

# DATA VERRIJKEN

tot

# SLIMME RAPPORTEN

R.L.Q. Maas / J.R. Koolhaas



# SENSOR NET.

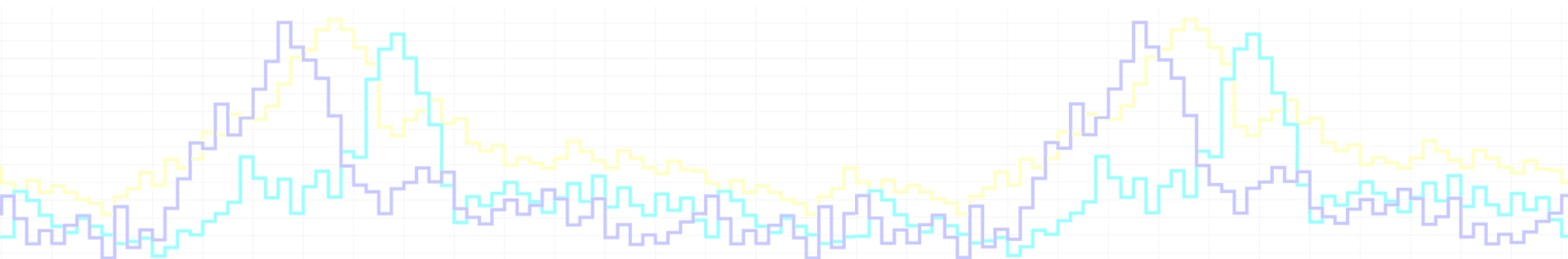
ZORGT VOOR HELDERHEID



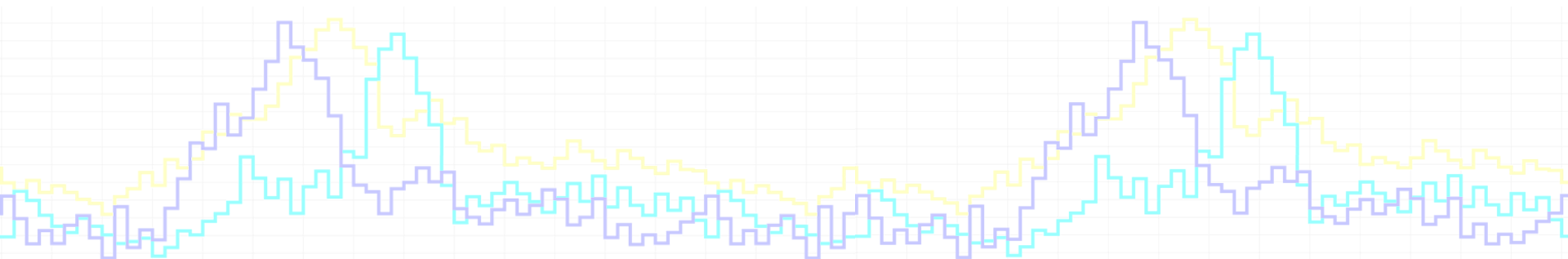
Top Noise Makers:	Score	Date
Anne screaming	94.1	21.03.2012
Chrissie	91.8	21.03.2012
Rufus barking	89.0	21.03.2012



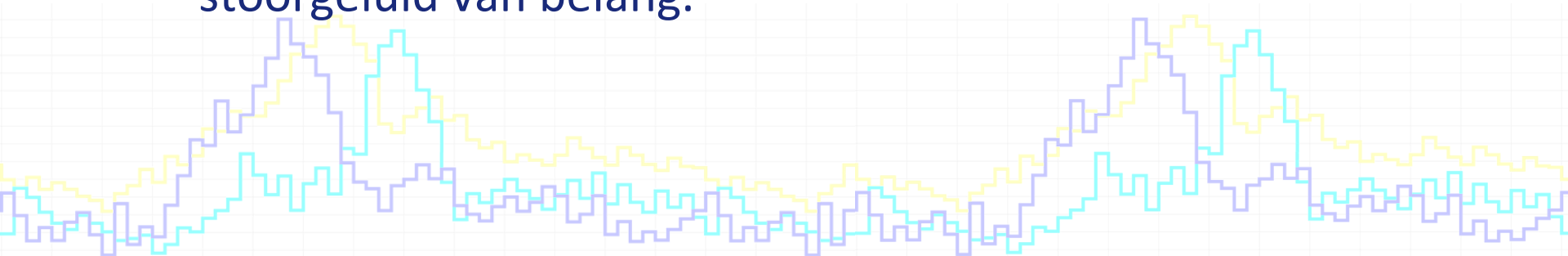
- Als algemene regel kan worden gesteld dat de immissiemeetmethode nauwkeuriger is dan de emissie-overdrachtsmethode, mits de representatieve bedrijfssituatie op de juiste wijze in de uitwerking is verdisconteerd.



- Als algemene regel kan worden gesteld dat de **immissie**meetmethode **nauwkeuriger** is dan de emissie-**overdrachts**methode, mits de **representatieve** bedrijfssituatie op de juiste wijze in de uitwerking is verdisconteerd.



- Als algemene regel kan worden gesteld dat de **immissie**meetmethode **nauwkeuriger** is dan de emissie-**overdrachts**methode, mits de **representatieve** bedrijfssituatie op de juiste wijze in de uitwerking is verdisconteerd.
- De nauwkeurigheid van de immissiemeetmethode wordt in belangrijke mate bepaald door de deskundigheid waarmee de methode wordt toegepast. Tevens is de invloed van stoorgeluid van belang.



- Als algemene regel kan worden gesteld dat de **immissie**meetmethode **nauwkeuriger** is dan de emissie-**overdrachts**methode, mits de **representatieve** bedrijfssituatie op de juiste wijze in de uitwerking is verdisconteerd.
- De **nauwkeurigheid** van de immissiemeetmethode wordt in belangrijke mate bepaald door de **deskundigheid** waarmee de methode wordt toegepast. Tevens is de invloed van **stoorgeluid** van belang.
- Representatief en deskundig meten, maar dan SLIM



ZORGT VOOR HELDERHEID

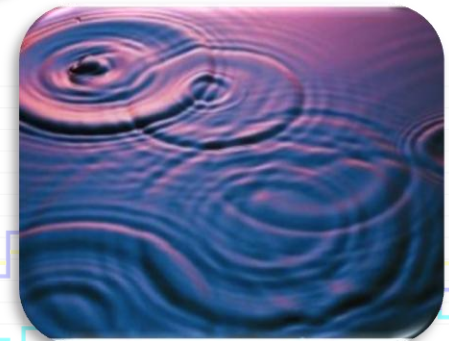
- Meetperiode



- Positie(s)



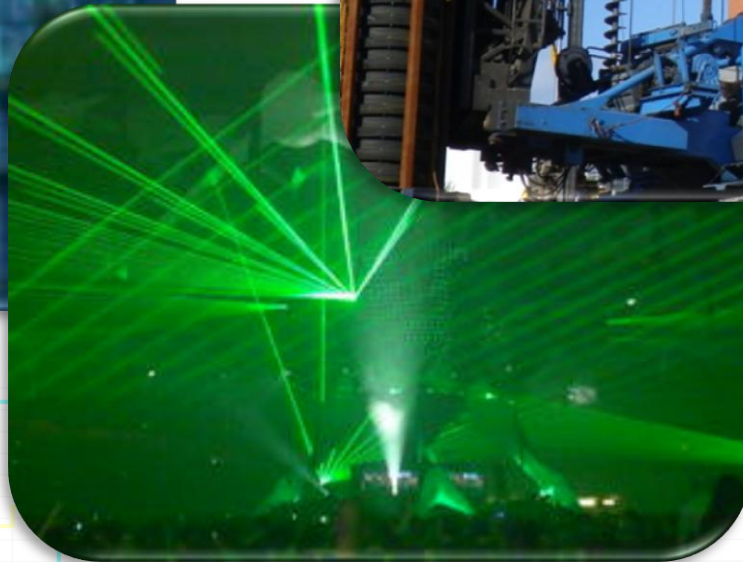
- Stoorlawaai (onderdrukking)





# SENSOR NET. REPRESENTATIEF "INDUSTRIE"

ZORGT VOOR HELDERHEID



- Meetperiode
- Positie(s)
- Stoorlawaai (onderdrukking)





# SENSOR NET. REPRESENTATIEF WEGVERKEER

ZORGT VOOR HELDERHEID

- Standaardwaarden voor voertuigen, spoor (en vliegtuigen)
- Houdt beperkt rekening met locale omstandigheden
- Houdt beperkt rekening met veranderingen in de tijd

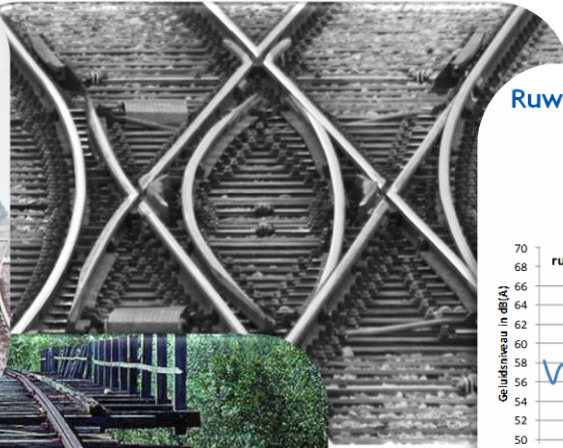


- Meetperiode
- Positie(s)
- Stoorlawaaï (onderdrukking)

# SENSOR NET. REPRESENTATIEF RAILVERKEER

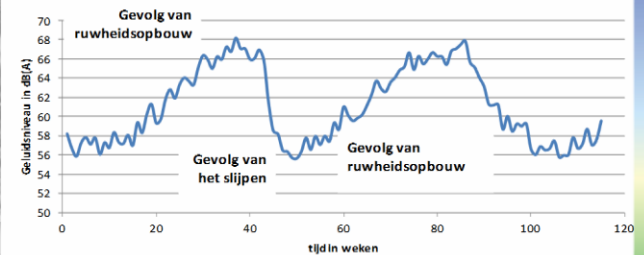
ZORGT VOOR HELDERHEID

- Standaardwaarden voor voertuigen, spoor (en vliegtuigen)
- Houdt beperkt rekening met locale omstandigheden
- Houdt beperkt rekening met veranderingen in de tijd



## Ruwheid spoorstaven

dGm<sup>R</sup>

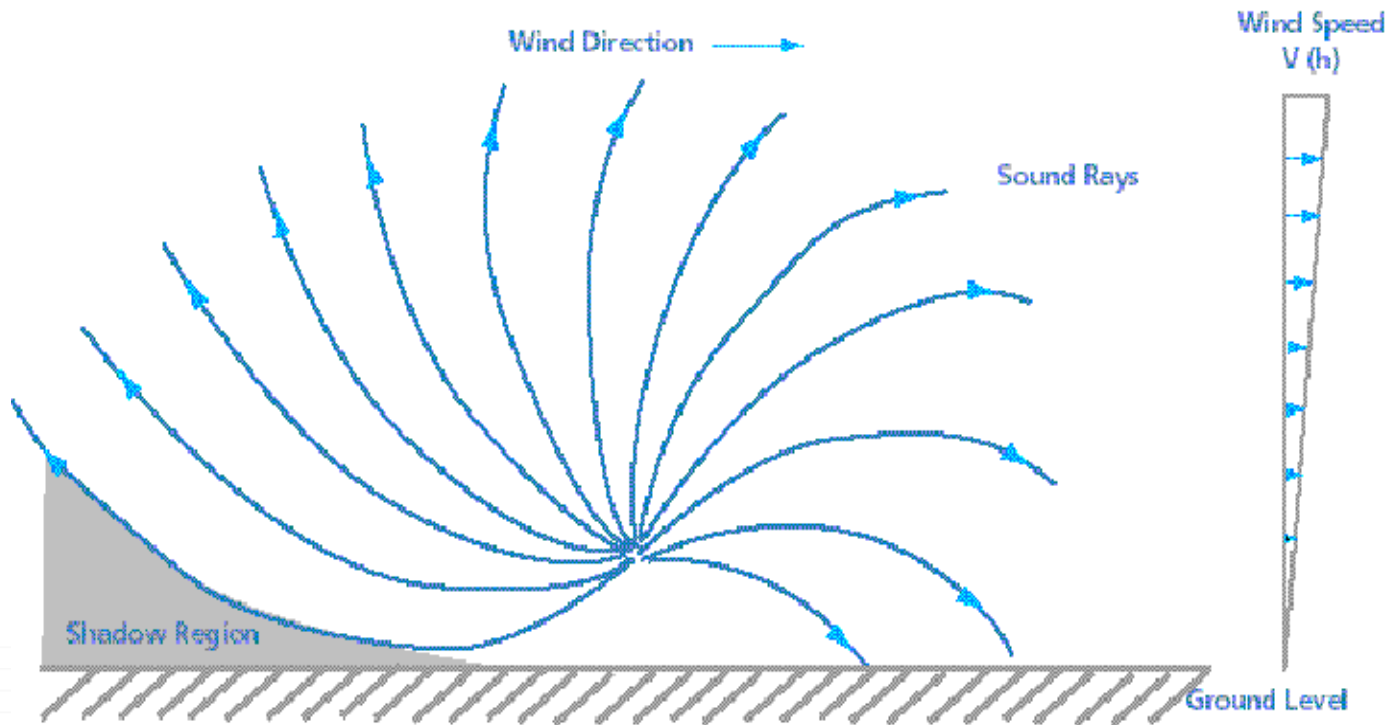


GMR. Meer dan een oplossing.

