordt, hoogte van het bronpunt van elk wapentype boven het plaatselijke maaiveld, aantal schoten per jaar (uitgesplist naar beoordelingsperiode, schietbaan, schietpositie, doelpositie en wapen-/munitie-combinatie) en verdeling van de schoten naar de stand (liggend of staand) waaruit geschoten wordt (bijlage 9, 5.1.1, 8e t/m 10e punt)*

   In het geluidrapport is een tabel opgenomen met voor iedere schietbaan de aantallen schoten per combinatie van wapen en munitie. Als er meer dan één schietpositie per baan is, wordt ook het onderscheid naar schietpositie gemaakt of wordt de verdeling over de schietposities vermeld.

   De stand waaruit wordt geschoten bij lichte wapens (liggend of staand) is moeilijk bij te houden en te controleren. Er wordt daarom standaard uitgegaan van de staande schiethouding, waarbij de geluidbelasting iets hoger is dan bij de liggende schiethouding.

   De aandrijvende lading van de betreffende munitie wordt alleen in het rapport vermeld als dit een losse lading betreft die apart wordt aangebracht en geen 'vast' onderdeel is van de munitie.

10. *In het akoestisch rapport moet worden aangetoond dat de betreffende situatie valt binnen het toepassingsbereik van bijlage 9 van de Activiteitenregeling (bijlage 9, 5.2.1).*

    Zie punt 2.

11. *Van de gebruikte software moeten datum of versie worden vermeld, inclusief de datum of versie van de gebruikte gegevensbestanden (bijlage 9, 5.2.2)*

    Na iedere wijziging van het software-programma Cogel wordt hier een nieuw versienummer aan toegekend. Van de gegevensbestanden ondergaat alleen het bestand met brongegevens wijzigingen, omdat er gegevens van nieuwe wapens aan worden toegevoegd. De gebruikte brongegevens maken deel uit van de rapportage. Het software-programma heeft een versienummer en datum waarop de laatste wijziging heeft plaatsgevonden. Voor de berekeningen in het onderzoek voor het ASK is gebruik gemaakt van versie 5.003.

12. *Modellering (bijlage 9, 5.2.3)*

    Hier is aangegeven dat in het geluidrapport moet worden vermeld "*welke keuzes er zijn gemaakt met betrekking tot de modellering en waarom deze keuzes zijn gemaakt*". Hoofdstuk 5 en bijlage B van het rapport gaan hier nader op in.

    De bepalingen over metingen aan wapens die niet in het bestand met brongegevens zijn opgenomen zijn voor militaire terreinen niet van toepassing. Als TNO van Defensie de beschikking krijgt over geluidemissiegegevens van wapens, worden die in het bestand opgenomen. Als er sprake is van wapens waarvoor geen specifieke gegevens beschikbaar zijn, geeft de rapportage van het geluidonderzoek aan van welk representatief wapen is uitgegaan.

13. *Invoergegevens (bijlage 9, 5.2.4)*

    Volgens bijlage 9 moet in de hoofdtekst van het akoestisch rapport "*een globale beschrijving van de invoergegevens voor het rekenmodel gegeven worden*" en moeten *"gedetailleerde beschrijving van de invoergegevens en een grafische weergave van de geometrische invoergegevens*" in een bijlage worden opgenomen. Ten behoeve van het overzicht is zowel de globale beschrijving als de grafische weergave in het hoofdgedeelte van het rapport opgenomen. Bijlagen B en C bevatten gedetailleerdere informatie.

    Er is in bijlage 9 niet vastgelegd wat precies onder de "gedetailleerde beschrijving van de invoergegevens" wordt verstaan. Uitgangspunt voor de gegevens die in voorliggend rapport zijn opgenomen is dat deze een berekening met een alternatieve methode mogelijk maken.

3 Flexibiliteit in de bedrijfssituatie

In milieuvergunningen worden meestal zowel de grenzen aan de geluidbelasting in de omgeving van het schietterrein als de aantallen schoten vastgelegd (per combinatie van wapen, munitie, bronlocatie en etmaalperiode) waarmee die grens wordt bereikt. Dit levert voor Defensie een moeilijk werkbare situatie op. Als in een bepaald jaar op een bepaalde baan meer schoten worden gelost dan in de vergunning voor die baan bij een bepaalde combinatie van wapen en munitie is opgenomen, is er sprake van een overtreding. Maar de grens aan de geluidbelasting hoeft daarmee niet te zijn overschreden, als het hogere aantal op de ene baan gecompenseerd wordt door een lager aantal (dan opgenomen in de vergunning) op een andere baan. Het is bijvoorbeeld niet mogelijk om meer schoten in de dagperiode 'uit te ruilen' tegen een in aantal gelijke vermindering in de avond- of nachtperiode op dezelfde baan, terwijl dat (vanwege de toeslag in de avond en nacht) altijd een lagere geluidbelasting oplevert. De reden dat naast de geluidbelastingen in beoordelingspunten ook maximale aantallen schoten in de vergunning worden opgenomen is dat de geluidbelasting voor de handhaving niet rechtstreeks te controleren is. De huidige praktijk is dat bij een verandering in aantallen TNO een nieuwe berekening uitvoert en als blijkt dat in geen van de beoordelingspunten de geluidbelasting toeneemt, een aanvraag voor een 'milieuneutrale' wijziging van de vergunning wordt ingediend.

Voor Defensie bestaat de wens om jaarlijkse aantallen schoten per combinatie van wapen en munitie niet per schietlocatie vast te hoeven leggen. Er valt niet voor de komende jaren aan te geven wat de behoefte is aan schoten met een bepaald type wapen op een bepaalde locatie of schietbaan van een (complexe) inrichting zoals het ISK of het ASK. Die behoefte hangt samen met keuzes die gemaakt worden in het opleidingsprogramma, die weer samenhangen met bijvoorbeeld ontwikkelingen in de veiligheidssituatie in de wereld.

Het is mogelijk om bij een flexibele bedrijfssituatie toch de grenzen aan de geluidbelasting te kunnen handhaven, met een rekenprogramma dat als een vereenvoudigde versie kan worden beschouwd van de software Cogel die bij TNO in gebruik is. Met Cogel zijn alle geluidoverdrachten van punt naar punt al berekend. Het rekenprogramma gebruikt de al berekende overdrachten en de brongegevens om afhankelijk van de aantallen schoten per combinatie van wapen, munitie, bronlocatie de bijdragen van alle combinaties voor alle beoordelingspunten te berekenen. Als hierin andere aantallen schoten worden ingevoerd dan in de rapportage van het geluidonderzoek als basis zijn opgenomen, is direct de verandering in de geluidbelasting per beoordelingspunt zichtbaar.

Daarmee zorgt het rekenprogramma ook voor 'transparantie' en 'controleerbaarheid' van de geluidberekeningen: met de invoergegevens in de rapportage van het geluidonderzoek is het mogelijk om de berekende geluidbelastingen exact te reproduceren en kunnen belangrijke onderdelen van het onderzoek van TNO worden getest, namelijk

- of de invoergegevens zonder fouten in de berekeningen zijn verwerkt,
- hoe de aantallen schoten de bijdragen tot de geluidbelasting beïnvloeden en
- hoe de bijdragen van verschillende combinaties van wapen en munitie resulteren in de totale geluidbelasting op een beoordelingspunt.

4 Maatregelenonderzoek

De Activiteitenregeling milieubeheer [A1] geeft geen richtlijnen voor onderzoek dat moet worden uitgevoerd naar maatregelen om het geluid van schietinrichtingen te beperken. Ook is er niet omschreven welke maatregelen, gezien de inspanning of kosten die ermee zijn gemoeid, redelijkerwijs voor realisatie in aanmerking zouden kunnen komen.

ILenT zegt hierover in een brief aan het ministerie van Defensie van 9 oktober 2017 [A2] onder meer het volgende:

> "(…) *Het toestaan van een hogere waarde ligt daarom vaak gevoelig bij omwonenden en andere belanghebbenden. Dit vraagt van de ILT een zorgvuldige afweging van belangen. Bij de afweging of een hogere waarde kan worden toegestaan is het van belang dat de aanvrager aantoont dat 'aan de voorkant' alle redelijke technische en organisatorische maatregelen zijn (of worden) toegepast om deze 'extra' hinder te voorkomen. (…)*"

> "*Bij toepassing van een hogere waarde volgt de ILT de juridische verplichtingen die vanuit de Wabo aan het bevoegd gezag worden opgelegd. Met name het gestelde onder artikel 2.14, eerste lid onder c sub 1 en 2 Wabo waarin is bepaald dat het bevoegd gezag bij de beslissing op de aanvraag in acht neemt dat de inrichting ten minste de voor de inrichting in aanmerking komende beste beschikbare technieken toepast én dat binnen de geldende grenswaarden wordt gebleven. (…)*"

Een probleem voor de vergunningaanvrager is de onduidelijkheid over de inspanning die nodig is om aan te tonen dat *alle redelijke technische en organisatorische maatregelen* zijn (of worden) toegepast en wat moet worden verstaan onder *de voor de inrichting in aanmerking komende best beschikbare technieken* om de voorkeursgrenswaarde voor de geluidbelasting bij geluidgevoelige bestemmingen niet te overschrijden. Voor een complex schietterrein zoals het ASK kan het een jaren durende inspanning betekenen om verschillende opties voor combinaties van maatregelen voor veel verschillende bronlocaties op het terrein te definiëren en allemaal te onderzoeken op geluidreductie, kosten en gevolgen voor de bedrijfsvoering.

De brief van ILenT geeft niet aan volgens welke methode "*zorgvuldige inhoudelijke afweging van belangen"* wordt uitgevoerd, waardoor niet kan worden bepaald wanneer alle redelijke technische en organisatorische maatregelen en best beschikbare technieken zijn toegepast. Bij maatregelen gaat het, naast praktische consequenties voor de bedrijfsvoering en inpassing in het landschap, vaak om een afweging tussen kosten en effect. Als er geen beperking is aan de kosten, is er ook geen beperking aan de maatregelen waarvan het effect kan worden onderzocht. Net zoals bij maatregelen tegen verkeersgeluid, zou ook voor schietgeluid de maximale kosten van een pakket van maatregelen kunnen worden bepaald door het aantal woningen dat er voordeel van heeft. Tabel 3.1 geeft een voorbeeld van een manier waarop de maximale kosten kunnen worden bepaald, uitgaande van een maximaal bedrag X dat per woning beschikbaar is[5].

Daarmee kan zonder uitgebreid onderzoek al worden beoordeeld welke maatregelen wel en welke niet voor realisatie in aanmerking kunnen komen. In tabel 3.2 is een voorbeeld opgenomen van een berekening volgens tabel 3.1.

[5] Dit bedrag X zou gekozen kunnen worden op basis van een maximum bedrag dat te verantwoorden is om per woning uit te geven aan geluidisolerende maatregelen. Uitgangspunt is dan dat maatregelen bij de bron de voorkeur hebben en dat de kosten daarvan ongeveer hetzelfde mogen zijn als bij het treffen van maatregelen aan de woningen (of hoger, vanwege de voorkeur voor bronmaatregelen en het feit dat bronmaatregelen zowel het geluid binnenshuis als buitenshuis reduceren). Naarmate meer woningen van maatregelen bij de bron profiteren, wordt het totale, aan bronmaatregelen uit te geven bedrag groter. Gaat het om slechts enkele woningen, dan zal het in veel gevallen effectiever zijn om het geld uit te geven aan geluidisolatie van die woningen.

Tabel A.1: Voorbeeld voor een bedrag per woning, dat voor een maatregel of een pakket aan maatregelen besteed kan worden, afhankelijk van de geluidbelasting per woning en de geluidreductie die met de maatregel(en) wordt gerealiseerd. Het totale maximale bedrag is de som van de bedragen van alle woningen. Het bedrag X is het maximum per woning, waarvan de andere bedragen worden afgeleid. In de eerste kolom van de tabel staat de geluidreductie, die gelijk is aan de geluidbelasting zonder maatregelen minus de geluidbelasting met maatregelen, maar als maatregelen de geluidbelasting terugbrengen tot een waarde lager dan 50 dB, is de waarde in de eerste kolom van de tabel gelijk aan de geluidbelasting zonder maatregelen minus 50 dB.

Geluidreductie*	geluidbelasting $B_{S,dan}$ zonder maatregelen	
	51 t/m 55 dB	56 t/m 60 dB
≥ 6 dB	--	X
5 dB	0,5 X	0,9 X
4 dB	0,4 X	0,7 X
3 dB	0,3 X	0,5 X
2 dB	0,2 X	0,3 X
1 dB	0,1 X	0,1 X

* nooit groter dan de geluidbelasting zonder maatregelen minus 50 dB.

Tabel A.2: Rekenvoorbeeld bij tabel A.1.

Woningen met $B_{S,dan}$ (zonder maatregelen) > 50 dB	geluidbelasting $B_{S,dan}$ [dB]		Reductie [dB] (tot 50 dB)	bedrag (tabel 3.1)
	zonder maatregelen	met maatregelen		
woning 1	57	52	4,7	0,8 X
woning 2	51	45	0,8	0,1 X
woning 3	55	51	4,5	0,5 X
woning 4	52	51	0,4	0
woning 5	56	55	1,3	0,1 X
woning 6	60	50	10,2	1,0 X
woning 7	59	53	5,6	1,0 X
woning 8	56	52	3,4	0,5 X
TOTAAL				4,0 X

Referenties

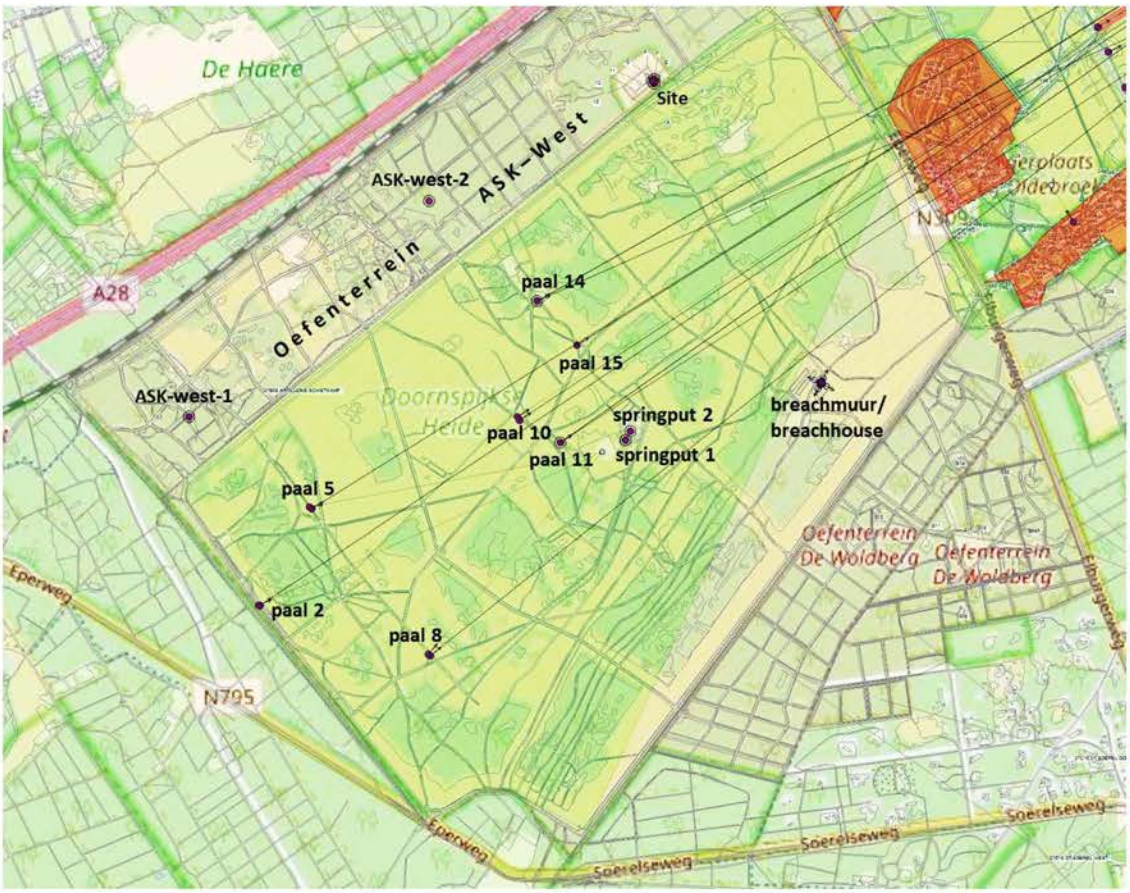
[A1] Activiteitenregeling milieubeheer
Regeling van de Minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer van 9 november 2007, nr. DJZ2007104180, houdende algemene regels voor inrichtingen.

B Banen en oefenfaciliteiten

Deze bijlage geeft een beschrijving van de schietbanen (en oefenfaciliteiten waar schietgeluid wordt geproduceerd), de ligging van de banen en de manier waarop de banen zijn gemodelleerd. Op het ASK moet de term 'schietbanen' niet letterlijk worden genomen. De meeste plaatsen waar schietgeluid optreedt zijn locaties in het open veld waarvandaan schoten worden gelost of waar detonaties plaatsvinden.

B.1 ASK ten zuidwesten van N309

In figuur B1 zijn de locaties van geluidbronnen weergegeven in het gedeelte ten zuidwesten van de weg N309, de Doornspijkse Heide.



Figuur B1 Bronlocaties op het zuidwestelijke deel van het ASK.

Locaties met mondingsgeluid van Panzerhouwitser en mortieren (figuur B1)

Er zijn 15 locaties ('palen' genoemd) waar wordt geschoten met de zwaarste wapens die op het ASK in gebruik zijn, de Panzerhouwitser (155 mm) en de mortier 120 mm. Bij palen 1 t/m 9, nabij de zuidwestelijke grens van het terrein, wordt geschoten met oefenbrisantgranaten (OSBG) 155 mm met voortstuwende ladingen 4 en 5. Naast OSBG is bij palen 10 t/m 15 ook HE-munitie (high explosive) en niet-detonerende munitie in gebruik. Voor het geluid op de bronlocaties waar de projectielen worden afgevuurd is alleen de voortstuwende lading bepalend. Detonaties vinden plaats aan de andere kant van het ASK, ten noordoosten van de weg N309.

Alle schoten met de Panzerhouwitser 155 mm zijn voor de geluidberekeningen evenredig verdeeld over ladingen 4 en 5. De mortier 120 mm is alleen in gebruik bij palen 10 t/m 15. Hier is uitgegaan van de zwaarste voortstuwende lading, lading 6.

Bij palen 1 t/m 15 wordt ook geoefend met handvuurwapens met oefenmunitie (FX). Het geluid hiervan levert geen significante bijdrage aan de geluidbelasting bij geluidgevoelige bestemmingen, maar is wel in de berekeningen meegenomen.

In het rekenmodel zijn de palen 1 t/m 9 en de palen 10 t/m 15 gerepresenteerd door respectievelijk drie en vier bronlocaties, bij de palen 2, 5, 8, 10, 11, 14 en 15, die in figuur B1 zijn aangegeven.

Springputten (figuren B1 en B3)

Er zijn twee springputten op het zuidwestelijke deel van het ASK, spingput 1 arena en springput 2. Hier vindt zogenoemde kavelvernietiging plaats, waarbij explosieve ladingen van 1 tot 18 kg detoneren. In springput 1 vinden ook detonaties plaats van projectielen van de granaatwerper (AGW 40 mm HE), underslung 40 mm (TPT/TPM), Panzerfaust 40 mm (TPM) en handgranaten.

Beide springputten zijn afgeschermd door aarden wallen met een hoogte van ongeveer 8 meter ten opzichte van de bronlocatie. De bronlocaties zijn in het midden van de springputten gemodelleerd (zie figuur B3), waarbij de afstand tot de toppen van de rondom de bronlocaties gelegen wallen 20 meter bedraagt bij springput 1 en 10 meter bij springput 2. Dit zorgt voor een geluidreductie van ongeveer 7 dB in alle richtingen (ten opzichte van de situatie zonder afscherming).

springput 1



springput 2



Breachmuur en breachhouse (figuur B1)

Voor het binnendringen van gebouwen wordt geoefend met het vernietigen van ramen en deuren door middel van verschillende wapens, zoals slagsnoeren en shotgun. Hiervoor zijn op het zuidwestelijk deel van het ASK een breachmuur en een breachhouse. Het breachhouse bestaat uit verschillende muren die acht rechthoekige kamers vormen, zonder dak. Een bepaald wapen heeft in het rekenmodel voor beide faciliteiten dezelfde geluidemissie.

Oefenterrein ASK-west (figuur B1)

Het oefenterrein ASK-west is ligt ten zuidwesten van de weg N309 langs rijksweg A28. Hier zijn drie bronlocaties: West-1, West-2 en Site. Op West-1 en West-2 wordt geoefend met Thunderflash en nabootsers van mitrailleur- en artillerievuur. Het aantal schoten is op beide locaties gelijk verondersteld. Op Site vinden explosies plaats van NEG met ladingen tot 100 g en slagsnoeren.

Overal op ASK-West vinden ook oefeningen plaats met handvuurwapens met blanks. Deze schoten leveren geen significante bijdrage tot de geluidbelasting bij geluidgevoelige bestemmingen rond het ASK, maar zijn wel in de geluid-berekeningen meegenomen.

B.2 ASK ten noordoosten van N309

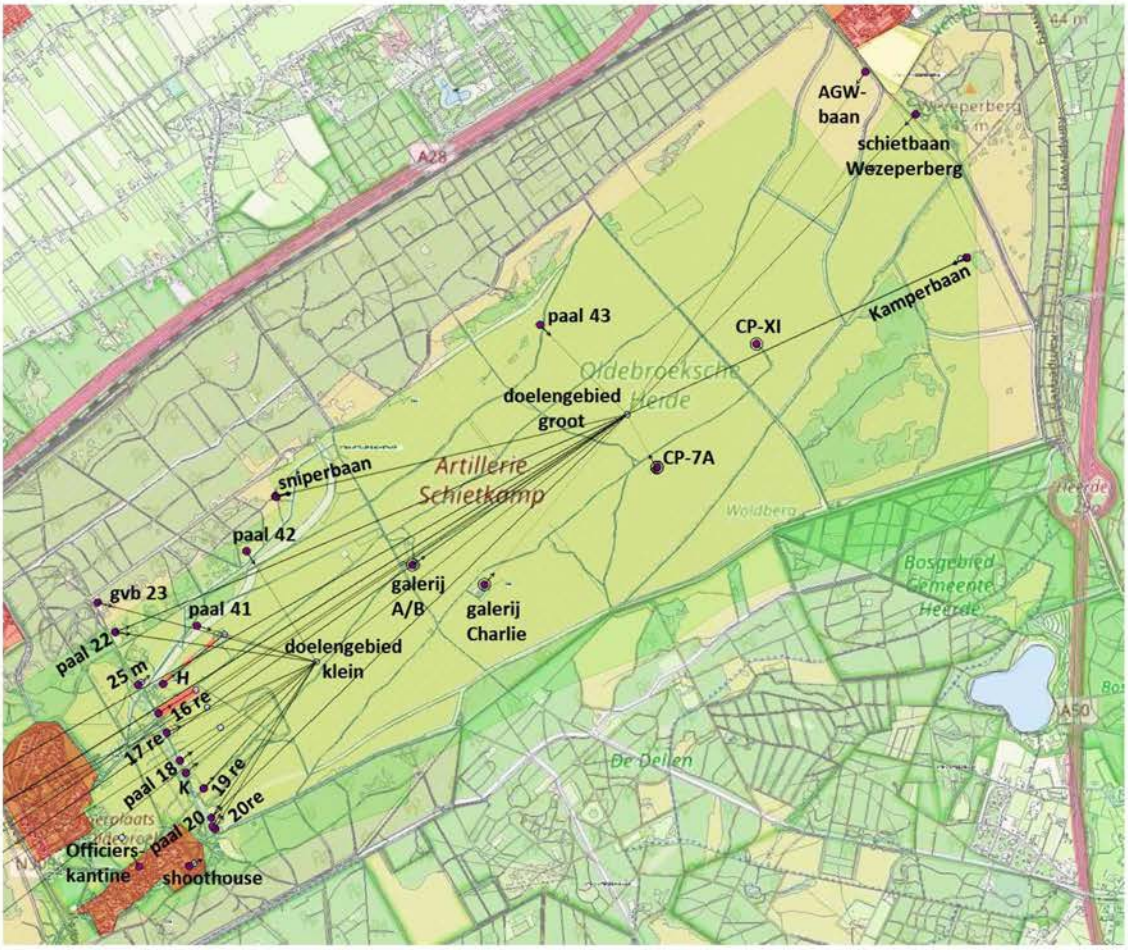
Het grootste deel van het ASK is de Oldebroekse Heide, ten noordoosten van de weg N309. Hier liggen de in figuur B2 aangegeven bronlocaties.

Locaties langs Kings road (figuur B2)

Op het zuidwestelijke deel van het ASK liggen veel schietlocaties langs ‘Kings road’, een weg parallel met de weg N309, ten noordoosten van de Legerplaats bij Oldebroek. Er wordt geschoten richting het noordoosten, naar het ‘doelengebied klein’ en het verderop (op ongeveer 4 km afstand van Kings road) gelegen ‘doelengebied groot’.

Met de Panzerhouwitser en mortieren (60, 81 en 120 mm) wordt geschoten vanaf de palen 20, aan de zuidoostzijde van Kings road, en paal 22 aan de noordwest-zijde. De aantallen schoten zijn evenredig verdeeld over de twee locaties. Er zijn verschillende voortstuwende ladingen in gebruik. Bij de Panzerhouwitser is uitgegaan van ladingen 4 (wit) en 5 (wit) en bij de mortieren 81 mm van ladingen 3 en 5, in beide gevallen met een verhouding 1:1. Alleen op de Hojelbaan wordt met de Panzerhouwitser met lading 8 (type 13) geschoten. Voor de mortieren 60 en 120 mm is voor alle schoten uitgegaan van respectievelijk ladingen 3 en 6.

