

Geluidmetingen

Rapport

Belevingsvlucht 30 mei 2018

Opgesteld door

munisense

Munisense Ref.:Belevingsvlucht Rapportage

Versie: MSR 10062018-2.0 Definitief

Datum: 2-juli-2018

George Boersma Munisense BV

Inhoud

Opdracht	3
Publieke portal	4
Introductie	5
Meetcondities	6
Onderzochte meetperiode.....	6
Gebruikte apparatuur.....	6
Meteo condities.....	6
Bodemgesteldheid.....	6
Storingen	7
Stoorgeluiden.....	7
Bijlage 1: Meetresultaten overzicht	8
Bijlage 2: Meetresultaten per meetpunt	13
01. Wezep	14
01b. Wezep	15
02. Oene.....	16
03. Nijbroek.....	16
04. Klarenbeek	18
05. Heeten	20
06. Dalfsen (Emmen).....	21
07. Zwolle – Agnietenberg.....	23
08. Zwolle-Wilsum.....	25
09. Creil	26
10. Scheerwolde.....	28
11. Laaksum	30
31. Wageningen – Uiterwaarde.....	31
32. Wageningen – Binnenveld	33
33. Ede-1-Bennekom	34
34. Ede-3-Otterlo.....	36
35. Ede-3 – Hoenderloo.....	38
Metingen Sensornet	40
22. Dronten.....	41
20. Biddinghuizen	43
21. Lelystad.....	45
23. Zeewolde.....	47
Metingen Deventer	50
40. Deventer.....	50
Bijlage 3: Vluchthoogte	51

Opdracht

Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat heeft Munisense opdracht gegeven voor het uitvoeren van geluidsmetingen tijdens de belevingsvlucht van 30 mei 2018 op 12 door hen aangegeven meetposities.

Gemeten kon worden met Klasse 2 geluidmeters, waarbij tijdens de passages het maximale geluidsniveau LASmax (LAmax met slow tijdweging) elke seconde dienden te worden geregistreerd en gerapporteerd. Daarnaast diende het audiosignaal in WAV-formaat van de passage beschikbaar worden gesteld t.b.v. de validatie van de metingen.

Onderdeel van de opdracht was het inrichten van een publieke internet portal, zodat bewoners en betrokkenen in het gebied de meetgegevens real-time konden volgen.

De gemeente Wageningen en Ede hebben aan Munisense opdracht gegeven om op totaal 5 extra meetposities gelijksoortige metingen te verrichten. Deze resultaten zijn ook in dit rapport verwerkt.

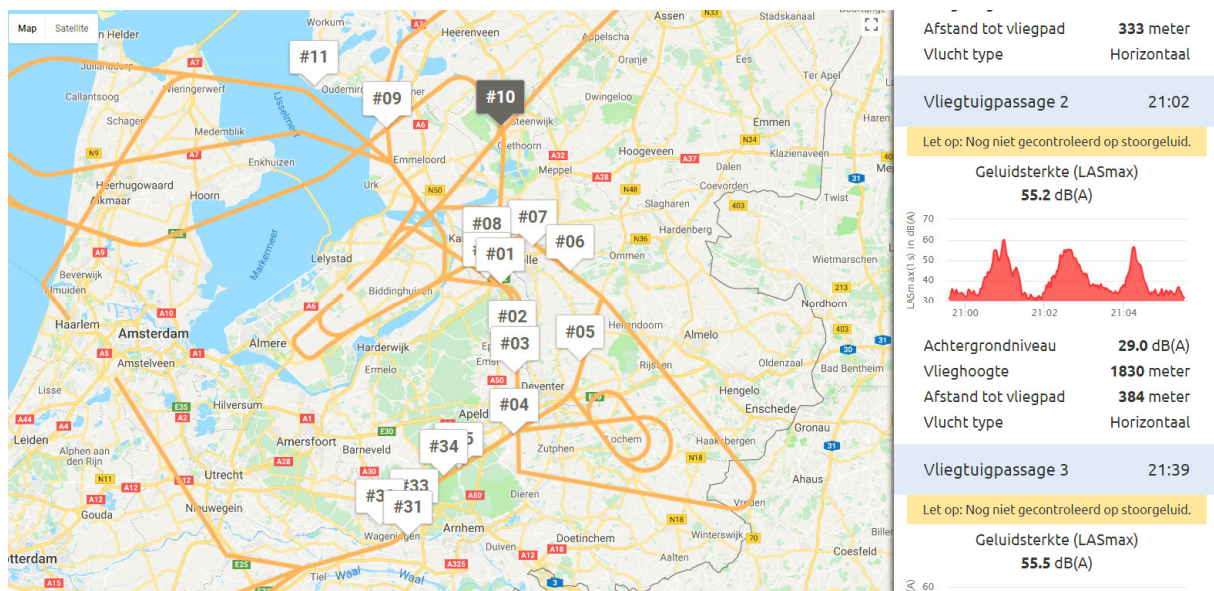
In dit rapport zijn de meetresultaten na validatie verwerkt.

Publieke portal

Munisense heeft een publieke portal ingericht waar de burgers het vliegtuig real-time konden volgen inclusief de geluidbelasting op de meetpunten.

Per passage zijn de belangrijkste kenmerken opgeslagen. De publieke portal is drie maanden live en vertoont nu de historische meetgegevens.

In totaal hebben ruim 20.000 unieke bezoekers het platform bezocht. Tijdens de piek (rond 20:00 uur) waren er ongeveer 1.500 gebruikers simultaan actief.



Introductie

Het doel van de belevingsvlucht was om eenmalig het geluid van een representatief vliegtuig te laten horen.

Dit rapport bevat de meetgegevens van deze vlucht. De meetuitkomsten zijn op zich nauwkeurig, maar er moet worden bedacht dat de meetwaarden afhangen van het individuele vliegtuig (niet alleen het type), de nauwkeurigheid van de uitgevoerde vluchtroute, maar ook van de specifieke weerscondities, die zowel invloed hebben op de geluidproductie van het vliegtuig als op de geluidoverdracht (atmosferische geluiddemping). Ook de bodemreflecties kunnen afwijken van de gemiddelde waarden. Meetgegevens van één vlucht laten zich daarom moeilijk vergelijken met statische berekende gegevens.

Op 22 posities is gemeten aan de belevingsvlucht op 30 mei 2018 die werd uitgevoerd als vlucht TRA051 PH-HZO met een toestel van het type Boeing 737-8K2(B738). Een samenvatting van deze meetresultaten is in bijlage 1 weergegeven.

Een overzicht van de gebruikte meetpunten en detail meetresultaten van de passages per meetpunt is beschikbaar in bijlage 2.

De vluchthoogte tijdens de belevingsvlucht is gedetailleerd weergegeven in bijlage 3.

Naast de LAS_{max} is het L₉₅ achtergrondniveau bepaald over de periode van 2 uur rond de passage op de meetposten van Munisense.

Vanuit twee andere aanbieders is meetinformatie aangeleverd. Deze meetgegevens zijn in dit rapport overgenomen om een totaalbeeld te geven.

Bij de meeste passages vloog het vliegtuig horizontaal op 1830 m hoogte (21%) en ca. 2700 m hoogte (18%). Gemiddeld werd op deze hoogte een LAS_{max} van respectievelijk 57 en 54 dB(A) gemeten met een spreiding van respectievelijk 6 en 4 dB.

Meetcondities

Onderzochte meetperiode

De geluidmeters zijn in de ochtend en vroege middag van 30 mei 2018 geplaatst, meetdata van alle meters was vanaf 14:00 beschikbaar. De meters zijn in de avond en volgende dag weg gehaald. In totaal zijn 67 vliegpassages geregistreerd van 17:35 tot 22:00 (45 door Munisense, 20 door SensorNet en 2 door de Omgevingsdienst IJsselland).

Gebruikte apparatuur

De gebruikte apparatuur zijn klasse 2 meetsystemen van Munisense. Ze zijn gecontroleerd in overeenstemming met de richtlijnen uit de Handleiding meten en rekenen Industrielawaai. Een meetrapport van de individuele meters is desgewenst bij Munisense op te vragen. De meters zijn na plaatsing en bij verwijdering gekalibreerd, waarbij geen relevante afwijkingen zijn geconstateerd. De klasse 2 geluidmeetsystemen mogen een maximale afwijking van 1,5 dB hebben.

Meteo condities

De weersituatie is in onderstaande tabel weergegeven (weerstation Zwolle).

Tijdstip	Temperatuur (°C)	Luchtvochtigheid	Windsnelheid (m/s)	Windrichting
30-5-2018 17:00	27	49	2	ZO
30-5-2018 18:00	26	63	3	NO
30-5-2018 19:00	25	66	2	NO
30-5-2018 20:00	24	70	2	ZW
30-5-2018 21:00	22	86	4	NW
30-5-2018 22:00	22	88	3	ZW
30-5-2018 23:00	22	86	2	N

Bodemgesteldheid

De metingen van Munisense zijn uitgevoerd boven grasland. Er zijn geen bodem-correcties toegepast.

Storingen

Tijdens de installatie is een meter (Wageningen-Binnenveld) defect geraakt, die na de eerste passage is vervangen door een nieuwe meter. De passagemeting is als onbetrouwbaar aangegeven.

Stoorgeluiden

Bij de bepaling van de meetposities is gezocht naar posities met laagste kans op stoorgeluiden, zeker omdat in relatief zeer rustige gebieden zou worden gemeten. Landeigenaren van de meetposities waren op de hoogte van de metingen en hebben getracht tijdens de passages de stoorgeluiden voorkomend uit bijv. bewerken van grond of maaien van gras te minimaliseren. Stoorgeluiden, zoals vogels zijn goed en overal waarneembaar, maar hadden een dusdanig laag niveau dat deze de metingen niet of nauwelijks beïnvloed hebben. Waar dit wel het geval was is dit in de tabel aangegeven in de kolom opmerkingen. Indien naar ons oordeel stoorgeluid aanwezig was, maar op basis van spectrale analyse kon worden geconstateerd dat het nauwelijks invloed heeft gehad op de uitkomsten, is dit aangegeven met een 4 in het opmerkingen veld.

Was het stoorgeluid dusdanig dat geen betrouwbare meting heeft plaats gevonden dan is dit met een 5 aangemerkt. Op meetpositie Wageningen-Uiterwaarden, waren zoveel natuurlijke geluiden aanwezig dat hier de metingen grotendeels onbetrouwbaar waren.

Bijlage 1: Meetresultaten overzicht

De meetresultaten zijn weergegeven in onderstaande tabellen. Naast de meetwaarden is de LASmax (slow) berekend direct onder het vliegpad (zie kolom berekende waarde). Voor deze berekening is gebruik gemaakt van de onderstaande formule:

$$LAS_{max} = LA_w - 10 \times \log(4 \times 3.14 \times R^2) - 0,002 \times R$$

Hierin is:

LA_w bronvermogeniveau ref 10^{-12} Watt [dB]

R de werkelijke (schuine) afstand tot het vliegtuig [m]

0,002 de gemiddelde luchtdemping voor (straal)vliegtuigengeluid [dB/m]

Tabellen:

1. Meetwaarden in chronologische volgorde.
2. Meetwaarden gerangschikt per plaats.
3. Meetwaarden bij horizontale vlucht op circa 1830 meter.
4. Meetwaarden bij horizontale vlucht op circa 2700 meter.

Legenda:

- PassageNr: Volgnummer van de passage.
- PassageTijd: Tijdstip van passage op basis van de beschikbaar gestelde radarvluchtgegevens.
- Tijd (LASmax piek). Tijdstip waarop het hoogste niveau is gemeten.
- Segment: Refereert naar het vluchtsegment nummer zoals op www.belevingsvlucht.nl is aangeduid.
- Meetpunt: Nummer van het meetpunt.

- Soort Vlucht¹: H= Vliegtuig vliegt horizontaal, D=Vliegtuig Daalt, K=Vliegtuig klimt.
- LA_{max} (slow): Maximumgeluidniveau in de dB(A) met tijdweging slow.
- Bron: Leverancier van de meetdata M=Munisense, S=Sensornet, D=Deventer (Omgevingsdienst IJsselland).
- Opmerking:
 - 3) Onbetrouwbare meting door defect.
 - 4) Beperkt betrouwbaar door constatering stoorgeluid (max. afw. +2 dB)
 - 5) Onbetrouwbaar door detectie stoorgeluid.
- LA_w [dB] Berekende bronvermogen op basis van een monopoolbenadering (zie hierboven).

Opmerking:

- De meetresultaten voor Dronten, Biddinghuizen, Zeewolde en Lelystad zijn door Sensornet aangeleverd en overgenomen uit hun rapporten SN20180616B03 en SN20180616B04 van 8 juni 2018. De vlieghoogte en afstanden zijn deze uit de radargegevens gereconstrueerd.
- De meetwaarden voor Deventer zijn aangeleverd per email, door de Omgevingsdienst IJsselland.

¹ Dalen of klimmen is geconstateerd indien tijdens de passage het vliegtuig minimaal 1 meter per seconde daalt of klimt op basis van de beschikbaar gestelde radargegevens. Tijdens de vlucht varieerde de stijgsnelheid tussen 1 en 27 m/s en de daalsnelheid tussen 1 en 16 m/s.

Passage nr	Passage tijd (op basis van KML data)	Tijd (LASmax piek)	Segment	Meestpunt	Plaats	Vlieg-hoogte (m)	Grond-afstand (m)	Soort Vlucht		LAmx (slow) (dBA)	L95 (2 uur rond passage)	Bron	opmerking	Berekend		
								Planning	Werkelijk					afstand schuin [m]	Law [dB]	LAmx loodrecht onder vliegpad
1	17:36:37	17:36:37	1	32	Wag-binnenveld	3352	4430	H	H	46,1	30,8	M	3	5555	143,1	54,9
2	17:36:56	17:37:03	1	31	Wag-outerwaarde	3270	1069	H	D	51,8	38,3	M	4	3440	140,4	52,6
3	17:37:26	17:37:32	1	33	Ede-1-Bennekom	3056	182	H	D	52,2	37,1	M		3061	139,0	52,2
4	17:38:45	17:38:53	1	34	Ede-3-Otterlo	2743	198	H	H	55,9	30,4	M	4	2750	141,2	56,0
5	17:39:10	17:39:16	1	35	Ede-2-Hoenderloo	2743	110	H	H	56,0	32,2	M		2745	141,3	56,0
6	17:40:46	17:40:53	1	4	Klarenbeek	2743	336	H	H	56,9	35,5	M		2764	142,2	57,0
7	17:53:12		1	40	Deventer	2743	94	H	H	57,0		D		2745	142,2	57,0
8	17:53:54	17:53:52	1	5	Heeten	2537	532	D	D	54,4	37,2	M		2592	138,8	54,7
9	17:56:32	17:56:38	1	6	Dalfsen(Emmen)	1830	45	H	H	57,1	34,8	M		1831	137,0	57,1
10	17:57:36	17:57:40	1	7	Zwolle (Agnietenberg)	1830	909	H	H	55,7	33,4	M		2043	137,0	57,1
11	18:03:08	18:03:07	1	22	Dronten	701	1200	D	D	60,7		D		1390	137,3	68,0
12	18:08:43		2	23	Zeewolde	610	2700	H	H	55,5		S		2768	140,9	73,0
13	18:11:08	18:11:07	2	20	Biddinghuizen	1570	2400	K	K	67,1		S		2868	153,0	74,9
14	18:36:29	18:36:29	2	9	Creil	3100	21	H	D	53,0	32,6	S		3100	140,0	53,0
15	18:40:26	18:40:21	2	10	Scheerwolde	1830	333	H	D	58,3	28,1	M	4	1860	138,4	58,5
16	18:43:55	18:43:52	2	8	Wilsum	1830	79	H	H	58,1	35,0	M		1832	138,0	58,1
17	18:49:46		3	23	Zeewolde	610	2390	D	H	59,3		S		2467	143,1	75,1
18	18:53:36	18:53:46	3	21	Lelystad	602	0	H	H	70,5		L		602	138,3	70,5
19	18:55:33	18:55:53	3	22	Dronten	1044	2500	K	K	59,5		S		2709	144,6	71,1
20	18:58:49	18:59:00	3	1b	Wezep-b	1830	986	H	H	58,7		M		2079	140,2	60,3
21	18:59:16	18:59:18	3	1	Wezep	1830	126	H	H	57,8	39,8	M		1834	137,8	57,9
22	19:01:12	19:01:07	3	2	Oene	1830	739	H	H	56,7	35,0	M		1974	137,6	57,7
23	19:01:49	19:01:43	3	3	Nijbroek	1830	484	H	H	59,4	35,2	M		1893	139,7	59,8
24	19:03:25	19:03:17	3	4	Klarenbeek	2750	906	H	H	55,5	35,6	M	4	2895	141,5	56,2
25	19:16:40	19:16:39	3	6	Dalfsen(Emmen)	2410	71	H	D	52,6	34,8	M		2411	136,0	52,6
26	19:17:46	19:17:49	3	7	Zwolle (Agnietenberg)	1950	890	D	D	54,3	33,4	M		2144	136,2	55,5
27	19:23:36	19:23:32	3	22	Dronten	678	1200	D	D	59,5		S		1378	136,0	67,1
28	19:25:47	19:25:24	3	21	Lelystad	602	1600	D	H	68,9		S		1710	148,0	80,2
29	19:28:24		4	23	Zeewolde	610	3725	K	K	57,1		S		2467	140,9	72,9
30	19:30:44	19:30:47	4	20	Biddinghuizen	1524	2500	K	K	65,1		S		2928	151,3	73,6
31	19:32:54	19:32:58	4		Wezep-b	1830	831	H	H	57,6		M		2010	138,7	58,8
32	19:33:08	19:33:11	4	1	Wezep	1830	95	H	H	59,2	37,3	M		1832	139,1	59,2
33	19:35:16	19:35:16	4	2	Oene	1830	739	H	H	56,9	36,1	M		1974	137,8	57,9
34	19:36:05	19:35:58	4	3	Nijbroek	1859	484	K	H	59,1	35,2	M		1921	139,6	59,5
35	19:37:43	19:37:35	4	4	Klarenbeek	2740	550	H	H	52,9	35,6	M		2795	138,4	53,2
36	19:39:14	19:39:14	4	35	Ede-2-Hoenderloo	2740	0	H	H	53,4	31,3	M		2740	138,7	53,4
37	19:39:45	19:39:39	4	34	Ede-3-Otterlo	2740	121	H	H	53,5	30,6	M		2743	138,7	53,5
38	19:40:41	19:40:55	4	33	Ede-1-Bennekom	2835	170	K	K	55,2	36,4	M	5	2840	141,0	55,3
39	19:41:28	19:41:31	4	31	Wag-outerwaarde	3050	1120	K	H	53,1	38,2	M	4	3249	140,8	54,1
40	19:41:54	19:42:00	4	32	Wag-binnenveld	3050	4238	K	H	46,5	30,7	M		5221	142,3	55,5
41	19:54:21	19:54:00	4	32	Wag-binnenveld	3350	4238	H	H	45,6	30,8	M		5402	142,1	53,9
42	19:54:40	19:55:00	4	31	Wag-outerwaarde	3350	1120	H	D	53,2	38,2	M	5	3532	142,2	54,0
43	19:55:12	19:55:12	4	33	Ede-1-Bennekom	3147	171	H	D	53,7	36,5	M	5	3152	141,0	53,7
44	19:56:37	19:56:34	4	34	Ede-3-Otterlo	2740	121	H	H	53,6	30,9	M		2743	138,8	53,6
45	19:57:00	19:56:56	4	35	Ede-2-Hoenderloo	2740	0	H	H	53,5	31,2	M		2740	138,7	53,5
46	19:58:25	19:58:27	4	4	Klarenbeek	2740	485	H	H	53,3	36,9	M		2783	138,7	53,5
47	20:00:20		4	40	Deventer	2740	90	H	H	54,0		D		2741	139,2	54,0
48	20:01:05	20:01:03	4	5	Heeten	2610	484	D	D	54,4	37,2	M		2654	139,2	54,6
49	20:03:34	20:03:45	4	6	Dalfsen(Emmen)	1830	65	H	H	57,4	34,5	M		1831	137,3	57,4
50	20:04:48	20:04:49	4	7	Zwolle (Agnietenberg)	1830	839	H	H	55,7	34,2	M		2013	136,8	56,9
51	20:06:30	20:06:10	4	8	Wilsum	1562	61	H	D	59,2	35,0	M	4	1563	137,2	59,2
52	20:08:41	20:08:20	4	20	Biddinghuizen	1097	2300	D	D	61,1		S		2548	145,3	71,3
53	20:11:00		4	23	Zeewolde	663	2400	D	D			S	5	2490		
54	20:16:25	20:16:35	4	21	Lelystad	610	800	D	H	67,1		S		1006	140,2	72,2
55	20:17:41	20:18:04	5	22	Dronten	1143	2800	K	K	61,3		S		3024	148,0	73,5
56	20:22:50	20:22:55	5	11	Laaksum	1830	1809	H	H	53,8	41,5	M		2573	138,2	58,3
57	20:58:41	20:58:44	5	9	Creil	3215	36	D	D	50,7	34,7	M		3215	138,3	50,7
58	21:02:35	21:02:35	5	10	Scheerwolde	1852	384	H	H	55,2	29,0	M		1891	135,5	55,5
59	21:08:11	21:08:07	5	22	Dronten	678	1200	D	D	59,6		S		1378	136,1	67,2
60	21:13:08		6	23	Zeewolde	655	3200	K	K	51,5		S		3266	139,3	70,7
61	21:15:00	21:15:13	6	20	Biddinghuizen	1768	2700	K	K	61,3		S		3227	148,9	69,4
62	21:20:15	21:20:20	6	9	Creil	2133	182	K	K	60,7	34,4	M		2141	142,6	60,8
63	21:39:58	21:39:54	6	10	Scheerwolde	1814	993	D	D	55,5	29,0	M		2068	137,0	57,2
64	21:45:16	21:45:22	6	22	Dronten	769	1200	D	D	58,1		S		1425	135,0	64,8
65	21:50:36		7	23	Zeewolde	750	3100	K	K	53,7		S		3189	141,1	71,2
66	21:52:35	21:52:43	7	20	Biddinghuizen	1670	2600	K	K	61,1		S		3090	148,1	69,3
67	21:59:28	21:59:30	7	11	Laaksum	1830	1789	H	H	53,6	41,5	M		2559	137,9	58,0