4

- Meetperiode
- Positie(s)
- Stoorlawaai (onderdrukking)

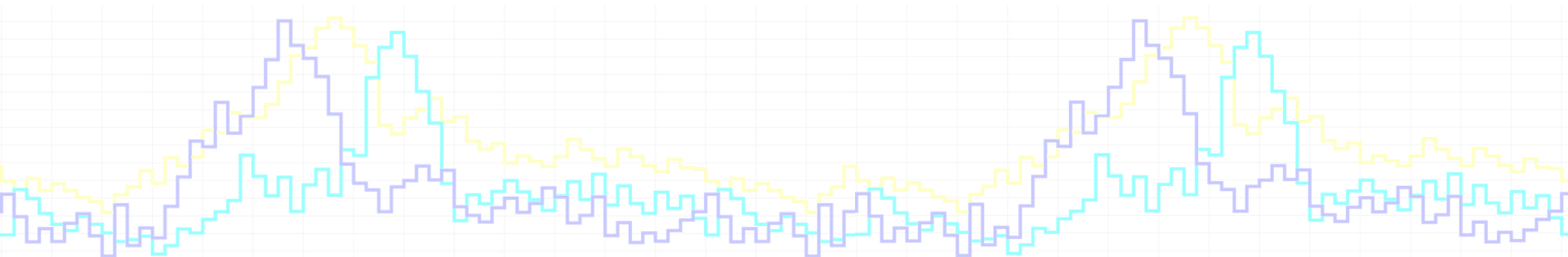
- Houdt geen/nauwelijks rekening met meteo-invloeden
- Wind heeft invloed tot zomaar 10 dB !



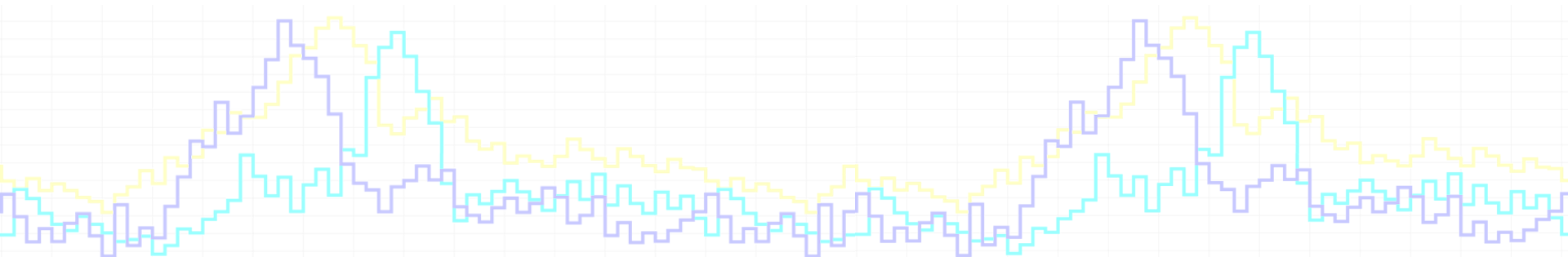
- Dus ook op de juiste positie meten en langdurig.



- Vaak is één (of enkele) relatief korte metingen voldoende voor een representatief oordeel
- Voor prognoses is rekenen zelfs een noodzaak
- In veel gevallen is lang meten (monitoren) zeer gewenst
  - Vergunningcontrole
  - (Rail)verkeer & GPP's
  - Klachten
- Dat vraagt om slim meten



- Verrijken van data
- Meer details
- Minder details
- Slimme analyse





# SENSOR NET. VERRIJKING MEER DETAILS

ZORGT VOOR HELDERHEID

- Aanvullende data *synchron* opslaan

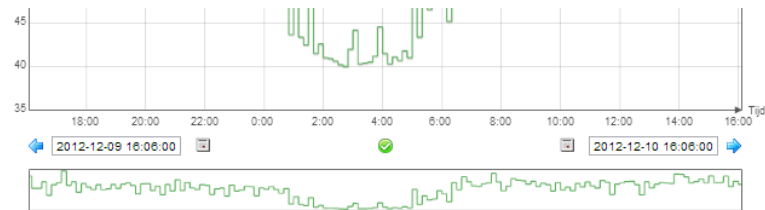
- Meteogegevens

- Temp
- Rel. Vocht
- Windsnelheid
- Windrichting
- Neerslag

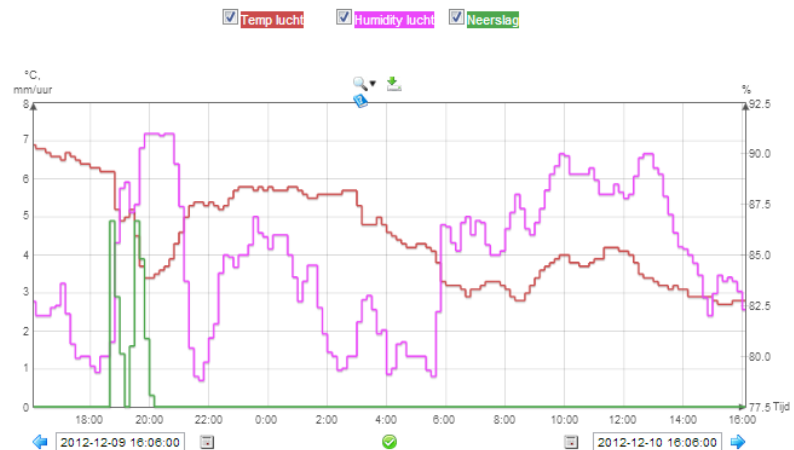
- Luchtkwaliteit / Trillingen

- SMS, enquêteformulieren

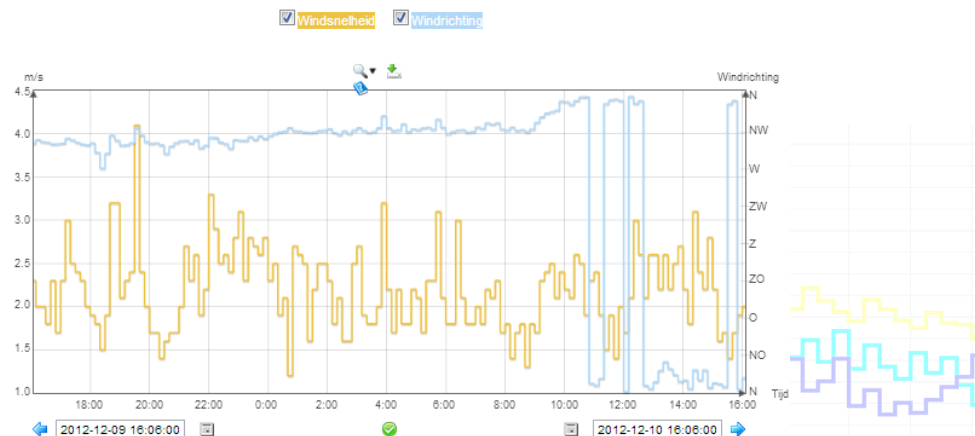
- MP3 bron herleiden / controle of incidenten traceren



Temperatuur & Vocht



Wind



## Waarom minder details?

- Metingen per seconde
- 60 sec. x 60 min. X 24 uur x 365 dagen = 31,5 miljoen metingen per meetpunt/jaar
- Representatief, maar
  - (te) veel voor handmatige verwerking (Euro's !)
  - Niet altijd dergelijk detailniveau gewenst (Beleid)

## ■ SLIM

- **Herkennning** van nuttige data (en minder nuttige)
- Middels deskundigheid akoestiek naar **geautomatiseerde analyses**



## Voorbeelden

### ■ Herkenning events

- Vliegtuigen
- Spoor
- Spoorwegovergang
- Bouwgeluid
- Fingerprints

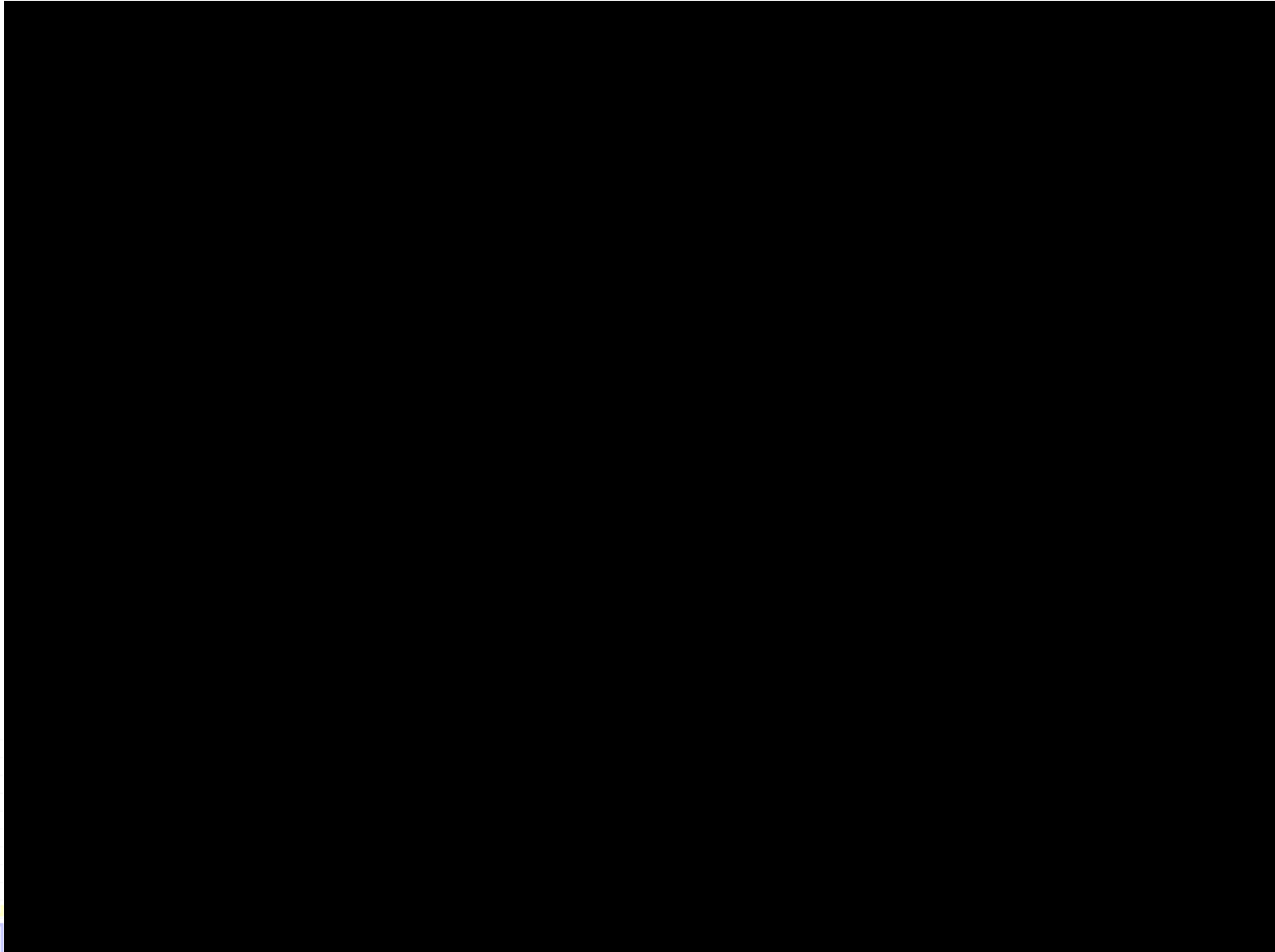
### ■ Automatische rapportages naar kerngegevens