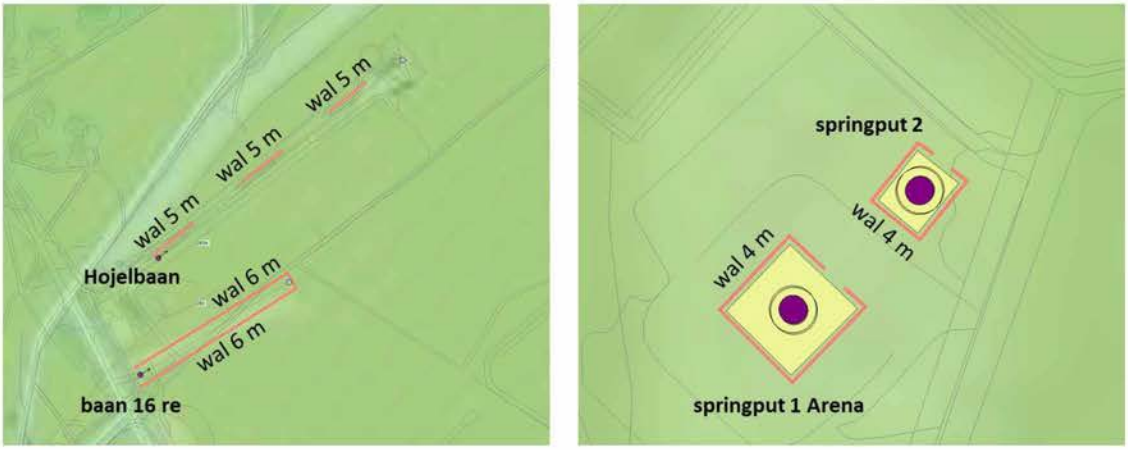
Voor de lichtere wapens (kaliber t/m 40 mm) worden de schietlocaties banen genoemd: baan 20re en gevechtsbaan 20re (net ten zuidoosten van paal 20) en richting het noordoosten respectievelijk baan 19re, baan 17re, baan 16re, de Hojelbaan, de 25 meterbaan en gevechtsbaan 23. De laatst genoemde baan ligt ten noordwesten van paal 22. Locatie K langs Kings road in figuur B2 is in het geluidmodel de plaats waar op 25 en 50 meter hoogte vanuit een helikopter wordt geschoten met 7,62 mm.



Figuur B2 Bronlocaties op het noordoostelijke deel van het ASK.
(K is de plaats op Kings road waar vanuit een helikopter wordt geschoten;
gvb 23 = gevechtsbaan 23)

Alleen de 25 meterbaan, de Hojelbaan en baan 16re hebben een kogelvanger. In de modellering is uitgegaan van een kogelbaan van schietpositie tot kogelvanger, over een afstand van respectievelijk 25, 600 en 350 meter. Bij alle andere banen worden doelvoorstellingen gebruikt, waarbij de kogel niet wordt gestopt. Daar is uitgegaan van een doel op (veel) grotere afstand dan de afstand waarover de kogel zich met supersone snelheid verplaatst. De software berekent het kogelgeluid als gevolg van het supersone deel van de kogelbaan aan de hand van de begin-snelheid en de vertraging van de kogel.

Baan 16re heeft 6 meter hoge wallen aan weerszijden van de kogelbaan, waarvan de toppen op 20 meter afstand van elkaar liggen. Langs de Hojelbaan liggen drie wallen aan de noordwestzijde van 5 meter hoog. Dit is aangegeven in figuur B3.



Figuur B3 Links: wallen bij de Hojelbaan en baan 16 rechts.
Rechts: wallen bij springput 1 en springput 2 Arena. (De zandbodem binnen de wallen ligt 4 meter beneden het omliggende maaiveld.)

Sniperbaan (figuur B2)

Het schietpunt van de sniperbaan ligt aan de noordwestkant van het ASK. Hier wordt met handvuurwapens geschoten in de richting van 'doelengebied groot'. De baan heeft geen afscherming en geen kogelvanger. In de modellering is de kogelbaan tot 'doelengebied' groot aangehouden.

Palen 41 t/m 43 (figuur B2)

De locties van de palen 41, 42 en 43 zijn aangegeven in figuur B2. Deze worden alleen gebruikt voor mortieren van 60 mm met lading 3 in de richting van 'doelengebied klein' vanaf palen 41 en 42 en in de richting van 'doelengebied groot' vanaf paal 43. De aantallen schoten zijn evenredig over de drie locaties verdeeld.

Doelengebieden (figuur B2)

Detonaties van granaten van de Panzerhouwitser en mortieren vinden plaats in de 'doelengebied groot' en 'doelengebied klein'. Per doelengebied is één bronlocatie gemodelleerd. In werkelijkheid is een doelengebied ongeveer een cirkel met een straal van 500 meter, maar voor de geluidoverdracht naar grotere afstanden van minstens 1 kilometer is de modellering met de bron in het centrum van het doelengebied voldoende nauwkeurig.

De bronhoogte wordt bepaald door de hoogte boven de grond waar de granaten detoneren. Conform opgave van het Ministerie van defensie is uitgegaan van

- 75% op de grond en 25% op 10 m hoogte voor de Panzerhouwitser (155 mm),
- 75% op de grond, 12,5% op 4 m hoogte en 12,5% op 10 m hoogte voor mortieren 120 mm,
- 50% op de grond en 50% op 11 m hoogte voor mortieren 81 mm,
- 100% op de grond voor mortieren 60 mm.

Voor detonaties op de grond is in het rekenmodel een hoogte van 0,5 m aangehouden.

Locaties voor explosieven (figuur B2)

Er zijn op het noordoostelijke deel van het ASK vier locaties waar explosieven detoneren (die niet vanuit een ander punt worden weggeschoten): Galerij A/B, Galerij Charly, CP7A en CP-XI. De belangrijkste geluidbronnen zijn ladingen TNT van 1 tot 18 kg. Op CP7A en CP-XI worden deze ladingen altijd tenminste 1 meter diep ingegraven (2 meter diep boven 5 kg). Dit is in de geluidemissie van de betreffende geluidbron verdisconteerd. (In de database van geluidbronnen heeft een ingegraven explosief een lagere bronsterkte dan hetzelfde explosief dat op de grond detoneert.) Voor explosies op de grond is in het rekenmodel uitgegaan van een bronhoogte van 0,1 meter.

Locaties langs de noordoostgrens (figuur B2)

Op de AGW-baan, de schietbaan Wezeperberg en de Kamperbaan wordt vanuit posities langs de noordoostgrens van het ASK met handvuurwapens geschoten richting het zuidwesten naar het 'doelengebied groot'. Deze banen hebben geen afscherming en geen kogelvangers.

Shoothouse (figuur B2)

Voor het oefenen van het binnentreden van gebouwen en kamers binnen gebouwen beschikt Defensie op het ASK over een shoothouse, gelegen direct achter baan Echo. Het is een model van de begane grond van een gebouw van 22 bij 14 meter, met kamers op een betonnen vloer die door 2,75 meter hoge verticale wanden met deuren van elkaar zijn gescheiden.

Boven de wanden zijn loopbruggen gemaakt, van waaruit instructeurs goed zicht hebben op wat er in de ruimten van het shoothouse gebeurt.



De geluiduitstraling van het shoothouse is gemeten bij gebruik van diverse typen wapens en daarmee is de combinatie van het bouwwerk en een type wapen een onderdeel van het bestand met emissiegegevens van de schietgeluidbronnen, dat deel uitmaakt van de wettelijk voorgeschreven rekenmethode. De geluiduitstraling is richtingsafhankelijk, waarbij 0 graden de richting loodrecht op de lange zijden is. De oriëntatie van het schoothouse is zodanig dat de noordoost- en zuidwestgevels de lange zijden zijn.

C Invoergegevens van het rekenmodel

Beoordelingspunten

ID	Naam immissiepunt	RD coörd X	RD coörd Y	beoordelingshoogte Dag	beoordelingshoogte Avond	beoordelingshoogte Nacht
1	Nunspeet, Dorpsstraat	182.150	487.675	1,5	5	5
2	't Harde, Hertog Willemweg	188.500	492.000	1,5	5	5
3	Oldebroek, Asch van Wijcklaan	189.985	495.535	1,5	5	5
4	't Loo, Middenweg	193.500	495.375	1,5	5	5
5	Wezep, Stationsweg	196.450	497.050	1,5	5	5
6	Wapenveld, Valkstraat	201.600	493.775	1,5	5	5
7	Heerde, Brinkhoven	199.175	489.120	1,5	5	5
8	Epe, Beekstraat	195.605	484.650	1,5	5	5
9	Plaggeweg 90C Vierhouten (Saxenheim)	184.910	484.530	1,5	5	5
10	Eperweg 133 Nunspeet	185.045	487.440	1,5	5	5
11	Klaterweg 9R D63 Doornspijk (Camping De Scheepsbel)	185.355	488.840	1,5	5	5
12	Badweg 14 Doornspijk (De Nolle)	186.065	490.440	1,5	5	5
13	Graaf Reinoldweg 26 't Harde	189.350	491.050	1,5	5	5
14	Ottenweg 28 Oldebroek	191.680	493.670	1,5	5	5
15	Bongersweg 22 't Loo Oldebroek (Mulligennest)	192.595	494.050	1,5	5	5
16	Vierschotenweg 5 't Loo Oldebroek (Landgoed 't Loo)	193.207	494.918	1,5	5	5
17	Prinses Margrietlaan 41 Wezep	196.350	495.865	1,5	5	5
18	Prinses Irenelaan 26 Wezep	196.830	495.530	1,5	5	5
19	Kamperweg 80 Wapenveld (Landgoed Steenbergen)	197.673	494.491	1,5	5	5
20	Kamperweg 27 Heerde (Heide Wonne)	197.890	491.375	1,5	5	5
21	Dellenweg 90 (De Hooge Heide)	194.565	488.870	1,5	5	5
22	Elburgerweg 10 Epe (De Weesberg)	191.360	486.935	1,5	5	5
23	Nieuw Tongerenseweg 7 Epe (El Rancho)	190.375	486.550	1,5	5	5
24	Korrenbergweg 5 Epe (Josina's Hoeve)	188.800	485.145	1,5	5	5
25	Wiltsangh 29 Nunspeet	184.360	488.080	1,5	5	5
26	Schootbruggeweg 28 Doornspijk	185.685	489.425	1,5	5	5
27	Verlengde Haerderweg 29 Doornspijk	186.870	490.425	1,5	5	5
28	Prins Johan Frisolaan 23 't Harde	188.650	491.105	1,5	5	5
29	Eperweg 95 't Harde	189.175	491.650	1,5	5	5
30	Heidelaan 40 't Harde	189.310	491.935	1,5	5	5
31	Graaf Reinoldweg 2 't Harde	189.320	491.190	1,5	5	5
32	Eikenlaan 5 Heerde	196.926	489.853	1,5	5	5
33	Graaf Reinoldweg 29 't Harde	189.299	491.092	1,5	5	5
34	Eperweg 137 't Harde	189.445	491.125	1,5	5	5
35	Bovendwarsweg 69 Oldebroek	190.365	492.720	1,5	5	5
36	Bovendwarsweg 83a Oldebroek	190.815	493.120	1,5	5	5
37	Harm Aartsweg 1 't Loo Oldebroek	193.895	494.975	1,5	5	5
38	Engelandsweg 36 Wezep	195.000	495.530	1,5	5	5
39	Dreefseweg 5 Wapenveld	199.525	492.390	1,5	5	5
40	Officiersweg nabij nr. 90 Epe	192.888	486.923	1,5	5	5
41	Jagtlustweg 16 Epe	191.920	487.035	1,5	5	5
42	Elburgerweg 27 Epe	190.915	487.005	1,5	5	5
43	Stenenkomweg 7 Epe	190.460	487.050	1,5	5	5
44	Woldbergweg 4 Epe	190.451	487.895	1,5	5	5

Locaties geluidbronnen

	RD-coördinaten		
Naam	**X**	**Y**	**hoogte (m)**
Panzerhouwitser, paal 2	186.578	487.100	6,0
Colt C7 FX paal 2	186.572	487.102	1,6
Panzerhouwitser, paal 5	186.866	487.638	6,0
Colt C7 FX paal 5	186.853	487.648	1,6
Panzerhouwitser, paal 8	187.526	486.822	6,0
Colt C7 FX paal 8	187.514	486.829	1,6
Panzerhouwitser, paal 10	188.021	488.130	6,0
Panzerhouwitser, paal 11	188.248	488.006	6,0
Mortier 120 mm, paal 11	188.248	488.006	1,5
Colt C7 FX, paal 11	188.248	488.006	1,6
Panzerhouwitser, paal 14	188.120	488.793	6,0
Mortier 120 mm, paal 14	188.120	488.793	1,5
Colt C7 FX, paal 14	188.120	488.793	1,6
Panzerhouwitser, paal 15	188.341	488.547	6,0
Underslung 40 mm, paal 18	191.389	489.979	1,0
Colt/Dimaco/HK416, paal 18	191.388	489.980	1,6
Minimi, paal 18	191.388	489.980	0,3
Panzerhouwitser, paal 20	191.611	489.578	6,0
Mortier 120 mm, paal 20	191.611	489.578	1,5
Mortier 081 mm, paal 20	191.611	489.578	1,1
Mortier 060 mm, paal 20	191.611	489.578	0,6
Panzerhouwitser, paal 22	190.934	490.884	6,0
Mortier 120 mm, paal 22	190.934	490.884	1,5
Mortier 081 mm, paal 22	190.934	490.884	1,1
Mortier 060 mm, paal 22	190.934	490.884	0,6
Mortier 060 mm, paal 41	191.509	490.930	0,6
Mortier 060 mm, paal 42	191.858	491.455	0,6
Mortier 060 mm, paal 43	193.926	493.050	0,6
Colt/Diemaco/HK416/Glock, Baan 16re	191.238	490.314	1,6
Minimi/MAG/HK417, Baan 16re	191.238	490.314	0,3
Accuracy .308, Baan 16re	191.238	490.314	0,3
Shotgun 12 gauge, Baan 16re	191.238	490.314	1,6
Colt/Diemaco/HK416/Glock, baan 17re	191.296	490.177	1,6
Minimi//MAG/HK417, Baan 19re	191.556	489.783	0,3
Accuracy/CheyTac, Baan 19re	191.555	489.784	0,3
Shotgun 12 gauge, Baan 19re	191.556	489.783	1,6
Mitrailleur .50, Baan 19re	191.556	489.783	0,5
Colt/Diemaco/HK416/Glock, Baan 20re	191.636	489.500	1,6
Minimi/MAG/HK417, baan 20re	191.637	489.501	0,3
Accuracy, Gevechtsbaan 20	191.617	489.515	0,3
Shotgun 12 gauge, Baan 20re	191.636	489.500	1,6
Accuracy, Gevechtsbaan 23	190.810	491.093	0,3
Colt/Diemaco/HK416, Gevechtsbaan 23	190.810	491.094	1,6
Minimi, Gevechtsbaan 23	190.809	491.094	0,3
Panzerfaust3 DM12, gevechtsbaan 23	190.810	491.094	0,1

	RD-coördinaten		
Naam	**X**	**Y**	**hoogte (m)**
Panzerhouwitser, Hojelbaan	191.270	490.520	3,0
Colt/Diemaco/HK416, Hojelbaan	191.270	490.520	1,6
Minimi, Hojelbaan	191.270	490.520	0,3
Mitrailleur .50, Hojelbaan	191.270	490.520	0,5
Leopard-2 kanon, Hojelbaan	191.270	490.520	2,3
Oto Melara, Hojelbaan	191.270	490.520	1,5
Kanon 127 mm, Hojelbaan	191.270	490.520	2,0
Mitrailleur .50, Hojelbaan	191.270	490.520	0,5
CV9035NL mitrailleur 7,62 mm, Hojelbaan	191.270	490.520	2,0
CV9035NL 35 mm, Hojelbaan	191.270	490.520	2,1
Underslung 40 mm TPT/TPM, Hojelbaan	191.270	490.520	1,0
AGW 40 mm TPT/TPM, Hojelbaan	191.270	490.520	1,8
AT4 heat, Hojelbaan	191.270	490.520	2,0
Panzerfaust3 DM12, Hojelbaan	191.270	490.520	0,1
Shotgun 12 gauge, Hojelbaan	191.270	490.520	1,6
Accuracy, Hojelbaan	191.270	490.520	0,3
Glock, Hojelbaan	191.270	490.520	1,6
Colt/Diemaco/HK416/Glock, schietbaan 25 m	191.094	490.513	1,6
Minimi, schietbaan 25 m	191.094	490.513	0,3
Colt/Diemaco 5.56 mm Kamperbaan	196.930	493.524	1,6
Minimi, Kamperbaan	196.935	493.520	0,3
Accuracy, Kamperbaan	196.934	493.525	0,3
Shotgun 12 Gauge Kamperbaan	196.934	493.525	1,6
Panzerfaust3 DM12, Kamperbaan	196.935	493.520	0,1
AGW 40 mm TPT/TPM, AGW-baan	196.219	494.833	1,8
Accuracy/Barret, Wezeperberg	196.573	494.533	0,3
HK417/MAG, Wezeperberg	196.573	494.533	0,3
Mag vanuit helikopter, Kingsroad h = 25 m	191.433	489.894	25,0
Mag vanuit helikopter, Kingsroad h = 50 m	191.431	489.892	50,0
Accuracy/HK417 Sniperbaan	192.069	491.836	0,3
Colt/Diemaco/HK416 Sniperbaan	192.061	491.841	1,6
Detonaties, Galerij Charly	193.535	491.220	0,1
HEW, Galerij Charly	193.535	491.220	0,3
Detonaties, Galerij A/B	193.028	491.358	0,1
HEW, Galerij A/B	193.028	491.358	0,3
Detonaties, CP7A	194.746	492.040	0,1
HEW, CP7A	194.746	492.040	0,3
Detonaties, CP-XI	195.452	492.915	0,1
Detonaties, Springput 1 arena	188.611	488.019	0,1
Underslung 40 mm, Springput 1 arena	188.611	488.019	1,0
Detonaties, Springput 2	188.638	488.069	0,1
Detonaties, Site	188.770	490.001	0,1
Blanks 5,56 en 7,62 mm, Site	188.770	490.001	1,6
Detonaties, ASK-west-1	186.183	488.150	0,1
Blanks 5,56 en 7,62 mm, ASK-west-1	186.183	488.150	1,6
Detonaties, ASK-west-2	187.518	489.348	0,1
Blanks 5,56 en 7,62 mm, ASK-west-2	187.518	489.348	1,6

	RD-coördinaten		
Naam	**X**	**Y**	**hoogte (m)**
Breachhuis noord, shotgun/slagsnoer	189.700	488.341	1,0
Breachhuis noord, overig	189.700	488.341	0,1
Breachhuis oost, shotgun/slagsnoer	189.700	488.341	1,0
Breachhuis oost, overig	189.703	488.332	0,1
Breachhuis zuid, shotgun/slagsnoer	189.700	488.341	1,0
Breachhuis zuid, overig	189.694	488.330	0,1
Breachhuis west, shotgun/slagsnoer	189.700	488.341	1,0
Breachhuis west, overig	189.692	488.338	0,1
Breachmuur (trainingswand), slagsnoer	189.704	488.347	1,0
Breachmuur (trainingswand), overig	189.704	488.347	0,1
Shoothouse	191.454	489.237	2,8

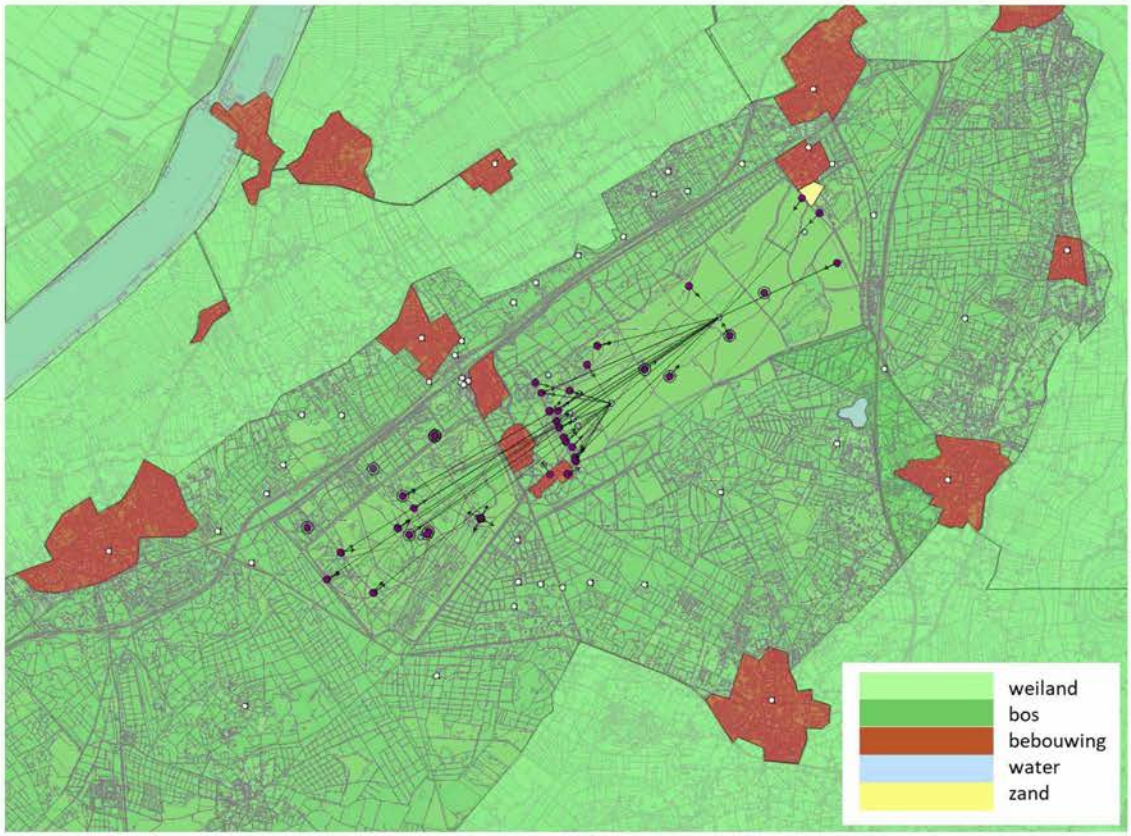
Locaties geluidbronnen situatie 1990

	RD-coördinaten		
Naam	**X**	**Y**	**hoogte (m)**
25 ponder, paal 16	191.180	490.400	1,1
25 ponder, paal 17	191.300	490.180	1,1
25 ponder, paal 19	191.490	489.780	1,1
25 ponder, paal 20	191.610	489.570	1,1
25 ponder, paal 21	191.720	489.340	1,1
25 ponder, paal 22	190.930	490.880	1,1
25 ponder, paal 23	190.880	491.030	1,1
PzH, paal 1	186.340	487.480	6,0
PzH, paal 2	186.580	487.100	6,0
PzH, paal 3	187.000	486.590	6,0
PzH, paal 4	186.670	487.900	6,0
PzH, paal 5	186.860	487.640	6,0
PzH, paal 6	187.050	487.360	6,0
PzH, paal 7	187.290	487.080	6,0
PzH, paal 8	187.520	486.820	6,0
PzH, paal 9	187.750	486.570	6,0
PzH, paal 10	188.000	488.180	6,0
PzH, paal 11	188.250	488.000	6,0
PzH, paal 13	187.940	489.000	6,0
PzH, paal 14	188.120	488.780	6,0
PzH, paal 15	188.330	488.580	6,0
PzH, paal 16	191.180	490.400	6,0
PzH, paal 17	191.300	490.180	6,0
PzH, paal 19	191.490	489.780	6,0
PzH, paal 18	191.390	489.980	6,0
PzH, paal 20	191.610	489.570	6,0
PzH, paal 21	191.720	489.340	6,0
PzH, paal 22	190.930	490.880	6,0
PzH, paal 23	190.880	491.030	6,0
PzH, paal 24	190.600	491.260	6,0

	RD-coördinaten		
Naam	**X**	**Y**	**hoogte (m)**
Mortier, paal 16	191.180	490.400	1,5
Mortier, paal 17	191.300	490.180	1,5
Mortier, paal 18	191.390	489.980	1,5
Mortier, paal 19	191.490	489.780	1,5
Mortier, paal 20	191.610	489.570	1,5
Mortier, paal 21	191.720	489.340	1,5
Mortier, paal 22	190.930	490.880	1,5
Mortier, paal 23	190.880	491.030	1,5
7.62 mm, paal 16	191.245	490.312	1,8
7.62 mm, paal 17	191.300	490.180	1,8
7.62 mm, paal 18	191.390	489.980	1,8
7.62 mm, paal 19	191.490	489.780	1,8
LAW, paal 18	191.390	489.980	1,8
LAW, paal 16	191.180	490.400	1,8
TPT 25 mm, paal 16	191.180	490.400	2,4
mitrailleur .50, paal 16	191.245	490.312	0,5
mitrailleur .50, paal 18	191.390	489.980	0,5
mitrailleur .50, paal 20	191.610	489.570	0,5
mitrailleur .50, paal 22	190.929	490.873	0,5
mitrailleur .50, Heesberg	191.150	490.730	0,5
PzH, Heesberg, noord	191.650	490.800	6,0
PzH, Heesberg, midden	191.500	490.662	6,0
PzH, Heesberg, zuid	191.350	490.525	6,0
25 mm boordkanon, Heesberg, noord	191.650	490.800	2,4
25 mm boordkanon, Heesberg, midden	191.500	490.662	2,4
25 mm boordkanon, Heesberg, zuid	191.350	490.525	2,4

Bodemeigenschappen

Het standaard bodemtype is bos (type 4). Afwijkingen ten opzichte van het standaard bodemtype zijn gedefinieerd met onderstaande bodemvlakken. De ligging van de bodemvlakken is aangegeven in onderstaande figuur. Voor alle waarneempunten geldt dat de geluidoverdracht van de bronnen vrijwel volledig over bodemtype 4 plaatsvindt.