Tabel 1: Meetwaarden in chronologische volgorde

Passage nr	Passage tijd (op basis van KML data)	Tijd (LASmax piek)	Segment	Meerpunt	Plaats	Vlieg- hoogte (m)	Grond- afstand (m)	Soort Vlucht		LAmx (slow) (dBA)	L95 (2 uur rond passage)	Bron	opmerking	Berekend		
								Planning	Werkelijk					afstand schuin [m]	Law [dB]	LAmx loodrecht onder vliegpad
13	18:11:08		2	20	Biddinghuizen	1570	2400	K		67,1		D		2868	153,0	74,9
30	19:30:44		4	20	Biddinghuizen	1524	2500	K		65,1		D		2928	151,3	73,6
52	20:08:41		4	20	Biddinghuizen	1097	2300	D		61,1		D		2548	145,3	71,3
61	21:15:00		6	20	Biddinghuizen	1768	2700	K		61,3		D		3227	148,9	69,4
66	21:52:35		7	20	Biddinghuizen	1670	2600	K		61,1		D		3090	148,1	69,3
14	18:36:29		2	9	Creil	3100	21	H		53,0	32,6	M		3100	140,0	53,0
57	20:58:41		5	9	Creil	3215	36	D		50,7	34,7	M		3215	138,3	50,7
62	21:20:15		6	9	Creil	2133	182	K		60,7	34,4	M		2141	142,6	60,8
11	18:03:08		1	22	Dronten	701	1200	D		60,7		D		1390	137,3	68,0
19	18:55:33		3	22	Dronten	1044	2500	K		59,5		D		2709	144,6	71,1
27	19:23:36		3	22	Dronten	678	1200	D		59,5		D		1378	136,0	67,1
55	20:17:41		5	22	Dronten	1143	2800	K		61,3		D		3024	148,0	73,5
59	21:08:11		5	22	Dronten	678	1200	D		59,6		D		1378	136,1	67,2
64	21:45:16		6	22	Dronten	769	1200	D		58,1		D		1425	135,0	64,8
3	17:37:26		1	33	Ede-1-Bennekom	3056	182	H		52,2	37,1	M		3061	139,0	52,2
38	19:40:41		4	33	Ede-1-Bennekom	2835	170	K		55,2	36,4	M	5	2840	141,0	55,3
43	19:55:12		4	33	Ede-1-Bennekom	3147	171	H		53,7	36,5	M	5	3152	141,0	53,7
5	17:39:10		1	35	Ede-2-Hoenderloo	2743	110	H		56,0	32,2	M		2745	141,3	56,0
36	19:39:14		4	35	Ede-2-Hoenderloo	2740	0	H		53,4	31,3	M		2740	138,7	53,4
45	19:57:00		4	35	Ede-2-Hoenderloo	2740	0	H		53,5	31,2	M		2740	138,7	53,5
4	17:38:45		1	34	Ede-3-Otterlo	2743	198	H		55,9	30,4	M	4	2750	141,2	56,0
37	19:39:45		4	34	Ede-3-Otterlo	2740	121	H		53,5	30,6	M		2743	138,7	53,5
44	19:56:37		4	34	Ede-3-Otterlo	2740	121	H		53,6	30,9	M		2743	138,8	53,6
9	17:56:32		1	6	Dalfsen(Emmen)	1830	45	H		57,1	34,8	M		1831	137,0	57,1
25	19:16:40		3	6	Dalfsen(Emmen)	2410	71	H		52,6	34,8	M		2411	136,0	52,6
49	20:03:34		4	6	Dalfsen(Emmen)	1830	65	H		57,4	34,5	M		1831	137,3	57,4
7	17:53:12		1	40	Deventer	2743	94	H		57,0	39,0	D		2745	142,2	57,0
47	20:00:20		4	40	Deventer	2740	90	H		54,0	41,0	D		2741	139,2	54,0
8	17:53:54		1	5	Heeten	2537	532	D		54,4	37,2	M		2592	138,8	54,7
48	20:01:05		4	5	Heeten	2610	484	D		54,4	37,2	M		2654	139,2	54,6
6	17:40:46		1	4	Klarenbeek	2743	336	H		56,9	35,5	M		2764	142,2	57,0
24	19:03:25		3	4	Klarenbeek	2750	906	H		55,5	35,6	M	4	2895	141,5	56,2
35	19:37:43		4	4	Klarenbeek	2740	550	H		52,9	35,6	M		2795	138,4	53,2
46	19:58:25		4	4	Klarenbeek	2740	485	H		53,3	36,9	M		2783	138,7	53,5
56	20:22:50		5	11	Laaksum	1830	1809	H		53,8	41,5	M		2573	138,2	58,3
67	21:59:28		7	11	Laaksum	1830	1789	H		53,6	41,5	M		2559	137,9	58,0
18	18:53:36		3	21	Lelystad	602	0	H		70,5		L		602	138,3	70,5
28	19:25:47		3	21	Lelystad	602	1600	D		68,9		L		1710	148,0	80,2
54	20:16:25		4	21	Lelystad	610	800	D		67,1		L		1006	140,2	72,2
23	19:01:49		3	3	Nijbroek	1830	484	H		59,4	35,2	M		1893	139,7	59,8
34	19:36:05		4	3	Nijbroek	1859	484	K		59,1	35,2	M		1921	139,6	59,5
22	19:01:12		3	2	Oene	1830	739	H		56,7	35,0	M		1974	137,6	57,7
33	19:35:16		4	2	Oene	1830	739	H		56,9	36,1	M		1974	137,8	57,9
15	18:40:26		2	10	Scheerwolde	1830	333	H		58,3	28,1	M	4	1860	138,4	58,5
58	21:02:35		5	10	Scheerwolde	1852	384	H		55,2	29,0	M		1891	135,5	55,5
63	21:39:58		6	10	Scheerwolde	1814	993	D		55,5	29,0	M		2068	137,0	57,2
1	17:36:37		1	32	Wag-binnenveld	3352	4430	H		46,1	30,8	M	3	5555	143,1	54,9
40	19:41:54		4	32	Wag-binnenveld	3050	4238	K		46,5	30,7	M		5221	142,3	55,5
41	19:54:21		4	32	Wag-binnenveld	3350	4238	H		45,6	30,8	M		5402	142,1	53,9
2	17:36:56		1	31	Wag-outerwaarde	3270	1069	H		51,8	38,3	M	4	3440	140,4	52,6
39	19:41:28		4	31	Wag-outerwaarde	3050	1120	K		53,1	38,2	M	4	3249	140,8	54,1
42	19:54:40		4	31	Wag-outerwaarde	3350	1120	H		53,2	38,2	M	5	3532	142,2	54,0
20	18:58:49		3	1b	Wezep-b	1830	986	H		58,7		M		2079	140,2	60,3
21	18:59:16		3	1	Wezep	1830	126	H		57,8	39,8	M		1834	137,8	57,9
31	19:32:54		4	0	Wezep-b	1830	831	H		57,6	0,0	M		2010	138,7	58,8
32	19:33:08		4	1	Wezep	1830	95	H		59,2	37,3	M		1832	139,1	59,2
16	18:43:55		2	8	Wilsum	1830	79	H		58,1	35,0	M		1832	138,0	58,1
51	20:06:30		4	8	Wilsum	1562	61	H		59,2	35,0	M		1563	137,2	59,2
10	17:57:36		1	7	Zwolle (Agnietenberg)	1830	909	H		55,7	33,4	M		2043	137,0	57,1
26	19:17:46		3	7	Zwolle (Agnietenberg)	1950	890	D		54,3	33,4	M		2144	136,2	55,5
50	20:04:48		4	7	Zwolle (Agnietenberg)	1830	839	H		55,7	34,2	M		2013	136,8	56,9
12	18:08:43		2	23	Zeewolde	610	2700	H	H	55,5		S		2768	140,9	73,0
17	18:49:46		3	23	Zeewolde	610	2390	D	H	59,3		S		2467	143,1	75,1
29	19:28:24		4	23	Zeewolde	610	3725	K	K	57,1		S		2467	140,9	72,9
53	20:11:00		4	23	Zeewolde	663	2400	D	D	-		S	5	2490	-	-
60	21:13:08		6	23	Zeewolde	655	3200	K	K	51,5		S		3266	139,3	70,7
65	21:50:36		6	23	Zeewolde	750	3100	K	K	53,7		S		3189	141,1	71,2

Tabel 2: Meetresultaten per plaats

Horizontale vlucht ca. 1830 m															
Passage nr	Passage tijd (op basis van KML data)	Tijd (LASmax piek)	Segment	Meetpunt	Plaats	Vlieg- hoogte (m)	Grond- afstand (m)	Soort Vlucht		LMax (slow) (dBA)	Gemiddelde Spreiding	Bron	Berekend		
								Planning	Werkelijk				afstand schuin [m]	Law [dB]	LMax loodrecht onder vliegpad
9	17:56:32		1	6	Dalfsen(Emmen)	1830	45	H	H	57,1	57,3	M	1831	137,0	57,1
49	20:03:34		4	6	Dalfsen(Emmen)	1830	65	H	H	57,4	0,3	M	1831	137,3	57,4
56	20:22:50		5	11	Laaksum	1830	1809	H	H	53,8	53,7	M	2573	138,2	58,3
67	21:59:28		7	11	Laaksum	1830	1789	H	H	53,6	0,2	M	2559	137,9	58,0
23	19:01:49		3	3	Nijbroek	1830	484	H	H	59,4		M	1893	139,7	59,8
22	19:01:12		3	2	Oene	1830	739	H	H	56,7	56,8	M	1974	137,6	57,7
33	19:35:16		4	2	Oene	1830	739	H	H	56,9	0,2	M	1974	137,8	57,9
58	21:02:35		5	10	Scheerwolde	1852	384	H	H	55,2	55,2	M	1891	135,5	55,5
21	18:59:16		3	1	Wezep	1830	126	H	H	57,8	58,3	M	1834	137,8	57,9
32	19:33:08		4	1	Wezep	1830	95	H	H	59,2	1,7	M	1832	139,1	59,2
20	18:58:49		3	1b	Wezep-b	1830	986	H	H	58,7		M	2079	140,2	60,3
31	19:32:54		4	0	Wezep-b	1830	831	H	H	57,6		M	2010	138,7	58,8
10	17:57:36		1	7	Zwolle (Agnietenberg)	1830	909	H	H	55,7	55,7	M	2043	137,0	57,1
50	20:04:48		4	7	Zwolle (Agnietenberg)	1830	839	H	H	55,7	0,0	M	2013	136,8	56,9
									gemidded	56,8				138,0	58,0
									hoogste	59,4				140,2	60,3
									laagste	53,6				135,5	55,5
									Spreiding	5,8				4,7	4,9

Tabel 3: Meetresultaten bij horizontale vlucht op ca 1830 meter

Horizontale vlucht ca. 2700 m																
passage nr	Passage tijd (op basis van KML data)	Tijd (LASmax piek)	Segment	Meetpunt	Plaats	Vlieg- hoogte (m)	Grond- afstand (m)	Soort Vlucht		LMax (slow) (dBA)	L95 (2 uur rond passage)	Bron	Berekend			
								Planning	Werkelijk				afstand schuin [m]	Law [dB]	LMax loodrecht onder vliegpad	
7	17:53:12		1	40	Deventer	2743	94	H	H	57,0	55,5	D	2745	142,2	57,0	
47	20:00:20		4	40	Deventer	2740	90	H	H	54,0	3,0	D	2741	139,2	54,0	
5	17:39:10	17:39:16	1	35	Ede-2-Hoenderloo	2743	110	H	H	56,0	54,3	M	2745	141,3	56,0	
36	19:39:14	19:39:14	4	35	Ede-2-Hoenderloo	2740	0	H	H	53,4	2,6	M	2740	138,7	53,4	
45	19:57:00	19:56:56	4	35	Ede-2-Hoenderloo	2740	0	H	H	53,5		M	2740	138,7	53,5	
4	17:38:45	17:38:53	1	34	Ede-3-Otterlo	2743	198	H	H	55,9	54,3	M	4	2750	141,2	56,0
37	19:39:45	19:39:39	4	34	Ede-3-Otterlo	2740	121	H	H	53,5	2,4	M		2743	138,7	53,5
44	19:56:37	19:56:34	4	34	Ede-3-Otterlo	2740	121	H	H	53,6		M		2743	138,8	53,6
6	17:40:46	17:40:53	1	4	Klarenbeek	2743	336	H	H	56,9	54,6	M		2764	142,2	57,0
24	19:03:25	19:03:17	3	4	Klarenbeek	2750	906	H	H	55,5	3,9	M	4	2895	141,5	56,2
35	19:37:43	19:37:35	4	4	Klarenbeek	2740	550	H	H	52,9		M		2795	138,4	53,2
46	19:58:25	19:58:27	4	4	Klarenbeek	2740	485	H	H	53,3		M		2783	138,7	53,5
									gemidded	54,6				140,0	54,7	
									hoogste	57,0				142,2	57,0	
									laagste	52,9				138,4	53,2	
									Spreiding	4,1				3,8	3,8	

Tabel 4: Meetresultaten bij horizontale vlucht op ca 2700 meter

Bijlage 2: Meetresultaten per meetpunt.

Meetpunten zijn, behoudens de meetpunten bij Ede en Wageningen, door de regiegroep bepaald. De afstand tot de vliegroute in bij de meetresultaten weergegeven. Alle metingen zijn verricht op 150 cm van de grond. Bij nagenoeg alle meetposities is gemeten met gras als ondergrond.

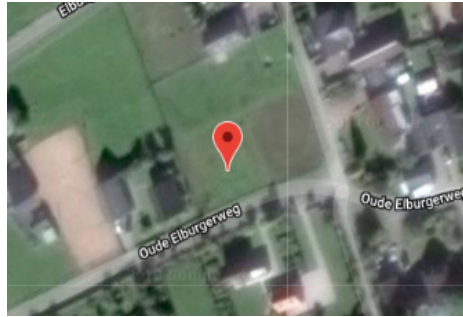
In de volgende secties wordt per meetpunt:

- De exacte positie
- Foto van de opstellingen
- Referentie van gebruikte calibrator en geldigheidsdatum
- Grafiek van de gehele meetperiode, met hierin aangegeven de vliegtuigpassage momenten.
- 6 minuten grafieken van de individuele passages, waarin de passage is gemarkeerd.

01.Wezep

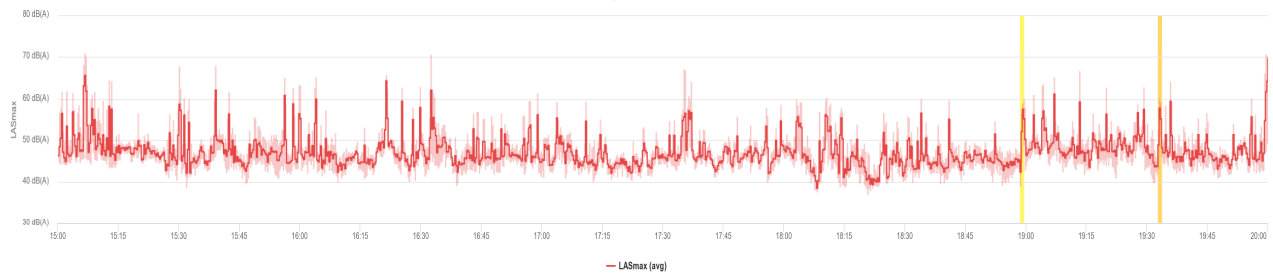
Locatie: 52.466461,
6.01747, Kort gras.

Calibrator: AWA6221B,
6221805620, 12-12-2018

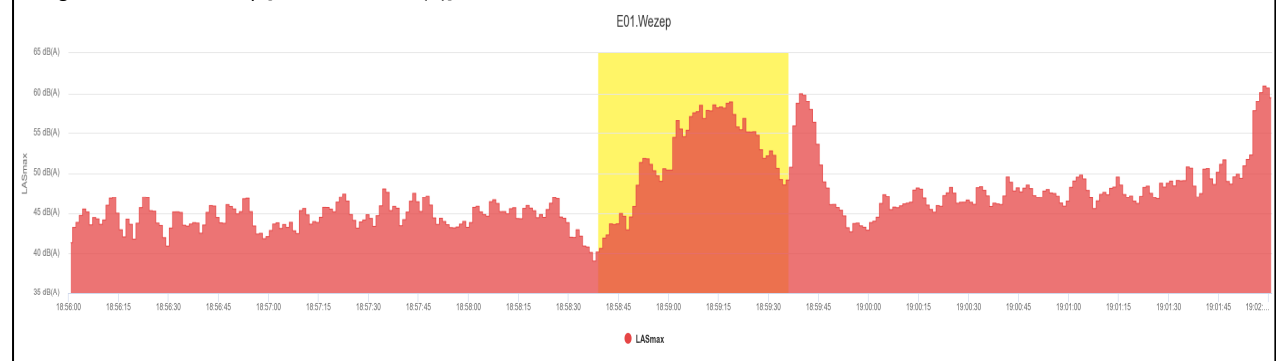


E01.Wezep

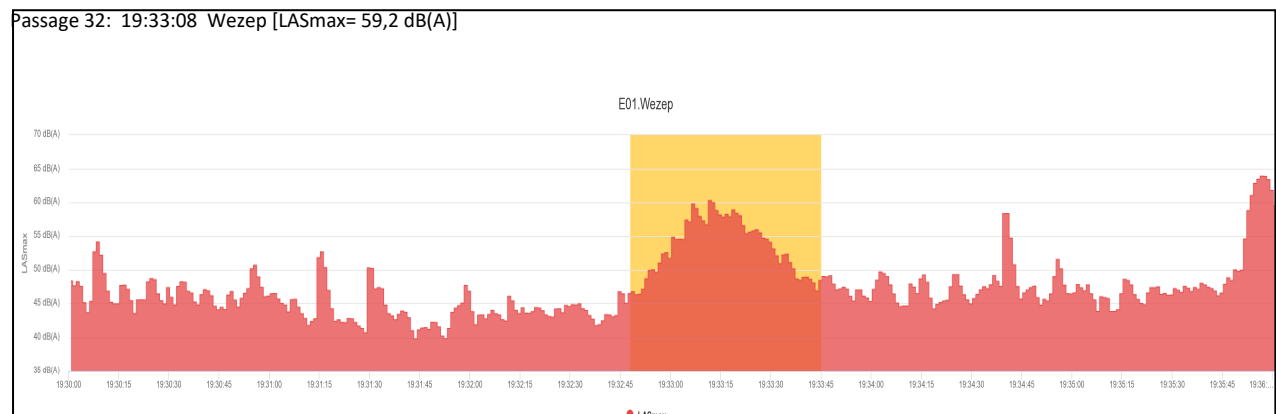
Samples of 18 seconds



Passage 21: 18:59:16 Wezep [LASmax= 57,8 dB(A)]