### ■ Analyse



# SENSOR NET. VLIEGTUIGEN

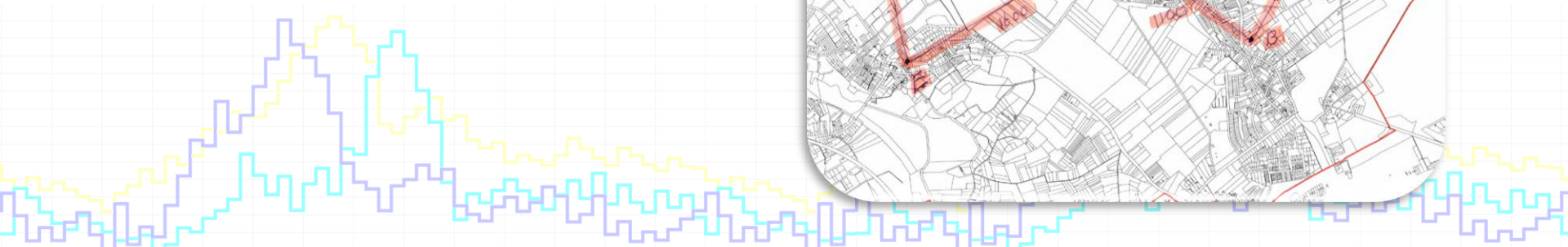
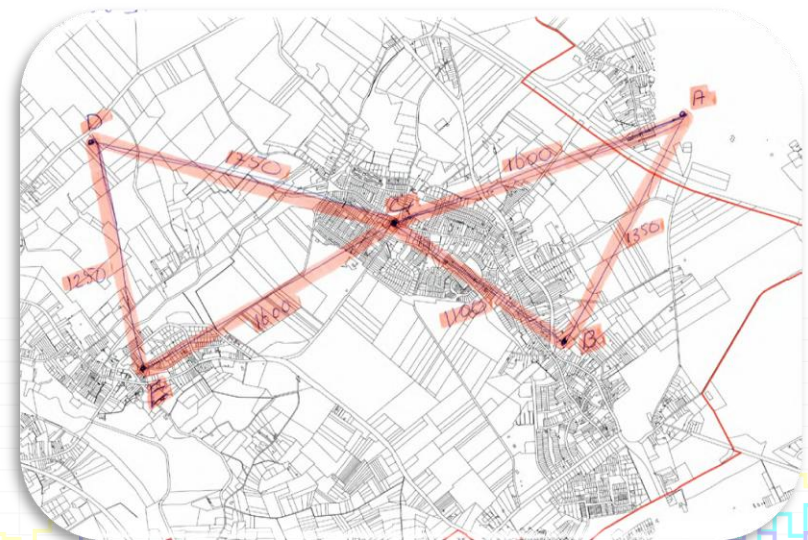
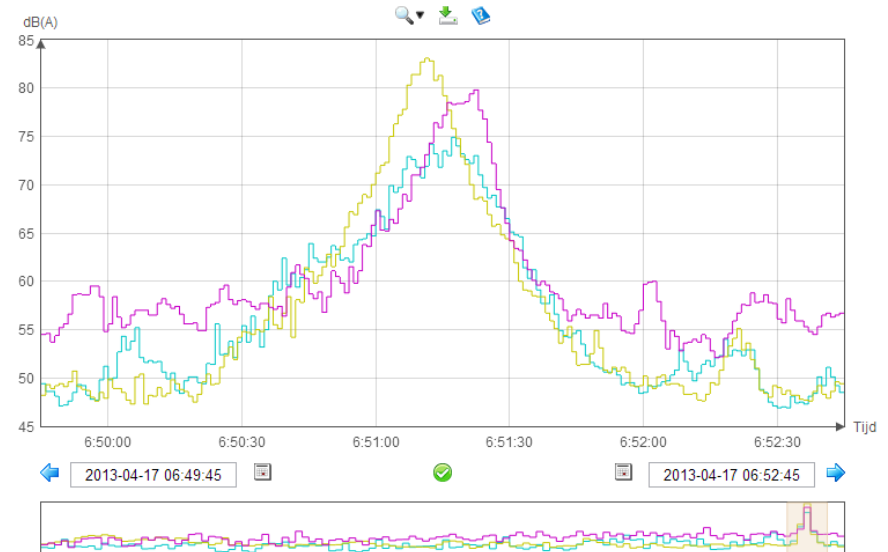
ZORGT VOOR HELDERHEID



- Curve van het geluidsniveau

- Driehoeksmeting

- Transponder





# SENSOR NET. SLIMME DATA = RAPPORTAGE

ZORGT VOOR HELDERHEID

mp mp102,mp158,mp1

datum 2012-01-01

jaarrapport

maandrapport

dagrapport

jaarevents

maandevents

dagevents

Jaarrapportage van meetpunt mp102,mp158,mp120,mp145,mp130,mp143,mp210 Januari 2012 - Januari 2013

<<Jan 2011 -Jan 2012

Vorige pagina

Jan 2013 -Jan 2014>>

## Meetbare vliegtuigpassages

Meetpunt mp102 mp158 mp120 mp145 mp130 mp143 mp210

Nacht	290	7032	10929	847	1172	4450	1309
Dag	37328	73547	93510	61154	36510	43108	46935
Avond	13623	24170	27975	13729	12434	18029	11348
<b>TOTAAL</b>	<b>51241</b>	<b>104749</b>	<b>132414</b>	<b>75730</b>	<b>50116</b>	<b>65587</b>	<b>59590</b>

dB(A) dB(A) dB(A) dB(A) dB(A) dB(A) dB(A)

vliegtuigen

LAeq	54.4	55.4	55.9	51.3	48.1	48.1	51.3
Lnight	47.2	47.2	47.8	30.2	34.1	34.1	33.0
Lday	56.8	56.8	57.7	53.8	49.7	49.7	53.4
Levening	57.1	57.2	56.4	51.0	50.2	49.1	52.4
Lden	56.7	56.7	58.6	52.8	50.4	50.8	53.2

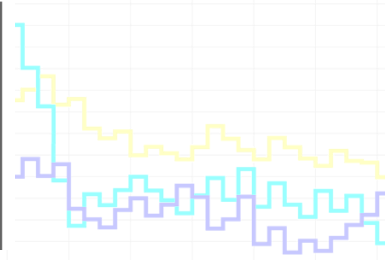
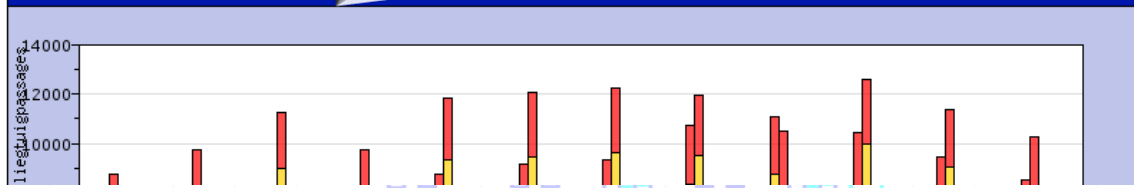
alle geluiden

LAeq	57.0	60.5	57.2	57.8	53.4	55.2	58.0
Lnight	49.4	60.5	54.1	53.2	49.9	53.5	54.1
Lday	58.5	60.2	58.4	59.1	57.6	56.6	59.6
Levening	58.6	61.4	57.1	57.0	54.0	53.1	57.2
Lden	60.2	67.0	61.7	61.5	60.5	60.3	62.0



## Verdeling van vliegtuigpassages van januari 2012 - Januari 2013

(mp102, mp158, mp120, mp145, mp130, mp143, mp210)



Lijst events van meetpunt mp132 1 Juli 2010

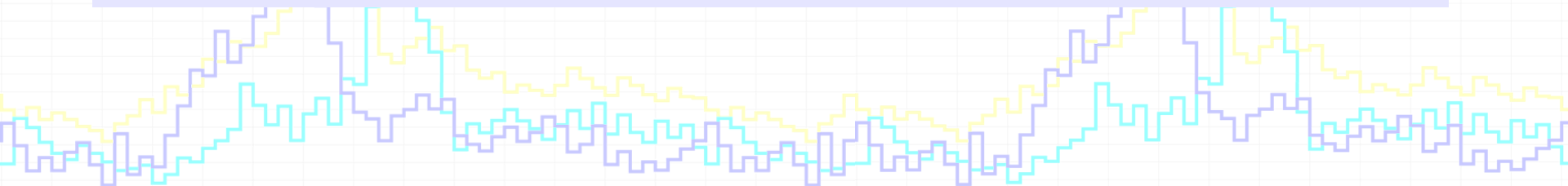
<<30 Jun 2010

[Vorige pagina](#)

[02 Jul 2010>>](#)

 Klik op de kolom titel om te sorteren.

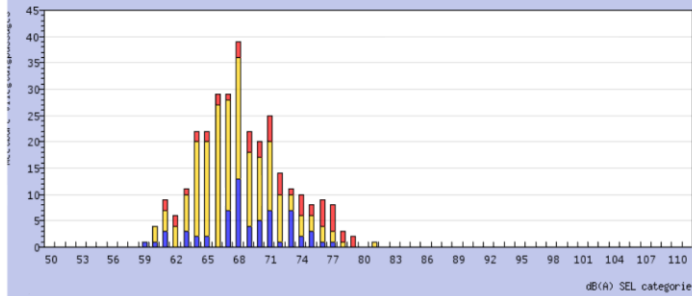
Tijdstip	Duur sec.	Kans	SEL dB(A)	LAsmax dB(A)	Radar informatie	Hoogte in m	Passeerafstand in km	Toestel
2010-07-01 00:08:09	84	99.2%	68.6	57.4	TRA5586 PH-XRD	259	1.7	Boeing 737-7K2 (B737) Transavia Airlines
2010-07-01 00:18:18	70	98.9%	68.2	54.9	TRA5134 PH-BXU	274	1.7	Boeing 737-8BK (B738) KLM Royal Dutch Airlines
2010-07-01 00:21:07	124	99.9%	68.4	53.8	TRA806 PH-HZM	281	1.7	Boeing 737-8K2 (B738) Transavia Airlines
2010-07-01 00:25:42	84	99.0%	69.4	61.6	TRA6146 PH-HZF	266	1.7	Boeing 737-8K2 (B738) Transavia Airlines
2010-07-01 00:28:04	100	99.9%	68.3	54.1	TRA658 PH-HZK	289	1.7	Boeing 737-8K2 (B738) Transavia Airlines
2010-07-01 00:31:50	54	86.4%	64.4	52.3	TRA914 PH-XRW	360	2.4	Boeing 737-7K2 (B737) Transavia Airlines
2010-07-01 00:32:28	55	98.6%	67.1	53.7	TRA914 PH-XRW	266	1.7	Boeing 737-7K2 (B737) Transavia Airlines
2010-06-26 15:29:40	83	99.9%	83.8	74.7	SQC7963	510	1.7	
2010-06-26 11:30:06	74	99.9%	81.0	74.6	KLM47 PH-BFI	614	1.8	Boeing 747-406 (M) (B744) KLM Royal Dutch Airlines
2010-06-26 14:26:50	86	99.9%	82.8	74.6	MPH635 PH-MCJ	1022	1.2	Boeing 767-33A (B763) Martinair Holland
2010-06-26 15:38:52	118	99.9%	84.5	73.4	KAL8544 HL7601	709	1.7	Boeing 747-4B5F (SCD (B744) Korean Air
2010-06-26 15:00:56	116	99.9%	81.1	73.2	DAL249 N802NW	693	1.7	Airbus A330-323E (A333) Northwest



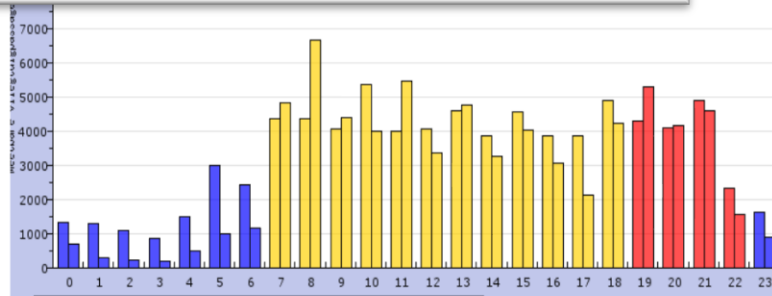
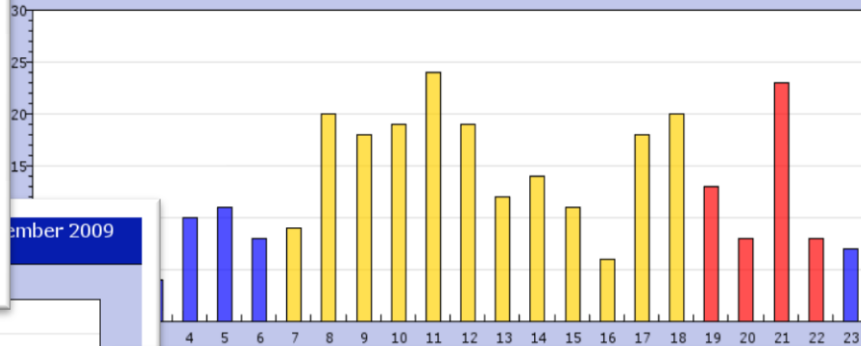
# SENSOR NET. VOORBEELD AUTOMATISCHE RAPP.