Naam	Type
Kazerne	Bebouwing, type 4
Munitieopslag	Bebouwing, type 4
Werkgebied	Bebouwing, type 4
Margrietkazerne	Bebouwing, type 4
't Harde	Bebouwing, type 4
Oldebroek	Bebouwing, type 4
Heerderstrand	Water, beton, type 1
Epe	Bebouwing, type 4
Oostendorp	Bebouwing, type 4
Elburg	Bebouwing, type 4
Wezep	Bebouwing, type 4
Heerde	Bebouwing, type 4
Hattem	Bebouwing, type 4
Wapenveld	Bebouwing, type 4

Naam	Type
Zwolle	Bebouwing, type 4
Nunspeet	Bebouwing, type 4
Doornspijk	Bebouwing, type 4
Weidegebied noordwest	Grasland, type 2
Weidegebied noordoost	Grasland, type 2
Weidegebied zuidoost	Grasland, type 2
Weidegebied Zuidoost-2	Grasland, type 2
Bodem (Water)	Water, beton, type 1
Grasgebied Flevopolder	Grasland, type 2
Zandgebied Margrietkazerne	Zand, type 3
Bodem (Gras) 031	Grasland, type 2
Bodem Breach facility	Water, beton, type 1
Bodem trainingswand	Water, beton, type 1
Bodem Buitenopslag	Water, beton, type 1
Bodem Oefenhuis	Water, beton, type 1

Objecten

De ligging en hoogte van objecten op het terrein van het ASK (schermen en wallen) is aangegeven in de figuren in bijlage B.

Geluidemissie van bronnen

Panzerhouwitzer PzH 2000, Lading 4 Wit

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
15	159,2	165,6	169,3	163,1	161,4	159,0	156,1	154,9	154,5
30	158,1	164,5	168,0	165,6	163,4	158,3	157,3	155,1	154,0
59	157,5	163,1	168,4	161,1	157,9	159,1	155,9	153,9	152,5
89	156,5	160,6	164,9	159,4	158,8	157,0	153,8	152,8	151,4
119	154,6	160,0	164,1	161,4	158,3	157,6	154,0	153,0	150,9
149	153,8	158,0	161,9	160,2	158,7	157,2	153,9	153,9	152,5
179	154,1	157,7	158,0	161,9	158,8	156,5	155,9	154,9	153,0

Panzerhouwitzer PzH 2000, Lading 5 Wit

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
16	159,9	165,9	168,8	165,7	164,9	159,6	159,0	156,3	154,8
29	160,3	165,4	168,9	166,6	159,6	162,7	159,3	157,9	161,5
61	158,5	163,3	167,4	165,1	161,6	161,2	156,4	156,4	155,9
91	156,8	161,9	166,4	162,3	160,2	157,2	155,3	153,9	152,6
119	156,3	161,3	165,1	161,6	159,4	158,5	154,7	153,3	152,0
150	156,1	161,6	164,1	163,6	158,1	159,1	156,4	154,5	152,9
179	157,8	159,7	160,4	163,8	160,9	158,1	155,7	154,4	153,1

Panzerhouwitzer PzH 2000, Lading 8, Type 13

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
14	173,0	178,7	174,9	173,7	174,6	170,2	168,6	168,3	166,0
29	172,4	176,8	173,3	172,3	171,8	169,9	168,0	165,5	164,8
59	171,0	174,3	171,7	170,7	169,4	167,1	164,4	161,0	160,7
89	169,6	173,8	172,7	170,9	171,8	161,4	157,5	158,4	157,4
120	166,8	170,7	170,1	171,5	169,3	159,4	160,6	158,3	158,0
149	165,5	169,7	169,2	168,6	165,3	160,9	159,8	158,9	158,7

Detonatie Granaat 155 mm HE BG M107 C1

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
0	171,0	174,3	169,6	173,4	176,6	182,1	181,6	175,0	171,3

Detonatie Granaat 155 mm, OSBG 129

16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
154,5	162,0	166,6	163,9	163,0	166,1	166,7	162,7	159,4

Mortier 120 mm, lading 6

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
0	155,0	161,5	162,5	160,5	160,5	155,5	150,5	150,5	148,5

Detonatie CTG 120 mm HE F/Mor

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
0	170,4	174,1	166,5	169,4	168,6	169,5	163,8	162,2	164,2

Leopard 2 120 mm, KE-üb-munitie (ASK)

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
30	178,5	173,1	180,2	175,6	176,6	167,4	162,9	161,8	157,9
60	172,1	174,7	176,8	176,5	176,8	170,5	164,0	163,5	160,9
90	167,4	172,7	174,9	175,1	172,9	163,8	160,8	159,6	156,3
120	165,9	172,9	174,2	172,9	170,8	163,2	159,4	158,3	154,4
150	170,0	172,9	175,4	172,8	172,6	163,1	158,8	157,5	152,9
180	165,9	172,3	174,2	173,7	173,0	163,1	158,3	156,7	153,0

Twin 120 mm kanon dubbelloops

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
45		176,4	168,2	174,6	178,0	171,2	164,5	161,8	160,5
90		174,6	167,9	171,3	175,8	168,8	161,5	156,9	153,2
135		166,3	158,3	166,8	168,0	165,5	157,6	154,9	152,6
180		160,1	162,8	160,4	156,0	157,5	154,8	151,2	147,8

Mortier 81 mm, Lading 3

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
76	130,5	139,5	146,5	149,5	148,5	150,5	144,5	142,5	140,5
96	128,5	137,5	144,5	148,5	149,5	146,5	139,5	138,5	136,5

Mortier 81 mm, Lading 5

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
61	142,0	150,0	156,0	157,0	157,0	152,0	147,0	146,0	143,0
86	140,0	148,0	154,0	156,0	155,0	150,0	144,0	143,0	140,0
111	136,0	144,0	150,0	152,0	144,0	144,0	140,0	136,0	132,0

Detonatie CTG 81 mm HE type L41

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
0	154,3	161,1	166,8	163,3	159,2	156,8	157,3	154,6	152,7

Oto Melara 76 mm

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
45	165,1	168,5	164,2	163,4	167,7	165,8	158,1	156,2	153,3
90	155,8	160,9	158,6	155,7	159,2	158,3	154,0	150,9	146,5
180	155,6	159,6	158,3	161,3	159,9	156,5	152,1	150,6	146,0

Mortier 60 mm, lading 3

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
50	121,5	129,5	134,5	143,5	146,5	147,5	145,5	139,5	136,5
90	115,5	122,5	128,5	137,5	140,5	134,5	133,5	132,5	129,5
130	112,5	118,5	124,5	131,5	130,5	131,5	124,5	122,5	121,5

Detonatie CTG 60 mm HE

16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
158,5	162,2	154,6	157,5	156,7	157,6	151,9	150,3	152,3

Panzerfaust 3 DM12 (Pzf-3)

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
15	136,2	144,1	150,9	157,2	158,1	149,2	149,1	152,3	154,7
31	136,6	147,5	151,4	153,9	159,2	148,0	148,6	148,7	150,6
61	134,7	144,2	149,3	151,8	157,7	147,4	146,8	147,2	147,8
85	134,9	144,1	148,8	152,5	153,7	148,3	144,0	146,4	147,2
115	135,8	143,6	150,5	154,3	149,2	147,9	147,2	146,9	145,4
143	138,9	144,4	149,6	152,2	157,7	145,6	148,4	146,3	144,8
180	141,5	146,5	148,8	154,6	153,8	149,1	146,2	144,1	141,8

Wapen: Granaatwerper Underslung 40 mm, Projectiel: Granaat Underslung 40mm TPT/TPM, geen detonatie

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
18	85,9	93,0	100,1	105,5	121,8	120,5	121,4	118,2	114,8
32	85,0	91,4	99,3	104,9	122,0	119,9	120,9	117,2	116,2
61	89,1	94,4	101,5	104,8	119,7	118,7	116,6	116,0	115,5
90	90,0	94,6	101,7	103,2	119,5	116,3	112,6	114,1	111,7
120	88,7	92,3	100,7	100,5	116,5	113,3	109,7	112,7	110,0
149	84,9	90,5	97,7	98,8	113,7	110,0	108,6	110,4	106,4
170	80,1	86,6	92,8	98,7	114,9	111,9	106,7	107,6	103,1

Wapen: Granaatwerper Automatisch (AGW) 40 mm

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
18	107,4	117,0	126,0	134,6	137,4	140,7	134,0	136,1	129,8
30	106,5	116,7	126,2	135,6	136,5	141,3	135,2	136,2	130,5
61	105,3	114,8	123,5	131,4	134,0	135,4	131,2	135,5	129,9
90	103,7	111,6	120,1	129,4	130,0	134,1	128,7	131,1	126,5
119	103,8	112,6	119,7	130,0	128,9	133,5	130,4	129,0	129,6
150	99,1	104,9	112,8	130,1	124,8	131,3	124,7	125,3	122,4
170	95,4	103,0	108,4	126,9	121,8	122,5	122,6	124,5	122,1

Detonatie Granaat 40 mm voor AGW, DM111, HE-Frag-T.AZ-Z-DM431

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
0	141,4	146,1	149,5	153,4	153,1	153,9	146,4	148,2	143,8

AT4 heat

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
16	146,5	156,4	161,9	163,7	152,8	154,9	150,5	146,7	143,5
30	147,4	157,1	162,6	165,1	153,9	156,7	151,7	145,9	141,1
60	148,2	156,4	162,7	164,3	156,1	154,1	150,3	146,2	143,1
90	150,5	156,9	158,3	155,6	154,9	153,2	161,5	149,8	146,8
120	154,8	163,3	168,7	172,8	163,3	162,4	157,3	153,3	148,8
150	157,9	166,2	172,8	174,6	164,8	161,9	156,2	150,6	145,6
175	158,2	166,8	173,5	174,0	165,0	164,8	159,5	154,4	149,5

Detonatie AT4 heat

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
0	159,1	166,7	168,8	168,0	164,3	154,8	148,6	145,5	147,2

CV9035NL boordwapen 35 mm TPFDS-T nr 469

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
16	145,1	149,4	154,3	157,4	160,0	157,0	152,1	150,4	146,9
31	144,9	150,1	155,7	158,7	160,8	152,2	152,4	148,5	145,3
50	145,7	151,3	156,2	159,3	158,5	151,2	152,0	148,3	145,4
90	142,3	152,2	157,9	159,1	158,6	151,2	152,2	147,3	144,8
120	142,4	151,8	158,3	158,5	158,4	152,4	152,8	147,9	145,5
150	145,3	151,1	154,0	158,5	159,3	151,6	153,1	148,1	145,2
174	147,0	153,9	153,7	160,1	161,1	154,6	150,4	148,9	146,5

Glock 9 mm pistool, 9mm Ball munitie

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
24	94,6	101,0	110,1	120,9	130,3	136,5	135,8	129,1	
35	94,1	102,4	111,4	120,8	129,8	135,4	134,6	129,1	
62	100,1	103,4	108,1	116,9	126,5	132,2	133,7	127,5	
90	89,0	97,0	105,8	114,6	122,6	129,4	130,6	125,4	
118	83,3	92,0	100,8	109,6	117,9	124,4	125,1	120,4	
145	86,2	92,3	99,9	107,6	115,1	121,5	123,0	121,4	
161	82,6	89,0	97,2	106,4	114,3	119,7	121,7	120,5	

Diemaco C7 (geweer) CTG 5,56 mm BALL

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
23				133,1	140,5	144,3	140,4	137,5	134,4
35				132,5	140,2	144,5	141,7	137,4	133,7
48				130,9	138,5	143,3	141,7	136,9	133,9
62				129,9	137,2	142,2	141,9	137,0	133,4
90				125,9	132,4	136,6	137,7	133,9	130,2
118				121,1	126,5	130,6	130,4	129,8	127,4
145				116,9	122,0	125,4	130,0	129,7	126,3
162				116,0	120,8	124,0	129,7	128,1	124,4

Minimi mitrailleur CTG 5,56 mm BALL

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
24	103,0	111,6	120,5	129,3	137,3	141,7	137,5	133,5	130,6
35	102,1	110,9	119,8	128,6	136,5	141,1	137,8	133,7	130,4
62	100,1	108,8	117,6	126,3	133,8	138,3	136,4	131,8	128,8
90	96,9	105,3	114,1	122,6	129,8	133,7	133,9	129,5	126,0
118	93,9	102,6	111,4	119,7	126,2	129,8	129,6	127,6	124,7
145	91,8	99,9	108,4	116,7	123,4	126,3	129,1	124,9	122,3
161	90,6	99,2	107,9	116,0	122,5	125,3	126,9	124,5	122,0

5,56 mm, blank 01FNB91

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
18	77,3	85,3	93,8	102,3	109,8	116,8	119,3	117,0	113,6
24	75,3	81,7	89,7	98,1	106,0	113,3	116,1	115,1	111,2
35	79,2	85,3	93,0	101,4	109,4	116,4	118,8	116,1	113,2
48	81,1	85,9	92,6	100,7	109,1	116,6	118,6	116,6	113,4
62	81,7	85,6	91,0	98,1	106,0	113,6	116,9	115,1	110,7
90	79,4	85,4	93,1	101,5	109,2	116,0	118,6	115,7	113,5
118	81,8	85,9	91,4	97,7	105,0	112,7	115,7	113,4	109,3
145	78,5	86,0	94,2	102,0	108,0	116,3	117,7	114,1	110,2
162	76,9	83,9	92,0	100,1	107,1	114,3	116,6	113,1	106,5

5,56 mm, FX-Munitie

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
24	60,5	63,6	67,2	71,9	73,9	82,3	88,0	91,5	97,0
35	55,5	59,7	65,3	71,3	72,1	80,6	86,5	90,3	96,9
62	61,7	64,5	66,8	69,7	70,1	79,0	81,4	87,9	96,7
90	68,9	71,3	72,0	71,9	73,5	76,3	80,4	85,2	94,6
118	62,6	65,0	65,9	69,5	72,8	68,0	78,9	83,7	92,8
145	69,6	71,4	69,9	69,0	71,7	74,0	78,1	82,2	90,3
161	72,2	74,2	73,2	71,0	71,2	73,2	75,9	79,5	87,0

Mag CTG 7,62 mm NATO BALL LKD

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
24				136,2	142,9	145,3	141,8	139,2	135,6
35				135,4	142,5	145,4	142,5	139,0	135,4
48				134,6	141,2	144,2	142,2	138,4	135,2
62				133,9	140,6	143,7	142,3	136,8	134,2
90				131,8	137,3	140,1	139,8	136,4	132,8
118				128,9	133,8	136,3	136,4	132,4	131,4
145				124,8	130,1	131,6	129,7	129,1	127,7
162				123,2	127,5	128,2	125,8	126,1	124,8

7,62 mm, blank 01FNB85

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
18	85,3	92,8	101,2	109,6	117,3	124,3	127,0	123,3	118,1
24	90,2	99,1	107,8	115,8	121,6	123,0	128,2	124,6	119,1
35	94,0	99,5	106,9	115,4	121,3	121,7	127,8	125,9	120,5
48	90,0	98,2	106,8	114,7	119,9	121,2	127,0	125,7	119,2
62	90,0	96,5	104,4	112,0	116,1	119,0	123,0	120,9	120,1
90	88,4	95,3	103,2	110,5	113,8	118,6	117,7	119,4	117,4
118	92,2	96,3	101,7	107,6	109,9	116,1	115,0	116,3	115,7
145	88,6	93,0	99,0	105,8	110,9	113,3	112,5	110,3	112,4
162	89,0	93,0	98,5	104,8	109,5	110,9	110,5	114,5	110,1

Accuracy, CTG CAL .338 BALL

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
24	111,0	119,7	128,8	137,7	143,7	143,3	135,3	135,8	
35	111,2	120,2	129,3	138,0	143,5	142,7	136,5	136,5	
62	112,0	118,7	127,0	135,7	141,1	140,5	138,7	135,4	
90	107,9	116,7	125,8	134,6	140,2	141,5	136,7	133,6	
118	106,6	114,7	123,5	132,2	138,1	137,8	133,9	131,9	
145	104,9	113,7	122,5	130,7	135,5	136,1	135,5	130,9	
161	105,5	113,8	122,5	130,6	134,7	135,6	135,2	132,4	

Mitrailleur .50, CTG CAL .50 MED RNG LKD 4BALL-1TR

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
28	121,8	131,3	140,2	148,2	151,7	142,0	145,6	144,5	140,0
38	121,9	131,4	140,2	148,1	151,5	146,0	144,7	143,3	135,8
63	118,6	128,3	136,8	144,9	147,9	148,5	142,6	140,2	135,9
90	115,7	124,3	132,6	140,2	143,9	142,2	141,0	135,5	133,9
117	111,6	120,1	127,9	135,2	138,4	138,3	136,3	133,5	131,5
142	109,0	117,2	124,8	133,0	135,0	135,5	132,7	129,9	127,5
156	108,0	116,5	124,6	131,4	135,0	134,9	136,3	132,6	128,3

Shotgun 12 Gauge b) nine ball

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
24	109,1	117,7	126,6	135,2	141,8	141,6	145,6	139,7	135,8
35	107,4	116,2	125,0	133,4	139,9	140,2	140,1	133,6	130,7
62	104,8	111,6	119,6	127,5	133,1	134,2	134,1	130,5	126,4
90	101,5	107,2	114,5	122,3	128,5	130,7	128,3	129,1	124,3
118	97,9	103,8	111,3	119,2	125,4	127,0	126,7	126,2	122,9
145	93,8	101,0	109,1	116,9	122,0	125,0	126,9	123,2	121,5
161	93,1	99,9	107,8	115,6	120,6	123,8	125,5	123,0	119,3

Shotgun Long range op deurslot

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
9	95,1	103,3	111,8	118,1	122,0	122,0	123,0	121,2	118,7
31	97,7	105,3	113,9	120,1	126,6	127,0	127,6	125,0	121,0
60	99,3	107,1	115,9	122,7	125,2	128,2	128,6	126,8	122,2
90	99,5	107,4	116,5	123,9	125,2	129,5	128,0	127,1	122,8
120	91,7	100,8	108,4	115,2	122,4	120,0	123,6	121,1	118,3
149	93,2	101,7	109,0	115,2	119,9	119,7	123,7	125,2	121,9
171	98,9	102,4	110,5	116,6	119,5	119,6	124,2	124,2	122,5

Shotgun Practice Entry op deurslot

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
9	81,3	85,8	85,5	91,2	93,4	94,9	97,9	96,0	95,9
31	85,4	87,9	86,7	89,8	90,5	90,7	95,4	99,6	101,7
60	87,8	91,4	89,4	89,7	89,5	95,5	97,3	99,8	103,2
90	81,7	86,0	85,7	84,2	85,3	91,2	93,9	97,5	97,0
120	80,8	85,5	85,9	82,7	84,5	89,7	92,6	94,6	94,7
149	82,4	86,3	86,6	84,5	84,0	88,5	91,1	93,7	93,6
171	81,8	86,4	86,8	87,2	84,7	85,5	90,6	93,8	94,5

Detonatie Dramidol

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
0	180,3	180,3	179,4	177,4	175,4	172,4	170,3	168,4	166,4

Detonatie TNT, 01 kg

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
0	163,5	167,2	168,1	167,5	165,9	163,8	161,3	158,7	156,9

Detonatie TNT, 5 kg

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
0	174,3	175,1	174,4	172,7	170,7	168,1	165,5	163,7	161,9

Detonatie TNT, 5 kg, 1 m ingegraven

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
0	163,7	162,0	159,9	157,3	154,8	152,9	151,1		

Detonatie TNT, 9 kg

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
0	176,9	177,7	177,0	175,3	173,3	172,6	168,1	166,3	164,4

Detonatie TNT, 10 kg, 2 m ingegraven

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
0	158,9	156,9	154,3	151,8	149,9	148,1			

Detonatie TNT, 18 kg

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
0	180,5	180,5	179,6	177,6	175,6	172,6	170,6	168,6	166,6

Detonatie TNT, 18 kg, 2 m ingegraven

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
0	163,6	161,6	158,6	156,6	154,6	152,6			

Slagsnoer 4 m

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
0	130,0	140,7	148,1	159,8	158,4	157,3	150,3	145,6	142,1

Thunderflash

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
23	101,9	109,8	118,2	125,6	129,5	130,9	130,8	127,1	124,0
35	102,9	110,8	119,1	126,4	130,5	131,7	130,8	127,1	121,2
62	105,2	110,5	117,5	125,2	130,9	132,2	130,6	127,6	123,3
90	102,7	110,7	119,1	126,8	131,8	133,9	131,8	128,4	125,4
118	105,2	110,5	117,5	125,2	130,9	132,2	130,6	127,6	123,3
145	102,9	110,8	119,1	126,4	130,5	131,7	130,8	127,1	121,2
162	101,9	109,8	118,2	125,6	129,5	130,9	130,8	127,1	124,0

DM54 TLV nabootser

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
0	132,6	139,2	145,0	148,6	146,9	145,3	142,7	140,4	136,6

Wapen: Nabootser mitrailleurvuur

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
24				150,5	156,9	159,3	154,9	152,3	151,4
35				149,7	156,7	159,8	156,2	153,3	149,4
48				148,9	155,5	158,8	156,6	153,2	150,6
62				148,1	154,5	158,3	155,8	151,8	147,8
90				145,6	151,6	154,8	153,2	149,1	146,5
118				142,1	147,3	149,9	149,3	146,5	143,9
145				138,7	143,8	145,9	147,2	142,9	140,5
162				137,6	142,9	145,2	145,1	143,3	138,7

HEW 269

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
1	161,0	164,3	164,0	163,6	162,2	159,2	156,8	156,6	156,5
30	161,7	165,2	163,7	163,2	160,7	159,4	159,4	155,8	155,1
60	162,7	167,8	167,3	165,0	160,4	158,9	158,7	156,6	157,1
90	164,2	170,4	170,3	166,4	163,6	162,6	161,5	160,4	159,5
120	164,0	169,7	168,3	163,7	161,6	160,7	159,5	158,7	157,3
150	164,3	168,9	167,9	164,5	162,8	161,3	160,5	158,9	158,9
179	164,3	168,7	168,1	164,0	163,0	161,8	160,8	158,8	158,7

Handgranaat HGR Flashbang 357 (Aanval)

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
0	120,0	127,9	135,8	142,8	145,7	141,8	140,3	139,7	140,1

Handgranaat HGR 330 (scherf=verdediging)

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
0	145,3	153,1	159,1	156,8	154,5	153,4	152,7	153,6	153,6

2 kg TNT (kneedspringstof) op dubbele stalen wand

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
2	171,8	175,5	171,6	168,2	164,7	161,7	158,8	159,1	157,8
30	172,9	175,8	172,6	169,2	165,1	162,6	160,2	160,3	158,2
60	170,2	172,8	169,9	165,7	162,9	160,6	158,0	157,7	156,1
90	168,9	170,6	167,5	163,4	159,7	158,6	155,9	156,4	154,3
120	168,6	169,9	165,4	161,9	158,8	157,9	154,6	154,6	152,8
150	168,6	171,3	167,3	164,1	158,9	157,1	155,0	154,9	153,3
178	169,3	173,3	171,1	166,6	163,1	160,1	158,5	158,5	156,8

Wall Breach met 200 g slagsnoer (17,5 m)

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
2	142,6	153,6	161,0	156,7	152,1	147,9	146,6	146,2	144,7
30	143,5	153,9	160,7	156,7	152,2	149,0	146,7	146,4	145,6
60	140,8	150,6	155,9	150,1	149,5	146,5	142,9	144,0	142,6
90	139,2	148,1	151,3	147,2	147,2	146,1	142,3	142,5	141,2
120	138,3	147,7	149,9	146,1	145,7	143,9	140,3	140,9	139,1
150	137,6	148,0	152,6	148,3	144,0	143,3	139,9	139,9	138,7
178	138,0	148,8	153,9	151,4	145,7	142,7	139,9	142,1	139,8

Blade 100 g/m, 50c m = 50 g op 3mm stalen deur

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
2	146,9	152,6	159,7	156,5	152,6	147,5	146,5	146,4	145,0
30	148,6	153,3	160,1	157,6	152,6	149,2	147,1	147,3	145,4
60	146,4	150,6	156,1	153,5	149,7	146,8	143,3	144,1	142,8
90	145,6	148,7	153,0	150,5	147,4	146,8	143,4	143,7	142,5
120	142,8	147,1	151,4	150,7	145,7	145,4	141,5	142,7	141,2
150	144,1	148,0	153,9	151,5	146,0	145,2	142,7	142,5	141,2
178	144,4	148,6	155,0	150,1	143,6	141,9	140,1	141,8	139,4

Blade 240 g/m, 50 cm = 120 g op 3mm stalen deur

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
2	150,7	156,4	163,5	160,3	156,5	151,3	150,3	150,2	148,8
30	152,4	157,1	163,9	161,4	156,5	153,0	150,9	151,1	149,2
60	150,2	154,4	159,9	157,3	153,6	150,6	147,1	147,9	146,6
90	149,4	152,5	156,8	154,3	151,3	150,6	147,2	147,5	146,3
120	146,6	150,9	155,2	154,5	149,6	149,2	145,3	146,5	145,0
150	147,9	151,8	157,7	155,3	149,9	149,0	146,5	146,3	145,0
178	148,2	152,4	158,8	153,9	147,5	145,7	143,9	145,6	143,2

FIXOR 150 g incl. booster & ontsteking

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
9	151,5	157,8	163,6	168,7	167,0	164,3	160,3	158,2	153,8
31	151,9	157,8	163,1	167,6	166,5	163,7	159,7	157,5	153,5
60	151,1	156,8	161,7	166,4	166,5	162,4	158,7	156,6	152,3
90	149,5	155,4	159,6	164,7	164,3	160,3	157,1	154,5	150,7
120	148,7	154,1	157,8	162,3	162,7	158,6	155,5	153,1	149,7
149	148,2	153,6	156,9	160,7	159,8	156,1	153,9	151,7	148,2
171	147,9	153,4	157,0	161,5	161,1	155,5	151,8	151,9	148,1