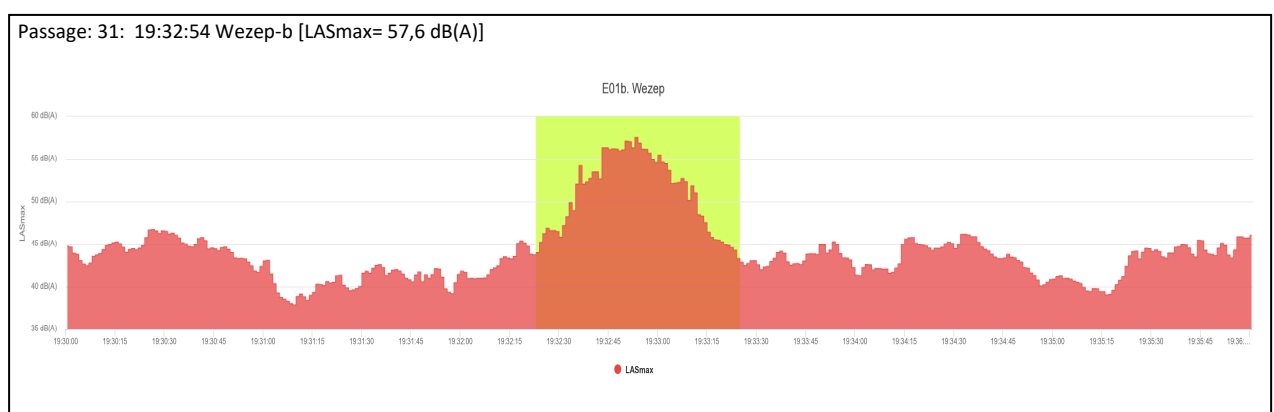
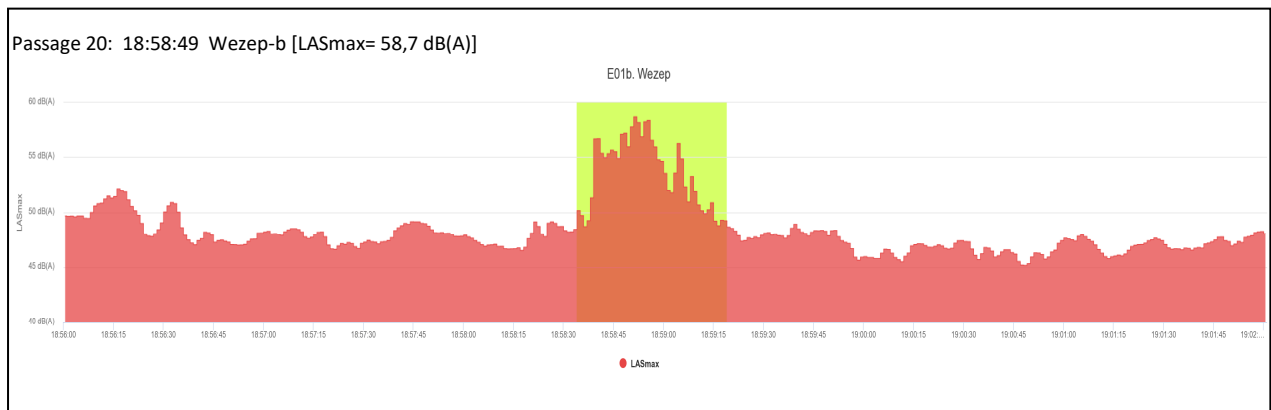
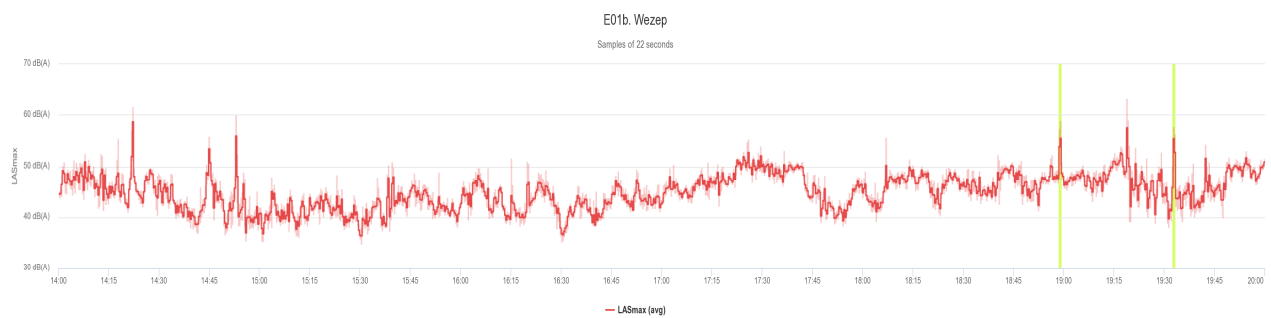
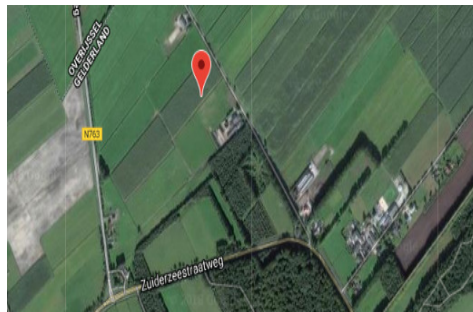
Passage 32: 19:33:08 Wezep [LASmax= 59,2 dB(A)]



01b.Wezep

Locatie 52.476663, 5.973673 ,
grasland

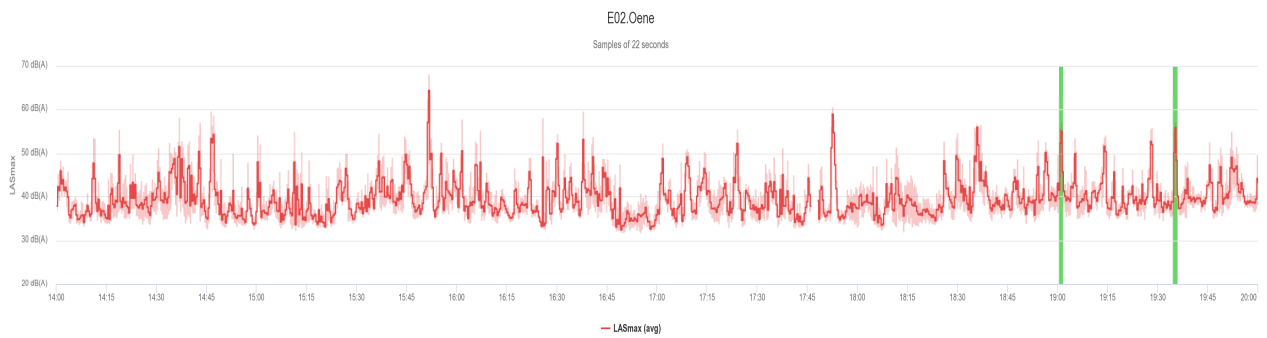
Calibrator: AWA6221B, 6221805620,
12-12-2018



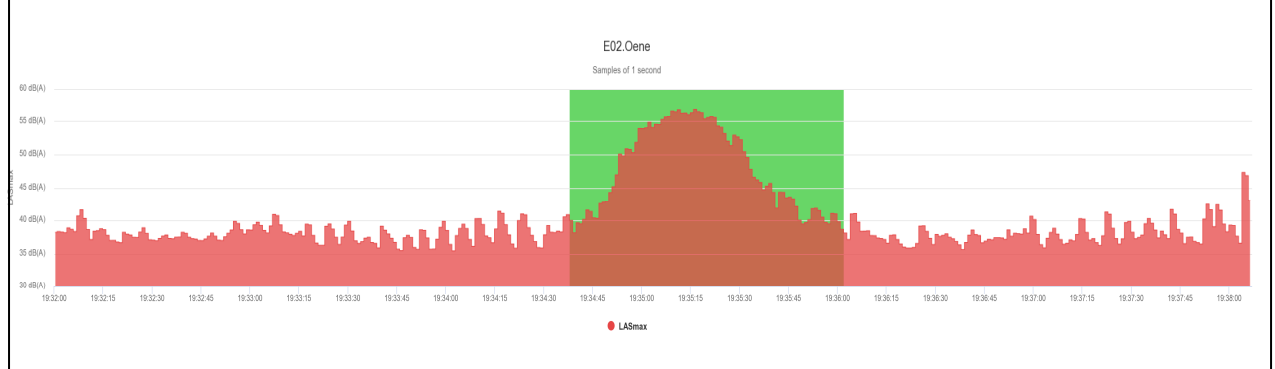
02.Oene

Locatie: 52.342491,
6.056135, lang gras.

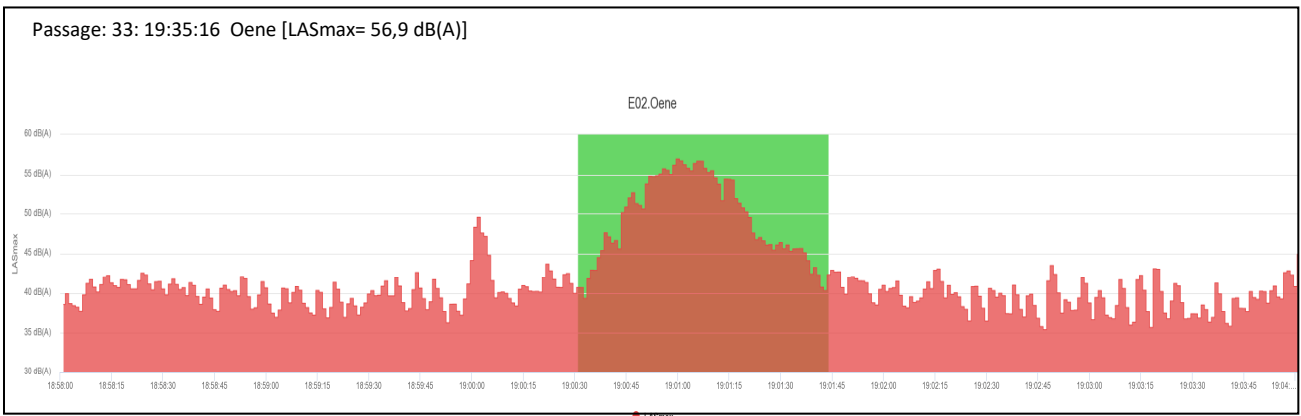
Calibrator: AWA6221B,
6221805622, 12-12-2018



Passage 22: 19:01:12 Oene [LASmax= 56,7dB(A)]



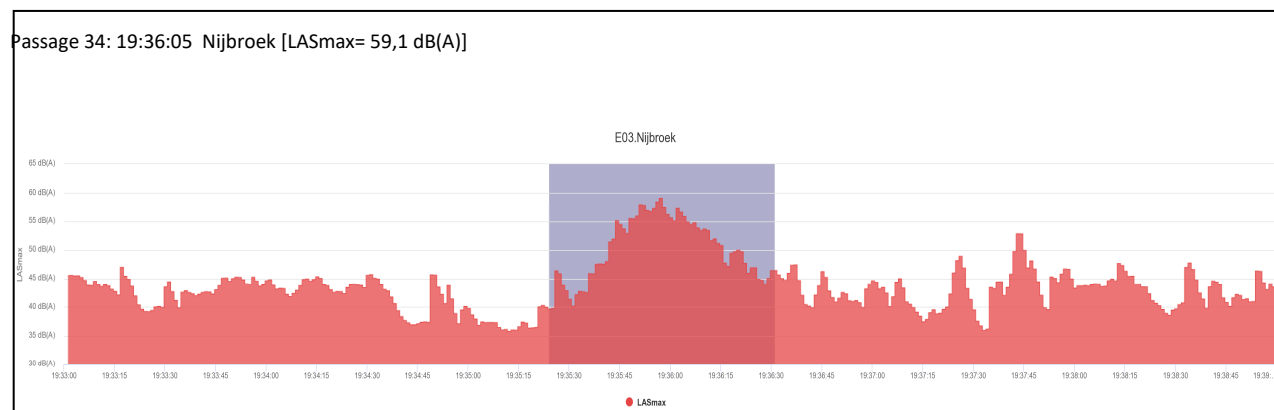
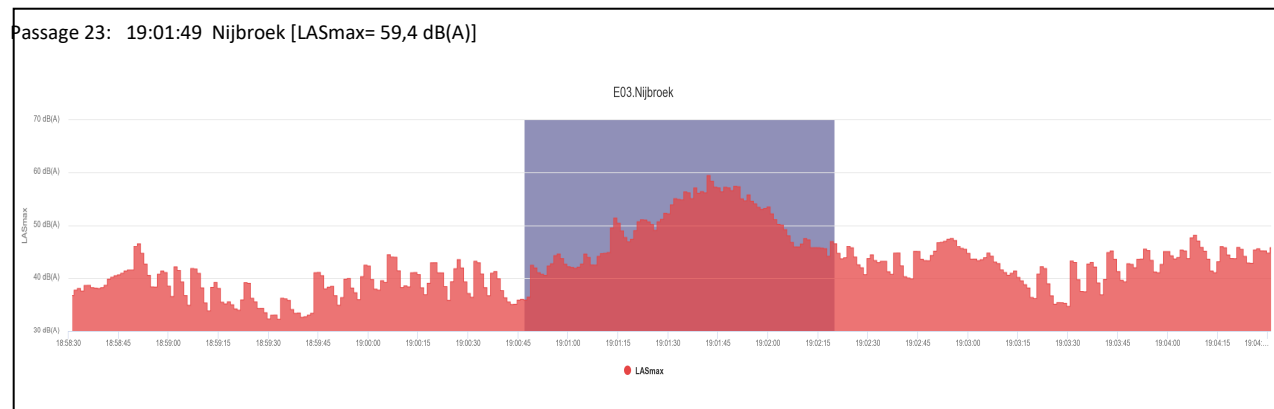
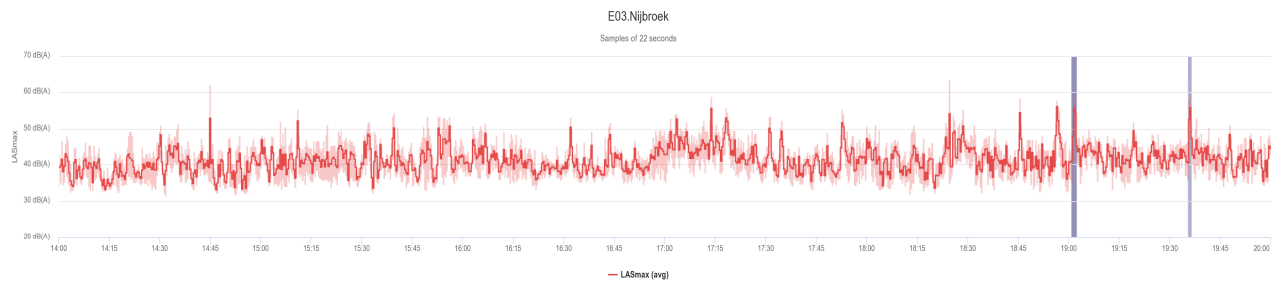
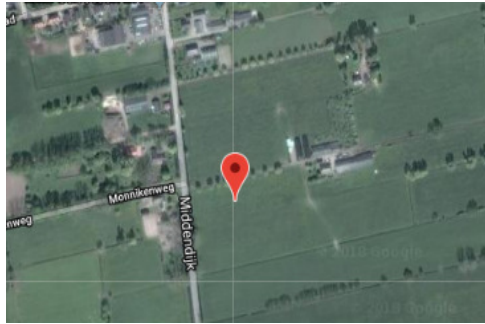
Passage 33: 19:35:16 Oene [LASmax= 56,9 dB(A)]



03.Nijbroek

Locatie: 52.286082,
6.066369,Grasland.

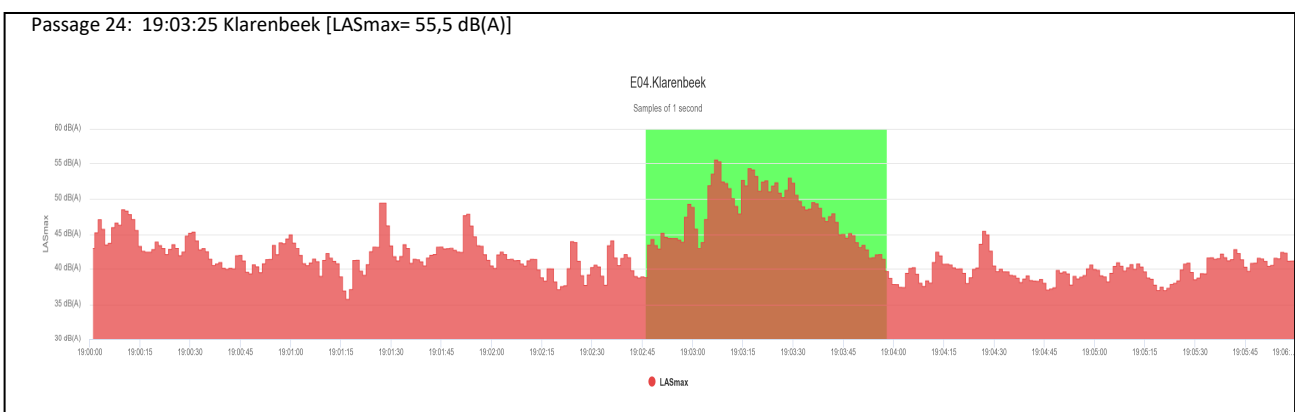
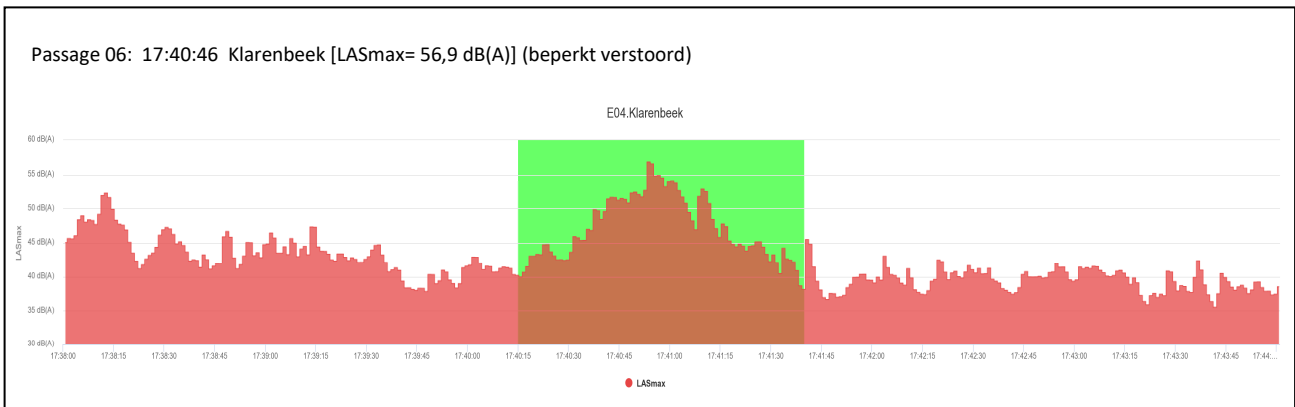
Calibrator: AWA6221B, 6221805622,
12-12-2018

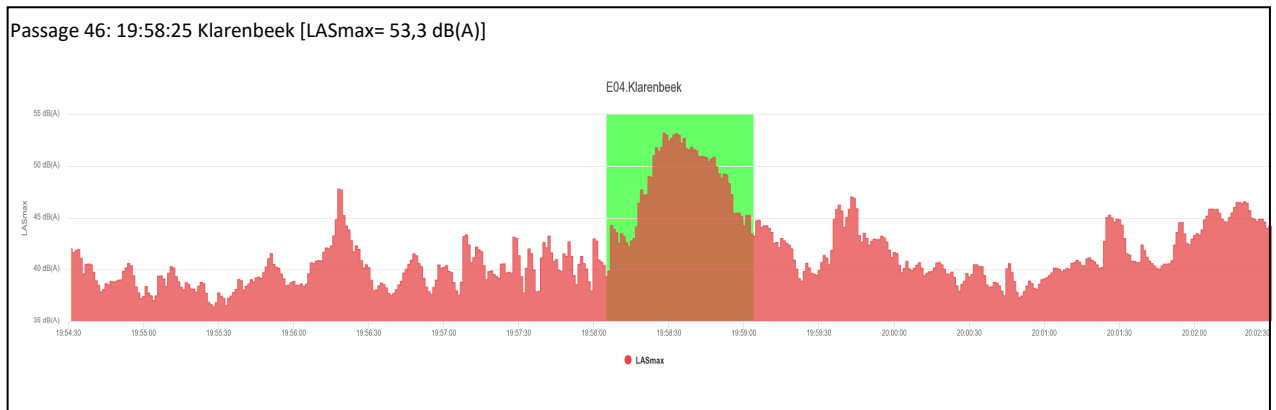
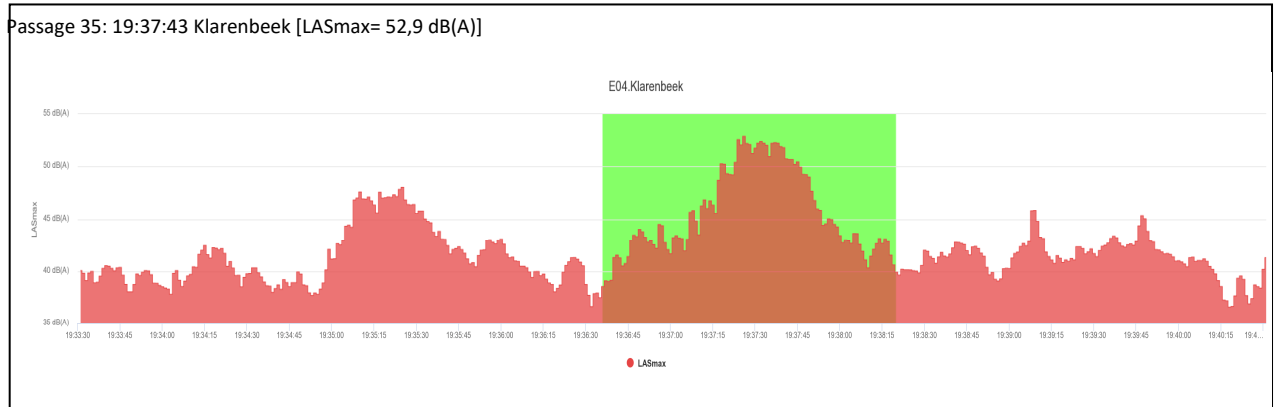