ZORGT VOOR HELDERHEID

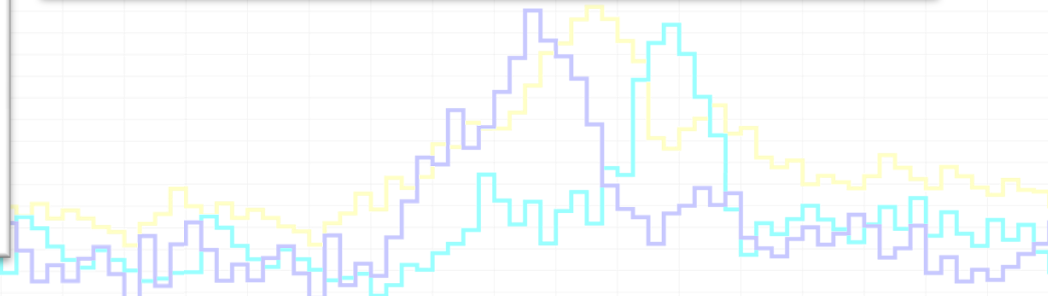
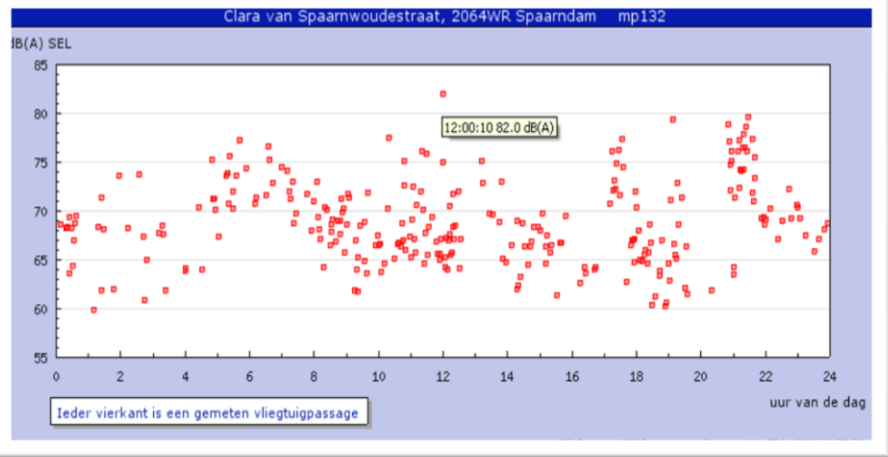
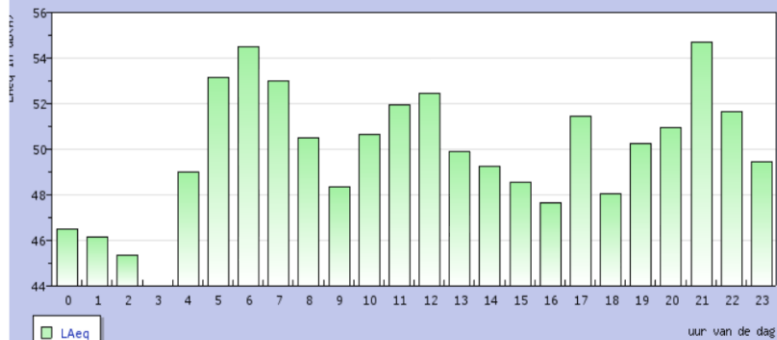
Verdeling per SEL geluidscategorie 1 Juli 2010  
Clara van Spaarnwoudestraat, 2064WR Spaarndam mp132



Verdeling van vliegtuigpassages over het etmaal 1 Juli 2010  
Clara van Spaarnwoudestraat, 2064WR Spaarndam mp132



LAeq van alle geluiden van 1 Juli 2010  
Clara van Spaarnwoudestraat, 2064WR Spaarndam mp132



# SENSOR NET. VLIEGTUIGGELUID

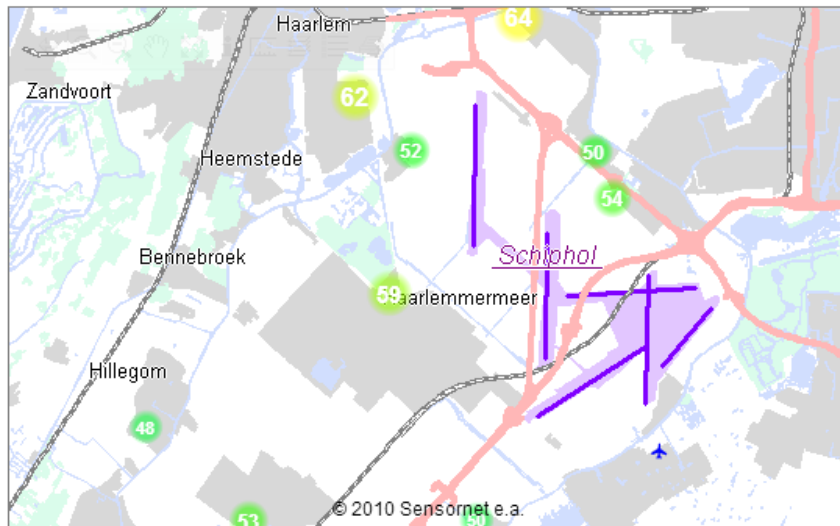
ZORGT VOOR HELDERHEID

## SENSOR NET.



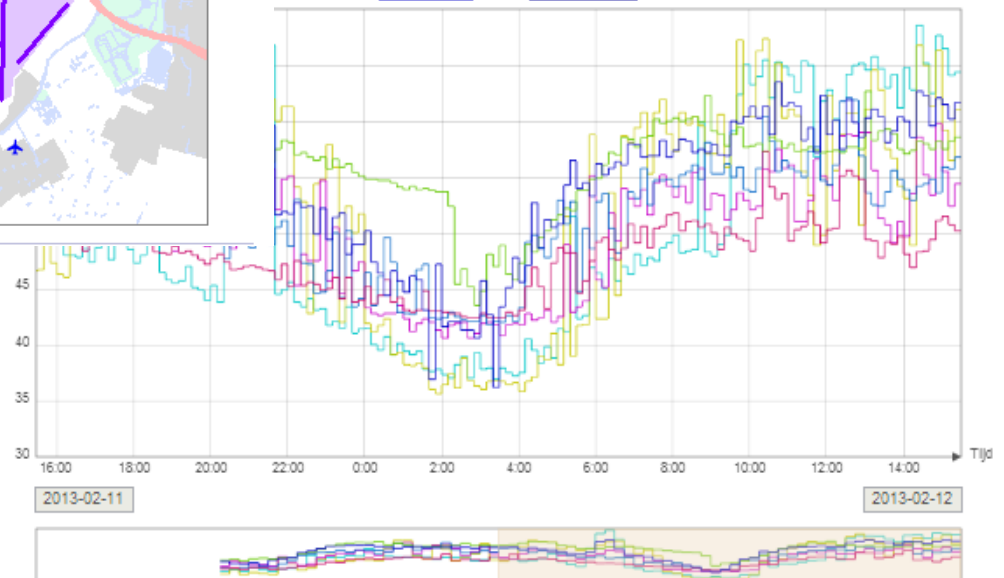
Haarlemmermeer

Kaart



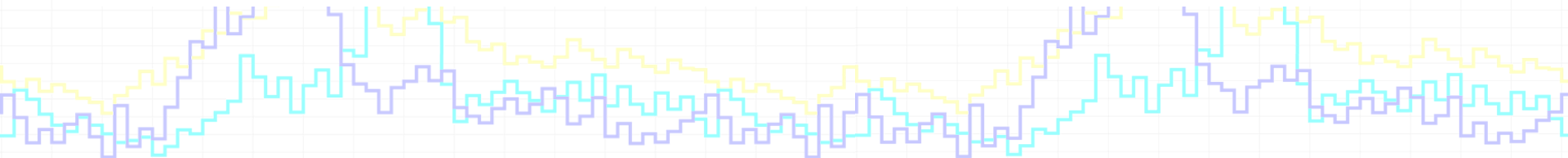
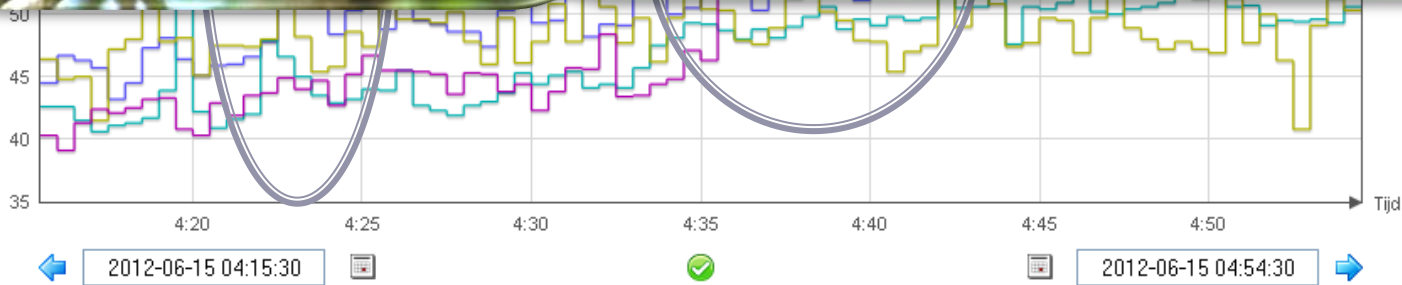
Info simpel of uitgebreid,  
met toelichting van afdeling  
communicatie

- |   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> mp102 Leq | <input type="checkbox"/> mp102 Lmax |
| <input checked="" type="checkbox"/> mp120 Leq | <input type="checkbox"/> mp120 Lmax |
| <input checked="" type="checkbox"/> mp130 Leq | <input type="checkbox"/> mp130 Lmax |
| <input checked="" type="checkbox"/> mp143 Leq | <input type="checkbox"/> mp143 Lmax |
| <input checked="" type="checkbox"/> mp145 Leq | <input type="checkbox"/> mp145 Lmax |
| <input checked="" type="checkbox"/> mp158 Leq | <input type="checkbox"/> mp158 Lmax |
| <input checked="" type="checkbox"/> mp210 Leq | <input type="checkbox"/> mp210 Lmax |