Slagsnoer 2,2 m 25 g in Flexlat op deur

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
9	140,1	146,6	153,6	161,6	160,5	155,9	153,5	150,9	147,1
31	140,2	146,4	152,8	160,6	159,9	155,6	152,3	151,1	146,9
60	139,3	144,9	150,9	158,8	158,9	154,3	151,2	149,5	145,3
90	137,7	143,2	148,0	156,1	156,2	152,3	149,2	147,3	143,2
120	137,0	142,1	145,7	153,4	154,5	151,1	147,4	145,9	142,3
149	136,7	141,9	144,8	152,3	152,3	150,3	146,8	144,8	141,5
171	136,6	141,9	145,1	153,6	154,9	149,2	146,8	144,2	140,2

Slagsnoer 4,4 m 50 g in Flexlat op deur

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
9	146,8	153,1	158,9	163,9	162,2	159,5	155,5	153,4	149,0
31	147,2	153,1	158,4	162,8	161,7	158,9	154,9	152,7	148,7
60	146,4	152,1	157,0	161,6	161,7	157,6	153,9	151,8	147,5
90	144,8	150,7	154,9	159,9	159,5	155,5	152,3	149,7	145,9
120	144,0	149,4	153,1	157,5	157,9	153,8	150,7	148,3	144,9
149	143,5	148,9	152,2	155,9	155,0	151,3	149,1	146,9	143,4
171	143,2	148,7	152,3	156,7	156,3	150,7	147,0	147,1	143,3

Slagsnoer 2,2 m 25 g in Genius-2 op deur

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
9	124,1	133,4	145,0	154,1	154,5	145,8	142,9	141,7	138,7
31	124,6	133,9	145,0	153,4	153,6	145,8	142,5	141,7	138,5
60	124,9	133,7	144,7	152,4	151,9	148,4	143,9	142,6	139,2
90	124,3	133,6	143,9	150,6	149,2	148,0	141,7	141,1	136,7
120	123,4	133,0	143,0	149,1	148,0	145,3	141,1	138,8	135,7
149	122,2	132,7	142,6	148,0	146,4	143,6	139,7	137,9	136,0
171	121,3	132,3	142,5	147,4	144,6	144,2	139,8	139,7	134,3

Slagsnoer 50 g in Speedbox-2 op deur

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
9	132,2	139,3	148,0	154,4	153,0	143,8	145,7	142,5	138,3
31	132,5	139,5	148,3	154,1	148,9	149,3	145,3	142,9	140,1
60	130,4	139,0	148,4	152,4	149,6	148,8	145,5	143,2	139,6
90	128,4	138,2	147,2	149,9	149,7	147,0	144,9	141,6	138,1
120	127,9	136,8	145,4	148,2	148,5	146,0	143,8	141,4	137,9
149	129,5	137,0	144,7	148,3	147,1	144,5	142,7	140,7	136,2
171	131,2	138,5	145,7	150,1	150,1	145,2	144,3	141,3	137,4

Shoot House Colt C7, CTG 5.56 mm BALL

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
0	103,1	101,0	101,4	109,9	128,1	129,8	126,8	122,7	119,5
30	101,9	103,5	102,2	109,6	123,3	124,4	125,1	122,0	118,5
60	102,1	106,5	104,3	110,0	125,5	127,6	128,0	123,4	119,5
90	101,1	105,4	104,3	112,9	125,6	129,0	125,6	121,6	117,3
120	104,4	107,0	104,3	113,5	123,7	129,2	126,1	122,5	118,2
150	107,2	105,8	105,0	112,4	125,7	127,5	127,1	124,7	120,9
180	107,0	105,4	103,7	111,0	127,2	130,1	127,9	125,4	122,1

Shoot House Flashbang, Handgranaat Flashbang 349 (oefen)

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
0	103,2	102,0	104,5	106,7	119,6	118,5	114,2	111,4	106,9
30	102,0	103,3	105,5	107,3	114,8	114,1	113,5	111,1	106,5
60	100,3	104,5	103,6	109,4	118,0	116,2	115,1	112,7	108,0
90	100,7	105,0	103,3	108,4	116,7	116,9	114,4	110,0	105,9
120	102,2	106,7	103,3	110,3	116,4	117,4	114,7	109,8	104,0
150	105,7	104,6	106,1	109,5	118,0	116,9	115,6	113,0	108,4
180	106,0	104,9	105,8	108,6	122,3	120,3	116,7	113,5	110,1

Shoot House HK 417

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
0	110,5	109,0	110,6	118,7	137,1	136,8	130,5	127,2	124,2
30	109,3	111,4	110,9	117,7	132,7	131,3	129,8	126,8	123,6
60	107,1	114,1	112,3	118,3	134,3	133,6	131,5	128,2	124,6
90	107,4	113,2	112,6	121,0	134,8	135,6	129,1	126,5	122,5
120	109,8	115,3	112,4	122,5	132,1	135,5	129,8	126,9	122,3
150	113,2	113,3	113,5	120,7	134,5	134,1	130,3	129,2	125,3
180	113,8	113,0	112,3	119,1	136,0	137,3	130,4	128,3	126,3

Shoot House Minimi CTG 5.56 mm BALL

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
0	101,7	101,7	103,0	112,1	129,0	131,7	128,2	123,9	120,8
30	99,7	104,8	101,9	110,7	125,2	127,9	127,3	123,7	120,0
60	101,7	106,2	102,5	113,2	128,3	130,2	130,4	125,8	121,5
90	103,0	107,9	102,3	115,4	129,3	131,7	127,5	123,2	118,8
120	105,1	108,2	101,9	117,1	127,1	132,3	127,8	124,3	119,5
150	104,7	106,4	106,3	114,5	128,1	130,2	129,3	126,1	122,0
180	106,2	106,0	106,7	114,1	129,6	132,4	128,8	125,5	123,4

Shoot House Shotgun, CTG 12 Gauge Entry Long Range

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
-180	100,8	106,2	102,4	115,3	117,6	119,5	121,5	120,5	116,6
-150	97,5	105,6	107,1	122,0	122,1	124,6	126,3	126,3	123,4
-120	97,3	104,1	111,2	126,0	129,4	127,6	130,8	129,5	125,1
-90	97,7	101,4	111,8	120,6	124,7	120,8	123,8	122,0	118,5
-60	97,3	104,1	111,2	126,0	129,4	127,6	130,8	129,5	125,1
-30	97,5	105,6	107,1	122,0	122,1	124,6	126,3	126,3	123,4
0	100,8	106,2	102,4	115,3	117,6	119,5	121,5	120,5	116,6
30	98,6	105,9	97,6	111,7	118,3	117,3	119,0	119,6	116,4
60	93,0	101,9	100,3	105,7	111,2	114,4	116,3	114,6	110,1
90	92,0	98,3	100,2	104,3	111,6	111,3	112,9	112,6	108,2
120	93,0	101,9	100,3	105,7	111,2	114,4	116,3	114,6	110,1
150	98,6	105,9	97,6	111,7	118,3	117,3	119,0	119,6	116,4
180	100,8	106,2	102,4	115,3	117,6	119,5	121,5	120,5	116,6

Geluidemissie van bronnen die alleen voorkomen in situatie 1990

LAW 21mm met insteekloop, CTG 20mm TR SUBCAL 66 mm RKT

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
23	123,2	130,8	138,9	136,9	143,5	145,2	141,3	138,7	135,2
35	124,1	131,8	140,1	136,1	144,3	144,6	141,0	139,1	132,2
62	124,9	133,4	141,7	136,0	143,8	145,2	141,1	139,3	135,5
90	127,1	135,9	144,4	139,5	143,2	142,7	141,9	141,0	138,2
118	129,0	138,5	147,9	145,1	146,0	145,6	142,2	141,5	138,5
145	131,2	141,1	151,7	152,7	152,3	149,4	145,9	142,2	136,4
162	131,5	142,0	153,1	154,1	154,8	150,4	148,6	145,5	140,4

Fal 7.62 mm, CTG 7,62 mm NATO BALL 5/CL

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
24				136,7	143,1	145,5	141,1	138,5	137,6
35				135,9	142,9	146,0	142,4	139,5	135,6
48				135,1	141,7	145,0	142,8	139,4	136,8
62				134,3	140,7	144,5	142,0	138,0	134,0
90				131,8	137,8	141,0	139,4	135,3	132,7
118				128,3	133,5	136,1	135,5	132,7	130,1
145				124,9	130,0	132,1	133,4	129,1	126,7
162				123,8	129,1	131,4	131,3	129,5	124,9

Boordwapen YPR 25 mm, CTG 25 mm DS-T PRAC MED RNG LKD, type 125

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
22	137,3	147,0	156,5	159,6	157,9	155,0	151,2	147,8	143,2
36	125,8	138,5	151,1	156,0	157,6	155,1	152,3	149,0	144,9
49	136,2	145,3	153,6	156,9	157,0	150,2	151,1	147,6	143,4
62	138,3	145,8	154,9	157,7	155,1	152,0	150,8	149,1	144,0
90	134,2	142,7	154,8	156,2	156,3	151,2	149,8	146,3	142,4
118	132,8	136,8	142,2	156,6	152,3	149,5	147,2	144,1	141,6
144	137,3	141,5	149,3	156,0	151,7	150,3	146,5	144,2	139,6
159	138,7	143,6	149,4	156,2	150,2	148,3	146,2	143,9	139,4

Panzerhouwitzer PzH 2000, Granaat 155 mm, OSBG 129, Lading 3 Wit

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
15	155,9	163,0	167,9	161,0	158,7	158,4	152,9	154,3	154,5
30	154,5	160,5	164,1	164,6	161,0	156,5	154,8	153,9	152,7
59	154,6	159,4	165,1	161,9	156,6	155,7	153,8	152,9	151,5
89	153,6	157,0	161,5	157,0	158,2	156,8	151,9	152,5	150,5
119	151,9	156,5	160,9	158,4	157,6	155,9	152,8	152,5	150,7
149	151,1	154,8	158,5	156,5	158,4	155,1	152,0	152,3	150,7
179	151,4	154,7	155,8	160,2	159,2	155,4	154,7	154,7	152,9

Panzerhouwitzer PzH 2000, Granaat 155 mm, OSBG 129 Lading 6 Wit

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
16	163,8	168,9	170,2	162,1	163,6	159,7	161,6	156,7	155,2
29	165,4	169,0	169,7	166,1	171,7	162,7	163,4	163,7	161,4
61	162,0	166,8	169,9	167,3	163,2	159,9	157,9	156,8	156,5
91	161,0	165,4	168,7	165,9	162,8	159,0	156,8	155,7	154,1
119	159,6	163,9	166,9	164,5	159,7	159,7	156,7	154,8	153,2
150	160,5	164,4	166,1	165,2	161,6	160,5	158,7	156,1	154,8
179	160,9	163,2	163,2	166,6	162,6	160,1	157,6	155,7	154,2

25-ponder, HE, lading 2

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
76		139,0	146,0	149,0	148,0	150,0	144,0	142,0	140,0
96		137,0	144,0	148,0	149,0	146,0	139,0	138,0	136,0

25-ponder, HE, lading 3

Hoek	16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
76	130,5	139,5	146,5	149,5	148,5	150,5	144,5	142,5	140,5
96	128,5	137,5	144,5	148,5	149,5	146,5	139,5	138,5	136,5

Detonatie 25-ponder HE

16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
163,1	166,8	159,2	162,1	161,3	162,2	156,5	154,9	156,9

Voor mondings- en detonatiegeluid van PzH 105 mm is de emissie van PzH 155 mm (met corresponderende lading) aangehouden minus 3,4 dB.

Voor mondings- en detonatiegeluid van PzH 203 mm is de emissie van PzH 155 mm (met corresponderende lading) aangehouden plus 2,3 dB.

Voor mondings- en detonatiegeluid van mortier 4,2 inch is de emissie van PzH 155 mm lading 5 aangehouden, minus 3,3 dB.

Kogelparameters van projectielen

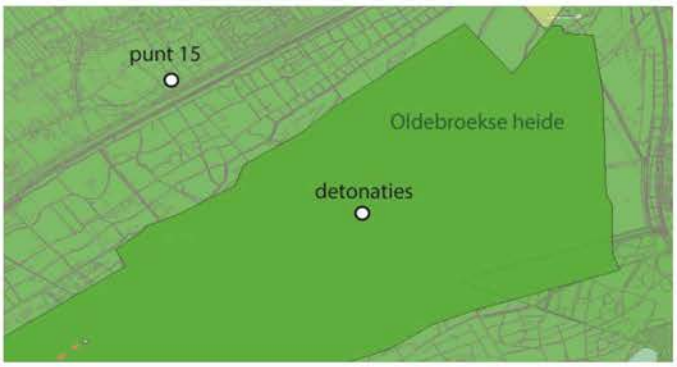
Wapen	Projectiel en diameter [mm]		lengte [mm]	startsnel-heid [m/s]	versnelling [m/s/m]
Accuracy .338	CTG CAL .338 BALL	8,6	30,6	925	-0,6
CV9035NL 35 mm boordwapen	35 mm TPFDS-T nr 469	26	49	1400	-0,337
Diemaco C7 (geweer) 5.56 mm	CTG 5.56 mm BALL	5,56	12	923	-0,7
Diemaco C7 (geweer) 5.56 mm	FNB referentie munitie	5,56	12	923	-0,7
Leopard 2 120 mm	KE-üb-munitie (ASK)	76	466	1676	-0,43
Mag 7.62 mm	CTG 7.62 mm NATO BALL LKD	7,83	20	840	-0,67
Minimi 5.56 mm mitrailleur	CTG 5.56 mm BALL	5,56	12	855	-0,82
Mitrailleur .50	CTG CAL .50 MED RNG LKD	13	35	860	-1,1
Oto Melara 76 mm	76 mm munitie	76	173	900	-0,12
Twin 120 mm kanon dubbelloops	120 mm munitie	120	281	830	-0,055

D Variatie van de hoogte van het maaiveld

In het rekenmodel in Cogel wordt een vlakke bodem aangenomen. Het maaiveld ligt op een constante hoogte. In werkelijkheid is er een geleidelijk verloop van hoogte van het maaiveld van het ASK naar de lager gelegen omgeving. In deze bijlage worden resultaten van berekeningen gepresenteerd, waaruit blijkt dat de invloed van de variatie van het maaiveld verwaarloosd kan worden.

Situaties zonder afscherming

Om de invloed van het verloop van de maaiveldhoogte te illustreren, is gekeken naar detonatiebronnen in het “Doelengebied groot”, en immissiepunt 15 (Bongersweg 22, Oldebroek). Volgens het AHN (Algemeen Hoogtebestand Nederland) ligt “Doelengebied groot” circa 35 m hoger dan punt 15.



We zijn uitgegaan van de detonaties van granaten 155 mm geschoten met de Panzerhouwitser vanaf paal 10 en paal 15, zowel lading 4 als lading 5. Het gaat in totaal om 4x70 = 280 detonaties in het “Doelengebied groot”. Deze detonaties leveren een waarde van 51,2 dB voor $B_{S,dan}$ op punt 15. Ter vergelijking, in het model uit 2021 is de waarde 59 dB voor alle bronnen samen. De 280 detonaties leveren dus een significante bijdrage aan de totale geluidbelasting.

Het standaard bodemvlak ligt op hoogte 0 m in het Cogel-model. Daarnaast is er bodemvlak “Oldebroekse heide”, dat ook op hoogte 0 m ligt. Dit laatste bodemvlak is verhoogd naar 35 m, om de invloed van het verloop van de maaiveldhoogte te onderzoeken. Dit bleek geen effect te hebben: het niveau bleef precies gelijk aan 51,2 dB.

In de rekenmethode uit de Handleiding Schietgeluid wordt gerekend met hoogtes van de bron en de waarnemer ten opzichte van het lokale maaiveld. De absolute hoogte van het maaiveld is hierop niet van invloed. Daardoor heeft een variatie van de maaiveldhoogte geen invloed op de geluidniveaus bij de waarnemer, althans in situaties zonder afscherming.

In situaties met afschermende objecten is er in principe wel een invloed van een variatie van de maaiveldhoogte, via de berekening van de schermwerking. Daarom is ook een situatie met afscherming onderzocht, zoals beschreven in de volgende paragraaf.

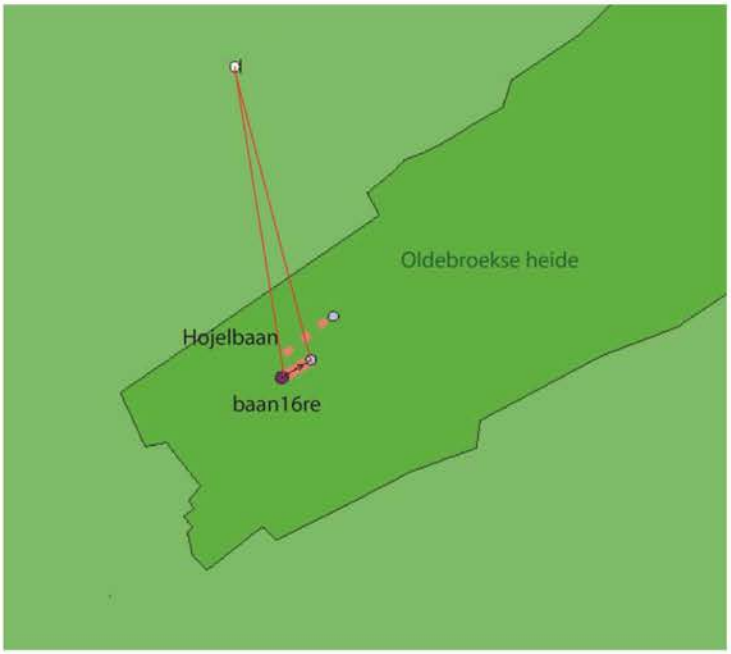
Situaties met afscherming

Om de invloed van afscherming te bepalen, hebben we een berekening uitgevoerd voor een 'worst-case' situatie (zie figuur hieronder):

- geluidbronnen: wapens op schietbaan 16 rechts (16re).
- rekenpunt: punt 36 (Bovendwarsweg 83a, Oldebroek)

Op baan 16 rechts wordt geschoten naar een kogelvanger, met de volgende wapens: Accuracy, Colt C7, Glock, en Shotgun. Het geluid wordt afgeschermd door een 6 m hoge wal rond de schietbaan zelf. Bovendien schermt de nabijgelegen Hojelbaan een deel van het geluid af.

Door de maaiveldhoogte van het bodemvlak "Oldebroekse heide" te veranderen van 0 m naar 35 m, neemt het niveau $B_{S,dan}$ af van 24,6 dB naar 24,3 dB. De invloed van de variatie van de maaiveldhoogte is dus 0,3 dB in deze worst-case situatie. De bijdrage van baan 16 rechts aan het totale geluid op punt 36 is verwaarloosbaar. Het niveau $B_{S,dan}$ ten gevolge van alle bronnen samen is meer dan 20 dB hoger. Bij de luidste bronnen (zoals granaten van kaliber 155, 120, en 81 mm) speelt afscherming geen rol. De invloed van de variatie in de maaiveldhoogte kan dus verwaarloosd worden.



E Bijdragen van bronnen tot de geluidbelasting

De onderstaande tabel maakt per beoordelingspunt onderscheid tussen de bijdragen tot de geluidbelasting $B_{S,dan}$ van de volgende groepen wapens:

- Panzerhouwitser 155 mm, mondingsgeluid en detonatie,
- mortieren (60, 81 en 120 mm), mondingsgeluid en detonatie,
- overige vuurwapens met projectielen met kaliber ≥ 20 mm,
- explosieven in open terrein (niet bij of in oefenfaciliteiten als oefenhuis, shoot house, breachwand),
- vuurwapens met kaliber < 20 mm in open terrein (niet bij of in oefenfaciliteiten oefenhuis, shoot house en breachwand),
- wapens en explosieven in shoothouse, in breachhouse en bij de breachwand.

	Bijdrage Bs,dan [dB] van					
Beoordelingspunt	PzH 155 mm	mortieren	overige wapens > 20 mm	explo-sieven	vuur-wapens < 20 mm	oefen-huizen
01. Nunspeet	30,7	26,2	18,2	28,4	-1,5	14,0
02. 't Harde	45,6	44,8	38,7	42,3	33,0	25,5
03. Oldebroek	39,5	43,1	29,0	32,8	29,5	13,0
04. 't Loo	50,2	53,5	32,8	40,1	36,6	10,2
05. Wezep	42,0	45,1	27,6	33,7	26,7	3,2
06. Wapenveld	34,3	37,9	24,4	28,4	15,4	-0,6
07. Heerde	39,0	42,4	26,5	33,1	24,0	8,2
08. Epe	32,7	35,9	23,8	28,7	15,9	15,7
09. Plaggeweg 90C Vierhouten (Saxenheim)	35,4	27,9	20,5	32,1	0,2	20,0
10. Eperweg 133 Nunspeet	45,1	31,7	24,9	38,0	11,1	22,3
11. Klaterweg 9R D63 Doornspijk (Camping De Scheepsbel)	44,8	33,7	26,8	39,4	15,8	23,3
12. Badweg 14 Doornspijk (De Nolle)	43,6	36,4	29,4	39,2	17,1	23,3
13. Graaf Reinoldweg 26 't Harde	51,1	51,0	46,2	44,4	41,1	31,8
14. Ottenweg 28 Oldebroek	50,1	53,8	38,2	42,5	42,2	18,0
15. Bongersweg 22 't Loo Oldebroek (Mulligennest)	53,4	57,0	37,4	44,0	40,0	15,1
16. Vierschotenweg 5 't Loo Oldebroek (Landgoed 't Loo)	51,8	55,2	34,3	41,6	37,3	11,7
17. Prinses Margrietlaan 41 Wezep	46,9	50,0	32,0	38,0	35,8	5,4
18. Prinses Irenelaan 26 Wezep	47,1	50,1	33,4	38,4	37,1	5,3
19. Kamperweg 80 Wapenveld (Landgoed Steenbergen)	47,6	50,7	42,4	39,7	41,3	5,4
20. Kamperweg 27 Heerde (Heide Wonne)	48,3	51,3	32,5	41,6	38,1	9,0
21. Dellenweg 90 (De Hooge Heide)	47,8	52,0	40,2	42,9	43,7	22,9
22. Elburgerweg 10 Epe (De Weesberg)	44,2	44,6	35,2	43,0	31,8	36,4
23. Nieuw Tongerenseweg 7 Epe (El Rancho)	45,8	41,6	33,3	46,5	24,9	38,4
24. Korrenbergweg 5 Epe (Josina's Hoeve)	42,6	35,0	26,9	41,8	11,0	30,3
25. Wiltsangh 29 Nunspeet	40,4	30,8	23,7	35,5	6,6	20,5
26. Schootbruggeweg 28 Doornspijk	45,1	35,0	28,0	40,1	15,0	23,5
27. Verlengde Haerderweg 29 Doornspijk	47,3	39,0	32,4	42,4	24,2	26,3
28. Prins Johan Frisolaan 23 't Harde	49,5	46,4	41,2	47,3	37,3	30,0
29. Eperweg 95 't Harde	48,8	48,9	43,5	41,6	38,7	28,3
30. Heidelaan 40 't Harde	47,3	49,1	41,1	40,6	39,1	27,1
31. Graaf Reinoldweg 2 't Harde	50,7	50,6	45,7	43,7	40,7	31,0
32. Eikenlaan 5 Heerde	47,8	50,9	33,3	41,8	37,5	13,1
33. Graaf Reinoldweg 29 't Harde	50,9	50,5	45,7	44,1	40,6	31,5
34. Eperweg 137 't Harde	51,3	51,7	46,9	44,2	41,7	31,4
35. Bovendwarsweg 69 Oldebroek	47,1	51,8	44,5	41,8	44,5	23,1
36. Bovendwarsweg 83a Oldebroek	47,7	52,0	41,8	41,2	44,2	21,2
37. Harm Aartsweg 1 't Loo Oldebroek	53,2	56,6	34,5	42,6	39,6	10,5
38. Engelandsweg 36 Wezep	50,6	53,7	33,2	40,6	39,3	7,8
39. Dreefseweg 5 Wapenveld	41,8	45,0	29,7	35,2	27,1	4,5
40. Officiersweg nabij nr. 90 Epe	41,8	45,0	34,0	37,8	33,2	29,1
41. Jagtlustweg 16 Epe	43,4	45,5	35,5	40,9	33,3	33,9
42. Elburgerweg 27 Epe	45,8	44,3	35,4	45,5	29,9	39,1

F Geluidbelasting per adres

Deze bijlage geeft de lijst van geluidgevoelige gebouwen met bestemming wonen, onderwijs of gezondheidszorg volgens BAG (Basisregistratie adressen en gebouwen) met een geluidbelasting $B_{S,dan}$ hoger dan 50 dB.