04. Klarenbeek

Locatie: 52.168709, 6.061486
, Halfhoog grasland

Calibrator: AWA6221B, 6221805622,
12-12-2018

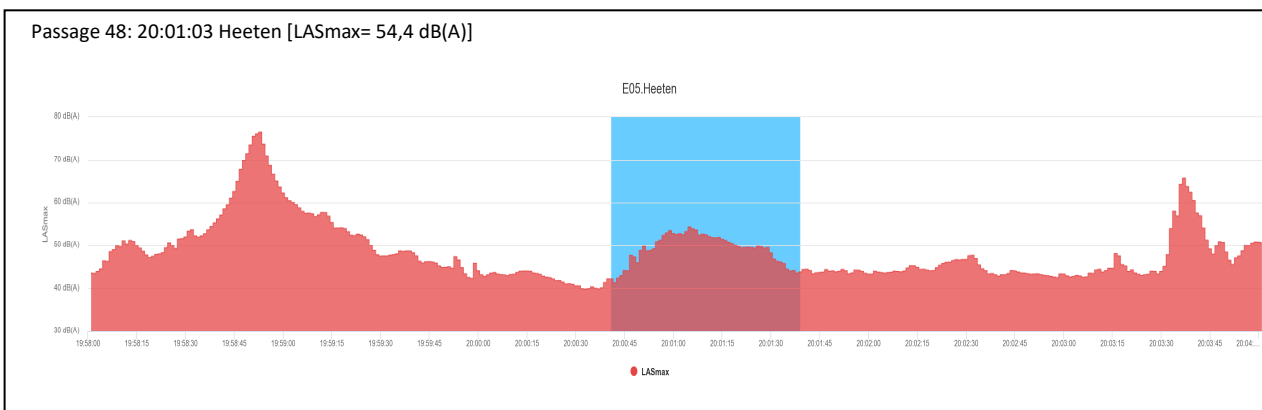
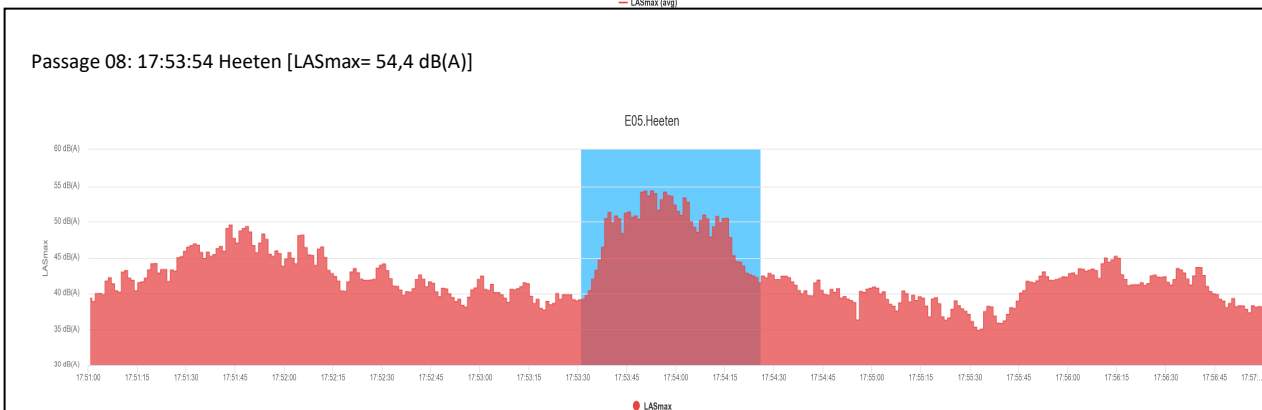
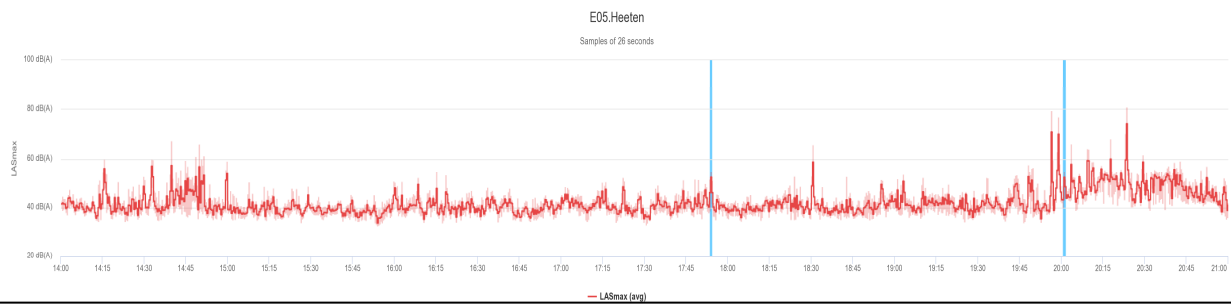
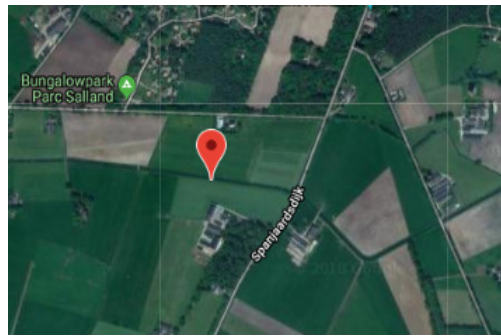




05. Heeten

Locatie: 52.313768,
6.272323 , Grasland

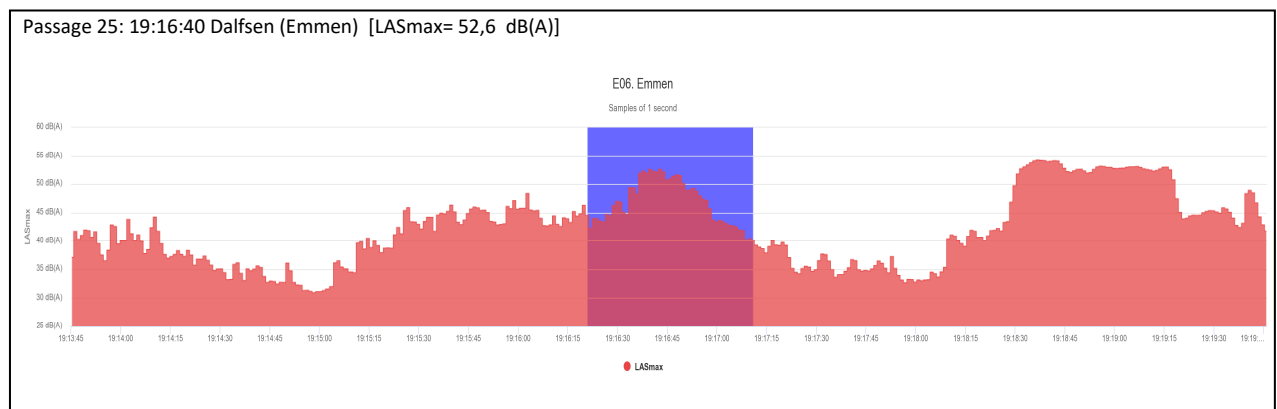
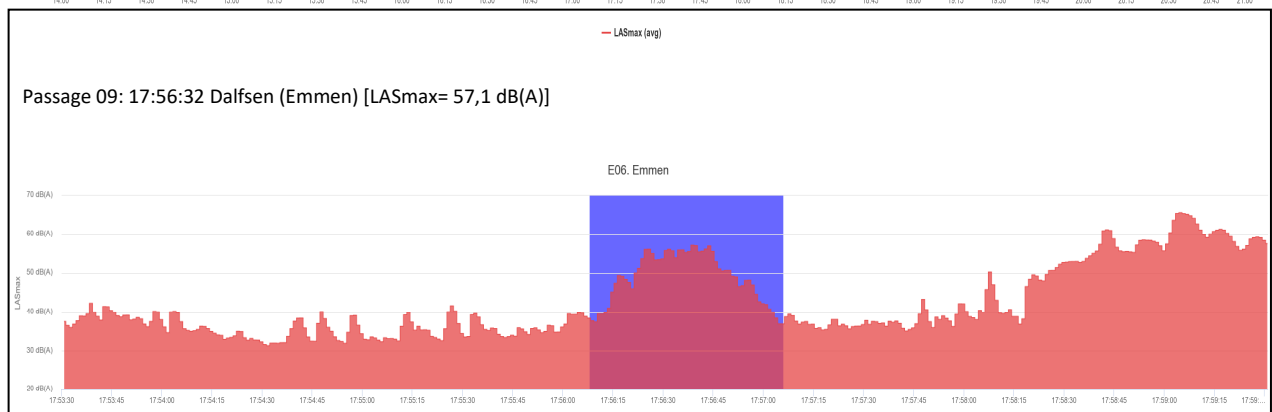
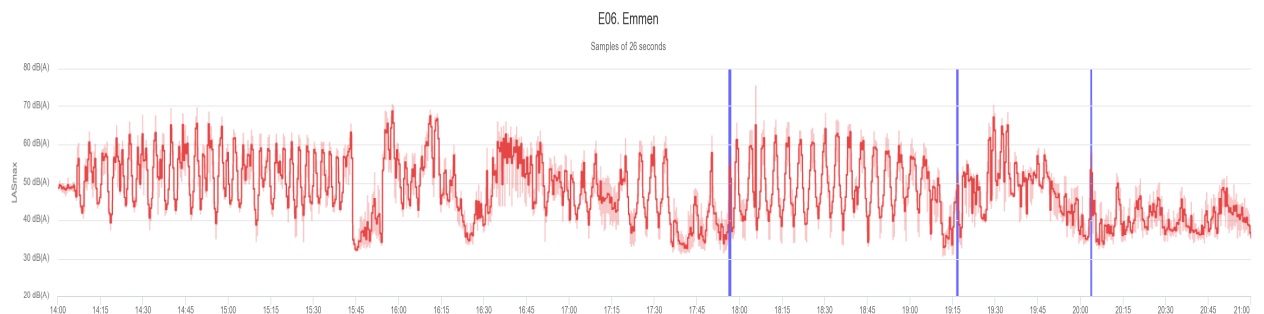
Calibrator: AWA6221B,
6221805622, 12-12-2018



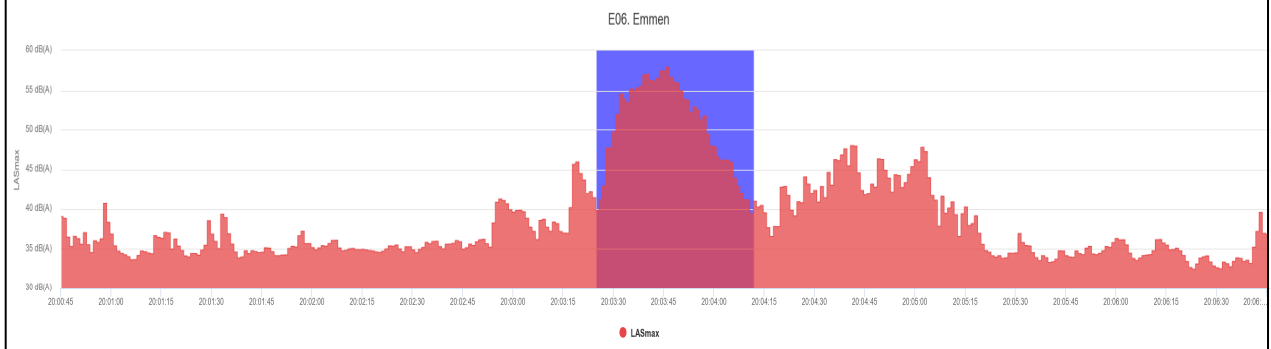
06. Dalfsen (Emmen)

Locatie: 52.492260, 6.241852,
grasland

Calibrator: AWA6221B, 6221805620,
12-12-2018



Passage 49: 20:03:34 Dalfsen (Emmen) [LASmax= 57,4 dB(A)]



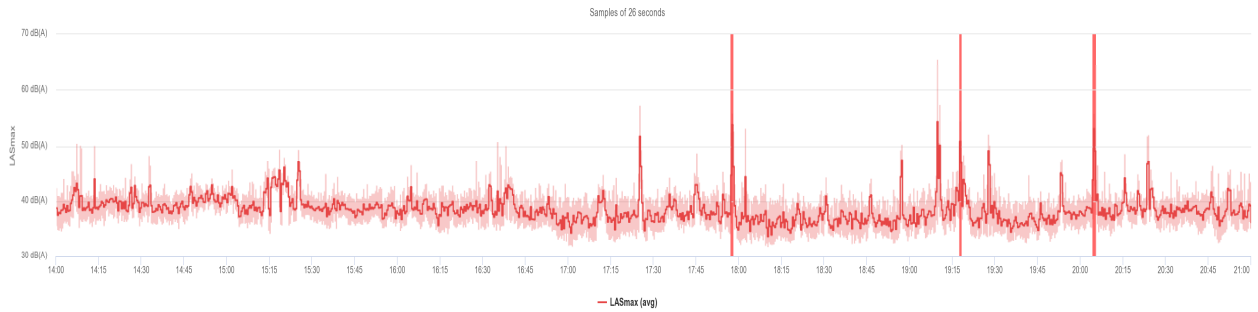
07. Zwolle - Agnietenberg

Locatie: 52.540410,
6.120597 , grasland

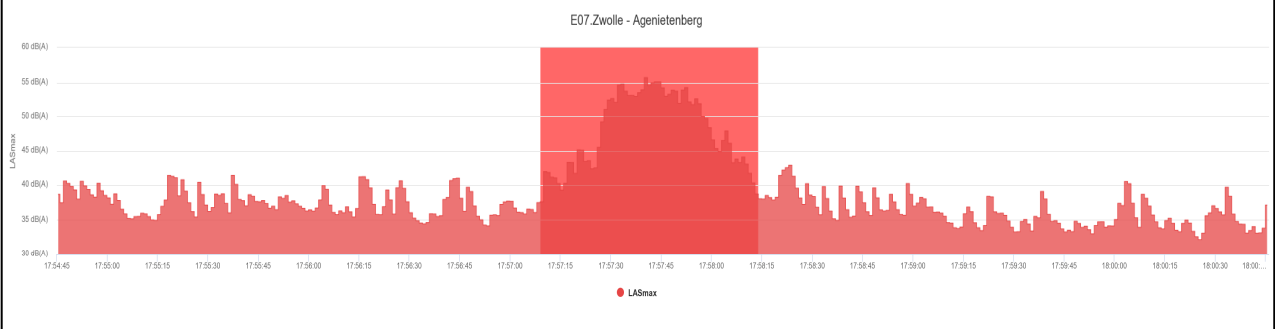
Calibrator: AWA6221B,
6221805620, 12-12-2018



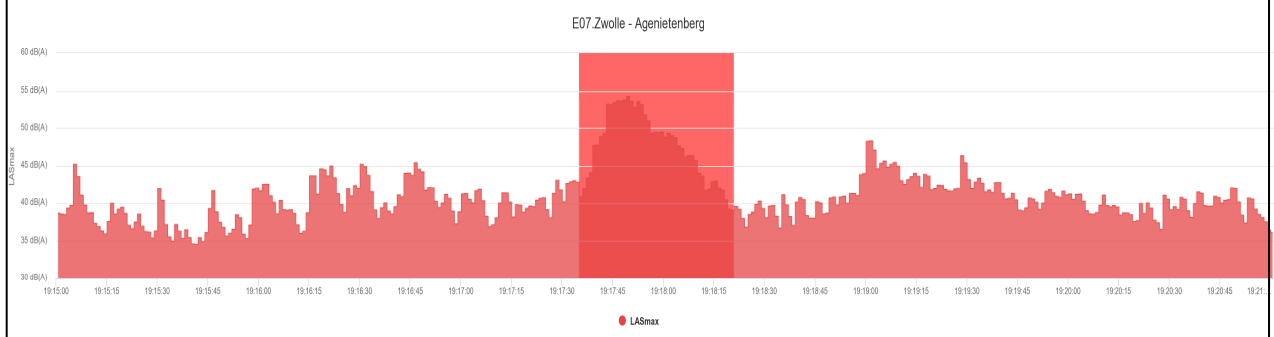
E07.Zwolle - Agenietenberg

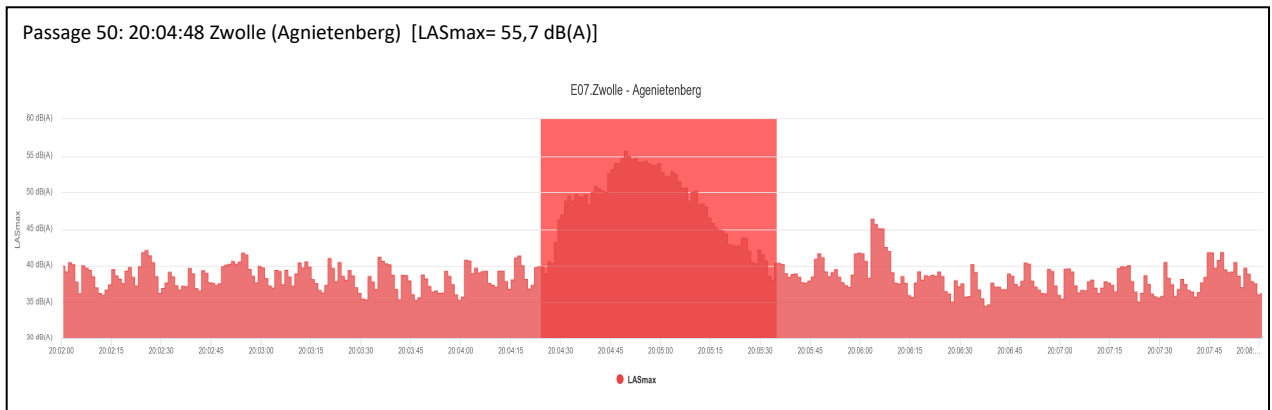


Passage 10: 17:57:36 Zwolle (Agnietenberg) [LA Smax= 55,7 dB(A)]



Passage 26: 19:17:46 Zwolle (Agnietenberg) [LA Smax= 54,3 dB(A)]

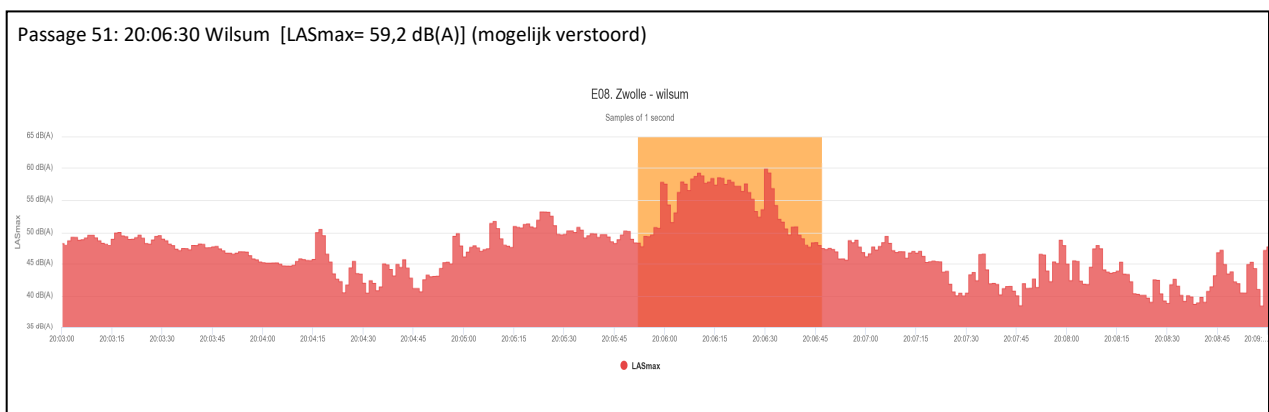
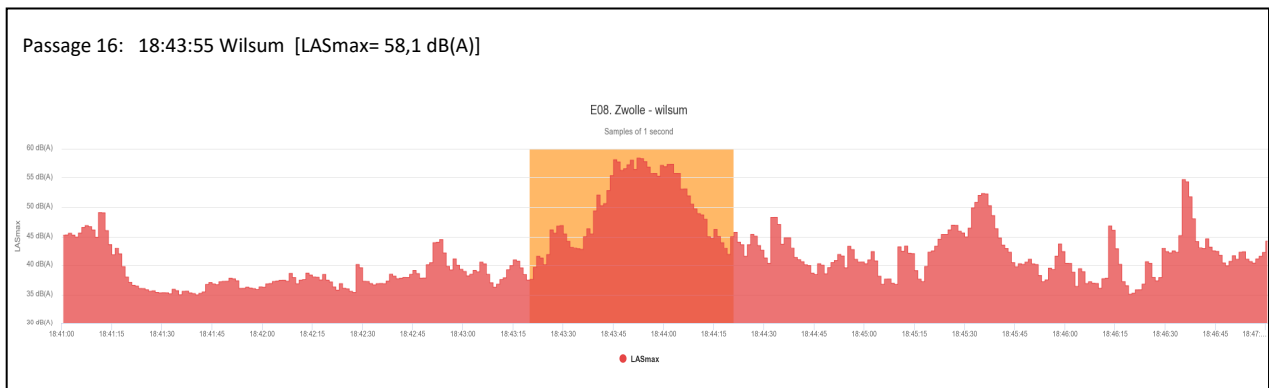
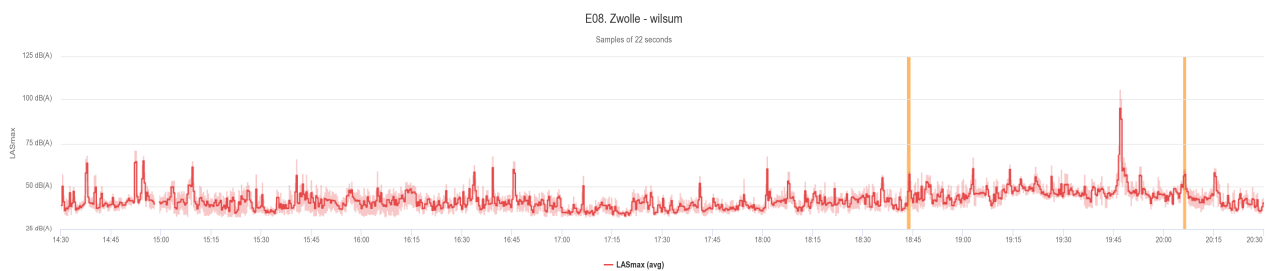




08. Zwolle-Wilsum

Locatie: 52.526617, 5.971667
, grasland.