# SENSOR NET. HERKENNING EVENTS SPOOR

ZORGT VOOR HELDERHEID





# SENSOR NET. NAAR SLIMME DATA

ZORGT VOOR HELDERHEID

- Resultaten per week/dag/uur
- Resultaten van events (passages)

gemeten grootheid

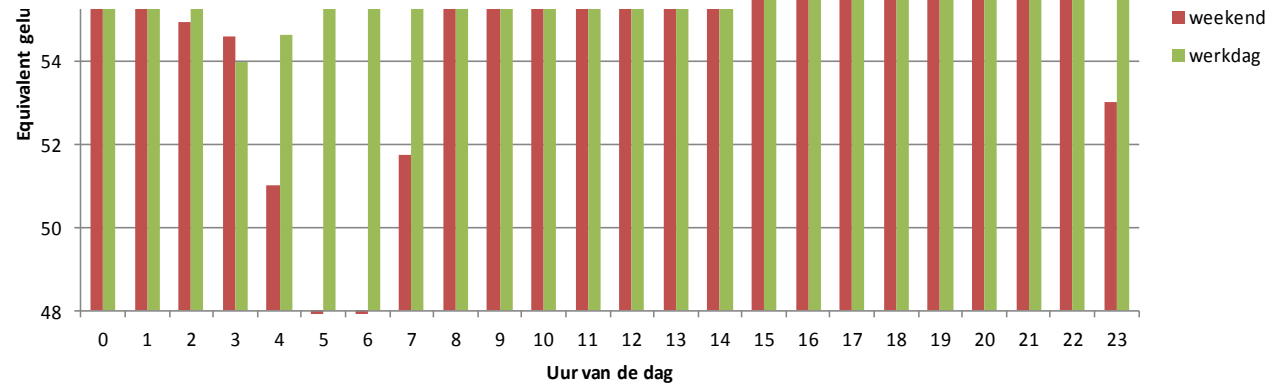
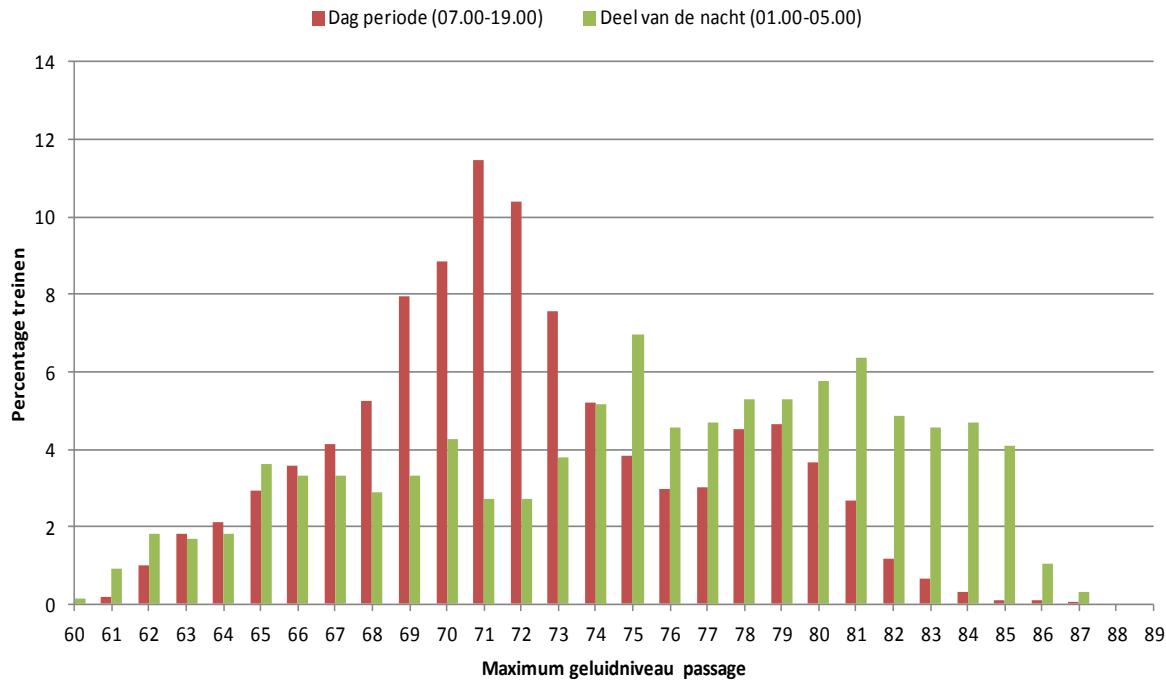
datum Lden alles Lden treinen Aantal treinen

12-11-23	69.19	68.91	147
12-11-24	67.43	67.22	147
12-11-25	67.77	66.95	126
12-11-26	70.07	69.36	148
12-11-27	71.80	71.12	147
12-11-28	69.13	68.78	155
12-11-29	69.76	69.38	152
12-11-30	68.81	68.71	146
12-12-01	68.90	68.09	151
12-12-02	64.67	64.29	117
12-12-03	69.08	68.62	155
12-12-04	70.71	70.18	160
12-12-05	69.28	69.22	150
12-12-06	69.22	68.99	134
12-12-07	68.15	67.89	147
12-12-08	65.21	64.75	138
12-12-09	65.95	65.45	110
12-12-10	70.44	70.20	152
12-12-11	71.17	70.85	149
12-12-12	70.64	70.56	160
12-12-13	70.39	70.31	144

nr	datum en tijd start	tijdstip Lmax	duur passage	SEL	Lmax
1	2012-11-26 00:03:29	00:03:37	21	92.99	87.80
2	2012-11-26 00:07:20	00:07:31	26	92.66	89.60
3	2012-11-26 00:19:25	00:19:41	24	95.26	89.20
4	2012-11-26 00:49:18	00:49:26	15	90.41	86.80
5	2012-11-26 05:41:15	05:41:25	19	92.92	87.30
6	2012-11-26 06:07:54	06:08:00	15	89.24	85.50
7	2012-11-26 06:09:42	06:09:49	16	88.75	84.90
8	2012-11-26 06:22:10	06:22:15	13	90.67	88.10
9	2012-11-26 06:25:21	06:25:30	21	92.18	87.60
10	2012-11-26 06:35:45	06:35:50	14	89.28	85.50
11	2012-11-26 06:40:44	06:40:50	14	87.66	84.40
12	2012-11-26 06:53:45	06:53:53	16	94.46	90.80
13	2012-11-26 06:57:22	06:57:30	17	90.68	85.10
14	2012-11-26 07:06:54	07:07:00	13	89.80	86.10
15	2012-11-26 07:15:57	07:16:06	18	91.05	86.10
16	2012-11-26 07:22:48	07:22:57	18	96.60	91.40
17	2012-11-26 07:27:38	07:27:43	13	88.05	83.90
18	2012-11-26 07:40:12	07:40:21	30	95.39	87.40
19	2012-11-26 07:51:56	07:52:01	14	90.28	85.80
20	2012-11-26 07:52:36	07:52:43	17	91.71	86.10
21	2012-11-26 08:10:56	08:11:07	20	94.47	88.80
22	2012-11-26 08:16:45	08:16:53	17	89.93	84.30
23	2012-11-26 08:22:03	08:22:09	17	92.53	87.90
24	2012-11-26 08:24:30	08:24:36	16	96.21	91.90
25	2012-11-26 08:35:06	08:35:12	14	91.68	87.60
26	2012-11-26 08:40:46	08:40:56	19	95.37	89.60
27	2012-11-26 08:52:23	08:52:29	7	91.33	90.80
28	2012-11-26 09:03:49	09:03:55	16	95.40	90.60
29	2012-11-26 09:08:17	09:08:25	17	95.86	90.10

# SENSOR NET. VOORBEELD AUTOMATISCH RAPPORT

ZORGT VOOR HELDERHEID

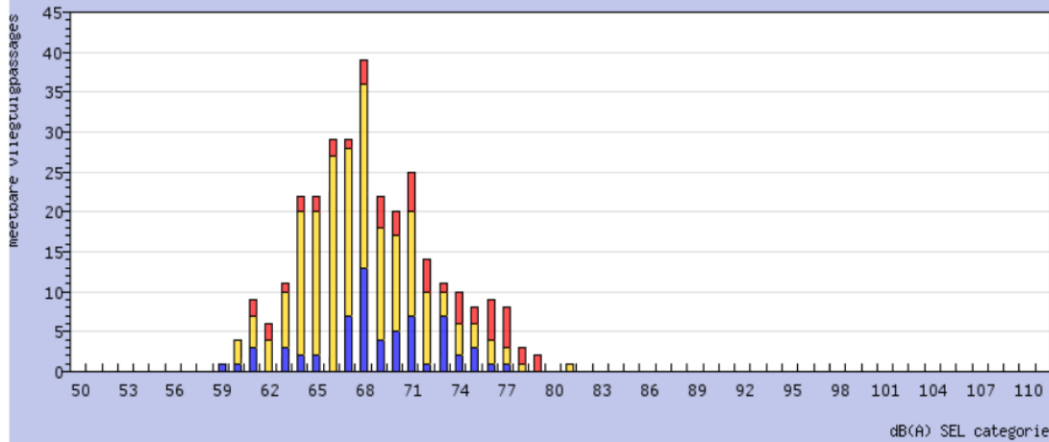


# SENSOR NET. VOORBEELD AUTOMATISCH RAPPORT

ZORGT VOOR HELDERHEID

## Verdeling per SEL geluidscategorie 1 Juli 2010

Clara van Spaarnwoudestraat, 2064WR Spaarndam mp132

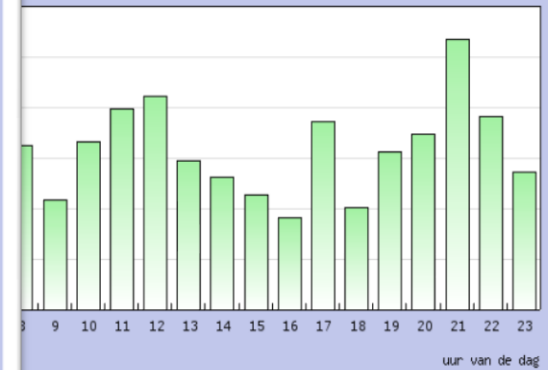


(C) Sensomet 2010

Aanvraag: 07 Jul 2010 10:24:46

## alle geluiden van 1 Juli 2010

Clara van Spaarnwoudestraat, 2064WR Spaarndam mp132

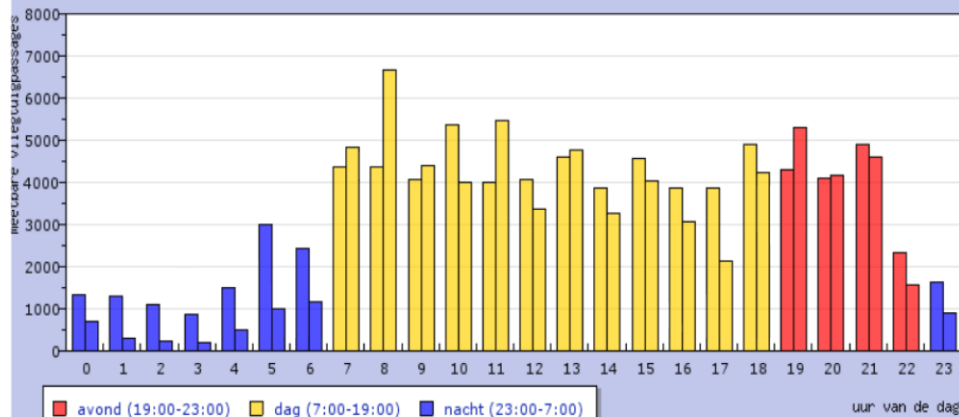


(C) Sensomet 2010

Aanvraag: 07 Jul 2010 10:34:45

## Verdeling van vliegtuigpassages over het eindejaar December 2009 - December 2009

(mp132, mp142)