8095PH	Bongersweg 22	't Loo Oldebroek	59
8095PH	Bongersweg 20	't Loo Oldebroek	58
8095RC	Harm Aartsweg 1	't Loo Oldebroek	58
8095PP	Vierschotenweg 18	't Loo Oldebroek	57
8095PR	Vierschotenweg 20	't Loo Oldebroek	57
8095PR	Vierschotenweg 22	't Loo Oldebroek	57
8095PR	Vierschotenweg 24	't Loo Oldebroek	57
8095PR	Vierschotenweg 26	't Loo Oldebroek	57
8095PR	Vierschotenweg 28	't Loo Oldebroek	57
8095PR	Vierschotenweg 28A	't Loo Oldebroek	57
8095PR	Vierschotenweg 32	't Loo Oldebroek	57
8095PR	Vierschotenweg 30	't Loo Oldebroek	57
8095PR	Vierschotenweg 32A	't Loo Oldebroek	57
8095PR	Vierschotenweg 32B	't Loo Oldebroek	57
8095PR	Vierschotenweg 42	't Loo Oldebroek	57
8095PN	Vierschotenweg 7	't Loo Oldebroek	57
8095PN	Vierschotenweg 9	't Loo Oldebroek	57
8095PN	Vierschotenweg 5	't Loo Oldebroek	57
8095PN	Vierschotenweg 9A	't Loo Oldebroek	57
8095PN	Vierschotenweg 7B	't Loo Oldebroek	57
8095PN	Vierschotenweg 15A	't Loo Oldebroek	57
8095PN	Vierschotenweg 15	't Loo Oldebroek	57
8095PR	Vierschotenweg 34	't Loo Oldebroek	57
8095PR	Vierschotenweg 44	't Loo Oldebroek	57
8095PR	Vierschotenweg 42A	't Loo Oldebroek	57
8095PT	Looweg 68A	't Loo Oldebroek	57
8095PT	Looweg 68	't Loo Oldebroek	57
8095PT	Looweg 70	't Loo Oldebroek	57
8095RE	Harm Aartsweg 2	't Loo Oldebroek	57
8095RE	Harm Aartsweg 4	't Loo Oldebroek	57
8095RE	Harm Aartsweg 6	't Loo Oldebroek	57
8095RE	Harm Aartsweg 6A	't Loo Oldebroek	57
8095RE	Harm Aartsweg 8	't Loo Oldebroek	57
8095RE	Harm Aartsweg 16	't Loo Oldebroek	57
8095PT	Looweg 70A	't Loo Oldebroek	57
8095RE	Harm Aartsweg 10	't Loo Oldebroek	57
8095RH	Beltgravenweg 43	't Loo Oldebroek	57
8095RH	Beltgravenweg 41	't Loo Oldebroek	57
8095RH	Beltgravenweg 39	't Loo Oldebroek	57
8095RH	Beltgravenweg 37	't Loo Oldebroek	57
8095RE	Harm Aartsweg 12	't Loo Oldebroek	57
8095RE	Harm Aartsweg 14	't Loo Oldebroek	57
8095RE	Harm Aartsweg 18	't Loo Oldebroek	57
8095RC	Harm Aartsweg 9	't Loo Oldebroek	57
8095RC	Harm Aartsweg 7	't Loo Oldebroek	57
8095RH	Beltgravenweg 43A	't Loo Oldebroek	57
8096PP	Bovendwarsweg 101	Oldebroek	56
8096PP	Bovendwarsweg 103	Oldebroek	56
8096PW	Ottenweg 28	Oldebroek	56
8096PS	Bovendwarsweg 116	Oldebroek	56
8096RB	Mulligenweg 13A	Oldebroek	56
8096RB	Mulligenweg 13B	Oldebroek	56
8096RB	Mulligenweg 13	Oldebroek	56

8095PP	Vierschotenweg 16	't Loo Oldebroek	56
8095PP	Vierschotenweg 16A	't Loo Oldebroek	56
8095PP	Vierschotenweg 14	't Loo Oldebroek	56
8095PP	Vierschotenweg 10	't Loo Oldebroek	56
8095PP	Vierschotenweg 12	't Loo Oldebroek	56
8095PP	Vierschotenweg 10A	't Loo Oldebroek	56
8096RB	Mulligenweg 15	Oldebroek	56
8095PP	Vierschotenweg 16M1	't Loo Oldebroek	56
8095PR	Vierschotenweg 36	't Loo Oldebroek	56
8095PR	Vierschotenweg 38	't Loo Oldebroek	56
8095PR	Vierschotenweg 40	't Loo Oldebroek	56
8095PR	Vierschotenweg 40A	't Loo Oldebroek	56
8095PR	Vierschotenweg 46	't Loo Oldebroek	56
8095PR	Vierschotenweg 46B	't Loo Oldebroek	56
8095PR	Vierschotenweg 46A	't Loo Oldebroek	56
8095PR	Vierschotenweg 44B	't Loo Oldebroek	56
8095PN	Vierschotenweg 11A	't Loo Oldebroek	56
8095PN	Vierschotenweg 11	't Loo Oldebroek	56
8095PN	Vierschotenweg 13	't Loo Oldebroek	56
8095PR	Vierschotenweg 48	't Loo Oldebroek	56
8095PR	Vierschotenweg 48A	't Loo Oldebroek	56
8095PT	Looweg 60	't Loo Oldebroek	56
8095PT	Looweg 64	't Loo Oldebroek	56
8095PT	Looweg 66	't Loo Oldebroek	56
8095RH	Beltgravenweg 49	't Loo Oldebroek	56
8095RH	Beltgravenweg 47	't Loo Oldebroek	56
8095RH	Beltgravenweg 45	't Loo Oldebroek	56
8095RH	Beltgravenweg 29	't Loo Oldebroek	56
8095RH	Beltgravenweg 27	't Loo Oldebroek	56
8091BB	Engelandsweg 36	Wezep	56
8095RH	Beltgravenweg 35	't Loo Oldebroek	56
8095RH	Beltgravenweg 33	't Loo Oldebroek	56
8095RH	Beltgravenweg 31	't Loo Oldebroek	56
8095RD	Harm Aartsweg 43	't Loo Oldebroek	56
8095RE	Harm Aartsweg 54	't Loo Oldebroek	56
8095RD	Harm Aartsweg 45	't Loo Oldebroek	56
8095RD	Harm Aartsweg 47	't Loo Oldebroek	56
8095RH	Beltgravenweg 11	't Loo Oldebroek	56
8095RH	Beltgravenweg 13	't Loo Oldebroek	56
8095RH	Beltgravenweg 15	't Loo Oldebroek	56
8095RH	Beltgravenweg 17	't Loo Oldebroek	56
8095RE	Harm Aartsweg 20A	't Loo Oldebroek	56
8095RE	Harm Aartsweg 20	't Loo Oldebroek	56
8095RH	Beltgravenweg 20	't Loo Oldebroek	56
8095RH	Beltgravenweg 19	't Loo Oldebroek	56
8095RH	Beltgravenweg 21	't Loo Oldebroek	56
8095RH	Beltgravenweg 23	't Loo Oldebroek	56
8095RH	Beltgravenweg 25	't Loo Oldebroek	56
8095RH	Beltgravenweg 22	't Loo Oldebroek	56
8095RA	Middenweg 15	't Loo Oldebroek	56
8095RA	Middenweg 9	't Loo Oldebroek	56
8095RB	Middenweg 8	't Loo Oldebroek	56
8095RA	Middenweg 5	't Loo Oldebroek	56
8095RB	Middenweg 4	't Loo Oldebroek	56
8095RA	Middenweg 3A	't Loo Oldebroek	56
8095RA	Middenweg 3	't Loo Oldebroek	56
8095PT	Looweg 50	't Loo Oldebroek	56
8095PT	Looweg 48A	't Loo Oldebroek	56
8095PT	Looweg 48	't Loo Oldebroek	56
8095RA	Middenweg 1	't Loo Oldebroek	56
8095PT	Looweg 58	't Loo Oldebroek	56
8095PT	Looweg 56	't Loo Oldebroek	56

8095RH	Beltgravenweg 12	't Loo Oldebroek	56
8095RC	Harm Aartsweg 11	't Loo Oldebroek	56
8095RC	Harm Aartsweg 3	't Loo Oldebroek	56
8095RH	Beltgravenweg 14	't Loo Oldebroek	56
8095RE	Harm Aartsweg 22	't Loo Oldebroek	56
8095RC	Harm Aartsweg 5	't Loo Oldebroek	56
8095RH	Beltgravenweg 16	't Loo Oldebroek	56
8095RH	Beltgravenweg 18	't Loo Oldebroek	56
8095RH	Beltgravenweg 24	't Loo Oldebroek	56
8095RH	Beltgravenweg 10	't Loo Oldebroek	56
8095RC	Harm Aartsweg 13	't Loo Oldebroek	56
8095RH	Beltgravenweg 8	't Loo Oldebroek	56
8095RE	Harm Aartsweg 44	't Loo Oldebroek	56
8095RC	Harm Aartsweg 15	't Loo Oldebroek	56
8095RC	Harm Aartsweg 17	't Loo Oldebroek	56
8095RH	Beltgravenweg 3	't Loo Oldebroek	56
8095RC	Harm Aartsweg 23	't Loo Oldebroek	56
8095RH	Beltgravenweg 1	't Loo Oldebroek	56
8095RC	Harm Aartsweg 25	't Loo Oldebroek	56
8095RC	Harm Aartsweg 27	't Loo Oldebroek	56
8095RC	Harm Aartsweg 19	't Loo Oldebroek	56
8095RC	Harm Aartsweg 29	't Loo Oldebroek	56
8095RC	Harm Aartsweg 31	't Loo Oldebroek	56
8095RE	Harm Aartsweg 50	't Loo Oldebroek	56
8095RC	Harm Aartsweg 33	't Loo Oldebroek	56
8095RC	Harm Aartsweg 35	't Loo Oldebroek	56
8095RH	Beltgravenweg 6	't Loo Oldebroek	56
8095RC	Harm Aartsweg 21	't Loo Oldebroek	56
8095RH	Beltgravenweg 4	't Loo Oldebroek	56
8095RC	Harm Aartsweg 37	't Loo Oldebroek	56
8095RC	Harm Aartsweg 21A	't Loo Oldebroek	56
8095RH	Beltgravenweg 2	't Loo Oldebroek	56
8095RC	Harm Aartsweg 39	't Loo Oldebroek	56
8095RH	Beltgravenweg 5	't Loo Oldebroek	56
8095RH	Beltgravenweg 7	't Loo Oldebroek	56
8095RH	Beltgravenweg 9	't Loo Oldebroek	56
8095RH	Beltgravenweg 9A	't Loo Oldebroek	56
8095RE	Harm Aartsweg 46	't Loo Oldebroek	56
8095RE	Harm Aartsweg 48	't Loo Oldebroek	56
8095PZ	Morelissenstraat 32	't Loo Oldebroek	56
8095PZ	Morelissenstraat 30	't Loo Oldebroek	56
8095PZ	Morelissenstraat 28	't Loo Oldebroek	56
8095PZ	Morelissenstraat 26	't Loo Oldebroek	56
8095PX	Morelissenstraat 17	't Loo Oldebroek	56
8095PX	Morelissenstraat 15	't Loo Oldebroek	56
8095PX	Morelissenstraat 13	't Loo Oldebroek	56
8095RA	Middenweg 29	't Loo Oldebroek	56
8095RB	Middenweg 30	't Loo Oldebroek	56
8095RB	Middenweg 28	't Loo Oldebroek	56
8095RB	Middenweg 16	't Loo Oldebroek	56
8095RB	Middenweg 14	't Loo Oldebroek	56
8095RA	Middenweg 13	't Loo Oldebroek	56
8095RB	Middenweg 12A	't Loo Oldebroek	56
8095RA	Middenweg 11	't Loo Oldebroek	56
8095RB	Middenweg 12	't Loo Oldebroek	56
8095RB	Middenweg 6	't Loo Oldebroek	56
8095RA	Middenweg 7	't Loo Oldebroek	56
8095RH	Beltgravenweg 26	't Loo Oldebroek	56
8095RH	Beltgravenweg 28	't Loo Oldebroek	56
8095RH	Beltgravenweg 30	't Loo Oldebroek	56
8095PT	Looweg 44	't Loo Oldebroek	56
8095PT	Looweg 46	't Loo Oldebroek	56

8084JH	Graaf Reinoldweg 34	't Harde	56
8084JH	Graaf Reinoldweg 36	't Harde	56
8084JH	Graaf Reinoldweg 38	't Harde	56
8084HE	Eperweg 135	't Harde	56
8084HE	Eperweg 137	't Harde	56
8162NS	Woldbergweg 4	Epe	56
8096PP	Bovendwarsweg 79B	Oldebroek	55
8096PS	Bovendwarsweg 100	Oldebroek	55
8096PS	Bovendwarsweg 102	Oldebroek	55
8096PP	Bovendwarsweg 87	Oldebroek	55
8096PS	Bovendwarsweg 104	Oldebroek	55
8096PS	Bovendwarsweg 106	Oldebroek	55
8096PS	Bovendwarsweg 108	Oldebroek	55
8096PS	Bovendwarsweg 114	Oldebroek	55
8096PV	Ottenweg 59	Oldebroek	55
8096PV	Ottenweg 57	Oldebroek	55
8096PV	Ottenweg 57A	Oldebroek	55
8096PW	Ottenweg 26C	Oldebroek	55
8096PV	Ottenweg 55	Oldebroek	55
8096PV	Ottenweg 51	Oldebroek	55
8096PW	Ottenweg 26A	Oldebroek	55
8096PW	Ottenweg 26	Oldebroek	55
8096PV	Ottenweg 53	Oldebroek	55
8096PV	Ottenweg 45B	Oldebroek	55
8096PW	Ottenweg 24	Oldebroek	55
8096PW	Ottenweg 24A	Oldebroek	55
8096PV	Ottenweg 45C	Oldebroek	55
8096PS	Bovendwarsweg 112	Oldebroek	55
8096PS	Bovendwarsweg 108M1	Oldebroek	55
8096RB	Mulligenweg 9	Oldebroek	55
8096RB	Mulligenweg 7	Oldebroek	55
8096RB	Mulligenweg 52	Oldebroek	55
8096RB	Mulligenweg 56	Oldebroek	55
8096RB	Mulligenweg 54	Oldebroek	55
8096RB	Mulligenweg 50	Oldebroek	55
8096RB	Mulligenweg 60	Oldebroek	55
8096RB	Mulligenweg 48	Oldebroek	55
8096RZ	Bongersweg 37	Oldebroek	55
8096RB	Mulligenweg 44	Oldebroek	55
8096RZ	Bongersweg 29	Oldebroek	55
8096RZ	Bongersweg 35	Oldebroek	55
8096RB	Mulligenweg 46	Oldebroek	55
8096RB	Mulligenweg 5	Oldebroek	55
8096RB	Mulligenweg 36	Oldebroek	55
8096PW	Ottenweg 22	Oldebroek	55
8096RB	Mulligenweg 38	Oldebroek	55
8096RZ	Bongersweg 15	Oldebroek	55
8096RB	Mulligenweg 40	Oldebroek	55
8096RZ	Bongersweg 17	Oldebroek	55
8096RZ	Bongersweg 23	Oldebroek	55
8096RZ	Bongersweg 19	Oldebroek	55
8096RZ	Bongersweg 25	Oldebroek	55
8096RZ	Bongersweg 21	Oldebroek	55
8096RZ	Bongersweg 27	Oldebroek	55
8095PH	Bongersweg 12	't Loo Oldebroek	55
8096RZ	Bongersweg 33	Oldebroek	55
8095PH	Bongersweg 14	't Loo Oldebroek	55
8095PH	Bongersweg 14A	't Loo Oldebroek	55
8095PH	Bongersweg 16	't Loo Oldebroek	55
8095PP	Vierschotenweg 4A	't Loo Oldebroek	55
8095PP	Vierschotenweg 4	't Loo Oldebroek	55
8095PP	Vierschotenweg 8A	't Loo Oldebroek	55

8095PP	Vierschotenweg 8	't Loo Oldebroek	55
8095PP	Vierschotenweg 6	't Loo Oldebroek	55
8095PH	Bongersweg 18	't Loo Oldebroek	55
8096RB	Mulligenweg 42	Oldebroek	55
8095PK	Vreeweg 65B	't Loo Oldebroek	55
8096PP	Bovendwarsweg 85	Oldebroek	55
8096PP	Bovendwarsweg 89A	Oldebroek	55
8096PP	Bovendwarsweg 89	Oldebroek	55
8095RA	Middenweg 35	't Loo Oldebroek	55
8095RG	Harm Aartsweg 58	't Loo Oldebroek	55
8095RB	Middenweg 42	't Loo Oldebroek	55
8095RD	Harm Aartsweg 49	't Loo Oldebroek	55
8095RA	Middenweg 37	't Loo Oldebroek	55
8095RG	Harm Aartsweg 60	't Loo Oldebroek	55
8095RB	Middenweg 44	't Loo Oldebroek	55
8095RG	Harm Aartsweg 62	't Loo Oldebroek	55
8095RD	Harm Aartsweg 51	't Loo Oldebroek	55
8095RA	Middenweg 39	't Loo Oldebroek	55
8095RB	Middenweg 46	't Loo Oldebroek	55
8095RG	Harm Aartsweg 64	't Loo Oldebroek	55
8095RA	Middenweg 41	't Loo Oldebroek	55
8095RB	Middenweg 48	't Loo Oldebroek	55
8095RG	Harm Aartsweg 66	't Loo Oldebroek	55
8095RA	Middenweg 43	't Loo Oldebroek	55
8095RA	Middenweg 45	't Loo Oldebroek	55
8095RG	Harm Aartsweg 68	't Loo Oldebroek	55
8095RA	Middenweg 47	't Loo Oldebroek	55
8095RG	Harm Aartsweg 70	't Loo Oldebroek	55
8095RB	Middenweg 50	't Loo Oldebroek	55
8095RG	Harm Aartsweg 72	't Loo Oldebroek	55
8095RA	Middenweg 49	't Loo Oldebroek	55
8095RG	Harm Aartsweg 74	't Loo Oldebroek	55
8095RG	Harm Aartsweg 76	't Loo Oldebroek	55
8095PV	Putstraat 7	't Loo Oldebroek	55
8095RG	Harm Aartsweg 78	't Loo Oldebroek	55
8095PV	Putstraat 9A	't Loo Oldebroek	55
8095PV	Putstraat 9	't Loo Oldebroek	55
8095RG	Harm Aartsweg 80	't Loo Oldebroek	55
8095RD	Harm Aartsweg 71	't Loo Oldebroek	55
8095RD	Harm Aartsweg 61	't Loo Oldebroek	55
8095PV	Putstraat 11	't Loo Oldebroek	55
8095RG	Harm Aartsweg 82	't Loo Oldebroek	55
8095RD	Harm Aartsweg 73	't Loo Oldebroek	55
8095RD	Harm Aartsweg 53	't Loo Oldebroek	55
8095RD	Harm Aartsweg 55	't Loo Oldebroek	55
8095RD	Harm Aartsweg 59A	't Loo Oldebroek	55
8095RD	Harm Aartsweg 57	't Loo Oldebroek	55
8095RD	Harm Aartsweg 59	't Loo Oldebroek	55
8095RD	Harm Aartsweg 67	't Loo Oldebroek	55
8095RD	Harm Aartsweg 69	't Loo Oldebroek	55
8095RM	Broekeroordsweg 7	't Loo Oldebroek	55
8095RD	Harm Aartsweg 61A	't Loo Oldebroek	55
8095RG	Harm Aartsweg 84	't Loo Oldebroek	55
8095RD	Harm Aartsweg 75	't Loo Oldebroek	55
8095RD	Harm Aartsweg 77	't Loo Oldebroek	55
8095RD	Harm Aartsweg 79	't Loo Oldebroek	55
8095PW	Putstraat 10	't Loo Oldebroek	55
8095RD	Harm Aartsweg 81	't Loo Oldebroek	55
8095RD	Harm Aartsweg 83A	't Loo Oldebroek	55
8095RD	Harm Aartsweg 85	't Loo Oldebroek	55
8095RD	Harm Aartsweg 83	't Loo Oldebroek	55
8095RG	Harm Aartsweg 56	't Loo Oldebroek	55

8095RC	Harm Aartsweg 41	't Loo Oldebroek	55
8095RC	Harm Aartsweg 41A	't Loo Oldebroek	55
8095RD	Harm Aartsweg 63	't Loo Oldebroek	55
8095RD	Harm Aartsweg 65	't Loo Oldebroek	55
8095PX	Morelissenstraat 9	't Loo Oldebroek	55
8095PZ	Morelissenstraat 8	't Loo Oldebroek	55
8095PX	Morelissenstraat 7	't Loo Oldebroek	55
8095PZ	Morelissenstraat 4	't Loo Oldebroek	55
8095PZ	Morelissenstraat 24	't Loo Oldebroek	55
8095PZ	Morelissenstraat 22	't Loo Oldebroek	55
8095PZ	Morelissenstraat 20	't Loo Oldebroek	55
8095PZ	Morelissenstraat 18	't Loo Oldebroek	55
8095PZ	Morelissenstraat 16	't Loo Oldebroek	55
8095PZ	Morelissenstraat 14	't Loo Oldebroek	55
8095PZ	Morelissenstraat 12	't Loo Oldebroek	55
8095PX	Morelissenstraat 11	't Loo Oldebroek	55
8095PZ	Morelissenstraat 10	't Loo Oldebroek	55
8095RB	Middenweg 40	't Loo Oldebroek	55
8095RA	Middenweg 33	't Loo Oldebroek	55
8095RB	Middenweg 38	't Loo Oldebroek	55
8095RA	Middenweg 31	't Loo Oldebroek	55
8095RB	Middenweg 36	't Loo Oldebroek	55
8095RB	Middenweg 34	't Loo Oldebroek	55
8095RB	Middenweg 32	't Loo Oldebroek	55
8095PT	Looweg 20	't Loo Oldebroek	55
8095PT	Looweg 22A	't Loo Oldebroek	55
8095PT	Looweg 24	't Loo Oldebroek	55
8095PT	Looweg 22	't Loo Oldebroek	55
8095PT	Looweg 26	't Loo Oldebroek	55
8095PT	Looweg 28	't Loo Oldebroek	55
8095PT	Looweg 30	't Loo Oldebroek	55
8095PT	Looweg 32	't Loo Oldebroek	55
8095PT	Looweg 34	't Loo Oldebroek	55
8095PT	Looweg 36	't Loo Oldebroek	55
8095PT	Looweg 38	't Loo Oldebroek	55
8095PT	Looweg 38A	't Loo Oldebroek	55
8095PT	Looweg 42	't Loo Oldebroek	55
8095PT	Looweg 40	't Loo Oldebroek	55
8095PX	Morelissenstraat 3	't Loo Oldebroek	55
8095PV	Putstraat 1	't Loo Oldebroek	55
8095PV	Putstraat 1B	't Loo Oldebroek	55
8095PW	Putstraat 2	't Loo Oldebroek	55
8095PV	Putstraat 3	't Loo Oldebroek	55
8095PW	Putstraat 4	't Loo Oldebroek	55
8095PV	Putstraat 5	't Loo Oldebroek	55
8095PZ	Morelissenstraat 6	't Loo Oldebroek	55
8095PX	Morelissenstraat 5	't Loo Oldebroek	55
8095PV	Putstraat 1M1	't Loo Oldebroek	55
8084JH	Graaf Reinoldweg 20	't Harde	55
8084JH	Graaf Reinoldweg 22	't Harde	55
8084JG	Graaf Reinoldweg 29	't Harde	55
8084JG	Graaf Reinoldweg 27	't Harde	55
8084JG	Graaf Reinoldweg 25	't Harde	55
8084JG	Graaf Reinoldweg 21	't Harde	55
8084JG	Graaf Reinoldweg 19	't Harde	55
8084JG	Graaf Reinoldweg 23	't Harde	55
8084JG	Graaf Reinoldweg 31	't Harde	55
8084JG	Graaf Reinoldweg 33	't Harde	55
8084JG	Graaf Reinoldweg 35	't Harde	55
8084JH	Graaf Reinoldweg 2	't Harde	55
8084JH	Graaf Reinoldweg 24	't Harde	55
8084JH	Graaf Reinoldweg 26	't Harde	55

8084JH	Graaf Reinoldweg 28	‘t Harde	55
8084JH	Graaf Reinoldweg 30	‘t Harde	55
8084JH	Graaf Reinoldweg 32	‘t Harde	55
8161PX	Dellenweg 90	Epe	54
8181CS	Kamperweg 27	Heerde	54
8096PP	Bovendwarsweg 69	Oldebroek	54
8096PP	Bovendwarsweg 75	Oldebroek	54
8096PP	Bovendwarsweg 77	Oldebroek	54
8096PP	Bovendwarsweg 79A	Oldebroek	54
8096PP	Bovendwarsweg 79	Oldebroek	54
8096PS	Bovendwarsweg 96A	Oldebroek	54
8096PS	Bovendwarsweg 96B	Oldebroek	54
8096PS	Bovendwarsweg 98	Oldebroek	54
8096PS	Bovendwarsweg 98A	Oldebroek	54
8096PS	Bovendwarsweg 96C	Oldebroek	54
8096PV	Ottenweg 49	Oldebroek	54
8096PS	Bovendwarsweg 110	Oldebroek	54
8096PV	Ottenweg 47	Oldebroek	54
8096PV	Ottenweg 45	Oldebroek	54
8096PV	Ottenweg 49A	Oldebroek	54
8096PV	Ottenweg 45A	Oldebroek	54
8096RB	Mulligenweg 34	Oldebroek	54
8096RB	Mulligenweg 6	Oldebroek	54
8096RB	Mulligenweg 8	Oldebroek	54
8096RB	Mulligenweg 3	Oldebroek	54
8096RB	Mulligenweg 3A	Oldebroek	54
8096PT	Ottenweg 43	Oldebroek	54
8096PT	Ottenweg 41	Oldebroek	54
8096PT	Ottenweg 39	Oldebroek	54
8096PZ	Bovenmolenweg 30	Oldebroek	54
8096PW	Ottenweg 20	Oldebroek	54
8096PT	Ottenweg 31A	Oldebroek	54
8096PW	Ottenweg 18	Oldebroek	54
8096RA	de Hoogte 4	Oldebroek	54
8096PT	Ottenweg 25	Oldebroek	54
8096PW	Ottenweg 16A	Oldebroek	54
8096PW	Ottenweg 16	Oldebroek	54
8096RA	de Hoogte 1	Oldebroek	54
8096PT	Ottenweg 23A	Oldebroek	54
8096PT	Ottenweg 23	Oldebroek	54
8096RC	Vreeweg 1A	Oldebroek	54
8096PT	Ottenweg 31	Oldebroek	54
8096PW	Ottenweg 14	Oldebroek	54
8096RB	Mulligenweg 1	Oldebroek	54
8096RC	Vreeweg 1	Oldebroek	54
8096RD	Vreeweg 2	Oldebroek	54
8096RD	Vreeweg 2A	Oldebroek	54
8096RC	Vreeweg 3	Oldebroek	54
8096RD	Vreeweg 4	Oldebroek	54
8096RC	Vreeweg 5	Oldebroek	54
8096RC	Vreeweg 9	Oldebroek	54
8096RD	Vreeweg 6	Oldebroek	54
8096RD	Vreeweg 10	Oldebroek	54
8096RC	Vreeweg 9A	Oldebroek	54
8096RC	Vreeweg 11	Oldebroek	54
8096RC	Vreeweg 11A	Oldebroek	54
8095PJ	Vreeweg 13	‘t Loo Oldebroek	54
8096RB	Mulligenweg 14	Oldebroek	54
8096RB	Mulligenweg 16	Oldebroek	54
8096RB	Mulligenweg 28	Oldebroek	54
8096RB	Mulligenweg 18	Oldebroek	54
8096RB	Mulligenweg 26	Oldebroek	54