Calibrator: AWA6221B, 6221805620,
12-12-2018

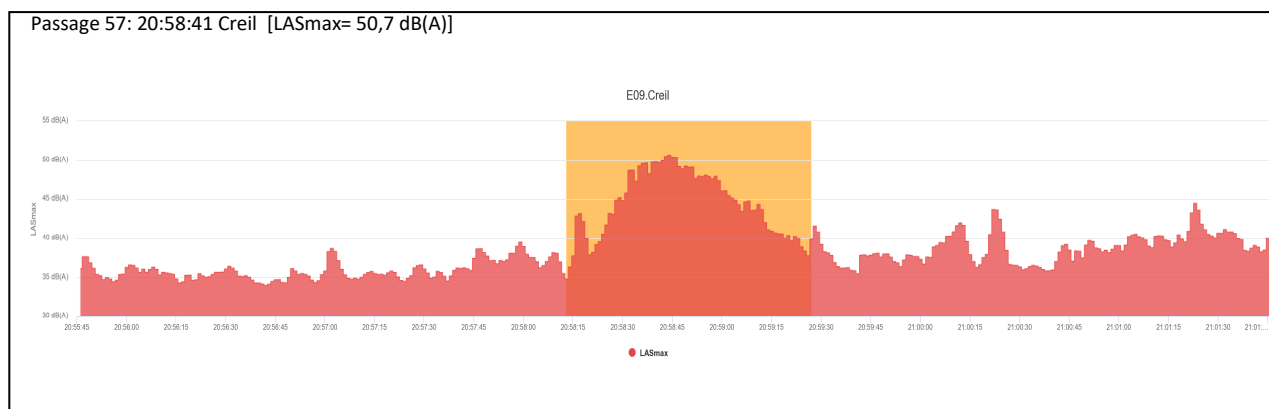
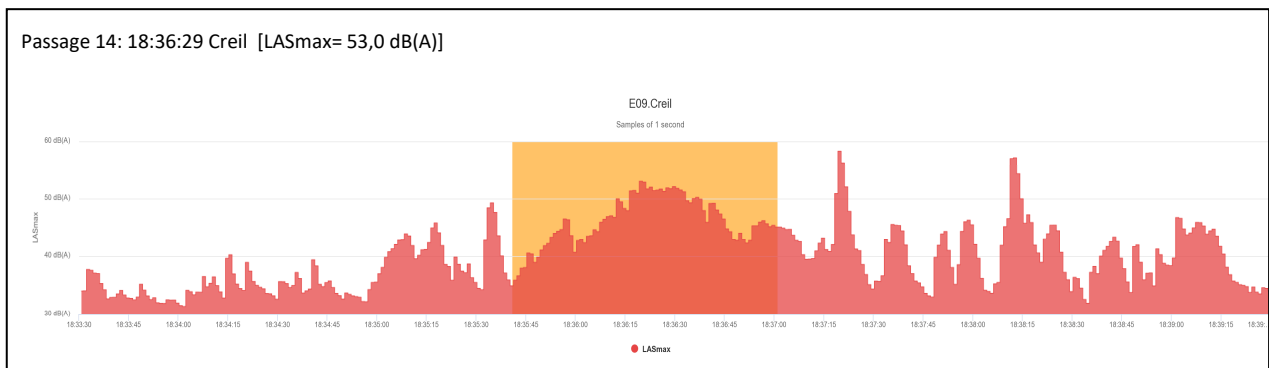
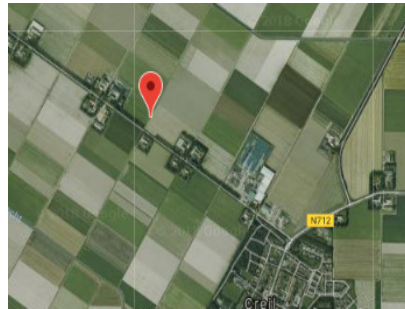


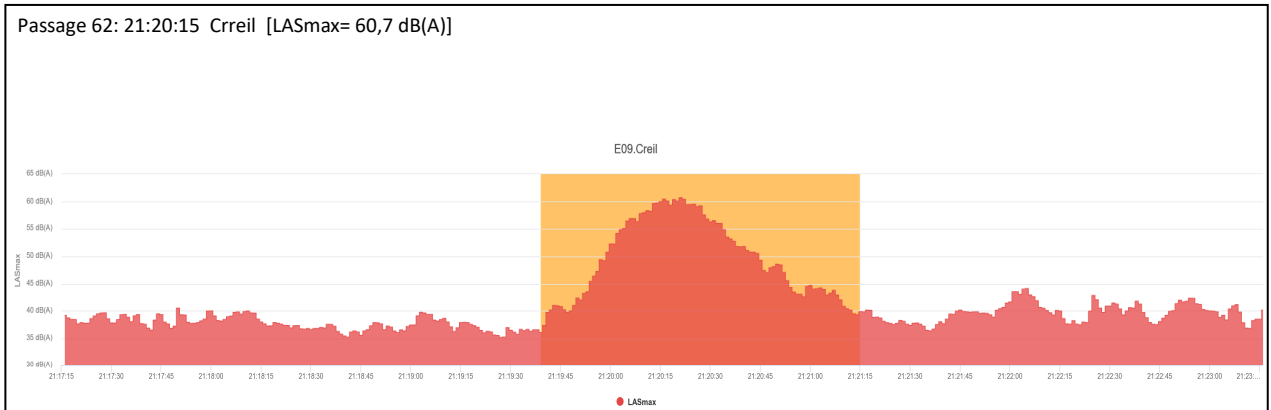
09. Creil

Locatie: 52.772241, 5.648663,

Zwarte grond/tulpenland

Calibrator: AWA6221B, 6221805620, 12-12-2018

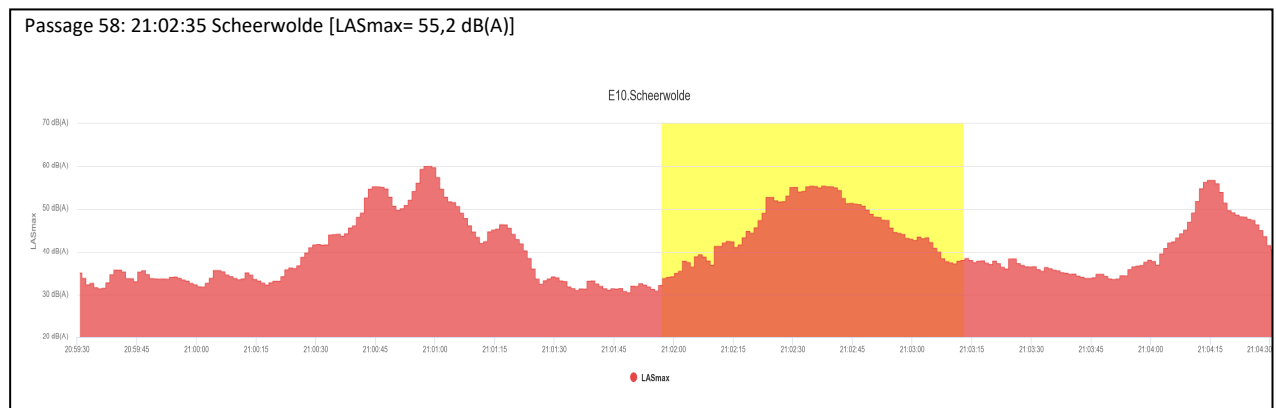
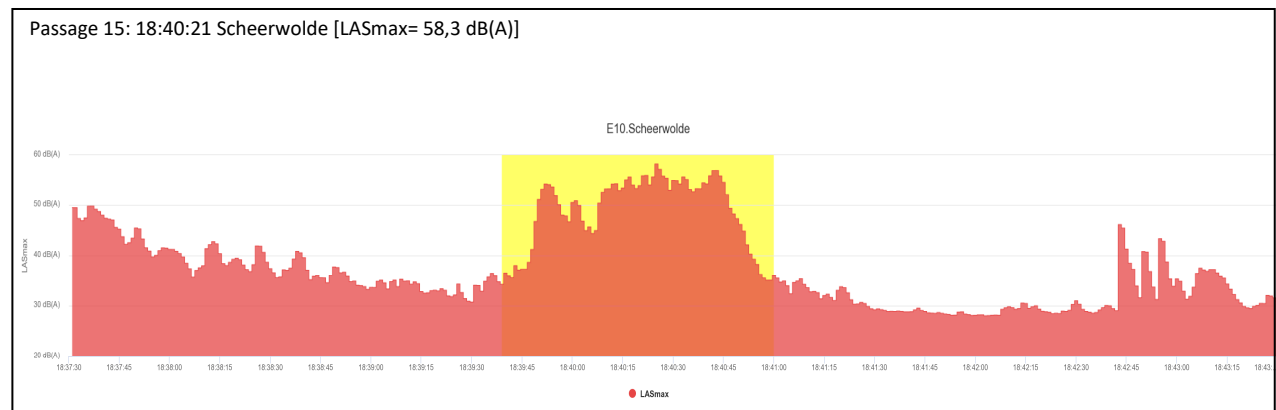
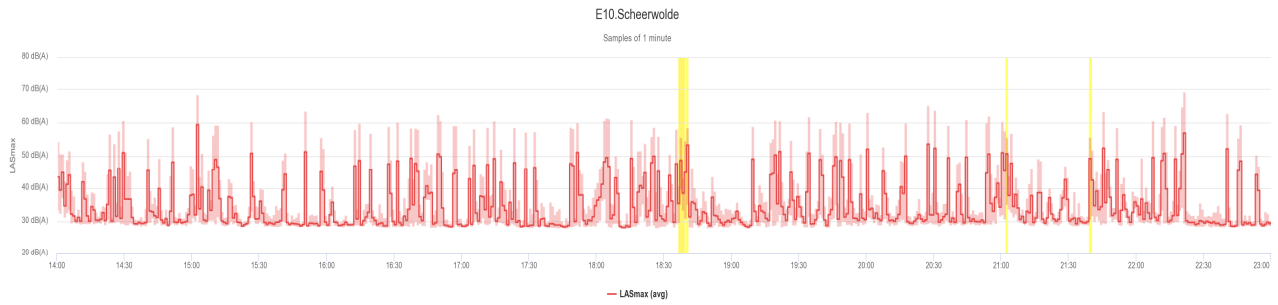
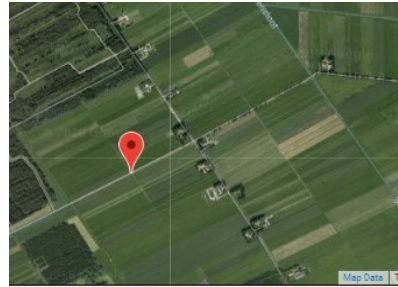


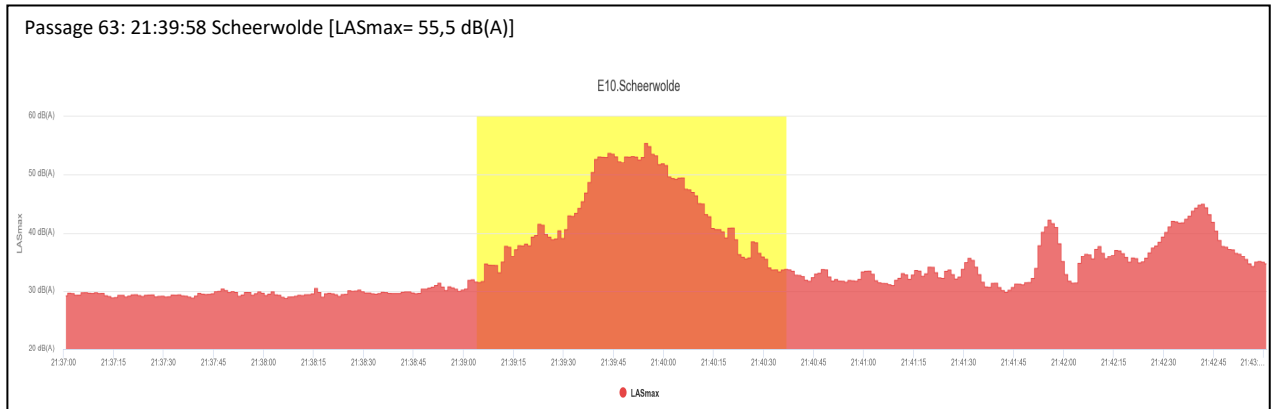


10. Scheerwolde

Locatie: 52.775213, 6.017141, grasland

Calibrator: AWA6221B, 6221805620, 12-12-2018

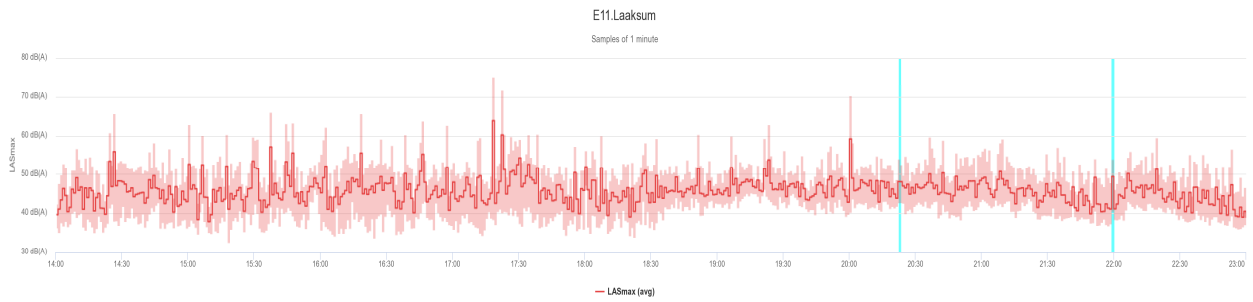




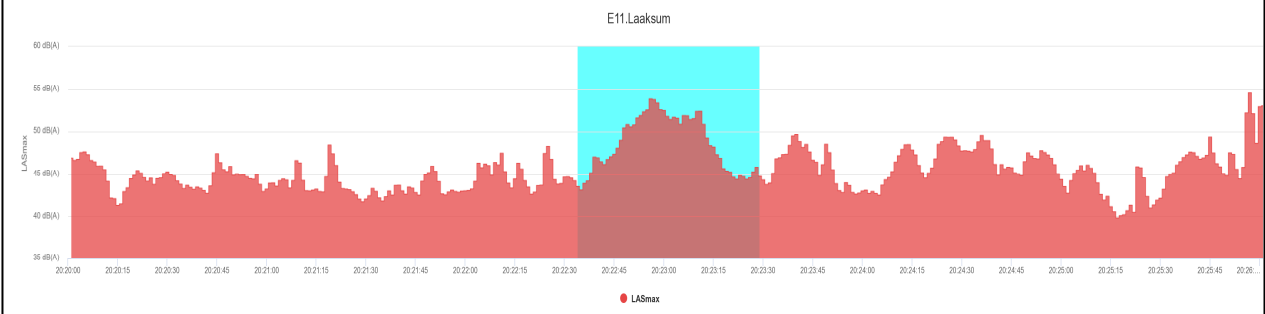
11. Laaksum

locatie: 52.853550,
5.411972 , grasland

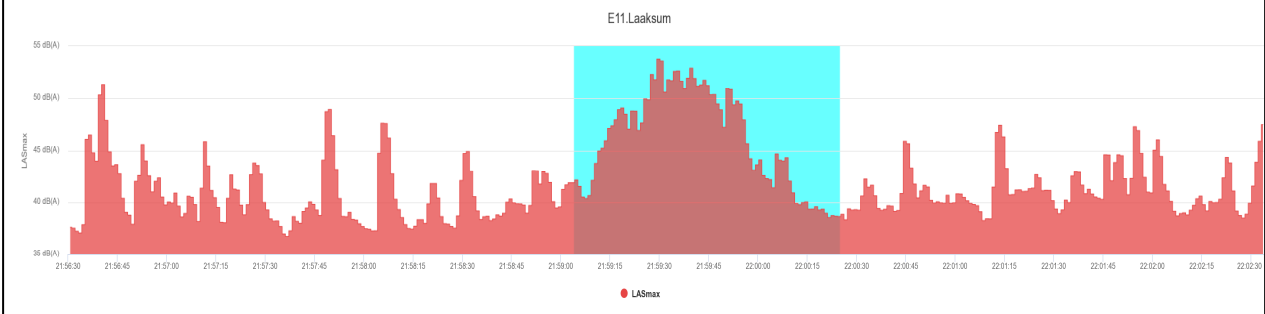
Calibrator: AWA6221B,
6221805620, 12-12-2018



Passage 56: 20:22:55 Laaksum [LASmax= 53,8 dB(A)]



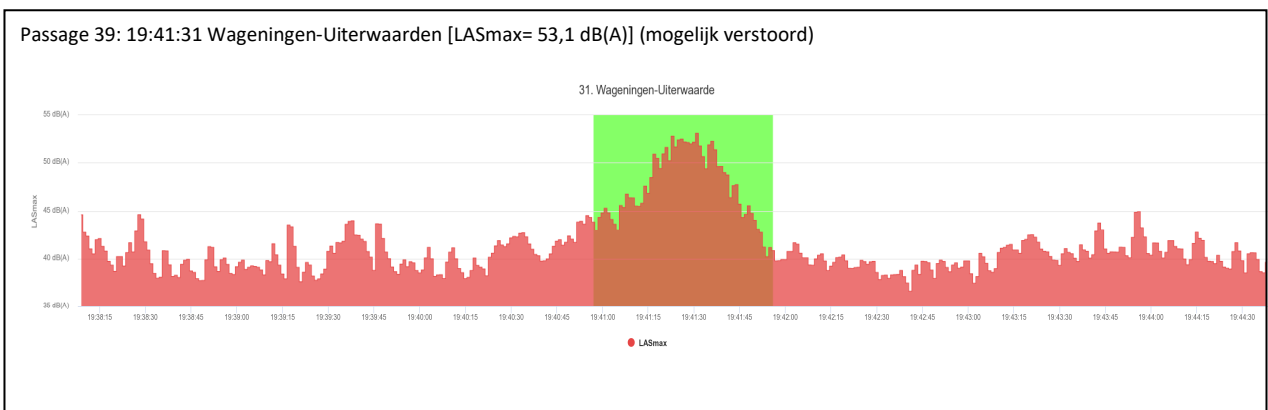
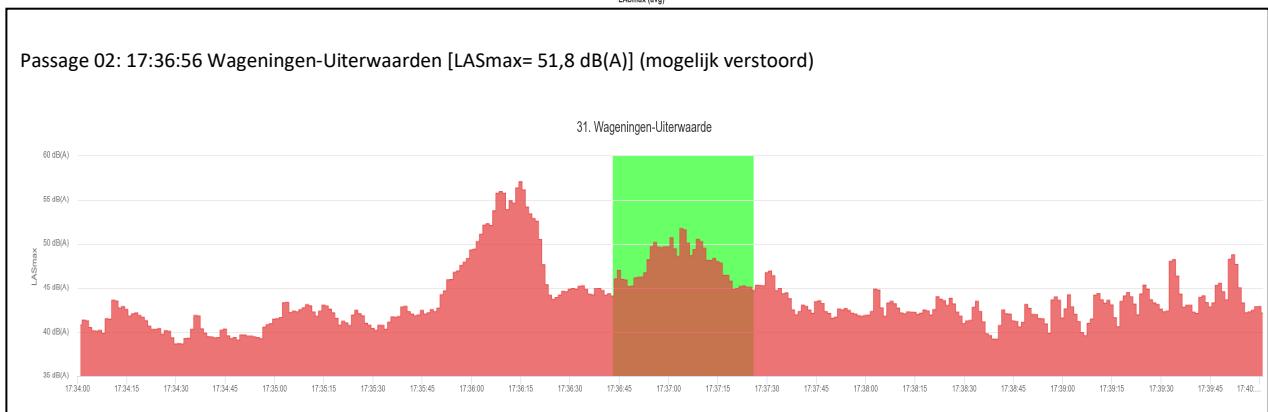
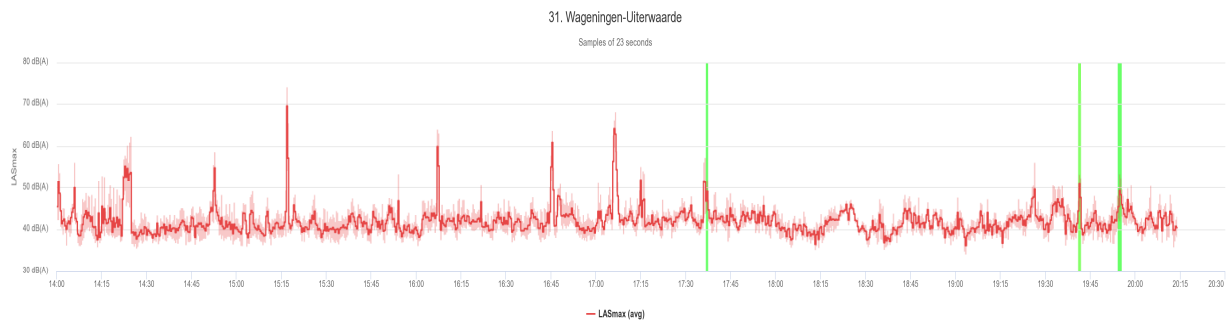
Passage 67: 21:59:55 Laaksum [LASmax= 53,6 dB(A)]