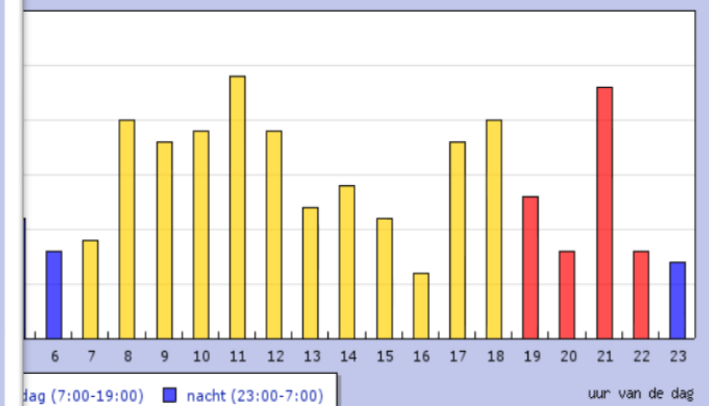


(C) Sensomet 2009

Aanvraag: 07 Dec 2009 15:09:39

## Verdeling van vliegtuigpassages over het eindejaar 1 Juli 2010

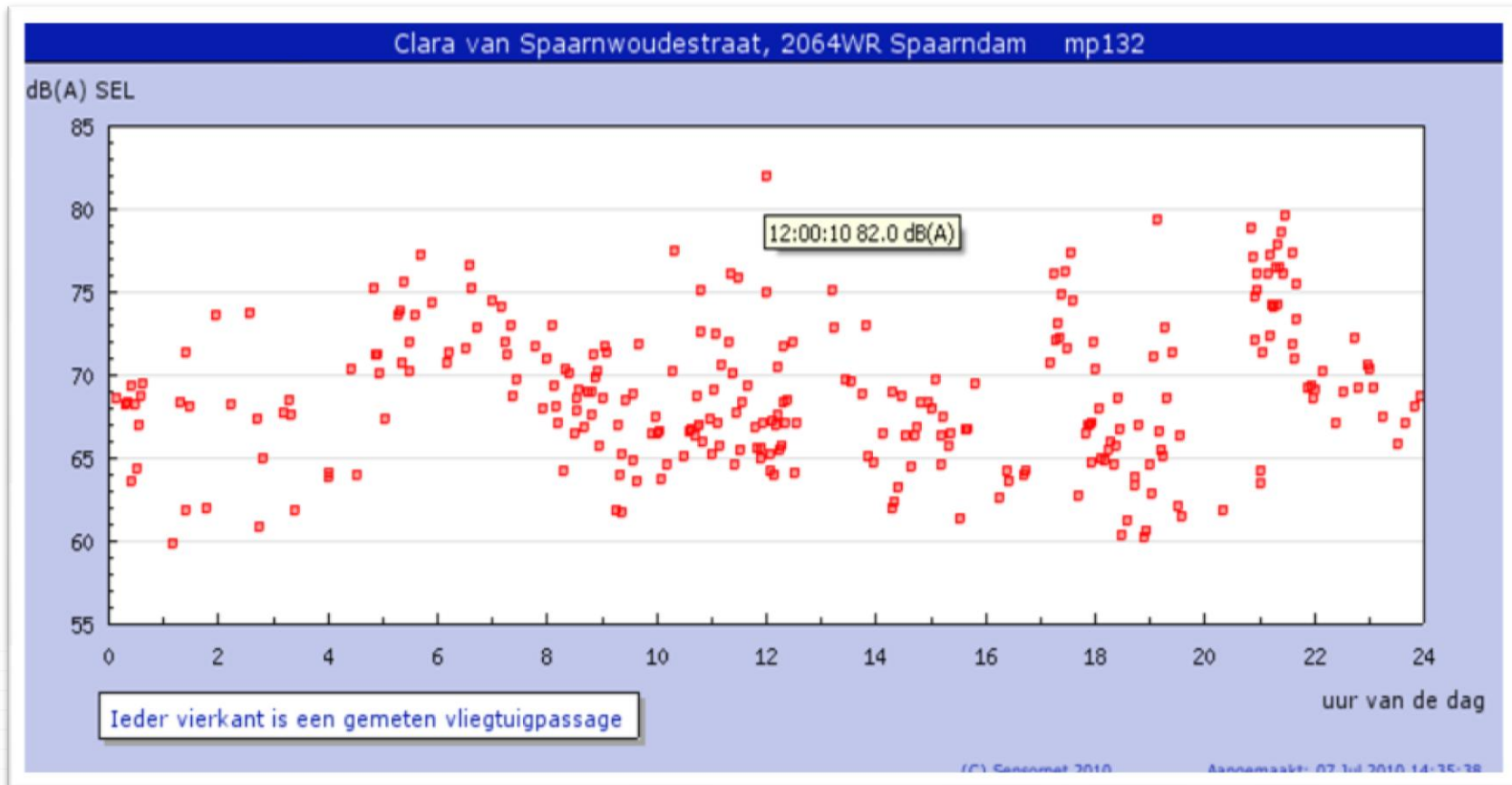
Clara van Spaarnwoudestraat, 2064WR Spaarndam mp132



(C) Sensomet 2010

Aanvraag: 07 Jul 2010 10:34:45

## ■ Events grafisch




## ■ Voorbeeld lijst met events (tabel)

Lijst events van meetpunt mp132 1 Juli 2010

<<30 Jun 2010

[Vorige pagina](#)

[02 Jul 2010>>](#)

 Klik op de kolom titel om te sorteren.

Tijdstip	Duur sec.	Kans	SEL dB(A)	LAmax dB(A)	Radar informatie	Hoogte in m	Passeerafstand in km	Toestel
2010-07-01 00:08:09	84	99.2%	68.6	57.4	TRA5586 PH-XRD	259	1.7	Boeing 737-7K2 (B737) Transavia Airlines
2010-07-01 00:18:18	70	98.9%	68.2	54.9	TRA5134 PH-BXU	274	1.7	Boeing 737-8BK (B738) KLM Royal Dutch Airlines
2010-07-01 00:21:07	124	99.9%	68.4	53.8	TRA806 PH-HZM	281	1.7	Boeing 737-8K2 (B738) Transavia Airlines
2010-07-01 00:25:42	84	99.0%	69.4	61.6	TRA6146 PH-HZF	266	1.7	Boeing 737-8K2 (B738) Transavia Airlines
2010-07-01 00:28:04	100	99.9%	68.3	54.1	TRA658 PH-HZK	289	1.7	Boeing 737-8K2 (B738) Transavia Airlines
2010-07-01 00:31:50	54	86.4%	64.4	52.3	TRA914 PH-XRW	360	1.7	Boeing 737-7K2 (B737) Transavia Airlines
2010-07-01 00:32:28	55	98.6%	67.1	53.7	TRA914 PH-XRW	266	1.7	Boeing 737-7K2 (B737) Transavia Airlines
2010-06-26 15:29:40	83	99.9%	83.8	74.7	SQC7963	510	1.7	
2010-06-26 11:30:06	74	99.9%	81.0	74.6	KLM47 PH-BFI	614	1.8	Boeing 747-406 (M) (B744) KLM Royal Dutch Airlines
2010-06-26 14:26:50	86	99.9%	82.8	74.6	MPH635 PH-MCJ	1022	1.2	Boeing 767-33A (B763) Martinair Holland
2010-06-26 15:38:52	118	99.9%	84.5	73.4	KAL8544 HL7601	709	1.7	Boeing 747-4B5F (SCD (B744) Korean Air
2010-06-26 15:00:56	116	99.9%	81.1	73.2	DAL249 N802NW	693	1.7	Airbus A330-323E (A333) Northwest

*Voertuiginfo !*

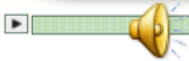
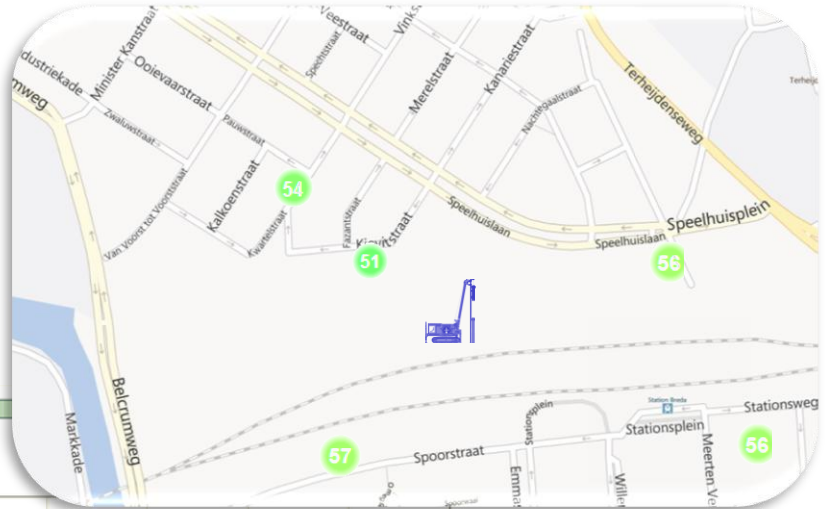


# SENSOR NET. METINGEN BOUWGELUID

ZORGT VOOR HET DERDEID

SENSOR NET.

dGm



dB(A)

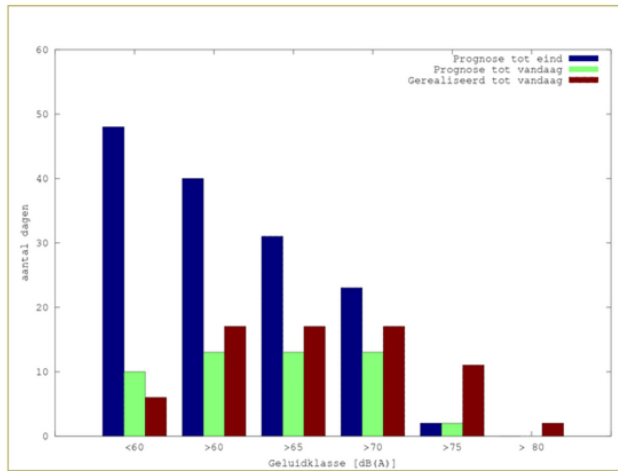


2012-07-16 06:30:00

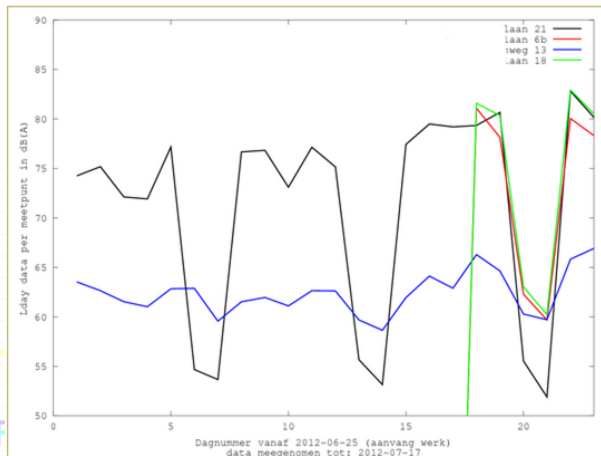
2012-07-16 18:00:00

## Dagelijkse rapportage, dagelijks overzicht inclusief toeslag voor impuls(hei)geluid

### Ldag Geluidsniveaueklassen tot heden MP324



### Niveaus per dag inclusief toeslag



### Gegevens meest recent gemeten dagperiode

Gemeten grootheid	laan 21	laan 6b	weg 13	laan 18
Duur heien [min]	375	375	375	375
Lday zonder toeslag [dB]	75.29	73.56	63.13	75.74
Lday met toeslag [dB]	80.16	78.31	66.91	80.51

### Gemeten en voorspelde geluidniveaus en geregisteerde heiduur

Datum meting	laan 21		laan 6b		weg 13		laan 18		Heiduur
	meting	voersp	meting	voersp	meting	voersp	meting	voersp	
2012-06-25	74.3	56.6	0	63.9	63.5	57.3	0	59.7	1:31
2012-06-26	75.2	56.8	0	63.6	62.6	57.4	0	59.7	2:15
2012-06-27	72.1	57.1	0	63.4	61.5	57.1	0	59.9	1:08
2012-06-28	71.9	57.5	0	63.1	61	57.2	0	59.2	0:44
2012-06-29	77.2	74	0	69.4	62.8	62.3	0	66.6	2:35
2012-06-30	54.7	0	0	0	62.9	0	0	0	0:00
2012-07-01	53.7	0	0	0	59.6	0	0	0	0:00
2012-07-02	76.7	74.5	0	69.2	67.1	62.3	0	60.7	1:31
2012-07-03	76.8	74	0	69.2	67.1	62.3	0	60.7	1:31
2012-07-04	73.1	74.2	0	69.1	66.9	62.3	0	60.7	1:31
2012-07-05	77.1	75.6	0	72.1	69.9	65.1	0	63.7	1:31
2012-07-06	75.2	75.5	0	72.4	69.9	65.1	0	63.7	1:31
2012-07-07	55.7	0	0	0	59.6	0	0	0	0:00
2012-07-08	53.2	0	0	0	59.6	0	0	0	0:00
2012-07-09	77.4	75.2	0	72.7	70.1	65.1	0	63.7	1:31
2012-07-10	79.5	74.3	0	73	70.1	65.1	0	63.7	1:31
2012-07-11	79.2	74.5	0	73.3	70.1	65.1	0	63.7	1:31
2012-07-12	79.3	73.2	81.1	73	70.1	65.1	0	63.7	1:31
2012-07-13	80.7	73.4	78.1	74.8	70.1	65.1	0	63.7	1:31
2012-07-14	55.5	0	62.3	0	59.6	0	0	0	0:00
2012-07-15	51.9	0	59.7	0	59.6	0	0	0	0:00
2012-07-16	82.8	73.6	80.1	74.2	70.1	65.1	0	63.7	1:31
2012-07-17	80.2	73.1	78.3	74.3	70.1	65.1	0	63.7	1:31





# SENSOR NET. GEAVANCEERDE HERKENNING

ZORGT VOOR HELDERHEID



## Machinaal trainen (kunstmatige intelligentie)

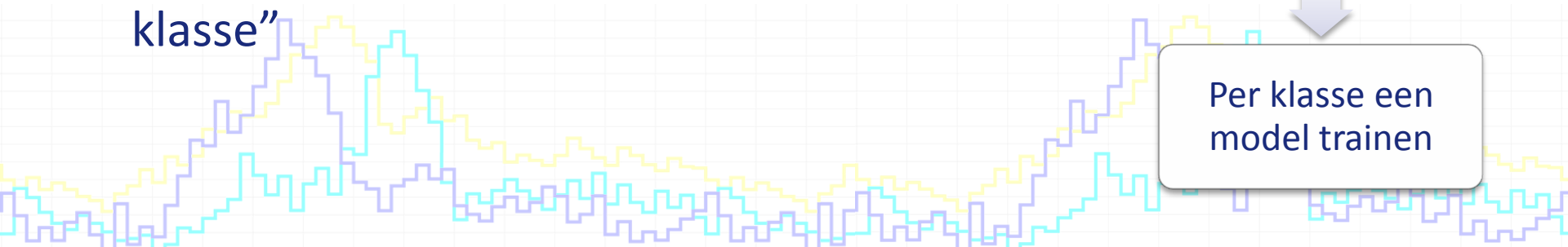
- Verzamelen van geluiden volgens de “standaard per klasse”;
- Patroonherkenning naar “fingerprints” middels gecontroleerde training;
- Hoogwaardige signaalbewerking (Support Vector Machines) leidt tot waarschijnlijkheid / vergelijking opnamen met “standaard per klasse”