8096RB	Mulligenweg 24	Oldebroek	54
8096RB	Mulligenweg 22	Oldebroek	54
8096RZ	Bongersweg 13	Oldebroek	54
8095PH	Bongersweg 10	't Loo Oldebroek	54
8095PJ	Vreeweg 13A	't Loo Oldebroek	54
8096RD	Vreeweg 8	Oldebroek	54
8096RD	Vreeweg 8A	Oldebroek	54
8096RB	Mulligenweg 20	Oldebroek	54
8096RB	Mulligenweg 12	Oldebroek	54
8096RB	Mulligenweg 10	Oldebroek	54
8095PK	Vreeweg 67	't Loo Oldebroek	54
8095PK	Vreeweg 65A	't Loo Oldebroek	54
8095PK	Vreeweg 65	't Loo Oldebroek	54
8095PK	Vreeweg 63	't Loo Oldebroek	54
8095PK	Vreeweg 59A	't Loo Oldebroek	54
8095PK	Vreeweg 59	't Loo Oldebroek	54
8095PK	Vreeweg 55	't Loo Oldebroek	54
8095PK	Vreeweg 53A	't Loo Oldebroek	54
8095PK	Vreeweg 53	't Loo Oldebroek	54
8095PK	Vreeweg 51	't Loo Oldebroek	54
8095PK	Vreeweg 49	't Loo Oldebroek	54
8095PK	Vreeweg 47	't Loo Oldebroek	54
8095PK	Vreeweg 41	't Loo Oldebroek	54
8095PK	Vreeweg 39	't Loo Oldebroek	54
8095PK	Vreeweg 37	't Loo Oldebroek	54
8095PJ	Vreeweg 25A	't Loo Oldebroek	54
8095PJ	Vreeweg 25	't Loo Oldebroek	54
8095PJ	Vreeweg 23A	't Loo Oldebroek	54
8095PJ	Vreeweg 21	't Loo Oldebroek	54
8095PJ	Vreeweg 19A	't Loo Oldebroek	54
8095PJ	Vreeweg 19	't Loo Oldebroek	54
8095PP	Vierschotenweg 2	't Loo Oldebroek	54
8095PP	Vierschotenweg 2A	't Loo Oldebroek	54
8095PN	Vierschotenweg 1	't Loo Oldebroek	54
8095PJ	Vreeweg 15	't Loo Oldebroek	54
8095PJ	Vreeweg 23	't Loo Oldebroek	54
8095PK	Vreeweg 57	't Loo Oldebroek	54
8095PK	Vreeweg 43	't Loo Oldebroek	54
8095PK	Vreeweg 43A	't Loo Oldebroek	54
8096PP	Bovendwarsweg 81	Oldebroek	54
8096PP	Bovendwarsweg 81A	Oldebroek	54
8096PR	Bovendwarsweg 78	Oldebroek	54
8096PR	Bovendwarsweg 78A	Oldebroek	54
8096PS	Bovendwarsweg 80	Oldebroek	54
8096PS	Bovendwarsweg 84	Oldebroek	54
8096PS	Bovendwarsweg 86	Oldebroek	54
8096PP	Bovendwarsweg 83A	Oldebroek	54
8096PS	Bovendwarsweg 88	Oldebroek	54
8096PS	Bovendwarsweg 92	Oldebroek	54
8096PS	Bovendwarsweg 96	Oldebroek	54
8095PL	Vreeweg 83	't Loo Oldebroek	54
8095PL	Vreeweg 81A	't Loo Oldebroek	54
8095PL	Vreeweg 81	't Loo Oldebroek	54
8095RM	Broekeroordsweg 2	't Loo Oldebroek	54
8091BA	Engelandsweg 31	Wezep	54
8091BB	Engelandsweg 30	Wezep	54
8095RK	Stuivezandsweg 9	't Loo Oldebroek	54
8095RK	Stuivezandsweg 11	't Loo Oldebroek	54
8095RK	Stuivezandsweg 7	't Loo Oldebroek	54
8095RK	Stuivezandsweg 13	't Loo Oldebroek	54
8095RL	Stuivezandsweg 4	't Loo Oldebroek	54
8095RK	Stuivezandsweg 15	't Loo Oldebroek	54

8095RK	Stuivezandsweg 17	't Loo Oldebroek	54
8095RL	Stuivezandsweg 8	't Loo Oldebroek	54
8095RL	Stuivezandsweg 8A	't Loo Oldebroek	54
8095RL	Stuivezandsweg 10	't Loo Oldebroek	54
8095PL	Vreeweg 85	't Loo Oldebroek	54
8095RD	Harm Aartsweg 87	't Loo Oldebroek	54
8095PL	Vreeweg 87	't Loo Oldebroek	54
8095PL	Vreeweg 89	't Loo Oldebroek	54
8095PL	Vreeweg 91	't Loo Oldebroek	54
8095RJ	Sportlaan 16	't Loo Oldebroek	54
8095PL	Vreeweg 93	't Loo Oldebroek	54
8095RJ	Sportlaan 14	't Loo Oldebroek	54
8095PB	Bovenheigraaf 95	't Loo Oldebroek	54
8095RM	Broekeroordsweg 5A	't Loo Oldebroek	54
8095RM	Broekeroordsweg 5	't Loo Oldebroek	54
8095PK	Vreeweg 61	't Loo Oldebroek	54
8095PK	Vreeweg 73A	't Loo Oldebroek	54
8095PK	Vreeweg 73	't Loo Oldebroek	54
8095PK	Vreeweg 71	't Loo Oldebroek	54
8095PK	Vreeweg 69	't Loo Oldebroek	54
8095PK	Vreeweg 79	't Loo Oldebroek	54
8095PK	Vreeweg 77	't Loo Oldebroek	54
8095PK	Vreeweg 75	't Loo Oldebroek	54
8095PS	Looweg 31	't Loo Oldebroek	54
8095PS	Looweg 33	't Loo Oldebroek	54
8181NS	Eikenlaan 5	Heerde	53
8181NS	Eikenlaan 18	Heerde	53
8181NS	Eikenlaan 16	Heerde	53
8181NV	Kromme Allee 1	Heerde	53
8191KC	Kamperweg 80	Wapenveld	53
8191KC	Kamperweg 84	Wapenveld	53
8191KC	Kamperweg 82	Wapenveld	53
8096PR	Bovendwarsweg 62	Oldebroek	53
8096PR	Bovendwarsweg 60	Oldebroek	53
8096PR	Bovendwarsweg 68	Oldebroek	53
8096PR	Bovendwarsweg 64	Oldebroek	53
8096PR	Bovendwarsweg 70	Oldebroek	53
8096PR	Bovendwarsweg 72	Oldebroek	53
8096PN	Veenweg 20	Oldebroek	53
8096PL	Veenweg 27	Oldebroek	53
8096PH	Stationsweg 80	Oldebroek	53
8096PL	Veenweg 15	Oldebroek	53
8096PL	Veenweg 17	Oldebroek	53
8096PX	Bovenmolenweg 7	Oldebroek	53
8096PZ	Bovenmolenweg 18	Oldebroek	53
8096RA	de Hoogte 11	Oldebroek	53
8096RA	de Hoogte 9	Oldebroek	53
8096RA	de Hoogte 7	Oldebroek	53
8096PX	Bovenmolenweg 7A	Oldebroek	53
8096PZ	Bovenmolenweg 16	Oldebroek	53
8096PZ	Bovenmolenweg 14	Oldebroek	53
8096PZ	Bovenmolenweg 14A	Oldebroek	53
8096PL	Veenweg 21	Oldebroek	53
8096PL	Veenweg 23	Oldebroek	53
8096PT	Ottenweg 21	Oldebroek	53
8096PT	Ottenweg 19	Oldebroek	53
8096PZ	Bovenmolenweg 10	Oldebroek	53
8096RA	de Hoogte 3	Oldebroek	53
8096PZ	Bovenmolenweg 10A	Oldebroek	53
8096PW	Ottenweg 12	Oldebroek	53
8096PT	Ottenweg 17	Oldebroek	53
8096PZ	Bovenmolenweg 8	Oldebroek	53

8096PT	Ottenweg 15	Oldebroek	53
8096PZ	Bovenmolenweg 6	Oldebroek	53
8096PT	Ottenweg 13	Oldebroek	53
8096PZ	Bovenmolenweg 4	Oldebroek	53
8096PZ	Bovenmolenweg 2	Oldebroek	53
8096RB	Mulligenweg 4	Oldebroek	53
8096RB	Mulligenweg 2	Oldebroek	53
8096PT	Ottenweg 7	Oldebroek	53
8096PW	Ottenweg 8	Oldebroek	53
8096PT	Ottenweg 11	Oldebroek	53
8096PT	Ottenweg 9	Oldebroek	53
8095PM	Vreeweg 14	't Loo Oldebroek	53
8095PH	Bongersweg 6	't Loo Oldebroek	53
8095PH	Bongersweg 11	't Loo Oldebroek	53
8095PH	Bongersweg 4A	't Loo Oldebroek	53
8095PH	Bongersweg 4	't Loo Oldebroek	53
8096PS	Bovendwarsweg 82	Oldebroek	53
8091BT	Bovenheigraaf 111	Wezep	53
8091BT	Bovenheigraaf 113	Wezep	53
8091BA	Engelandsweg 33A	Wezep	53
8091BA	Engelandsweg 29A	Wezep	53
8091BC	Heidehoeksweg 7A	Wezep	53
8091BC	Heidehoeksweg 7	Wezep	53
8091BA	Engelandsweg 33	Wezep	53
8095PA	Bovenheigraaf 65	't Loo Oldebroek	53
8095PL	Vreeweg 99	't Loo Oldebroek	53
8095PL	Vreeweg 101	't Loo Oldebroek	53
8095PL	Vreeweg 103	't Loo Oldebroek	53
8095PL	Vreeweg 105	't Loo Oldebroek	53
8095PL	Vreeweg 107	't Loo Oldebroek	53
8095PD	Bovenheigraaf 102	't Loo Oldebroek	53
8095PD	Bovenheigraaf 102A	't Loo Oldebroek	53
8095PL	Vreeweg 109	't Loo Oldebroek	53
8095PL	Vreeweg 111	't Loo Oldebroek	53
8095PB	Bovenheigraaf 81	't Loo Oldebroek	53
8095PE	Bovenheigraaf 114	't Loo Oldebroek	53
8095PE	Bovenheigraaf 114A	't Loo Oldebroek	53
8095PB	Bovenheigraaf 83	't Loo Oldebroek	53
8095PE	Bovenheigraaf 116A	't Loo Oldebroek	53
8095PB	Bovenheigraaf 85	't Loo Oldebroek	53
8095PB	Bovenheigraaf 87	't Loo Oldebroek	53
8095PB	Bovenheigraaf 77A	't Loo Oldebroek	53
8095PB	Bovenheigraaf 77	't Loo Oldebroek	53
8095RK	Stuivezandsweg 3	't Loo Oldebroek	53
8095PB	Bovenheigraaf 77B	't Loo Oldebroek	53
8095RK	Stuivezandsweg 5	't Loo Oldebroek	53
8095PB	Bovenheigraaf 79	't Loo Oldebroek	53
8095PL	Vreeweg 113	't Loo Oldebroek	53
8095RJ	Sportlaan 2	't Loo Oldebroek	53
8095PL	Vreeweg 115	't Loo Oldebroek	53
8095RJ	Sportlaan 4	't Loo Oldebroek	53
8095PL	Vreeweg 117	't Loo Oldebroek	53
8095RJ	Sportlaan 6	't Loo Oldebroek	53
8095PL	Vreeweg 119	't Loo Oldebroek	53
8095RJ	Sportlaan 8	't Loo Oldebroek	53
8095PE	Bovenheigraaf 104	't Loo Oldebroek	53
8095RJ	Sportlaan 18	't Loo Oldebroek	53
8095RJ	Sportlaan 10	't Loo Oldebroek	53
8095RJ	Sportlaan 12	't Loo Oldebroek	53
8095PE	Bovenheigraaf 106	't Loo Oldebroek	53
8095PE	Bovenheigraaf 108A	't Loo Oldebroek	53
8095RJ	Sportlaan 14A	't Loo Oldebroek	53

8095PA	Bovenheigraaf 71A	't Loo Oldebroek	53
8095PE	Bovenheigraaf 108	't Loo Oldebroek	53
8095PA	Bovenheigraaf 71	't Loo Oldebroek	53
8095PA	Bovenheigraaf 73	't Loo Oldebroek	53
8095PA	Bovenheigraaf 69	't Loo Oldebroek	53
8095PE	Bovenheigraaf 108B	't Loo Oldebroek	53
8095PA	Bovenheigraaf 75	't Loo Oldebroek	53
8095PA	Bovenheigraaf 75A	't Loo Oldebroek	53
8095PE	Bovenheigraaf 110	't Loo Oldebroek	53
8095RJ	Sportlaan 14B	't Loo Oldebroek	53
8095RP	Broekerenk 14	't Loo Oldebroek	53
8095RP	Broekerenk 19	't Loo Oldebroek	53
8095RP	Broekerenk 26	't Loo Oldebroek	53
8095RP	Broekerenk 28	't Loo Oldebroek	53
8095RP	Broekerenk 35	't Loo Oldebroek	53
8084AM	Damweg 1	't Harde	53
8084AM	Damweg 1B	't Harde	53
8084AM	Damweg 1A	't Harde	53
8084HK	Eperweg 92	't Harde	53
8084AC	Prins Johan Frisolaan 1	't Harde	53
8084AC	Prins Johan Frisolaan 3	't Harde	53
8084AD	Prins Johan Frisolaan 4	't Harde	53
8084AC	Prins Johan Frisolaan 5	't Harde	53
8084AC	Prins Johan Frisolaan 7	't Harde	53
8084AC	Prins Johan Frisolaan 9	't Harde	53
8084AC	Prins Johan Frisolaan 11	't Harde	53
8084AC	Prins Johan Frisolaan 13	't Harde	53
8084AD	Prins Johan Frisolaan 14	't Harde	53
8084AD	Prins Johan Frisolaan 12	't Harde	53
8084AD	Prins Johan Frisolaan 10	't Harde	53
8084AD	Prins Johan Frisolaan 8	't Harde	53
8084AD	Prins Johan Frisolaan 6	't Harde	53
8084AC	Prins Johan Frisolaan 15	't Harde	53
8084AC	Prins Johan Frisolaan 17	't Harde	53
8084AC	Prins Johan Frisolaan 19	't Harde	53
8084AC	Prins Johan Frisolaan 21	't Harde	53
8084AC	Prins Johan Frisolaan 23	't Harde	53
8084AB	Prins Willem Alexanderlaan 24	't Harde	53
8084AB	Prins Willem Alexanderlaan 30	't Harde	53
8084AB	Prins Willem Alexanderlaan 32	't Harde	53
8084AB	Prins Willem Alexanderlaan 34	't Harde	53
8084HD	Eperweg 95	't Harde	53
8084HD	Eperweg 93	't Harde	53
8084HD	Eperweg 91	't Harde	53
8181NM	Sprengenweg 21	Heerde	52
8181NP	Berkenlaan 17	Heerde	52
8181NP	Berkenlaan 15	Heerde	52
8181NN	Sprengenweg 40	Heerde	52
8181NP	Berkenlaan 21	Heerde	52
8181NP	Berkenlaan 19	Heerde	52
8181NP	Berkenlaan 5a	Heerde	52
8181NP	Berkenlaan 9	Heerde	52
8181NP	Berkenlaan 11	Heerde	52
8181NS	Eikenlaan 8	Heerde	52
8181NS	Eikenlaan 10	Heerde	52
8181NS	Eikenlaan 12	Heerde	52
8181NS	Eikenlaan 12a	Heerde	52
8181NS	Eikenlaan 14	Heerde	52
8181NS	Eikenlaan 6	Heerde	52
8181NP	Berkenlaan 7	Heerde	52
8181NP	Berkenlaan 13	Heerde	52
8191KC	Kamperweg 86	Wapenveld	52

8191KC	Kamperweg 88	Wapenveld	52
8096PR	Bovendwarsweg 48	Oldebroek	52
8096PP	Bovendwarsweg 63	Oldebroek	52
8096PP	Bovendwarsweg 65	Oldebroek	52
8096PR	Bovendwarsweg 50	Oldebroek	52
8096PR	Bovendwarsweg 52	Oldebroek	52
8096PR	Bovendwarsweg 56	Oldebroek	52
8096PR	Bovendwarsweg 58	Oldebroek	52
8096PP	Bovendwarsweg 65A	Oldebroek	52
8096PR	Bovendwarsweg 54	Oldebroek	52
8096PN	Veenweg 34	Oldebroek	52
8096PN	Veenweg 36	Oldebroek	52
8096PL	Veenweg 29	Oldebroek	52
8096PL	Veenweg 31	Oldebroek	52
8096PL	Veenweg 31A	Oldebroek	52
8096PL	Veenweg 33	Oldebroek	52
8096PL	Veenweg 39	Oldebroek	52
8096PL	Veenweg 39A	Oldebroek	52
8096PL	Veenweg 41	Oldebroek	52
8096PL	Veenweg 43	Oldebroek	52
8096PN	Veenweg 28	Oldebroek	52
8096PN	Veenweg 30	Oldebroek	52
8096PN	Veenweg 30A	Oldebroek	52
8096PL	Veenweg 47	Oldebroek	52
8096PL	Veenweg 51	Oldebroek	52
8096PH	Stationsweg 77	Oldebroek	52
8096PH	Stationsweg 75	Oldebroek	52
8096PX	Bovenmolenweg 5B	Oldebroek	52
8096PX	Bovenmolenweg 5C	Oldebroek	52
8096PH	Stationsweg 78	Oldebroek	52
8096PX	Bovenmolenweg 5A	Oldebroek	52
8096PX	Bovenmolenweg 5	Oldebroek	52
8096RZ	Bongersweg 1	Oldebroek	52
8095PA	Bovenheigraaf 39	‘t Loo Oldebroek	52
8095PC	Bovenheigraaf 46	‘t Loo Oldebroek	52
8095PA	Bovenheigraaf 37	‘t Loo Oldebroek	52
8095PH	Bongersweg 2A	‘t Loo Oldebroek	52
8095PA	Bovenheigraaf 31A	‘t Loo Oldebroek	52
8096PJ	Bovenheigraaf 29A	Oldebroek	52
8096PJ	Bovenheigraaf 29	Oldebroek	52
8095PH	Bongersweg 2	‘t Loo Oldebroek	52
8096PJ	Bovenheigraaf 25	Oldebroek	52
8096PJ	Bovenheigraaf 25A	Oldebroek	52
8096PK	Bovenheigraaf 28	Oldebroek	52
8096PK	Bovenheigraaf 30	Oldebroek	52
8095PA	Bovenheigraaf 59	‘t Loo Oldebroek	52
8095PD	Bovenheigraaf 76	‘t Loo Oldebroek	52
8095PD	Bovenheigraaf 74A	‘t Loo Oldebroek	52
8095PD	Bovenheigraaf 74	‘t Loo Oldebroek	52
8095PD	Bovenheigraaf 72A	‘t Loo Oldebroek	52
8095PD	Bovenheigraaf 72	‘t Loo Oldebroek	52
8095PA	Bovenheigraaf 57	‘t Loo Oldebroek	52
8095PA	Bovenheigraaf 55A	‘t Loo Oldebroek	52
8095PC	Bovenheigraaf 68	‘t Loo Oldebroek	52
8095PC	Bovenheigraaf 64A	‘t Loo Oldebroek	52
8095PC	Bovenheigraaf 60	‘t Loo Oldebroek	52
8095PC	Bovenheigraaf 58	‘t Loo Oldebroek	52
8095PC	Bovenheigraaf 62	‘t Loo Oldebroek	52
8095PD	Bovenheigraaf 80	‘t Loo Oldebroek	52
8091AH	Prins Bernhardlaan 45	Wezep	52
8091AT	Prinses Irenelaan 26	Wezep	52
8091AH	Prins Bernhardlaan 43	Wezep	52

8091AH	Prins Bernhardlaan 41	Wezep	52
8091AT	Prinses Irenelaan 24	Wezep	52
8091AT	Prinses Irenelaan 22	Wezep	52
8091AP	Koningin Wilhelminalaan 33	Wezep	52
8091AP	Koningin Wilhelminalaan 31	Wezep	52
8091AP	Koningin Wilhelminalaan 29	Wezep	52
8091AP	Koningin Wilhelminalaan 27	Wezep	52
8091AT	Prinses Irenelaan 20	Wezep	52
8091AT	Prinses Irenelaan 18	Wezep	52
8091AP	Koningin Wilhelminalaan 25	Wezep	52
8091AP	Koningin Wilhelminalaan 23	Wezep	52
8091AP	Koningin Wilhelminalaan 21	Wezep	52
8091AT	Prinses Irenelaan 16	Wezep	52
8091CA	Portsweg 9	Wezep	52
8091BA	Engelandsweg 29	Wezep	52
8091BA	Engelandsweg 27	Wezep	52
8091BE	Landhuisweg 16	Wezep	52
8091BA	Engelandsweg 21	Wezep	52
8091BA	Engelandsweg 19	Wezep	52
8091BB	Engelandsweg 24	Wezep	52
8091BB	Engelandsweg 22	Wezep	52
8091AJ	Prins Mauritslaan 2	Wezep	52
8091AT	Prinses Irenelaan 14	Wezep	52
8091AT	Prinses Irenelaan 12	Wezep	52
8091AT	Prinses Irenelaan 10	Wezep	52
8095PD	Bovenheigraaf 82	't Loo Oldebroek	52
8095PD	Bovenheigraaf 96A	't Loo Oldebroek	52
8095PD	Bovenheigraaf 96	't Loo Oldebroek	52
8095PD	Bovenheigraaf 84	't Loo Oldebroek	52
8095PD	Bovenheigraaf 86	't Loo Oldebroek	52
8095PD	Bovenheigraaf 88	't Loo Oldebroek	52
8095PD	Bovenheigraaf 90	't Loo Oldebroek	52
8095PD	Bovenheigraaf 92	't Loo Oldebroek	52
8095PD	Bovenheigraaf 94	't Loo Oldebroek	52
8095PD	Bovenheigraaf 100	't Loo Oldebroek	52
8091AV	Prinses Margrietlaan 37	Wezep	52
8091AV	Prinses Margrietlaan 37A	Wezep	52
8091AV	Prinses Margrietlaan 39	Wezep	52
8091AV	Prinses Margrietlaan 41	Wezep	52
8095PE	Bovenheigraaf 112	't Loo Oldebroek	52
8095PE	Bovenheigraaf 116	't Loo Oldebroek	52
8095PE	Bovenheigraaf 118	't Loo Oldebroek	52
8095PE	Bovenheigraaf 118A	't Loo Oldebroek	52
8095PE	Bovenheigraaf 120	't Loo Oldebroek	52
8095PE	Bovenheigraaf 122	't Loo Oldebroek	52
8095PE	Bovenheigraaf 124	't Loo Oldebroek	52
8095PB	Bovenheigraaf 89	't Loo Oldebroek	52
8095PB	Bovenheigraaf 91	't Loo Oldebroek	52
8095PB	Bovenheigraaf 93	't Loo Oldebroek	52
8095PB	Bovenheigraaf 93A	't Loo Oldebroek	52
8095PB	Bovenheigraaf 97	't Loo Oldebroek	52
8095PB	Bovenheigraaf 99	't Loo Oldebroek	52
8095RP	Broekerenk 2	't Loo Oldebroek	52
8095RP	Broekerenk 8	't Loo Oldebroek	52
8095RP	Broekerenk 17A	't Loo Oldebroek	52
8095RP	Broekerenk 15	't Loo Oldebroek	52
8095RP	Broekerenk 13	't Loo Oldebroek	52
8095RP	Broekerenk 11	't Loo Oldebroek	52
8095RP	Broekerenk 9	't Loo Oldebroek	52
8095RP	Broekerenk 7	't Loo Oldebroek	52
8095RM	Broekeroordsweg 1A	't Loo Oldebroek	52
8095RP	Broekerenk 4	't Loo Oldebroek	52