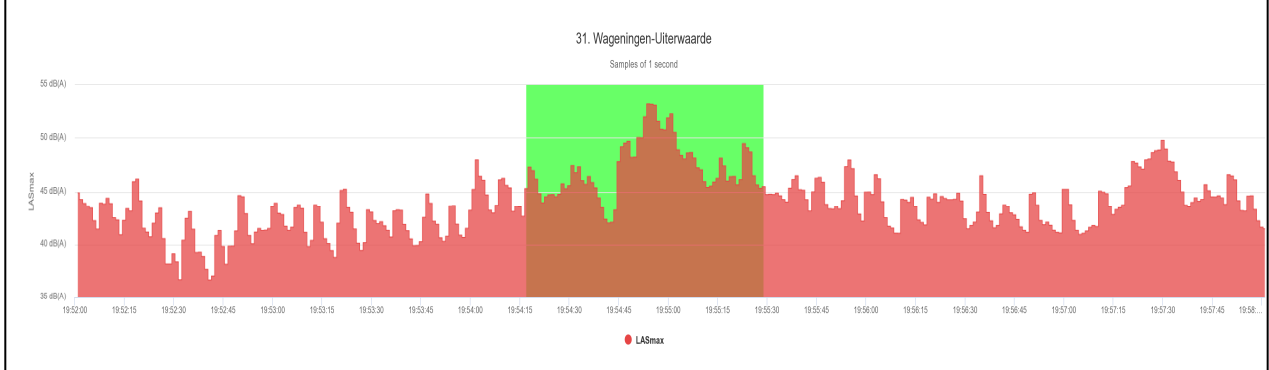
31. Wageningen - Uiterwaarde

Locatie: 51.965528, 5.716699 ,
hoog gras

Calibrator: AWA6221B, 6221805622, 12-
12-2018



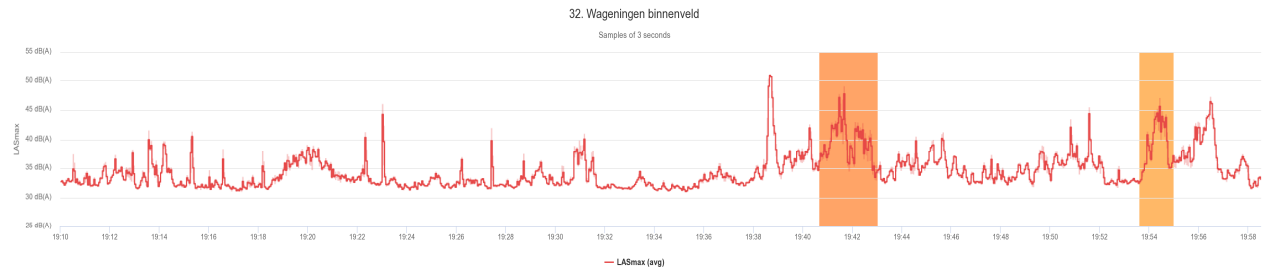
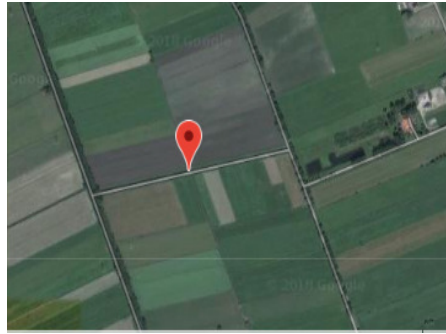
Passage 42: 19:54:40 Wageningen-Uiterwaarden [LASmax= 53,2 dB(A)] (Verstoord)



32. Wageningen - Binnenveld

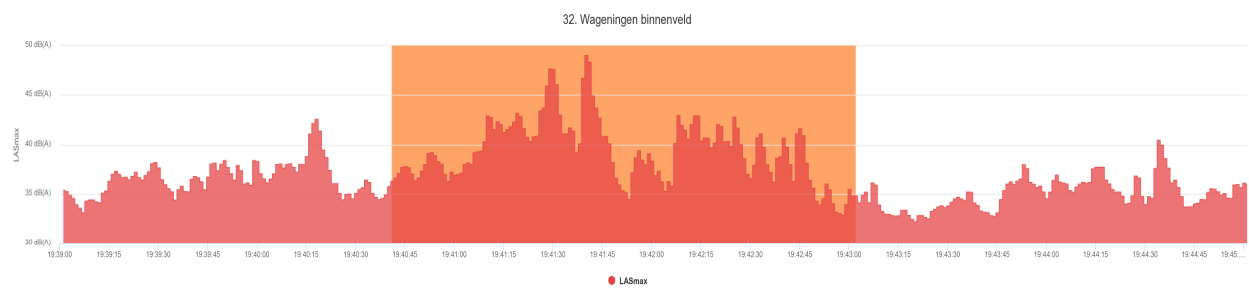
Locatie nieuwsteeg 6708 ,
grasland

Calibrator: AWA6221B, 6221805622, 12-
12-2018

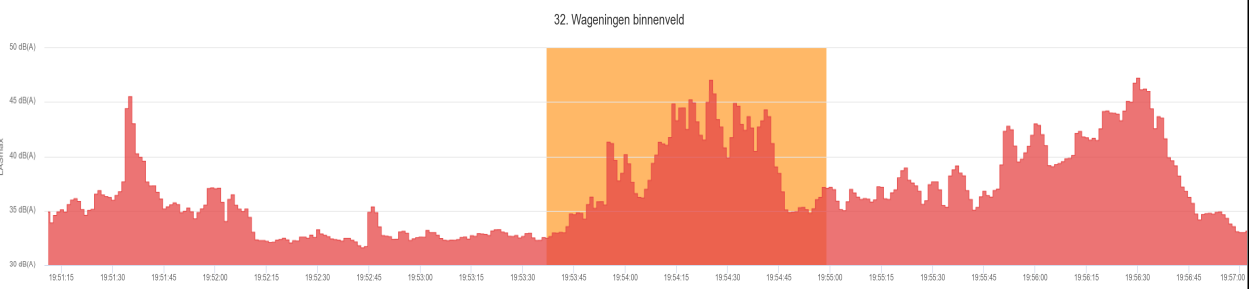


Passage 01: Onbetrouwbaar

Passage 40: 19:41:54 Wageningen-Binnenveld [LASmax= 46,5 dB(A)]



Passage 41: 19:54:21 Wageningen-Binnenveld [LASmax= 45,6 dB(A)]

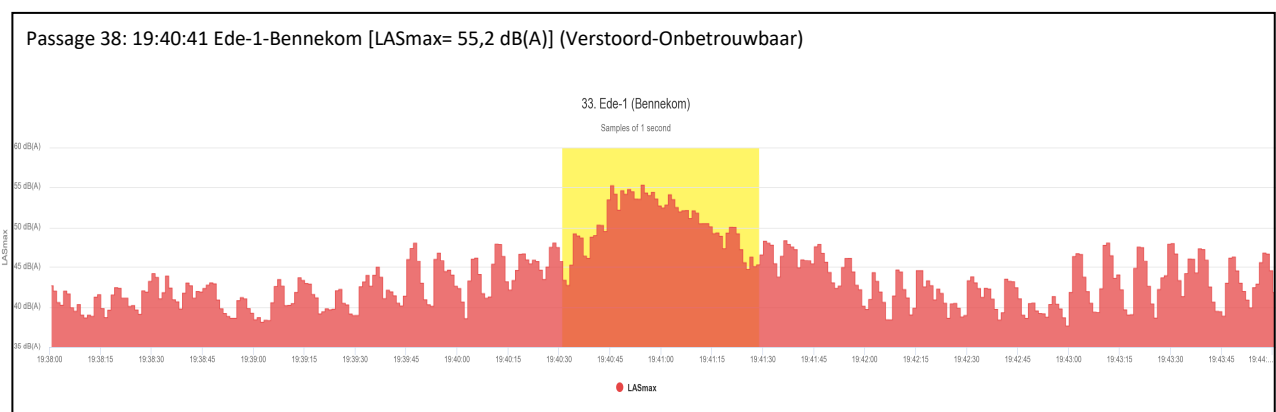
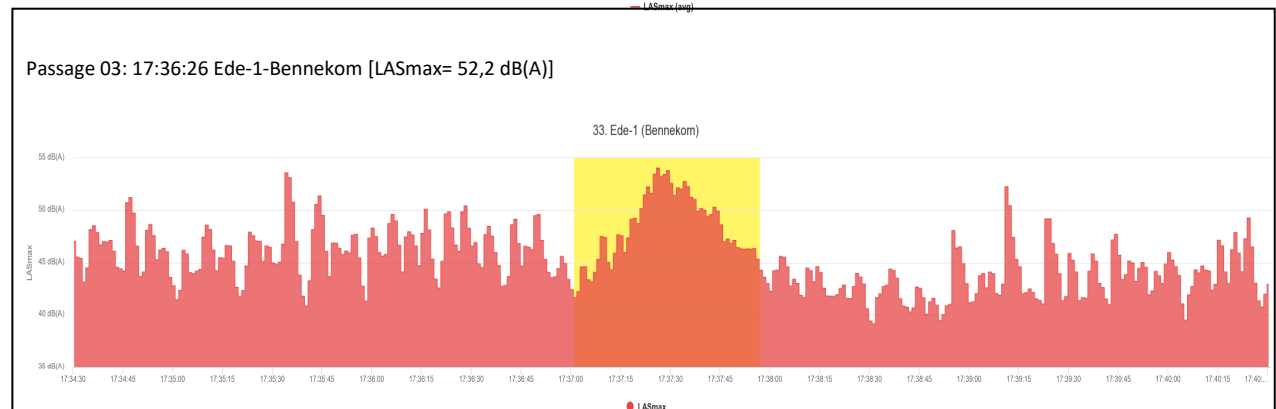
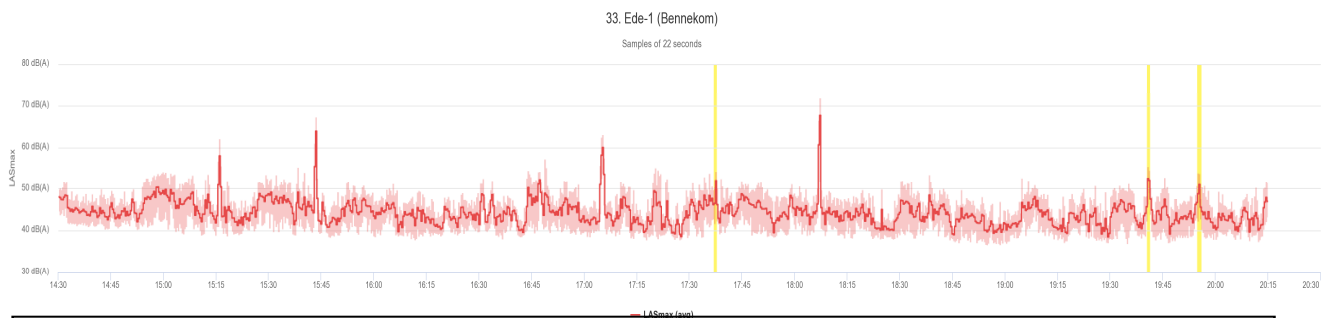
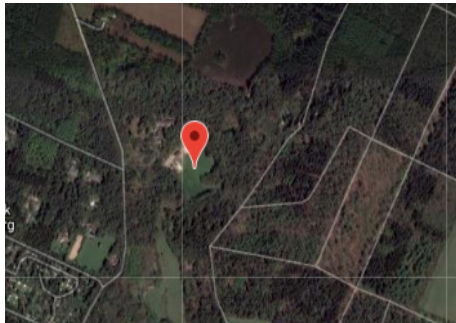


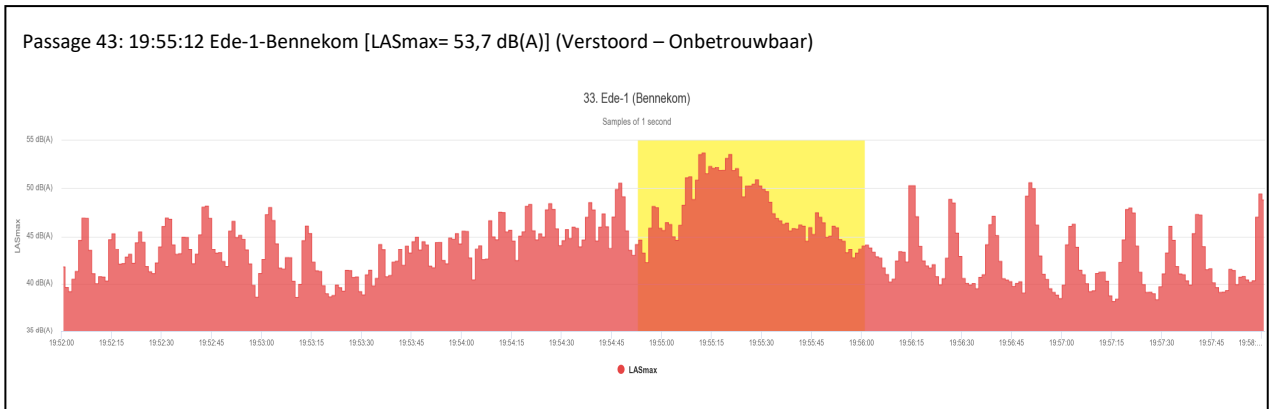
33. Ede-1-Benekom

Locatie: 52.007712, 5.735248

Kort gras, omzoomd door bos

Calibrator: AWA6221B, 6221805622, 12-12-2018

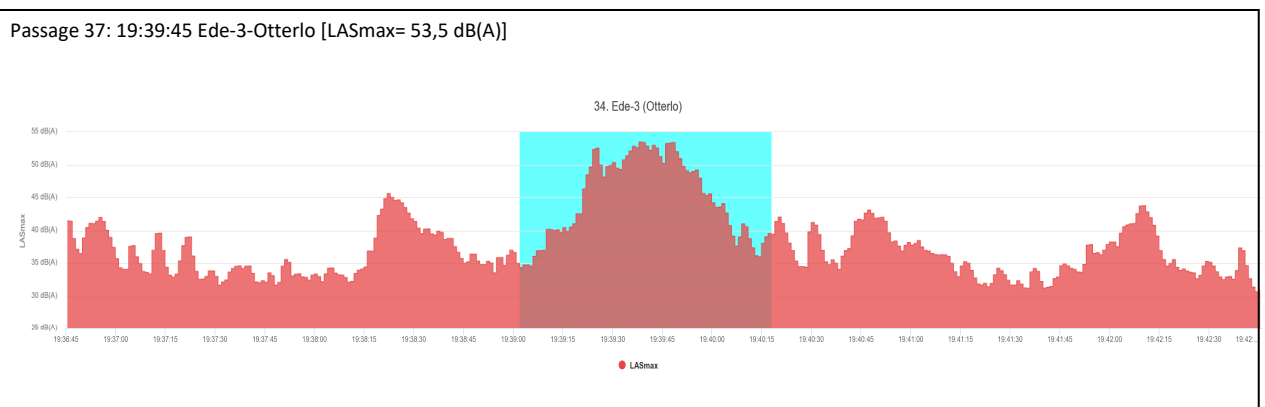
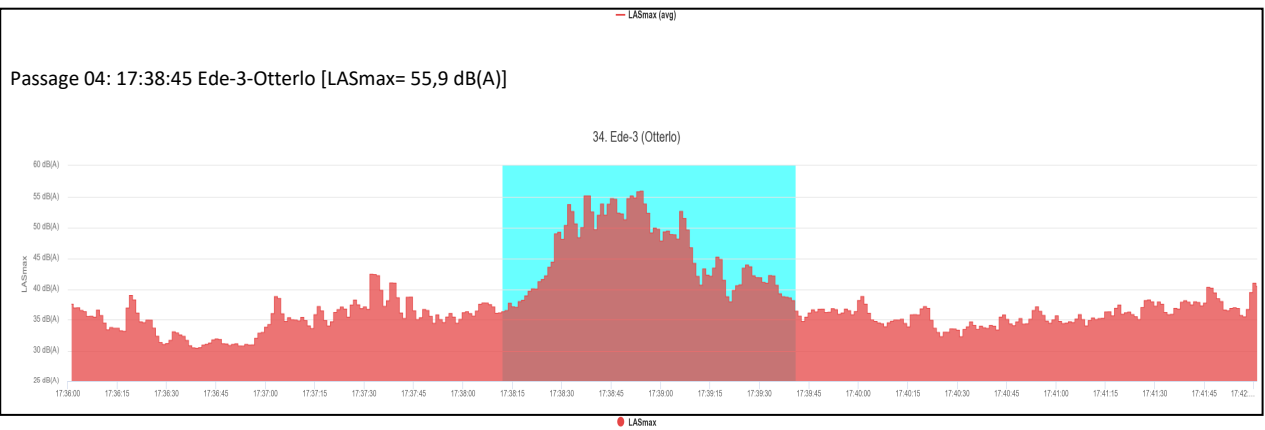


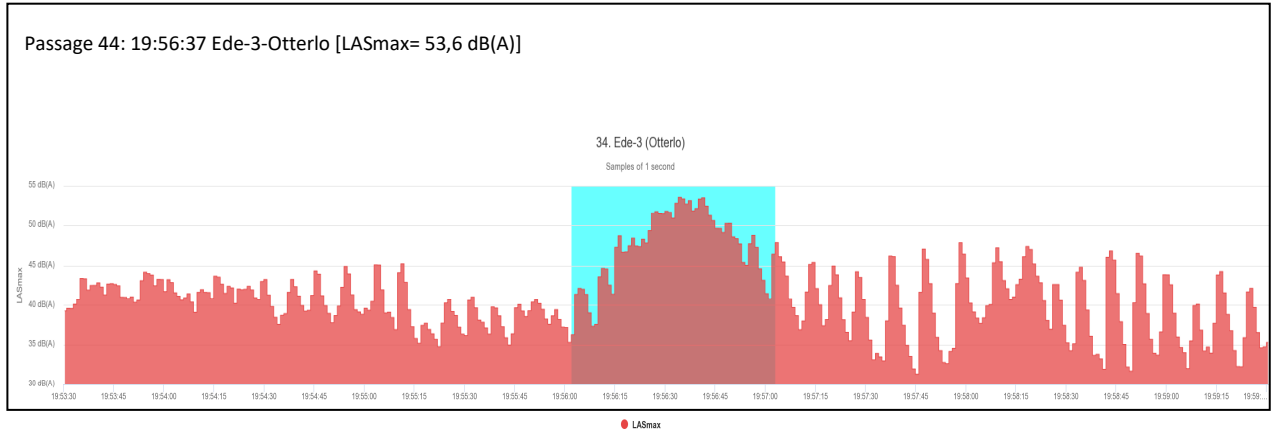


34. Ede-3-Otterlo

Locatie 52.082507,
5.833191, Hei, zandgrond

Calibrator: AWA6221B, 6221805622, 12-
12-2018

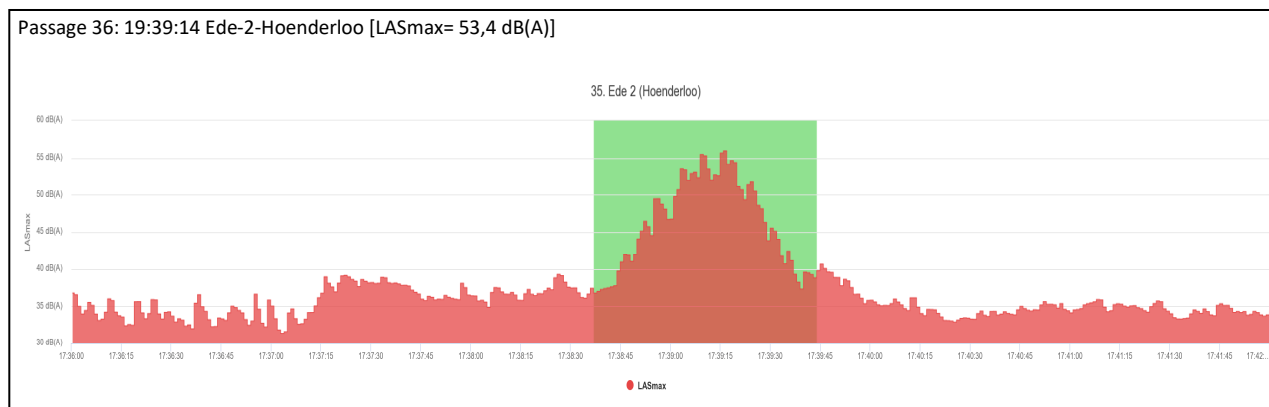
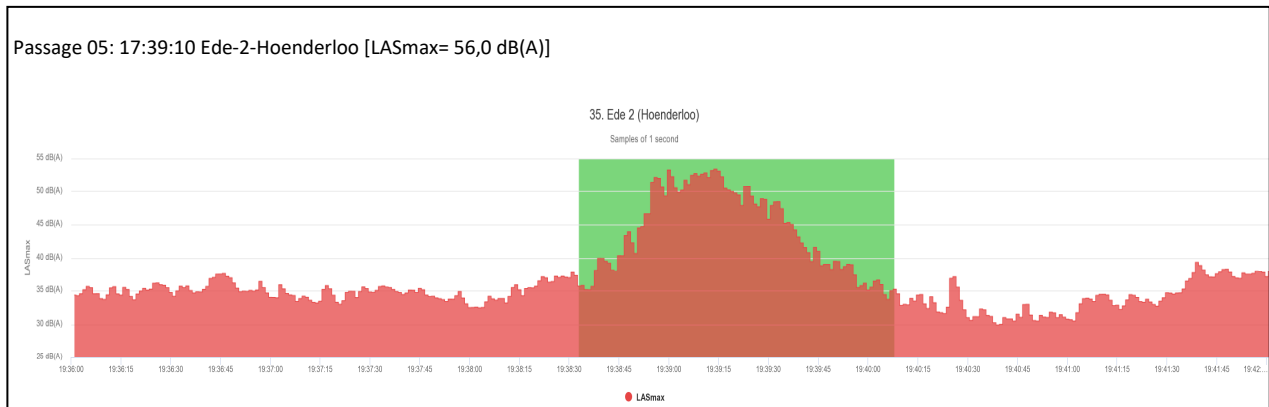
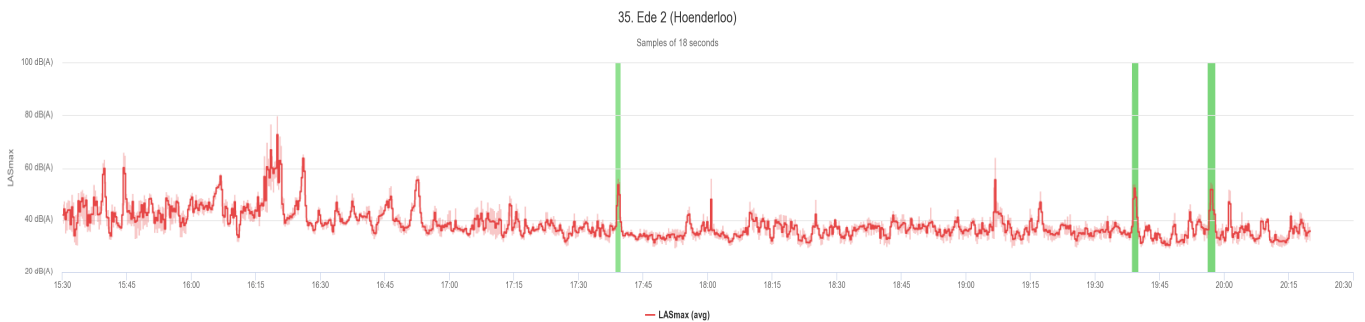