Data-acquisitie  
Geluidsopname

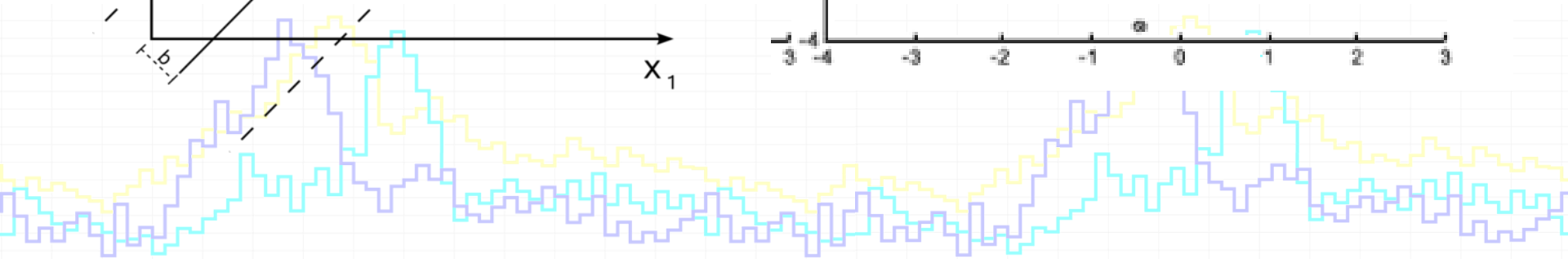
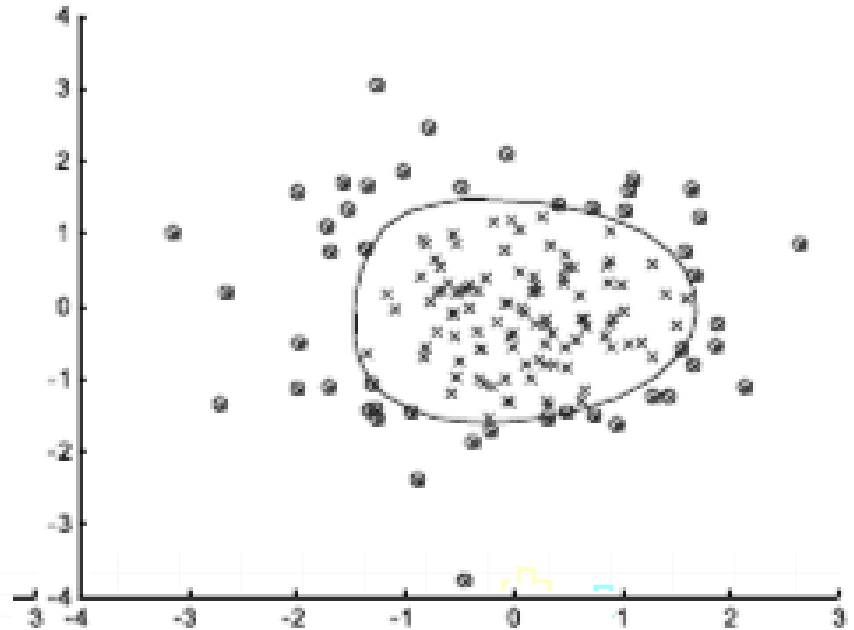
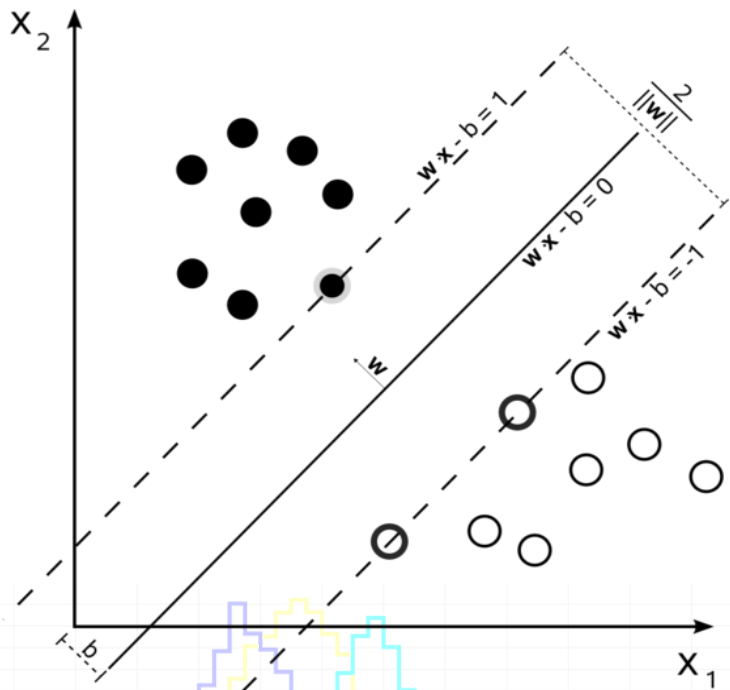
'Fingerprint'  
bepalen

'Fingerprints' per  
klasse verzamelen

Per klasse een  
model trainen

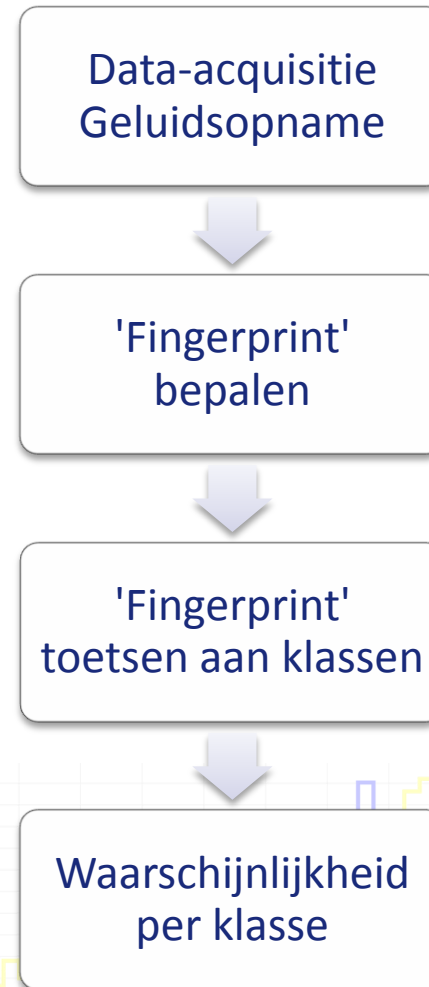


## ■ Support Vector Machines





- Daarna dezelfde weg bewandelen met nieuwe fragmenten (input) en vergelijken.



- De input van standaard per klasse moet voldoende breed zijn en toch representatief.
  - Te smal: te veel wordt afgekeurd (false negatives)
  - Te breed: te veel wordt goedgekeurd (false positives)
- Onze aanpak:

Database, aangevuld met trainen “on the job” = > maximale representativiteit

  - Ook negatieve resultaten worden geleerd
  - Training met 50 (+) en 100 (-) geeft al zeer consistente resultaten