8095RP	Broekerenk 6	't Loo Oldebroek	52
8095RP	Broekerenk 1	't Loo Oldebroek	52
8095PB	Bovenheigraaf 103	't Loo Oldebroek	52
8091CA	Portsweg 7A	Wezep	52
8091CA	Portsweg 7	Wezep	52
8091CA	Portsweg 6	Wezep	52
8095RP	Broekerenk 3A	't Loo Oldebroek	52
8091CA	Portsweg 5	Wezep	52
8091BE	Landhuisweg 14	Wezep	52
8091BD	Landhuisweg 9	Wezep	52
8095PC	Bovenheigraaf 34	't Loo Oldebroek	52
8095PA	Bovenheigraaf 31	't Loo Oldebroek	52
8095PA	Bovenheigraaf 33	't Loo Oldebroek	52
8095PC	Bovenheigraaf 36A	't Loo Oldebroek	52
8095PC	Bovenheigraaf 36	't Loo Oldebroek	52
8095PA	Bovenheigraaf 35	't Loo Oldebroek	52
8095PC	Bovenheigraaf 40	't Loo Oldebroek	52
8095PC	Bovenheigraaf 38	't Loo Oldebroek	52
8095PC	Bovenheigraaf 42	't Loo Oldebroek	52
8095PA	Bovenheigraaf 47	't Loo Oldebroek	52
8095PA	Bovenheigraaf 45	't Loo Oldebroek	52
8095PA	Bovenheigraaf 43	't Loo Oldebroek	52
8095PC	Bovenheigraaf 52	't Loo Oldebroek	52
8095PC	Bovenheigraaf 44	't Loo Oldebroek	52
8095PA	Bovenheigraaf 41	't Loo Oldebroek	52
8084AL	C.W.A. de Jonghweg 2	't Harde	52
8084AL	C.W.A. de Jonghweg 4	't Harde	52
8084AL	C.W.A. de Jonghweg 6	't Harde	52
8084AL	C.W.A. de Jonghweg 8	't Harde	52
8084AL	C.W.A. de Jonghweg 10	't Harde	52
8084AL	C.W.A. de Jonghweg 5	't Harde	52
8084AL	C.W.A. de Jonghweg 12	't Harde	52
8084AL	C.W.A. de Jonghweg 7	't Harde	52
8084AM	Damweg 4	't Harde	52
8084AM	Damweg 11	't Harde	52
8084AL	C.W.A. de Jonghweg 9	't Harde	52
8084AM	Damweg 9	't Harde	52
8084AL	C.W.A. de Jonghweg 11	't Harde	52
8084AM	Damweg 7	't Harde	52
8084AM	Damweg 5	't Harde	52
8084AM	Damweg 3	't Harde	52
8084AN	Ten Passeweg 5	't Harde	52
8084AL	C.W.A. de Jonghweg 3	't Harde	52
8084AE	Prins Constantijnlaan 5	't Harde	52
8084AE	Prins Constantijnlaan 7	't Harde	52
8084AE	Prins Constantijnlaan 9	't Harde	52
8084AD	Prins Johan Frisolaan 2	't Harde	52
8084AK	Prins Mauritslaan 3	't Harde	52
8084AK	Prins Mauritslaan 5	't Harde	52
8084AK	Prins Mauritslaan 7	't Harde	52
8084AK	Prins Mauritslaan 10	't Harde	52
8084AK	Prins Mauritslaan 12	't Harde	52
8084AK	Prins Mauritslaan 14	't Harde	52
8084AK	Prins Mauritslaan 16	't Harde	52
8084AN	Ten Passeweg 8	't Harde	52
8084AN	Ten Passeweg 10	't Harde	52
8084AN	Ten Passeweg 10A	't Harde	52
8084AN	Ten Passeweg 12	't Harde	52
8084AG	Prins Constantijnlaan 10	't Harde	52
8084AG	Prins Constantijnlaan 12	't Harde	52
8084AH	Prins Bernhardlaan 7	't Harde	52
8084AG	Prins Constantijnlaan 8	't Harde	52

8084AG	Prins Constantijnlaan 6	't Harde	52
8084AE	Prins Constantijnlaan 3	't Harde	52
8084AH	Prins Bernhardlaan 5	't Harde	52
8084AG	Prins Constantijnlaan 4	't Harde	52
8084AB	Prins Willem Alexanderlaan 4	't Harde	52
8084AA	Prins Willem Alexanderlaan 5	't Harde	52
8084AB	Prins Willem Alexanderlaan 6	't Harde	52
8084AB	Prins Willem Alexanderlaan 8	't Harde	52
8084AA	Prins Willem Alexanderlaan 9	't Harde	52
8084AB	Prins Willem Alexanderlaan 10	't Harde	52
8084AA	Prins Willem Alexanderlaan 11	't Harde	52
8084AB	Prins Willem Alexanderlaan 12	't Harde	52
8084AA	Prins Willem Alexanderlaan 13	't Harde	52
8084AB	Prins Willem Alexanderlaan 14	't Harde	52
8084AB	Prins Willem Alexanderlaan 16	't Harde	52
8084AB	Prins Willem Alexanderlaan 18	't Harde	52
8084AB	Prins Willem Alexanderlaan 20	't Harde	52
8084AB	Prins Willem Alexanderlaan 22	't Harde	52
8084AB	Prins Willem Alexanderlaan 26	't Harde	52
8084AB	Prins Willem Alexanderlaan 28	't Harde	52
8084AE	Prins Constantijnlaan 1	't Harde	52
8084AG	Prins Constantijnlaan 2	't Harde	52
8084AJ	Prins Bernhardlaan 14	't Harde	52
8084AJ	Prins Bernhardlaan 12	't Harde	52
8084AH	Prins Bernhardlaan 3	't Harde	52
8084AJ	Prins Bernhardlaan 10	't Harde	52
8084AH	Prins Bernhardlaan 1	't Harde	52
8084AJ	Prins Bernhardlaan 8	't Harde	52
8084AP	Burgemeester Ulco de Vriesweg 19	't Harde	52
8084AJ	Prins Bernhardlaan 6	't Harde	52
8084AP	Burgemeester Ulco de Vriesweg 17	't Harde	52
8084AJ	Prins Bernhardlaan 4	't Harde	52
8084AP	Burgemeester Ulco de Vriesweg 15	't Harde	52
8084AP	Burgemeester Ulco de Vriesweg 13	't Harde	52
8084AP	Burgemeester Ulco de Vriesweg 11	't Harde	52
8084AP	Burgemeester Ulco de Vriesweg 9	't Harde	52
8084AP	Burgemeester Ulco de Vriesweg 7	't Harde	52
8084AK	Prins Mauritslaan 1	't Harde	52
8084AK	Prins Mauritslaan 4	't Harde	52
8084AK	Prins Mauritslaan 6	't Harde	52
8084AK	Prins Mauritslaan 8	't Harde	52
8084AA	Prins Willem Alexanderlaan 3	't Harde	52
8084AP	Burgemeester Ulco de Vriesweg 5	't Harde	52
8084AN	Ten Passeweg 2	't Harde	52
8084AN	Ten Passeweg 4	't Harde	52
8084AN	Ten Passeweg 6	't Harde	52
8084HJ	Eperweg 82	't Harde	52
8084HJ	Eperweg 84	't Harde	52
8084HC	Eperweg 83	't Harde	52
8084HJ	Eperweg 86	't Harde	52
8084HC	Eperweg 85	't Harde	52
8084HJ	Eperweg 88	't Harde	52
8084HC	Eperweg 89	't Harde	52
8084HJ	Eperweg 88A	't Harde	52
8084AN	Ten Passeweg 1	't Harde	52
8084AN	Ten Passeweg 3	't Harde	52
8084JK	Vale Ouwelaan 81	't Harde	52
8084JK	Vale Ouwelaan 87	't Harde	52
8084JK	Vale Ouwelaan 89	't Harde	52
8084JK	Vale Ouwelaan 91	't Harde	52
8084JK	Vale Ouwelaan 93	't Harde	52
8084JS	Vale Ouwelaan 114	't Harde	52

8084JS	Vale Ouwelaan 118	't Harde	52
8084JS	Vale Ouwelaan 120	't Harde	52
8084JS	Vale Ouwelaan 122	't Harde	52
8084JS	Vale Ouwelaan 124	't Harde	52
8084JT	Vale Ouwelaan 130	't Harde	52
8084JT	Vale Ouwelaan 132	't Harde	52
8084JT	Vale Ouwelaan 134	't Harde	52
8084JT	Vale Ouwelaan 138	't Harde	52
8084JT	Vale Ouwelaan 140	't Harde	52
8084JT	Vale Ouwelaan 144	't Harde	52
8084JT	Vale Ouwelaan 146	't Harde	52
8084JT	Vale Ouwelaan 148	't Harde	52
8084JT	Vale Ouwelaan 150	't Harde	52
8084JT	Vale Ouwelaan 156	't Harde	52
8084JT	Vale Ouwelaan 158	't Harde	52
8084HJ	Eperweg 86A	't Harde	52
8084JK	Vale Ouwelaan 79	't Harde	52
8084JK	Vale Ouwelaan 83	't Harde	52
8084JK	Vale Ouwelaan 85	't Harde	52
8084JS	Vale Ouwelaan 116	't Harde	52
8084JS	Vale Ouwelaan 126	't Harde	52
8084JS	Vale Ouwelaan 128	't Harde	52
8084JT	Vale Ouwelaan 136	't Harde	52
8084JT	Vale Ouwelaan 142	't Harde	52
8084AP	Burgemeester Ulco de Vriesweg 1	't Harde	52
8084AP	Burgemeester Ulco de Vriesweg 1A	't Harde	52
8084AS	Burgemeester Ulco de Vriesweg 2	't Harde	52
8084AS	Burgemeester Ulco de Vriesweg 4	't Harde	52
8084AV	Oldenboschweg 19	't Harde	52
8084JW	Heidelaan 12	't Harde	52
8084JW	Heidelaan 14	't Harde	52
8084JW	Heidelaan 16	't Harde	52
8084JW	Heidelaan 18	't Harde	52
8084JW	Heidelaan 20	't Harde	52
8084JW	Heidelaan 22	't Harde	52
8084JW	Heidelaan 24	't Harde	52
8084JW	Heidelaan 10	't Harde	52
8084JW	Heidelaan 8	't Harde	52
8084JW	Heidelaan 26	't Harde	52
8084JW	Heidelaan 28	't Harde	52
8084JW	Heidelaan 6	't Harde	52
8084JW	Heidelaan 30	't Harde	52
8084JW	Heidelaan 4	't Harde	52
8084JX	Heidelaan 9	't Harde	52
8084JW	Heidelaan 2	't Harde	52
8084JX	Heidelaan 7	't Harde	52
8084JW	Heidelaan 32	't Harde	52
8084JW	Heidelaan 34	't Harde	52
8084JX	Heidelaan 5	't Harde	52
8084JX	Heidelaan 3	't Harde	52
8084JW	Heidelaan 36	't Harde	52
8084JX	Heidelaan 11	't Harde	52
8084JX	Heidelaan 1	't Harde	52
8084JX	Heidelaan 13	't Harde	52
8084JT	Vale Ouwelaan 154	't Harde	52
8084JT	Vale Ouwelaan 164	't Harde	52
8084JT	Vale Ouwelaan 166	't Harde	52
8084JT	Vale Ouwelaan 168	't Harde	52
8084JT	Vale Ouwelaan 152	't Harde	52
8084JT	Vale Ouwelaan 160	't Harde	52
8084JT	Vale Ouwelaan 162	't Harde	52
8084JM	Vale Ouwelaan 53	't Harde	52

8084JM	Vale Ouwelaan 55	't Harde	52
8084JM	Vale Ouwelaan 57	't Harde	52
8084JM	Vale Ouwelaan 59	't Harde	52
8084JM	Vale Ouwelaan 61	't Harde	52
8084JM	Vale Ouwelaan 63	't Harde	52
8084JM	Vale Ouwelaan 77	't Harde	52
8084JM	Vale Ouwelaan 65	't Harde	52
8084JM	Vale Ouwelaan 75	't Harde	52
8084JM	Vale Ouwelaan 73	't Harde	52
8084JM	Vale Ouwelaan 71	't Harde	52
8084JL	Stuifzandstraat 38	't Harde	52
8084JM	Vale Ouwelaan 69	't Harde	52
8084JL	Stuifzandstraat 36	't Harde	52
8084JL	Stuifzandstraat 34	't Harde	52
8084JM	Vale Ouwelaan 67	't Harde	52
8084JL	Stuifzandstraat 32	't Harde	52
8084JK	Vale Ouwelaan 97	't Harde	52
8084JK	Vale Ouwelaan 99	't Harde	52
8084JK	Vale Ouwelaan 101	't Harde	52
8084JK	Vale Ouwelaan 103	't Harde	52
8084JK	Vale Ouwelaan 95	't Harde	52
8084JX	Heidelaan 15	't Harde	52
8084JW	Heidelaan 38	't Harde	52
8084JX	Heidelaan 17	't Harde	52
8084JW	Heidelaan 40	't Harde	52
8084JW	Heidelaan 42	't Harde	52
8084JW	Heidelaan 44	't Harde	52
8084JW	Heidelaan 46	't Harde	52
8084JW	Heidelaan 48	't Harde	52
8084JX	Heidelaan 21	't Harde	52
8084JX	Heidelaan 23	't Harde	52
8084JX	Heidelaan 25	't Harde	52
8084JW	Heidelaan 50	't Harde	52
8084JX	Heidelaan 27	't Harde	52
8084JW	Heidelaan 52	't Harde	52
8084JX	Heidelaan 29	't Harde	52
8084JW	Heidelaan 54	't Harde	52
8084JX	Heidelaan 39	't Harde	52
8084JX	Heidelaan 37	't Harde	52
8084JX	Heidelaan 35	't Harde	52
8084JW	Heidelaan 56	't Harde	52
8084JX	Heidelaan 33	't Harde	52
8084JX	Heidelaan 31	't Harde	52
8084JW	Heidelaan 58	't Harde	52
8084JW	Heidelaan 60	't Harde	52
8084JW	Heidelaan 62	't Harde	52
8084JW	Heidelaan 64	't Harde	52
8084JW	Heidelaan 66	't Harde	52
8084JT	Vale Ouwelaan 170	't Harde	52
8084JT	Vale Ouwelaan 172	't Harde	52
8084JT	Vale Ouwelaan 174	't Harde	52
8084JT	Vale Ouwelaan 176	't Harde	52
8084JT	Vale Ouwelaan 178	't Harde	52
8084JT	Vale Ouwelaan 180	't Harde	52
8084JT	Vale Ouwelaan 182	't Harde	52
8084JV	Vale Ouwelaan 184	't Harde	52
8084JV	Vale Ouwelaan 186	't Harde	52
8084JK	Vale Ouwelaan 107	't Harde	52
8084JK	Vale Ouwelaan 105	't Harde	52
8084JZ	Vale Ouwelaan 109	't Harde	52
8084JZ	Vale Ouwelaan 111	't Harde	52
8084JZ	Vale Ouwelaan 113	't Harde	52

8084JZ	Vale Ouwelaan 115	't Harde	52
8084JZ	Vale Ouwelaan 117	't Harde	52
8084JZ	Vale Ouwelaan 119	't Harde	52
8084JL	Stuifzandstraat 12	't Harde	52
8084JL	Stuifzandstraat 14	't Harde	52
8084JL	Stuifzandstraat 16	't Harde	52
8084JZ	Vale Ouwelaan 121	't Harde	52
8084JL	Stuifzandstraat 18	't Harde	52
8084JZ	Vale Ouwelaan 123	't Harde	52
8084JZ	Vale Ouwelaan 125	't Harde	52
8084JZ	Vale Ouwelaan 127	't Harde	52
8084JL	Stuifzandstraat 30	't Harde	52
8084JL	Stuifzandstraat 28	't Harde	52
8084JL	Stuifzandstraat 26	't Harde	52
8084JL	Stuifzandstraat 24	't Harde	52
8084JL	Stuifzandstraat 22	't Harde	52
8084JL	Stuifzandstraat 20	't Harde	52
8084JZ	Vale Ouwelaan 129	't Harde	52
8084JZ	Vale Ouwelaan 131	't Harde	52
8084JZ	Vale Ouwelaan 133	't Harde	52
8084JZ	Vale Ouwelaan 135	't Harde	52
8084JM	Vale Ouwelaan 43	't Harde	52
8084JM	Vale Ouwelaan 45	't Harde	52
8084JM	Vale Ouwelaan 47	't Harde	52
8084JM	Vale Ouwelaan 49	't Harde	52
8084JM	Vale Ouwelaan 51	't Harde	52
8084JS	Vale Ouwelaan 108	't Harde	52
8084JA	Bovendwarsweg 61	't Harde	52
8162NT	Stenenkomweg 7	Epe	52
8162NW	Vennenweg 34	Epe	51
8162NN	Elburgerweg 27	Epe	51
8181NX	Renderklippenpad 2	Heerde	51
8181NT	Dennenlaan 8	Heerde	51
8181NP	Berkenlaan 25	Heerde	51
8181NP	Berkenlaan 23	Heerde	51
8181NP	Berkenlaan 1a	Heerde	51
8181NP	Berkenlaan 1	Heerde	51
8181NP	Berkenlaan 3	Heerde	51
8181NM	Sprengenweg 19	Heerde	51
8181NP	Berkenlaan 27	Heerde	51
8181NP	Berkenlaan 4	Heerde	51
8181NR	Beukenlaan 3	Heerde	51
8181NP	Berkenlaan 6	Heerde	51
8181NM	Sprengenweg 17	Heerde	51
8181NN	Sprengenweg 34	Heerde	51
8181NN	Sprengenweg 34a	Heerde	51
8181NN	Sprengenweg 38	Heerde	51
8181NN	Sprengenweg 36	Heerde	51
8181NP	Berkenlaan 5	Heerde	51
8181NN	Sprengenweg 281	Heerde	51
8181NN	Sprengenweg 28a	Heerde	51
8181NN	Sprengenweg 30	Heerde	51
8181NN	Sprengenweg 28	Heerde	51
8181NS	Eikenlaan 3	Heerde	51
8181NS	Eikenlaan 4	Heerde	51
8181NS	Eikenlaan 2	Heerde	51
8181NS	Eikenlaan 2a	Heerde	51
8181CS	Kamperweg 25	Heerde	51
8181CS	Kamperweg 25a	Heerde	51
8096PM	Veenweg 71A	Oldebroek	51
8096PM	Veenweg 71	Oldebroek	51
8096PM	Veenweg 69	Oldebroek	51

8096PM	Veenweg 67	Oldebroek	51
8096PN	Veenweg 56	Oldebroek	51
8096PN	Veenweg 46	Oldebroek	51
8096PL	Veenweg 59	Oldebroek	51
8096PN	Veenweg 48	Oldebroek	51
8096PN	Veenweg 60M1	Oldebroek	51
8096PM	Veenweg 61	Oldebroek	51
8096PL	Veenweg 55	Oldebroek	51
8096PJ	Bovenheigraaf 11A	Oldebroek	51
8096PJ	Bovenheigraaf 11	Oldebroek	51
8096PH	Stationsweg 69	Oldebroek	51
8096PH	Stationsweg 72	Oldebroek	51
8096PH	Stationsweg 74	Oldebroek	51
8096PK	Bovenheigraaf 20B	Oldebroek	51
8096PK	Bovenheigraaf 20	Oldebroek	51
8096PH	Stationsweg 71	Oldebroek	51
8096PK	Bovenheigraaf 18	Oldebroek	51
8096PK	Bovenheigraaf 18M1	Oldebroek	51
8096RE	Mheneweg Zuid 25	Oldebroek	51
8096PK	Bovenheigraaf 22A	Oldebroek	51
8096PJ	Bovenheigraaf 21	Oldebroek	51
8096PK	Bovenheigraaf 22	Oldebroek	51
8096PK	Bovenheigraaf 24	Oldebroek	51
8096PK	Bovenheigraaf 26	Oldebroek	51
8096PK	Bovenheigraaf 26A	Oldebroek	51
8096PK	Bovenheigraaf 24A	Oldebroek	51
8096RP	Vierhuizenweg 21	Oldebroek	51
8095PG	Verlengde Looweg 21A	‘t Loo Oldebroek	51
8095PG	Verlengde Looweg 21	‘t Loo Oldebroek	51
8095PG	Verlengde Looweg 19	‘t Loo Oldebroek	51
8096RS	Hogenbrinkweg 31	Oldebroek	51
8096RT	Hogenbrinkweg 26	Oldebroek	51
8096RT	Hogenbrinkweg 24	Oldebroek	51
8096RT	Hogenbrinkweg 22A	Oldebroek	51
8096RT	Hogenbrinkweg 22	Oldebroek	51
8096RM	Bovenpad 23	Oldebroek	51
8096RM	Bovenpad 21	Oldebroek	51
8096RM	Bovenpad 21A	Oldebroek	51
8091AL	Prins Hendriklaan 8	Wezep	51
8091AL	Prins Hendriklaan 6A	Wezep	51
8091AR	Koningin Wilhelminalaan 24	Wezep	51
8091AL	Prins Hendriklaan 6	Wezep	51
8091AP	Koningin Wilhelminalaan 19	Wezep	51
8091AL	Prins Hendriklaan 9	Wezep	51
8091AR	Koningin Wilhelminalaan 22	Wezep	51
8091AL	Prins Hendriklaan 4	Wezep	51
8091AP	Koningin Wilhelminalaan 17	Wezep	51
8091AR	Koningin Wilhelminalaan 20	Wezep	51
8091AL	Prins Hendriklaan 7	Wezep	51
8091AN	Prinses Marijkelaan 14	Wezep	51
8091AL	Prins Hendriklaan 5	Wezep	51
8091AP	Koningin Wilhelminalaan 15	Wezep	51
8091AL	Prins Hendriklaan 2A	Wezep	51
8091AN	Prinses Marijkelaan 12	Wezep	51
8091AT	Prinses Irenelaan 8	Wezep	51
8091AL	Prins Hendriklaan 3	Wezep	51
8091AP	Koningin Wilhelminalaan 13A	Wezep	51
8091AT	Prinses Irenelaan 6	Wezep	51
8091AN	Prinses Marijkelaan 10	Wezep	51
8091AL	Prins Hendriklaan 1	Wezep	51
8091AP	Koningin Wilhelminalaan 13	Wezep	51
8091AR	Koningin Wilhelminalaan 14	Wezep	51

8091AP	Koningin Wilhelminalaan 11	Wezep	51
8091AM	Prinses Beatrixlaan 11	Wezep	51
8091AP	Koningin Wilhelminalaan 9	Wezep	51
8091AR	Koningin Wilhelminalaan 12	Wezep	51
8091AM	Prinses Beatrixlaan 9	Wezep	51
8091AP	Koningin Wilhelminalaan 7	Wezep	51
8091AN	Prinses Marijkelaan 6	Wezep	51
8091AN	Prinses Marijkelaan 8	Wezep	51
8091AJ	Prins Mauritslaan 9	Wezep	51
8091AJ	Prins Mauritslaan 13	Wezep	51
8091AV	Prinses Margrietlaan 21	Wezep	51
8091AS	Prinses Irenelaan 1	Wezep	51
8091AS	Prinses Irenelaan 3	Wezep	51
8091AS	Prinses Irenelaan 5	Wezep	51
8091AS	Prinses Irenelaan 7	Wezep	51
8091AS	Prinses Irenelaan 9	Wezep	51
8091AS	Prinses Irenelaan 11	Wezep	51
8091AS	Prinses Irenelaan 13	Wezep	51
8091AS	Prinses Irenelaan 15	Wezep	51
8091AS	Prinses Irenelaan 17	Wezep	51
8091AS	Prinses Irenelaan 19	Wezep	51
8091AS	Prinses Irenelaan 21	Wezep	51
8091AS	Prinses Irenelaan 23	Wezep	51
8091AW	Prinses Margrietlaan 18	Wezep	51
8091AT	Prinses Irenelaan 2A	Wezep	51
8091AW	Prinses Margrietlaan 14	Wezep	51
8091AT	Prinses Irenelaan 4	Wezep	51
8091AT	Prinses Irenelaan 2	Wezep	51
8091AW	Prinses Margrietlaan 22	Wezep	51
8091AV	Prinses Margrietlaan 23	Wezep	51
8091AV	Prinses Margrietlaan 23A	Wezep	51
8091AW	Prinses Margrietlaan 24	Wezep	51
8091AV	Prinses Margrietlaan 25	Wezep	51
8091AV	Prinses Margrietlaan 27	Wezep	51
8091AV	Prinses Margrietlaan 29	Wezep	51
8091AV	Prinses Margrietlaan 31	Wezep	51
8091AV	Prinses Margrietlaan 33	Wezep	51
8091AV	Prinses Margrietlaan 35	Wezep	51
8091AP	Koningin Wilhelminalaan 1	Wezep	51
8091AP	Koningin Wilhelminalaan 3	Wezep	51
8091AP	Koningin Wilhelminalaan 5	Wezep	51
8091AR	Koningin Wilhelminalaan 4	Wezep	51
8091AR	Koningin Wilhelminalaan 6	Wezep	51
8091AR	Koningin Wilhelminalaan 8	Wezep	51
8091AR	Koningin Wilhelminalaan 10	Wezep	51
8095PE	Bovenheigraaf 126A	‘t Loo Oldebroek	51
8095PE	Bovenheigraaf 126	‘t Loo Oldebroek	51
8091BT	Bovenheigraaf 119	Wezep	51
8091BT	Bovenheigraaf 121	Wezep	51
8091BT	Bovenheigraaf 131	Wezep	51
8091BT	Bovenheigraaf 123	Wezep	51
8091BT	Bovenheigraaf 133	Wezep	51
8091BX	Bovenheigraaf 138	Wezep	51
8091BX	Bovenheigraaf 138A	Wezep	51
8091CA	Portsweg 3	Wezep	51
8091BX	Bovenheigraaf 140	Wezep	51
8091CA	Portsweg 1	Wezep	51
8091BT	Bovenheigraaf 135	Wezep	51
8091BX	Bovenheigraaf 142	Wezep	51
8091BT	Bovenheigraaf 135A	Wezep	51
8091BT	Bovenheigraaf 139	Wezep	51
8091BT	Bovenheigraaf 141	Wezep	51