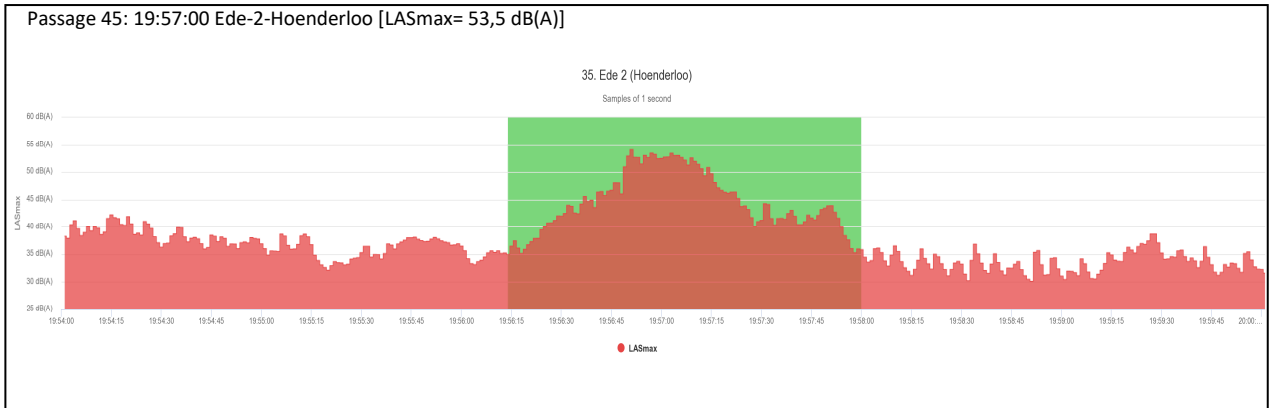


35. Ede-3 – Hoenderloo

Locatie: 52.101122,
5.882803 , grasland

Calibrator: AWA6221B,
6221805622, 12-12-2018





Metingen Sensornet

Sensornet heeft de geluidsmetingen verricht in de plaatsen Dronten, Biddinghuizen, Zeewolde en Lelystad. Deze gegevens zijn beschikbaar gemaakt in hun rapportage SN20180616B03 en rapportage SN20180616B04 van 8 juni 2018. De belangrijkste gegevens zijn in dit document overgenomen. Sensornet heeft in genoemde plaatsen meerdere meetpunten. De hoogste LASmax waarde is gekozen.

Legenda voor lezen van de grafieken van sensornet:

In het bovenste gedeelte van de figuur is een grafiek (tijdsverloop) opgenomen met daarin op de linker y-as het gemeten geluidsniveau (L_{Amax}). Per passage zijn een drietal vliegtuigmeetpunten weergegeven. De kleuren in de grafiek komen overeen met de geselecteerde meetlocatie.

22. Dronten

De hoogste LASmax waarden is overgenomen van de drie meetposten.

MP258: Blauw(Drachme)

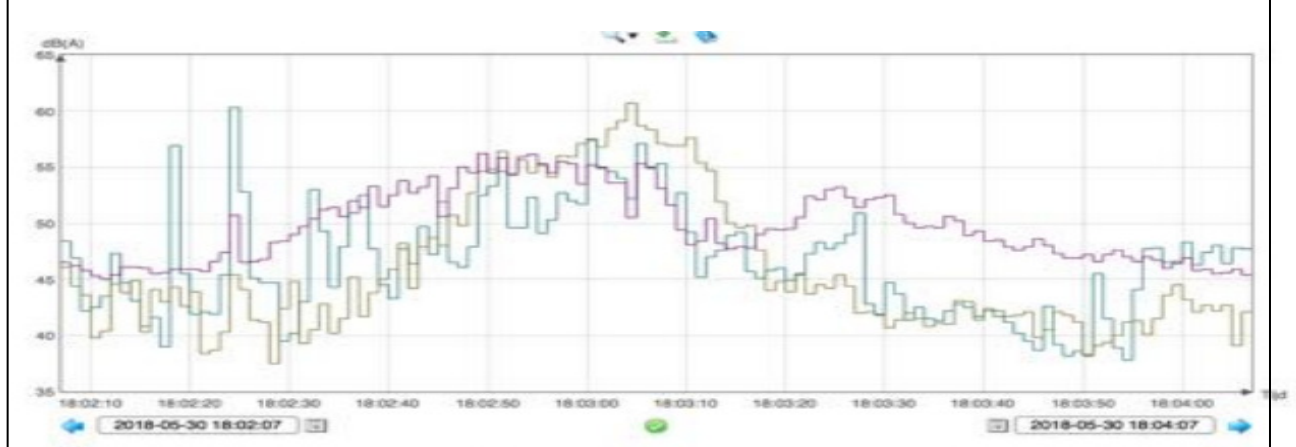
MP260: Bruin (bierdragersgilde)

MP264: Paars(De Gouwe)

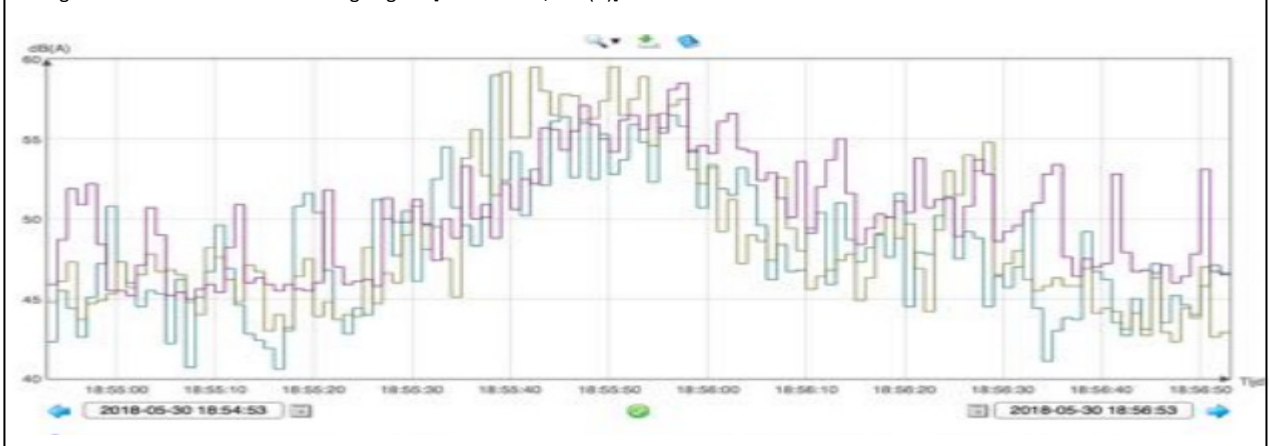


Figuur 3.1: meetpunten Sensornet in Dronten (achtergrond: Google Earth)

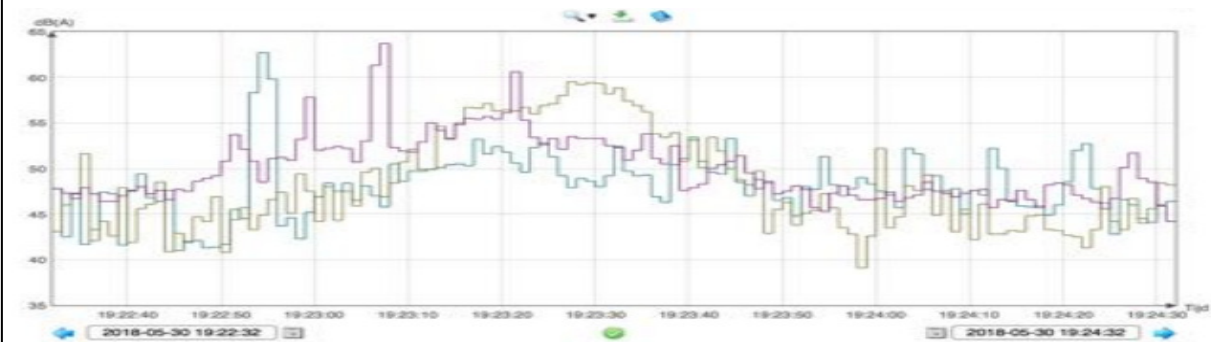
Passage 11: 18:03:08 Dronten - Bierdragersgilde [LASmax= 60,7 dB(A)]



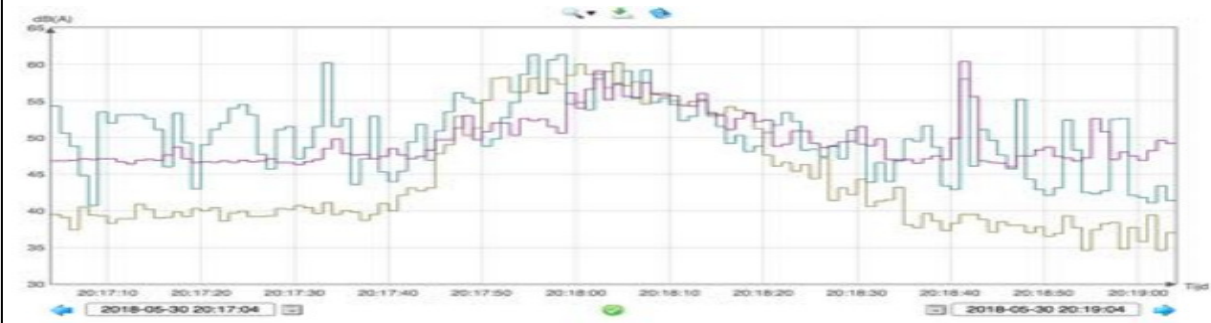
Passage 19: 18:55:33 Dronten - Bierdragersgilde [LASmax= 59,5 dB(A)]



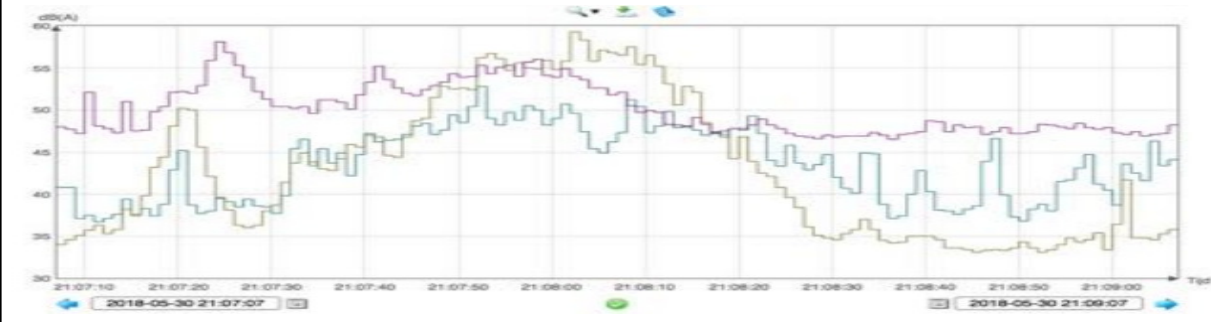
Passage 27: 19:23:32 Dronten - Bierdragersgilde [LASmax= 59,5 dB(A)]



Passage 55: 20:18:04 Dronten - Drachme [LASmax= 61,3 dB(A)]



Passage 59: 21:08:02 Dronten - Bierdragersgilde [LASmax= 59,6 dB(A)]



Passage 64: 21:45:22 Dronten - Bierdragersgilde [LASmax= 58,1 dB(A)]



20. Biddinghuizen

De hoogste LASmax waarden is overgenomen van de vier meetposten.

MP435: Roze(Baan)

MP435: Groen(Parksingel)

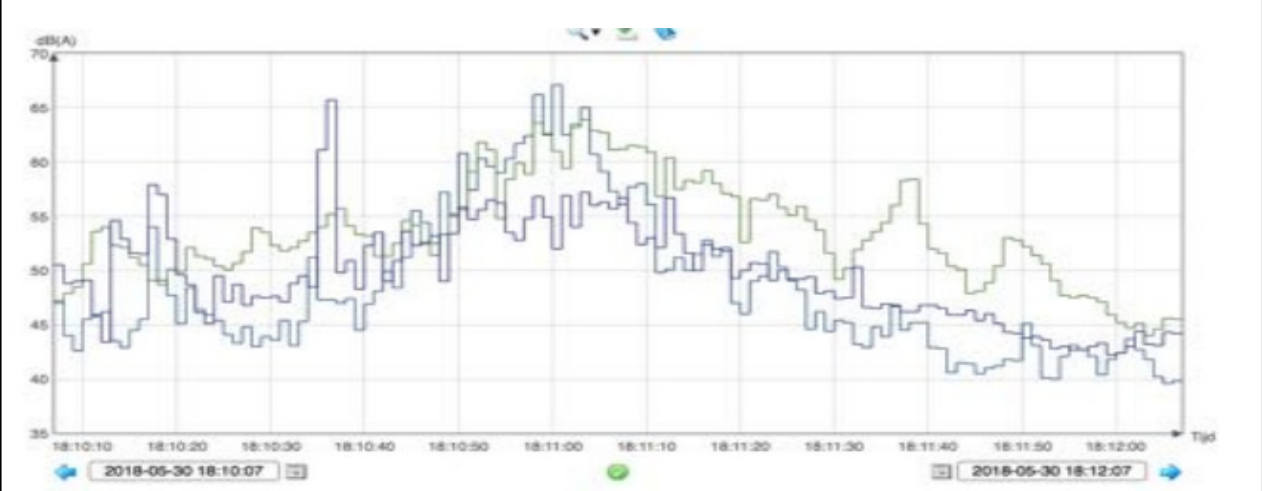
MP436: Donkerblauw(Parksingel)

MP439: Paars(Klaversingel)

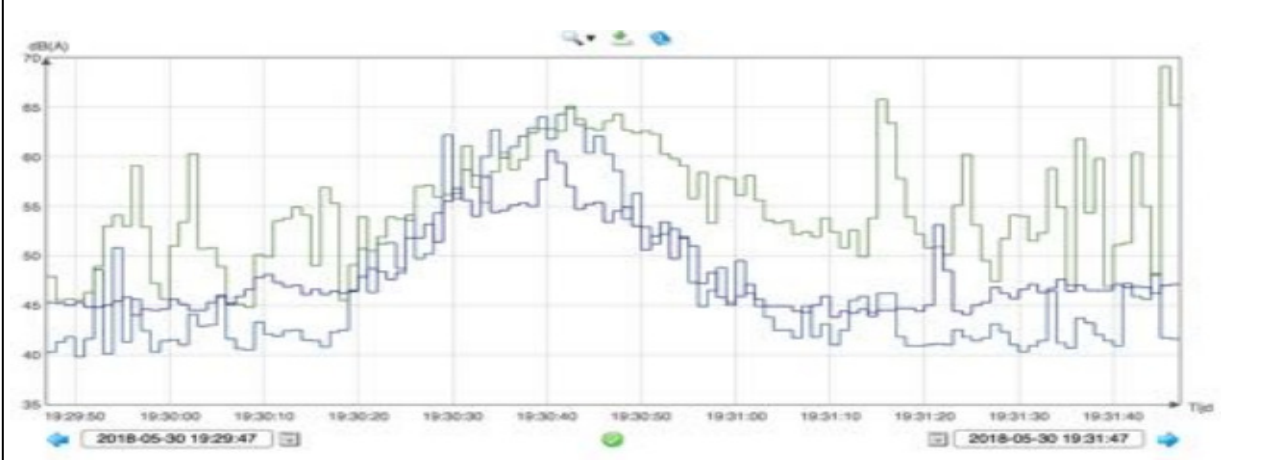


Figuur 3.2: meetpunten Sensornet in Biddinghuizen (achtergrond: Google Earth)

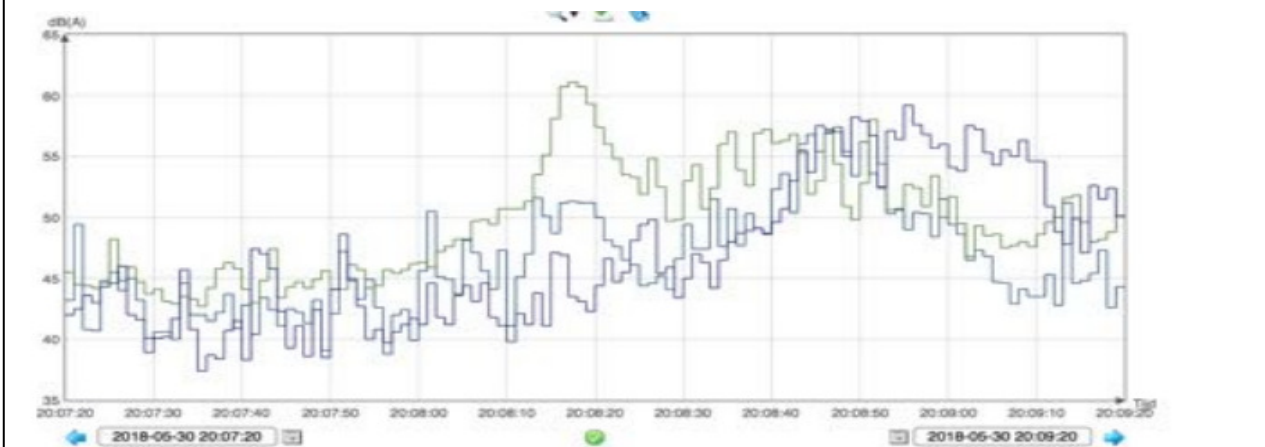
Passage 13: 18:11:11 Biddinghuizen - Parksingel [LASmax= 67,1 dB(A)]



Passage 30: 19:30:47 Biddinghuizen – Het Bakhuis [LASmax= 65,1 dB(A)]



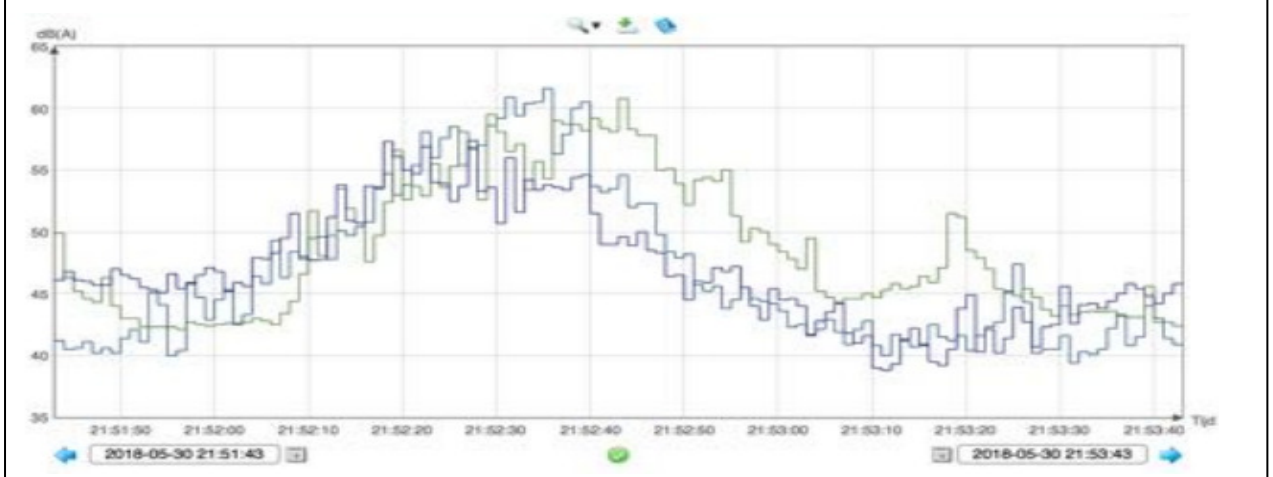
Passage 52: 20:08:20 Biddinghuizen - Het Bakhuis [LASmax= 61,1 dB(A)]



Passage 61: 21:15:13 Biddinghuizen - Het Bakhuis [LASmax= 61,3 dB(A)]



Passage 66: 21:52:43 Biddinghuizen - Park Singel [LASmax= 61,6 dB(A)]



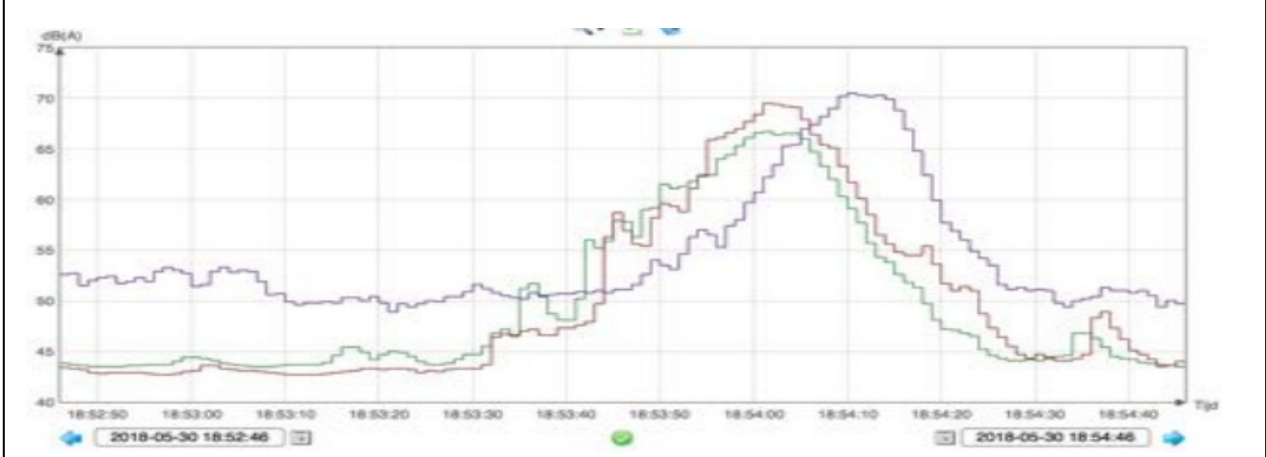
21. Lelystad

Locatie: Lelystad

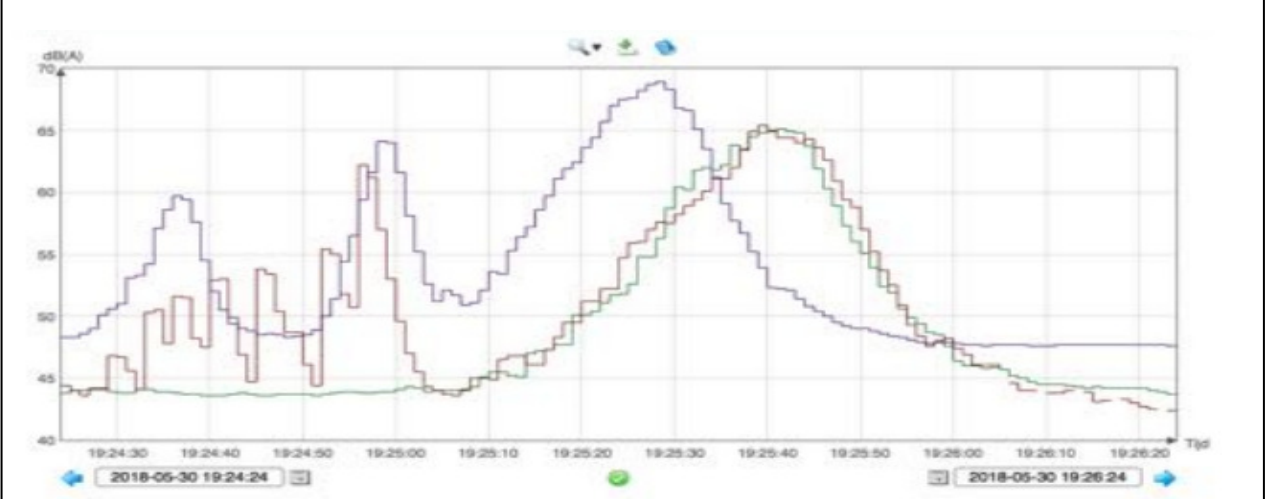
De hoogste LASmax waarden is steeds gemeten aan de lisdoddeweg. (paarse grafieklijn)



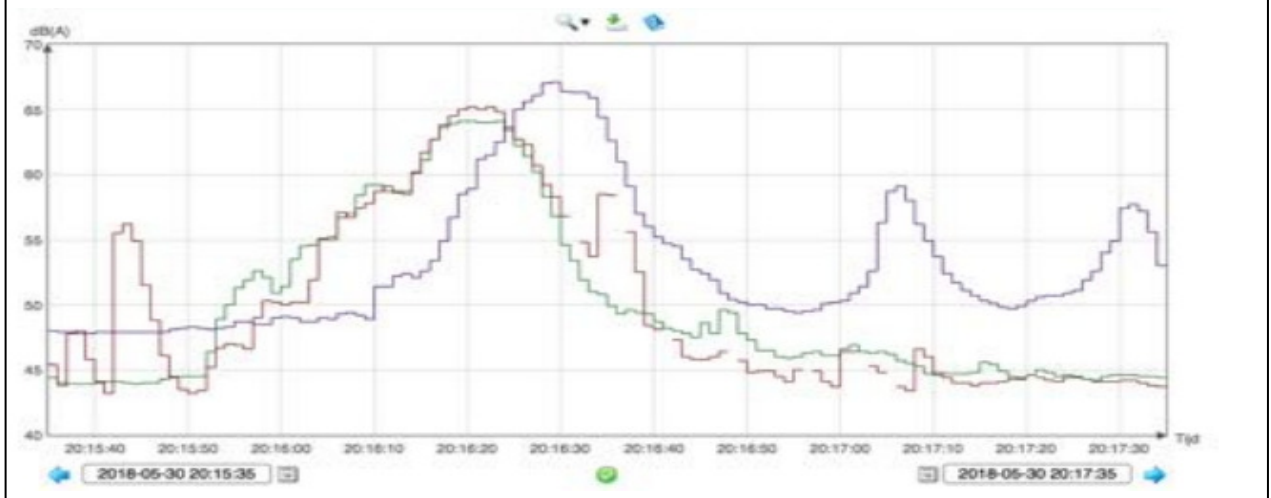
Passage 18: 18:54:10 Lelystad - Lisdoddeweg [LASmax = 70,5 dB(A)]



Passage 28: 19:25:28 Lelystad - Lisdoddeweg [LASmax = 68,9 dB(A)]



Passage 54: 20:16:29 Lelystad - Lisdoddeweg [LASmax = 67,1 dB(A)]



23. Zeewolde

De hoogste LASmax waarde is
 steeds gemeten op UB001 .

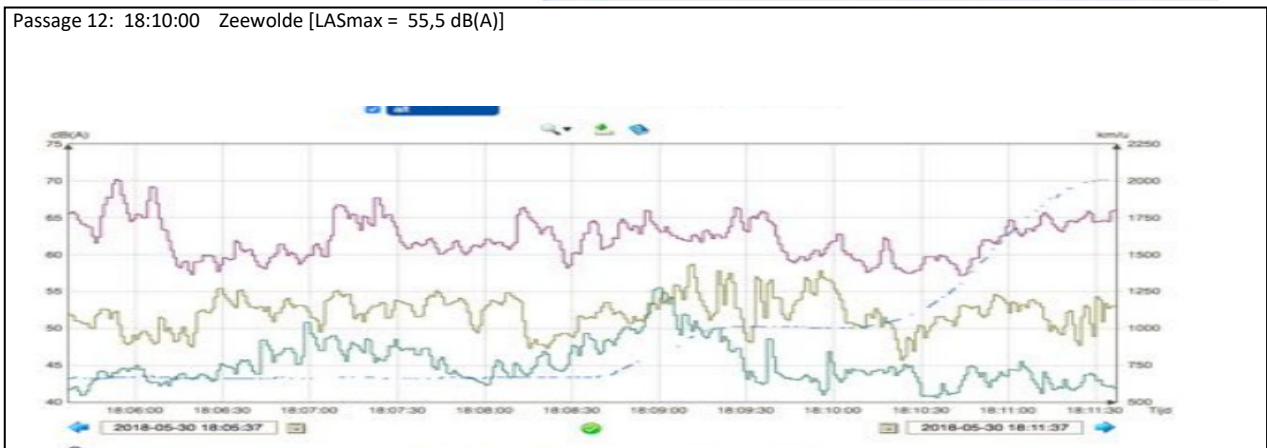
UB001: Paars grafieklijn

Locaties meetpunten

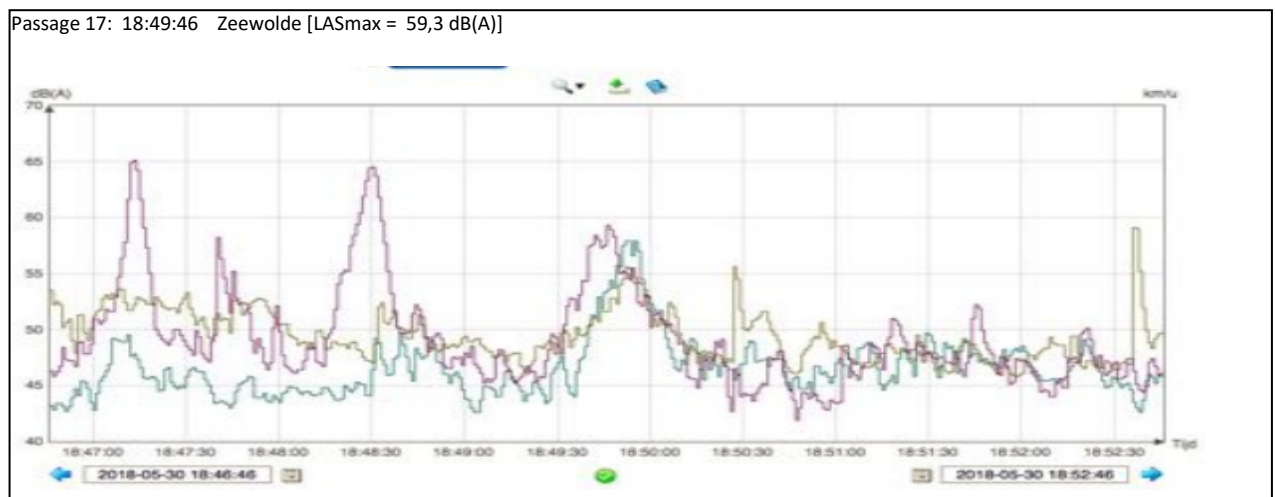
Unit	Adres	Postcode	Plaats	Plaatsing
UB007	Groenling	3893KA	Zeewolde	2018-04-04
UB005	Koraal	3893EL	Zeewolde	2018-04-06
UB001	Poortwachter	3894CG	Zeewolde	2018-04-11



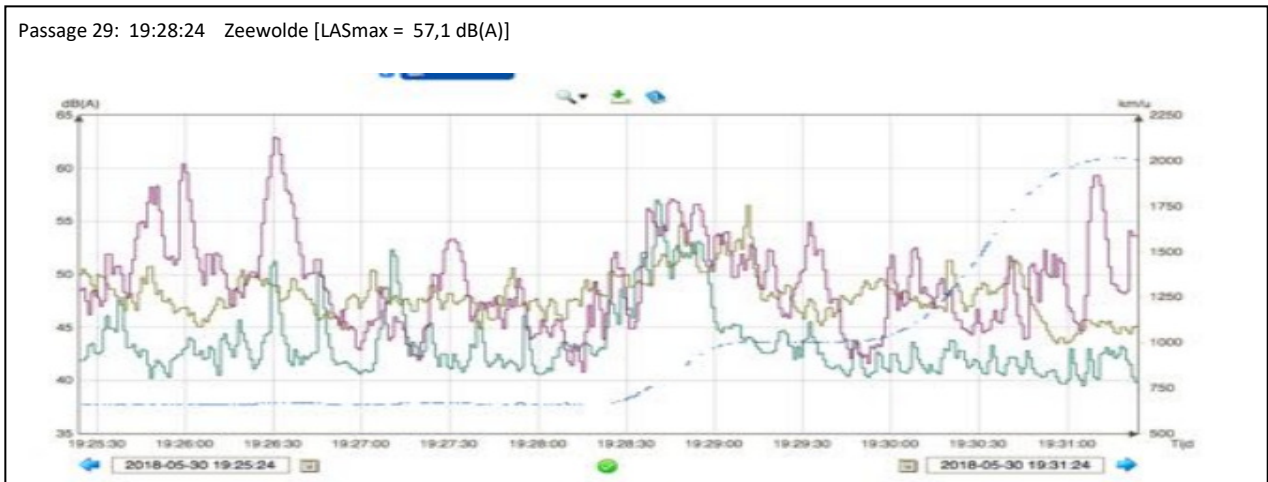
Passage 12: 18:10:00 Zeewolde [LASmax = 55,5 dB(A)]



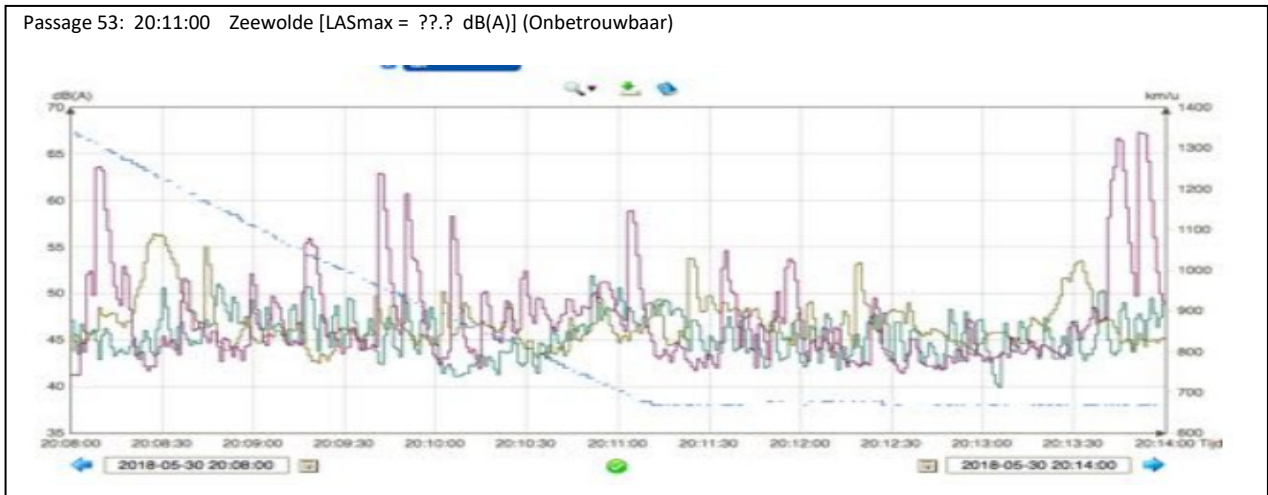
Passage 17: 18:49:46 Zeewolde [LASmax = 59,3 dB(A)]



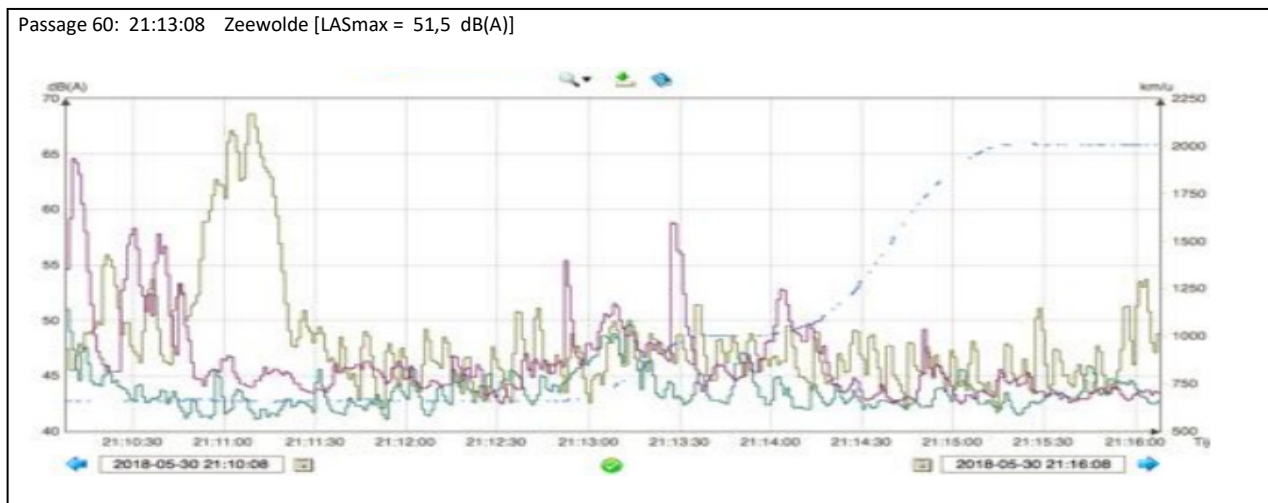
Passage 29: 19:28:24 Zeewolde [LASmax = 57,1 dB(A)]



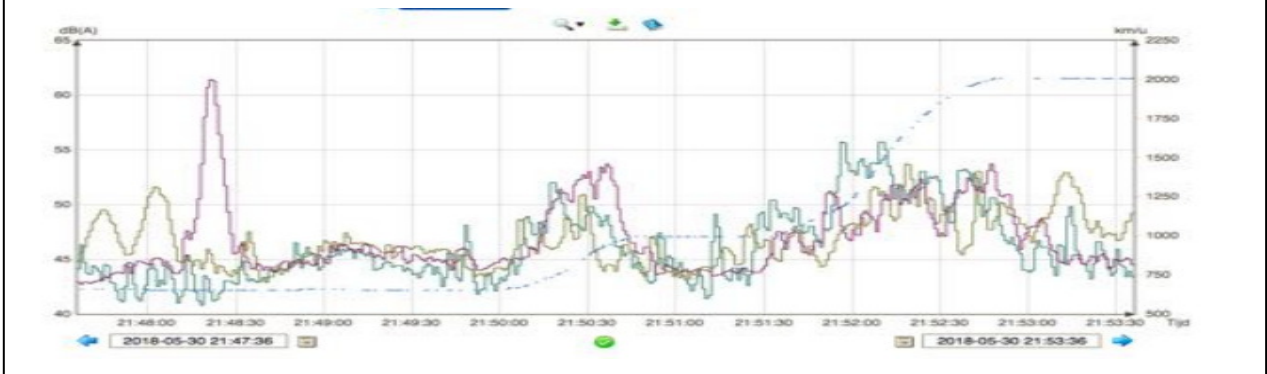
Passage 53: 20:11:00 Zeewolde [LASmax = ???.? dB(A)] (Onbetrouwbaar)



Passage 60: 21:13:08 Zeewolde [LASmax = 51,5 dB(A)]



Passage 65: 21:50:36 Zeewolde [LASmax = 53,7 dB(A)]

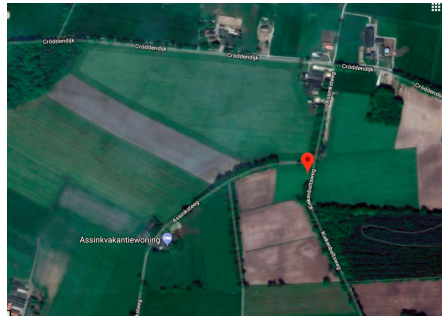


Metingen Deventer

40. Deventer

Locatie: 52.263857, 6.260108

Meetapparatuur B&K 2250L



Passage 7: 27:53:54 Deventer [LASmax = 57,0 dB(A)]

Passage 47: 20:00:20 Deventer [LASmax = 54,0 dB(A)]

Opmerking: beschrijving van effect van andere bronnen tijdens de meting: tijdens meting 47 maaierende trekker op de achtergrond (veroorzaakte 40 dB)

Bijlage 3: Vluchthoogte

Onderstaande grafieken geven inzicht in de vluchthoogte en de mate van klimmen of dalen tijdens een passages. Deze gegevens zijn ontleend aan de radargegevens van de vlucht, die aan munisense ter beschikking zijn gesteld. De blauwe punten zijn ontvangen meetposities, de blauwelijn tussen deze punten is gebaseerd op interpolatie. De nummers op de Y-as verwijzen naar de passagenummers.

In de tabellen zijn de vlieghoogte en grondafstand uit deze radargegevens overgenomen.