8091BV	Bovenheigraaf 149	Wezep	51
8091BV	Bovenheigraaf 147	Wezep	51
8091BD	Landhuisweg 3	Wezep	51
8091CA	Portsweg 2	Wezep	51
8091BL	Jachtlaan 13	Wezep	51
8091BL	Jachtlaan 15	Wezep	51
8091BM	Jachtlaan 14	Wezep	51
8091BM	Jachtlaan 16	Wezep	51
8091BD	Landhuisweg 7	Wezep	51
8091BK	Patrijzenlaan 5	Wezep	51
8091BK	Patrijzenlaan 6	Wezep	51
8091BJ	Boslaan 3	Wezep	51
8091BG	Hertenlaan 4	Wezep	51
8091BJ	Boslaan 5	Wezep	51
8091BJ	Boslaan 6	Wezep	51
8091BG	Hertenlaan 6	Wezep	51
8091BG	Hertenlaan 3	Wezep	51
8091BG	Hertenlaan 8	Wezep	51
8091BG	Hertenlaan 5	Wezep	51
8091BJ	Boslaan 8	Wezep	51
8091BJ	Boslaan 9	Wezep	51
8091BH	Fazantenlaan 17	Wezep	51
8091BH	Fazantenlaan 14	Wezep	51
8091BH	Fazantenlaan 13	Wezep	51
8091BH	Fazantenlaan 15	Wezep	51
8091BH	Fazantenlaan 12	Wezep	51
8091BH	Fazantenlaan 10	Wezep	51
8091BL	Jachtlaan 17	Wezep	51
8091BM	Jachtlaan 18	Wezep	51
8091BE	Landhuisweg 10	Wezep	51
8091BE	Landhuisweg 12	Wezep	51
8091BE	Landhuisweg 8	Wezep	51
8091BK	Patrijzenlaan 2	Wezep	51
8091BK	Patrijzenlaan 3	Wezep	51
8091BK	Patrijzenlaan 4	Wezep	51
8091BA	Engelandsweg 17	Wezep	51
8091BH	Fazantenlaan 8A	Wezep	51
8091BB	Engelandsweg 16	Wezep	51
8091AK	Eekhoornlaan 4	Wezep	51
8091AK	Eekhoornlaan 2A	Wezep	51
8091AK	Eekhoornlaan 2	Wezep	51
8091BB	Engelandsweg 12	Wezep	51
8091AK	Eekhoornlaan 13	Wezep	51
8091AK	Eekhoornlaan 11	Wezep	51
8091AK	Eekhoornlaan 9	Wezep	51
8091AK	Eekhoornlaan 7	Wezep	51
8091AK	Eekhoornlaan 5	Wezep	51
8091AK	Eekhoornlaan 3	Wezep	51
8091AK	Eekhoornlaan 1	Wezep	51
8091BB	Engelandsweg 8	Wezep	51
8091BA	Engelandsweg 13	Wezep	51
8091BA	Engelandsweg 5	Wezep	51
8095PC	Bovenheigraaf 36B	‘t Loo Oldebroek	51
8096RP	Vierhuizenweg 21A	Oldebroek	51
8084AR	Burgemeester Ulco de Vriesweg 27	‘t Harde	51
8084AR	Burgemeester Ulco de Vriesweg 29	‘t Harde	51
8084AR	Burgemeester Ulco de Vriesweg 31	‘t Harde	51
8084AR	Burgemeester Ulco de Vriesweg 25	‘t Harde	51
8084AR	Burgemeester Ulco de Vriesweg 23	‘t Harde	51
8084AR	Burgemeester Ulco de Vriesweg 21	‘t Harde	51
8084AT	Burgemeester Ulco de Vriesweg 40	‘t Harde	51
8084AT	Burgemeester Ulco de Vriesweg 38	‘t Harde	51

8084AT	Burgemeester Ulco de Vriesweg 36	't Harde	51
8084BV	Munnikenweg 91	't Harde	51
8084AT	Burgemeester Ulco de Vriesweg 34	't Harde	51
8084BV	Munnikenweg 89	't Harde	51
8084AT	Burgemeester Ulco de Vriesweg 30	't Harde	51
8084AT	Burgemeester Ulco de Vriesweg 32	't Harde	51
8084BV	Munnikenweg 87	't Harde	51
8084BV	Munnikenweg 85	't Harde	51
8084BV	Munnikenweg 83	't Harde	51
8084BV	Munnikenweg 81	't Harde	51
8084AA	Prins Willem Alexanderlaan 1	't Harde	51
8084AS	Burgemeester Ulco de Vriesweg 26	't Harde	51
8084AS	Burgemeester Ulco de Vriesweg 24	't Harde	51
8084BG	Middelweg 29	't Harde	51
8084AS	Burgemeester Ulco de Vriesweg 22	't Harde	51
8084AS	Burgemeester Ulco de Vriesweg 20	't Harde	51
8084BG	Middelweg 27	't Harde	51
8084BG	Middelweg 25	't Harde	51
8084AS	Burgemeester Ulco de Vriesweg 18	't Harde	51
8084AS	Burgemeester Ulco de Vriesweg 16	't Harde	51
8084BG	Middelweg 23	't Harde	51
8084BG	Middelweg 21	't Harde	51
8084AS	Burgemeester Ulco de Vriesweg 14	't Harde	51
8084BG	Middelweg 19	't Harde	51
8084AS	Burgemeester Ulco de Vriesweg 12	't Harde	51
8084BG	Middelweg 17	't Harde	51
8084AS	Burgemeester Ulco de Vriesweg 10	't Harde	51
8084BG	Middelweg 15	't Harde	51
8084AS	Burgemeester Ulco de Vriesweg 8	't Harde	51
8084BE	Singel 54	't Harde	51
8084AS	Burgemeester Ulco de Vriesweg 28	't Harde	51
8084DA	Vale Ouwepad 11	't Harde	51
8084DA	Vale Ouwepad 9	't Harde	51
8084DA	Vale Ouwepad 5	't Harde	51
8084HC	Eperweg 79	't Harde	51
8084DA	Vale Ouwepad 7	't Harde	51
8084HJ	Eperweg 80	't Harde	51
8084BZ	Munnikenweg 90	't Harde	51
8084CC	Houtrustweg 63	't Harde	51
8084BZ	Munnikenweg 92	't Harde	51
8084CC	Houtrustweg 65	't Harde	51
8084CC	Houtrustweg 67	't Harde	51
8084CC	Houtrustweg 69	't Harde	51
8084CG	Speelbrinkweg 13	't Harde	51
8084CH	Speelbrinkweg 34	't Harde	51
8084BL	Kruisakkerweg 26	't Harde	51
8084BL	Kruisakkerweg 24	't Harde	51
8084BJ	Fennenkampweg 6	't Harde	51
8084BL	Kruisakkerweg 20	't Harde	51
8084BJ	Fennenkampweg 8	't Harde	51
8084BL	Kruisakkerweg 18	't Harde	51
8084BJ	Fennenkampweg 12	't Harde	51
8084BL	Kruisakkerweg 16	't Harde	51
8084BJ	Fennenkampweg 14	't Harde	51
8084BL	Kruisakkerweg 14	't Harde	51
8084BK	Kruisakkerweg 27	't Harde	51
8084BJ	Fennenkampweg 18	't Harde	51
8084BJ	Fennenkampweg 20	't Harde	51
8084BJ	Fennenkampweg 1	't Harde	51
8084BJ	Fennenkampweg 3	't Harde	51
8084BJ	Fennenkampweg 5	't Harde	51
8084BJ	Fennenkampweg 9	't Harde	51

8084BJ	Fennenkampweg 11	't Harde	51
8084BL	Kruisakkerweg 36	't Harde	51
8084BL	Kruisakkerweg 38	't Harde	51
8084BK	Kruisakkerweg 39	't Harde	51
8084BL	Kruisakkerweg 40	't Harde	51
8084BK	Kruisakkerweg 41	't Harde	51
8084BK	Kruisakkerweg 43	't Harde	51
8084BV	Munnikenweg 69	't Harde	51
8084BV	Munnikenweg 71	't Harde	51
8084BV	Munnikenweg 73	't Harde	51
8084BV	Munnikenweg 75	't Harde	51
8084BV	Munnikenweg 77	't Harde	51
8084BV	Munnikenweg 79	't Harde	51
8084BN	Zudendorpweg 38	't Harde	51
8084BK	Kruisakkerweg 15	't Harde	51
8084BK	Kruisakkerweg 17	't Harde	51
8084BK	Kruisakkerweg 21	't Harde	51
8084BK	Kruisakkerweg 25	't Harde	51
8084BJ	Fennenkampweg 4	't Harde	51
8084BL	Kruisakkerweg 22	't Harde	51
8084BJ	Fennenkampweg 10	't Harde	51
8084BJ	Fennenkampweg 16	't Harde	51
8084BK	Kruisakkerweg 19	't Harde	51
8084BJ	Fennenkampweg 7	't Harde	51
8084BK	Kruisakkerweg 45	't Harde	51
8084BK	Kruisakkerweg 23	't Harde	51
8084BL	Kruisakkerweg 12	't Harde	51
8084BJ	Fennenkampweg 22	't Harde	51
8084BH	Middelweg 12	't Harde	51
8084BH	Middelweg 10	't Harde	51
8084BH	Middelweg 8	't Harde	51
8084BG	Middelweg 13	't Harde	51
8084BE	Singel 50	't Harde	51
8084BH	Middelweg 6	't Harde	51
8084BG	Middelweg 11	't Harde	51
8084BH	Middelweg 4	't Harde	51
8084BH	Middelweg 2	't Harde	51
8084BG	Middelweg 9	't Harde	51
8084BE	Singel 48	't Harde	51
8084BG	Middelweg 7	't Harde	51
8084BE	Singel 46	't Harde	51
8084BE	Singel 44	't Harde	51
8084BG	Middelweg 5	't Harde	51
8084BE	Singel 42	't Harde	51
8084BG	Middelweg 3	't Harde	51
8084BE	Singel 40	't Harde	51
8084BE	Singel 38	't Harde	51
8084BK	Kruisakkerweg 13	't Harde	51
8084BE	Singel 36	't Harde	51
8084BK	Kruisakkerweg 11	't Harde	51
8084BK	Kruisakkerweg 9	't Harde	51
8084BE	Singel 34	't Harde	51
8084BK	Kruisakkerweg 7	't Harde	51
8084BK	Kruisakkerweg 5	't Harde	51
8084BK	Kruisakkerweg 3	't Harde	51
8084BK	Kruisakkerweg 1	't Harde	51
8084BL	Kruisakkerweg 8	't Harde	51
8084BL	Kruisakkerweg 6	't Harde	51
8084BL	Kruisakkerweg 4	't Harde	51
8084BL	Kruisakkerweg 2	't Harde	51
8084BD	Singel 32	't Harde	51
8084BE	Singel 52	't Harde	51

8084BV	Munnikenweg 67	't Harde	51
8084BV	Munnikenweg 65	't Harde	51
8084BV	Munnikenweg 63	't Harde	51
8084BV	Munnikenweg 61	't Harde	51
8084BV	Munnikenweg 59	't Harde	51
8084BV	Munnikenweg 57	't Harde	51
8084BR	Haverkampweg 35	't Harde	51
8084BR	Haverkampweg 33	't Harde	51
8084BR	Haverkampweg 39	't Harde	51
8084BR	Haverkampweg 31	't Harde	51
8084BR	Haverkampweg 37	't Harde	51
8084BR	Haverkampweg 29	't Harde	51
8084BP	Haverkampweg 27	't Harde	51
8084BP	Haverkampweg 25	't Harde	51
8084BP	Haverkampweg 23	't Harde	51
8084BP	Haverkampweg 21	't Harde	51
8084BL	Kruisakkerweg 32	't Harde	51
8084BL	Kruisakkerweg 34	't Harde	51
8084BL	Kruisakkerweg 28	't Harde	51
8084BL	Kruisakkerweg 30	't Harde	51
8084AV	Oldenboschweg 17	't Harde	51
8084AV	Oldenboschweg 13A	't Harde	51
8084AV	Oldenboschweg 13	't Harde	51
8084AV	Oldenboschweg 11	't Harde	51
8084BC	Singel 17	't Harde	51
8084AV	Oldenboschweg 9	't Harde	51
8084AV	Oldenboschweg 7	't Harde	51
8084BC	Singel 15	't Harde	51
8084HJ	Eperweg 76	't Harde	51
8084BC	Singel 13	't Harde	51
8084AV	Oldenboschweg 16	't Harde	51
8084AW	Kaerweg 1	't Harde	51
8084AV	Oldenboschweg 14	't Harde	51
8084HC	Eperweg 75	't Harde	51
8084HJ	Eperweg 66	't Harde	51
8084AW	Kaerweg 8	't Harde	51
8084AV	Oldenboschweg 12	't Harde	51
8084HJ	Eperweg 64	't Harde	51
8084AW	Kaerweg 6	't Harde	51
8084AV	Oldenboschweg 10	't Harde	51
8084AV	Oldenboschweg 5A	't Harde	51
8084HC	Eperweg 71	't Harde	51
8084HJ	Eperweg 78	't Harde	51
8084AX	Vinckenberghweg 1	't Harde	51
8084AX	Vinckenberghweg 3	't Harde	51
8084AX	Vinckenberghweg 5	't Harde	51
8084HJ	Eperweg 78B	't Harde	51
8084BC	Singel 17A	't Harde	51
8084HJ	Eperweg 72A	't Harde	51
8084BC	Singel 19	't Harde	51
8084BC	Singel 19A	't Harde	51
8084BM	Zudendorpweg 11	't Harde	51
8084BM	Zudendorpweg 13	't Harde	51
8084BM	Zudendorpweg 15	't Harde	51
8084BD	Singel 12	't Harde	51
8084BM	Zudendorpweg 17	't Harde	51
8084BD	Singel 14	't Harde	51
8084BM	Zudendorpweg 19	't Harde	51
8084BD	Singel 16	't Harde	51
8084BD	Singel 18	't Harde	51
8084BD	Singel 20	't Harde	51
8084BD	Singel 22	't Harde	51

8084BD	Singel 24	‘t Harde	51
8084BD	Singel 26	‘t Harde	51
8084BD	Singel 28	‘t Harde	51
8084BD	Singel 30	‘t Harde	51
8084AX	Vinckenberghweg 7	‘t Harde	51
8084BM	Zudendorpweg 21	‘t Harde	51
8084BM	Zudendorpweg 23	‘t Harde	51
8084BM	Zudendorpweg 25	‘t Harde	51
8084BN	Zudendorpweg 26	‘t Harde	51
8084BM	Zudendorpweg 27	‘t Harde	51
8084BN	Zudendorpweg 28	‘t Harde	51
8084BN	Zudendorpweg 30	‘t Harde	51
8084BN	Zudendorpweg 32	‘t Harde	51
8084BN	Zudendorpweg 34	‘t Harde	51
8084BN	Zudendorpweg 36	‘t Harde	51
8084BM	Zudendorpweg 9	‘t Harde	51
8084BC	Singel 9	‘t Harde	51
8084BC	Singel 11A	‘t Harde	51
8084BC	Singel 11B	‘t Harde	51
8084BN	Zudendorpweg 24	‘t Harde	51
8084BN	Zudendorpweg 22	‘t Harde	51
8084BN	Zudendorpweg 20	‘t Harde	51
8084BN	Zudendorpweg 18	‘t Harde	51
8084BM	Zudendorpweg 7	‘t Harde	51
8084JL	Stuifzandstraat 4	‘t Harde	51
8084JL	Stuifzandstraat 9	‘t Harde	51
8084JL	Stuifzandstraat 6	‘t Harde	51
8084JL	Stuifzandstraat 11	‘t Harde	51
8084JL	Stuifzandstraat 8	‘t Harde	51
8084JL	Stuifzandstraat 10	‘t Harde	51
8084JL	Stuifzandstraat 44	‘t Harde	51
8084JL	Stuifzandstraat 42	‘t Harde	51
8084JL	Stuifzandstraat 40	‘t Harde	51
8084JL	Stuifzandstraat 46	‘t Harde	51
8084JL	Stuifzandstraat 48	‘t Harde	51
8084JL	Stuifzandstraat 50	‘t Harde	51
8084JL	Stuifzandstraat 52	‘t Harde	51
8084JL	Stuifzandstraat 54	‘t Harde	51
8084JL	Stuifzandstraat 56	‘t Harde	51
8084JL	Stuifzandstraat 58	‘t Harde	51
8084JW	Heidelaan 68	‘t Harde	51
8084JW	Heidelaan 70	‘t Harde	51
8084JA	Bovendwarsweg 57	‘t Harde	51
8084JV	Vale Ouwelaan 198	‘t Harde	51
8084JZ	Vale Ouwelaan 137	‘t Harde	51
8084JZ	Vale Ouwelaan 139	‘t Harde	51
8084JZ	Vale Ouwelaan 141	‘t Harde	51
8084JZ	Vale Ouwelaan 143	‘t Harde	51
8084JV	Vale Ouwelaan 188	‘t Harde	51
8084JV	Vale Ouwelaan 190	‘t Harde	51
8084JV	Vale Ouwelaan 192	‘t Harde	51
8084JV	Vale Ouwelaan 194	‘t Harde	51
8084JV	Vale Ouwelaan 196	‘t Harde	51
8084JV	Vale Ouwelaan 200	‘t Harde	51
8084JV	Vale Ouwelaan 202	‘t Harde	51
8084JV	Vale Ouwelaan 204	‘t Harde	51
8084JV	Vale Ouwelaan 206	‘t Harde	51
8084JV	Vale Ouwelaan 208	‘t Harde	51
8084JV	Vale Ouwelaan 210	‘t Harde	51
8084JV	Vale Ouwelaan 212	‘t Harde	51
8084JS	Vale Ouwelaan 96	‘t Harde	51
8084JS	Vale Ouwelaan 94	‘t Harde	51

8084JS	Vale Ouwelaan 92	't Harde	51
8084JS	Vale Ouwelaan 90	't Harde	51
8084JS	Vale Ouwelaan 88	't Harde	51
8084JN	Vale Ouwelaan 35	't Harde	51
8084JL	Stuifzandstraat 3	't Harde	51
8084JM	Vale Ouwelaan 37	't Harde	51
8084JM	Vale Ouwelaan 39	't Harde	51
8084JL	Stuifzandstraat 5	't Harde	51
8084JM	Vale Ouwelaan 41	't Harde	51
8084JL	Stuifzandstraat 7	't Harde	51
8084JL	Stuifzandstraat 2	't Harde	51
8084JS	Vale Ouwelaan 98	't Harde	51
8084JS	Vale Ouwelaan 100	't Harde	51
8084JS	Vale Ouwelaan 102	't Harde	51
8084JS	Vale Ouwelaan 104	't Harde	51
8084JS	Vale Ouwelaan 106	't Harde	51
8084JS	Vale Ouwelaan 110	't Harde	51
8084JS	Vale Ouwelaan 112	't Harde	51
8084DA	Vale Ouwepad 1	't Harde	51
8084DA	Vale Ouwepad 3	't Harde	51
8084DA	Vale Ouwepad 8	't Harde	51
8084DA	Vale Ouwepad 4	't Harde	51
8084DA	Vale Ouwepad 2B	't Harde	51
8084DA	Vale Ouwepad 2A	't Harde	51
8084JR	Vale Ouwelaan 86	't Harde	51
8084JR	Vale Ouwelaan 72	't Harde	51
8084JR	Vale Ouwelaan 84	't Harde	51
8084JR	Vale Ouwelaan 70	't Harde	51
8084JR	Vale Ouwelaan 80	't Harde	51
8084JR	Vale Ouwelaan 68	't Harde	51
8084JR	Vale Ouwelaan 78	't Harde	51
8084JR	Vale Ouwelaan 66	't Harde	51
8084JR	Vale Ouwelaan 76	't Harde	51
8084JR	Vale Ouwelaan 64	't Harde	51
8084JR	Vale Ouwelaan 74	't Harde	51
8084JR	Vale Ouwelaan 62	't Harde	51
8084JR	Vale Ouwelaan 82	't Harde	51
8084DA	Vale Ouwepad 6A	't Harde	51
8084DA	Vale Ouwepad 6B	't Harde	51
8084HC	Eperweg 63A	't Harde	51
8084HC	Eperweg 65	't Harde	51
8084JE	Oude Bovendwarsweg 2	't Harde	51
8084JD	Oude Bovendwarsweg 3	't Harde	51
8084HC	Eperweg 69	't Harde	51
8084JD	Oude Bovendwarsweg 5	't Harde	51
8084JE	Oude Bovendwarsweg 4	't Harde	51
8084JP	Vale Ouwelaan 26	't Harde	51
8084JP	Vale Ouwelaan 24	't Harde	51
8084JE	Oude Bovendwarsweg 6	't Harde	51
8084JD	Oude Bovendwarsweg 7	't Harde	51
8084JP	Vale Ouwelaan 22	't Harde	51
8084JP	Vale Ouwelaan 20	't Harde	51
8084JD	Oude Bovendwarsweg 9	't Harde	51
8084JP	Vale Ouwelaan 28	't Harde	51
8084JP	Vale Ouwelaan 32	't Harde	51
8084JP	Vale Ouwelaan 30	't Harde	51
8084JD	Oude Bovendwarsweg 11	't Harde	51
8084JP	Vale Ouwelaan 34	't Harde	51
8084JE	Oude Bovendwarsweg 8A	't Harde	51
8084JE	Oude Bovendwarsweg 8B	't Harde	51
8084JP	Vale Ouwelaan 36	't Harde	51
8084JP	Vale Ouwelaan 38	't Harde	51

8084JP	Vale Ouwelaan 40	't Harde	51
8084JP	Vale Ouwelaan 42	't Harde	51
8084JP	Vale Ouwelaan 44	't Harde	51
8084JP	Vale Ouwelaan 46	't Harde	51
8084JR	Vale Ouwelaan 48	't Harde	51
8084HC	Eperweg 59A	't Harde	51
8084AZ	Centrumplein 21	't Harde	51
8084AZ	Centrumplein 23	't Harde	51
8084HH	Eperweg 60	't Harde	51
8084HC	Eperweg 61	't Harde	51
8084AZ	Centrumplein 39	't Harde	51
8084AZ	Centrumplein 41	't Harde	51
8084AZ	Centrumplein 43	't Harde	51
8084AZ	Centrumplein 45	't Harde	51
8084AZ	Centrumplein 49	't Harde	51
8084AZ	Centrumplein 51	't Harde	51
8084AZ	Centrumplein 53	't Harde	51
8084AZ	Centrumplein 55	't Harde	51
8084AZ	Centrumplein 57	't Harde	51
8084AZ	Centrumplein 61	't Harde	51
8084AZ	Centrumplein 65	't Harde	51
8084AZ	Centrumplein 67	't Harde	51
8084AZ	Centrumplein 69	't Harde	51
8084AZ	Centrumplein 71	't Harde	51
8084AZ	Centrumplein 73	't Harde	51
8084AZ	Centrumplein 75	't Harde	51
8084AZ	Centrumplein 77	't Harde	51
8084AZ	Centrumplein 79	't Harde	51
8084AZ	Centrumplein 83	't Harde	51
8084AZ	Centrumplein 85	't Harde	51
8084AZ	Centrumplein 87	't Harde	51
8084AZ	Centrumplein 89	't Harde	51
8084AZ	Centrumplein 91	't Harde	51
8084AZ	Centrumplein 93	't Harde	51
8084AZ	Centrumplein 47	't Harde	51
8084AZ	Centrumplein 81	't Harde	51
8084AZ	Centrumplein 63	't Harde	51
8084HH	Eperweg 62A	't Harde	51
8084JR	Vale Ouwelaan 60	't Harde	51
8084JR	Vale Ouwelaan 58	't Harde	51
8084JR	Vale Ouwelaan 56	't Harde	51
8084JR	Vale Ouwelaan 54	't Harde	51
8084JR	Vale Ouwelaan 52	't Harde	51
8084JP	Vale Ouwelaan 18	't Harde	51
8084JN	Vale Ouwelaan 33	't Harde	51
8084JR	Vale Ouwelaan 50	't Harde	51
8084JN	Vale Ouwelaan 31	't Harde	51
8084JP	Vale Ouwelaan 14	't Harde	51
8084JP	Vale Ouwelaan 16	't Harde	51
8084JN	Vale Ouwelaan 29	't Harde	51
8084JP	Vale Ouwelaan 12	't Harde	51
8084JP	Vale Ouwelaan 10	't Harde	51
8084JP	Vale Ouwelaan 8	't Harde	51
8084JP	Vale Ouwelaan 6	't Harde	51
8084JP	Vale Ouwelaan 4	't Harde	51
8084JE	Oude Bovendwarsweg 18	't Harde	51
8084JE	Oude Bovendwarsweg 14	't Harde	51
8084JE	Oude Bovendwarsweg 16	't Harde	51
8084JE	Oude Bovendwarsweg 12	't Harde	51
8084JD	Oude Bovendwarsweg 25	't Harde	51
8084JD	Oude Bovendwarsweg 23	't Harde	51
8084JD	Oude Bovendwarsweg 17	't Harde	51

8084JD	Oude Bovendwarsweg 13	't Harde	51
8084JD	Oude Bovendwarsweg 19	't Harde	51
8084JD	Oude Bovendwarsweg 15	't Harde	51
8084JN	Vale Ouwelaan 23	't Harde	51
8084JN	Vale Ouwelaan 21	't Harde	51
8084JN	Vale Ouwelaan 19	't Harde	51
8084JN	Vale Ouwelaan 17	't Harde	51
8084JN	Vale Ouwelaan 7	't Harde	51
8084JE	Oude Bovendwarsweg 10A	't Harde	51
8084JE	Oude Bovendwarsweg 10B	't Harde	51
8084JN	Vale Ouwelaan 15	't Harde	51
8084JN	Vale Ouwelaan 13	't Harde	51
8084JE	Oude Bovendwarsweg 20	't Harde	51
8084JD	Oude Bovendwarsweg 27	't Harde	51
8084JN	Vale Ouwelaan 11	't Harde	51
8084JN	Vale Ouwelaan 9	't Harde	51
8084JE	Oude Bovendwarsweg 22	't Harde	51
8084JD	Oude Bovendwarsweg 29	't Harde	51
8084JE	Oude Bovendwarsweg 24	't Harde	51
8084JD	Oude Bovendwarsweg 31	't Harde	51
8084JE	Oude Bovendwarsweg 28	't Harde	51
8084JE	Oude Bovendwarsweg 26	't Harde	51
8084JD	Oude Bovendwarsweg 33	't Harde	51
8084JD	Oude Bovendwarsweg 35	't Harde	51
8084JE	Oude Bovendwarsweg 30	't Harde	51
8084JL	Stuifzandstraat 15	't Harde	51
8084JL	Stuifzandstraat 17	't Harde	51
8084JE	Oude Bovendwarsweg 40	't Harde	51
8084JZ	Vale Ouwelaan 147	't Harde	51
8084JE	Oude Bovendwarsweg 38	't Harde	51
8084JD	Oude Bovendwarsweg 1	't Harde	51
8084AZ	Centrumplein 92	't Harde	51
8084AZ	Centrumplein 80	't Harde	51
8084AZ	Centrumplein 90	't Harde	51
8084AZ	Centrumplein 78	't Harde	51
8084AZ	Centrumplein 88	't Harde	51
8084AZ	Centrumplein 76	't Harde	51