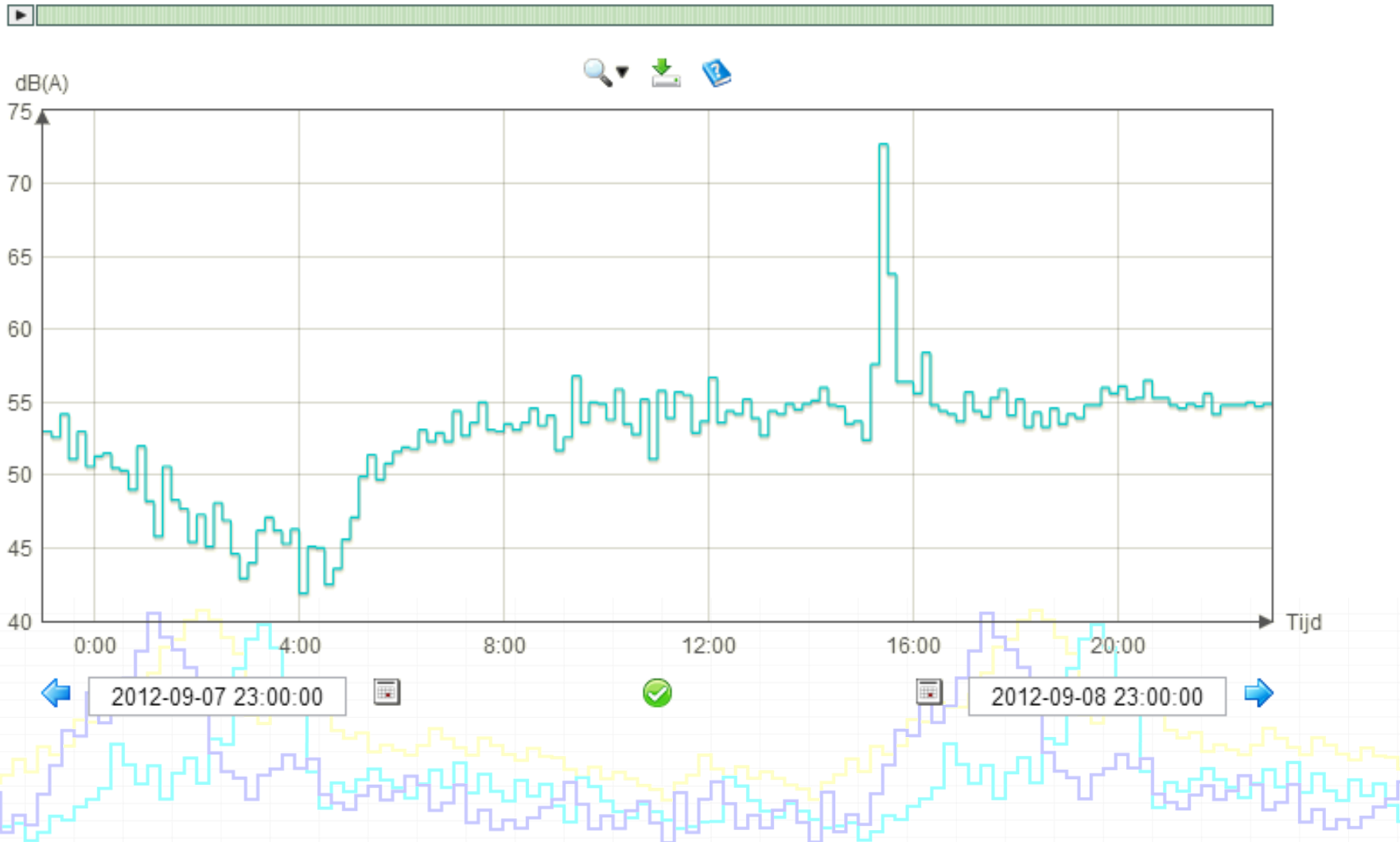
# SENSOR NET. INCIDENT

ZORGT VOOR HELDERHEID

mp323 Leg

mp323 Lmax

mp323 L95



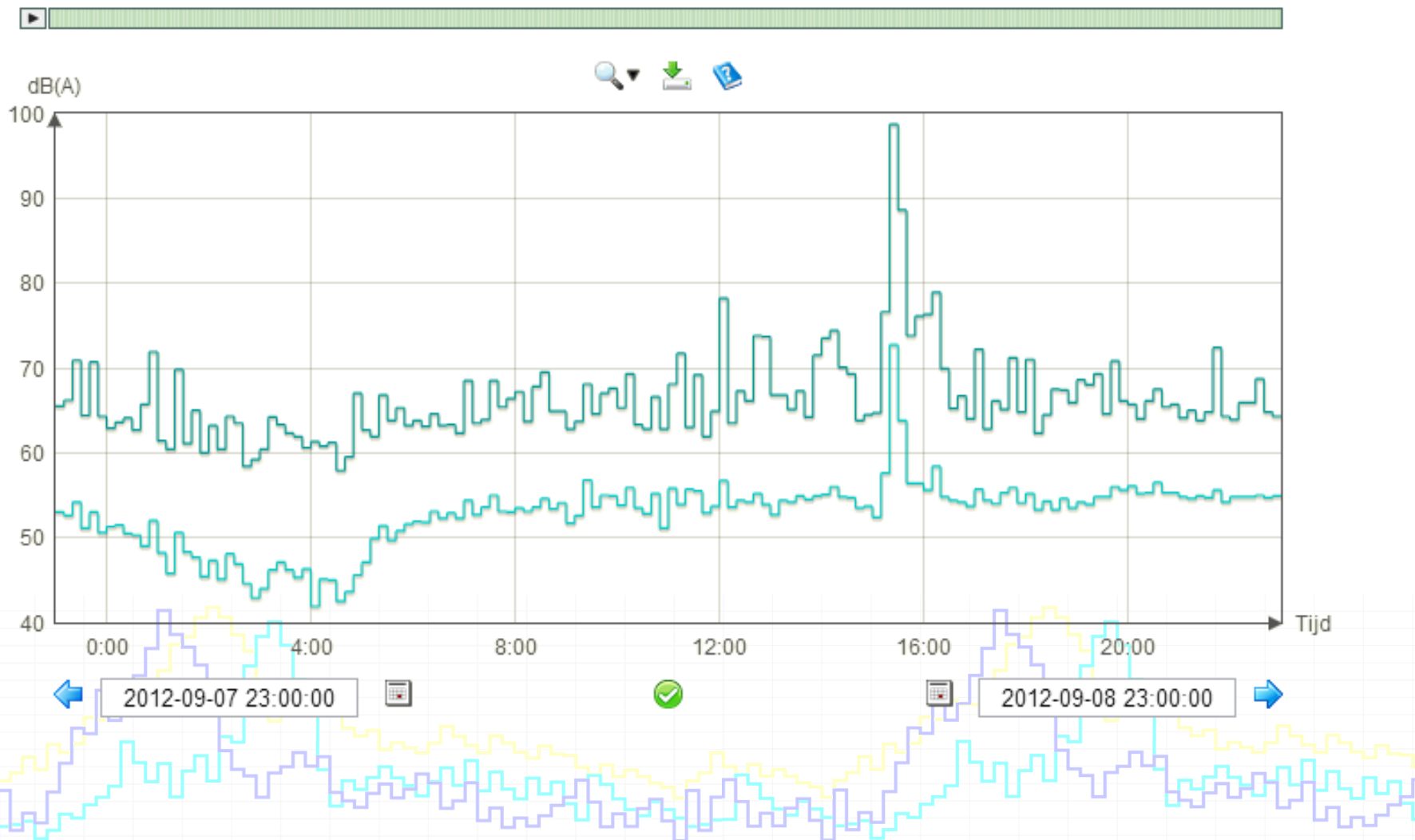
# SENSOR NET. INCIDENT + L<sub>MAX</sub>

ZORGT VOOR HELDERHEID

mp323 Leg

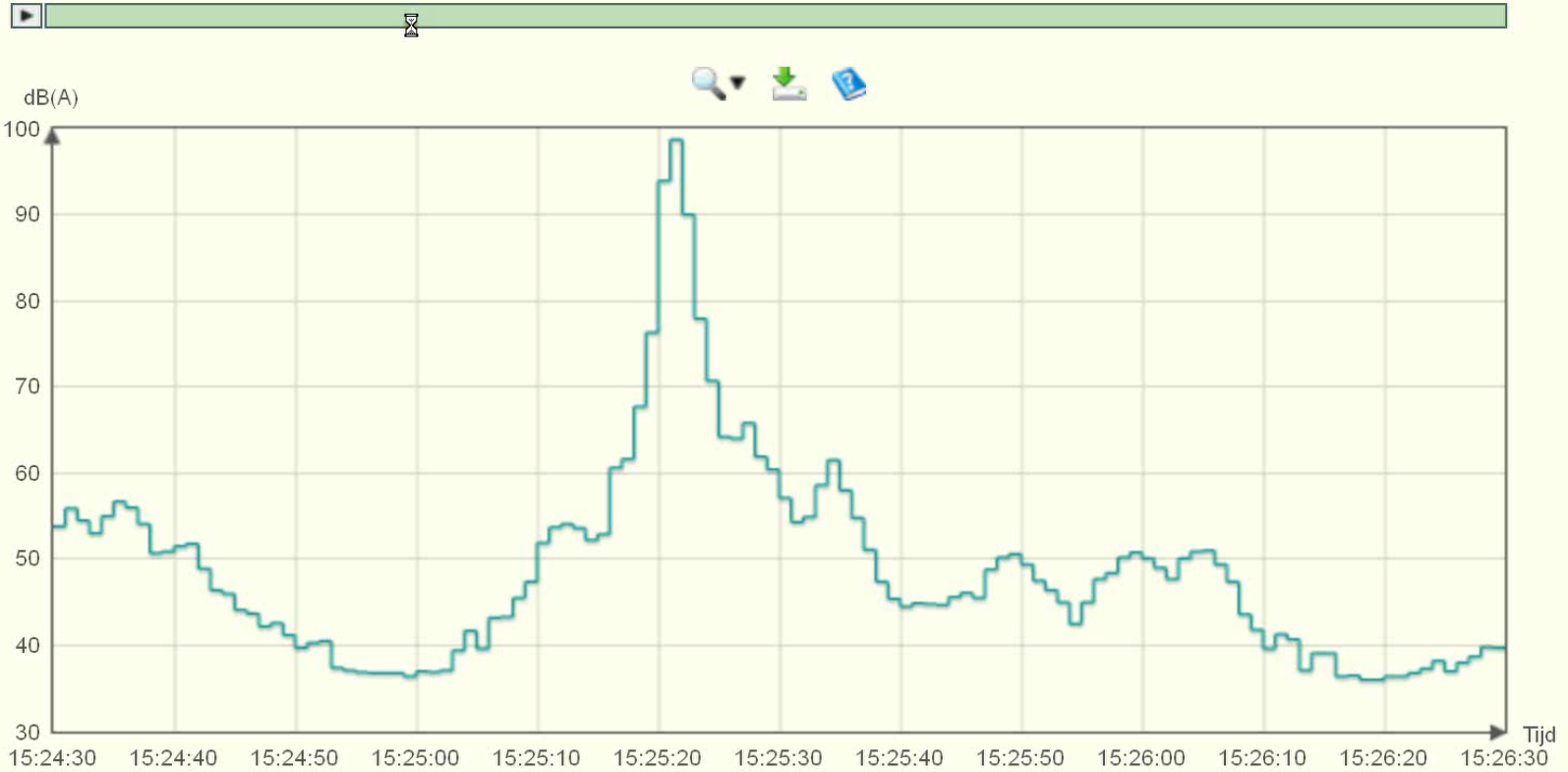
mp323 Lmax

mp323 L95

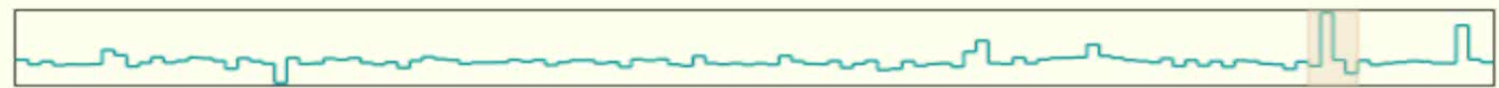


## Geluid

mp323 Leg  mp323 Lmax  mp323 L95

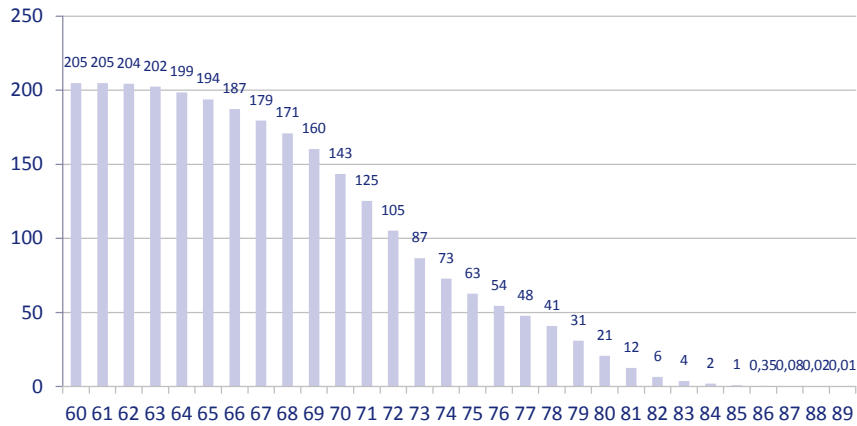


← 2012-09-08 15:24:30 [icon] [checkmark] [icon] 2012-09-08 15:26:30 →

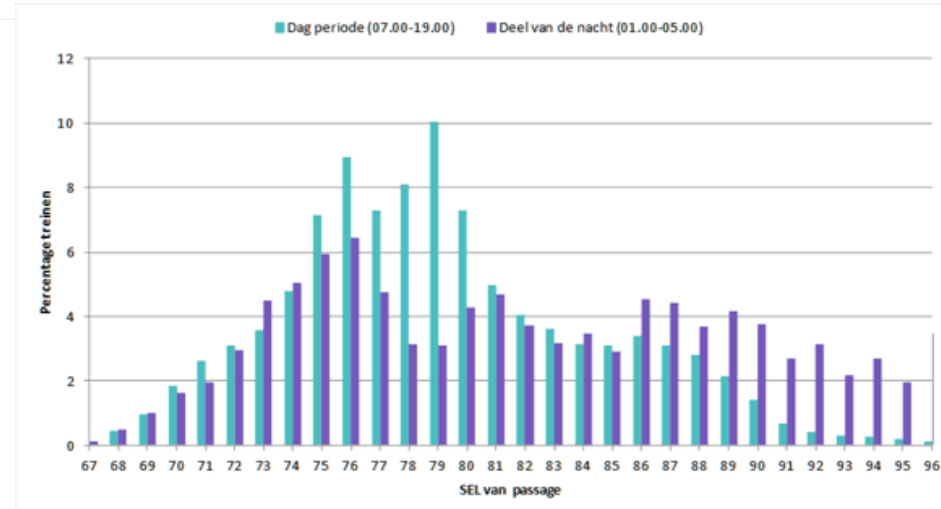
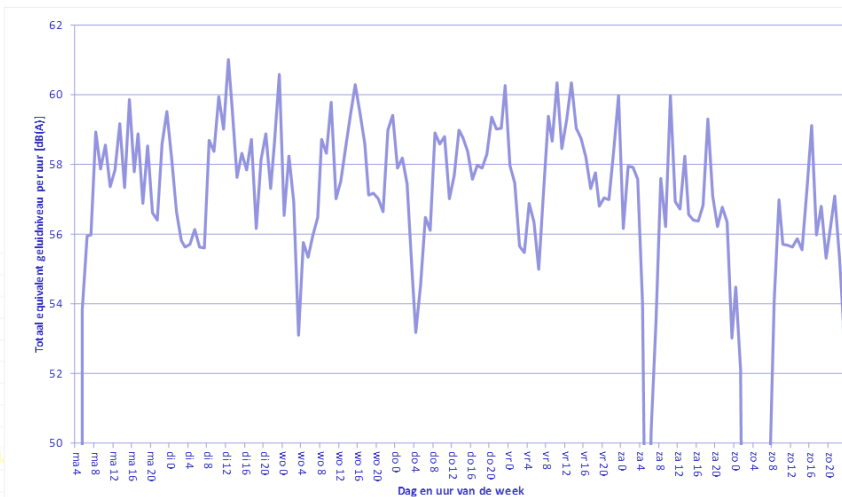
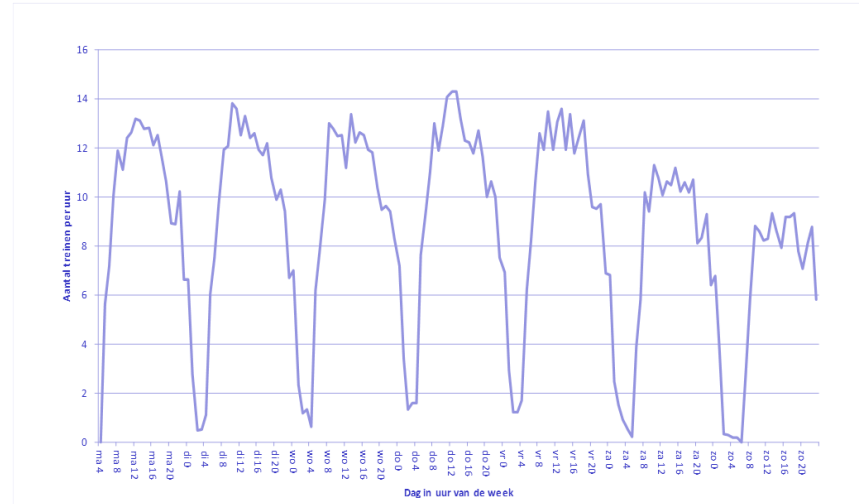




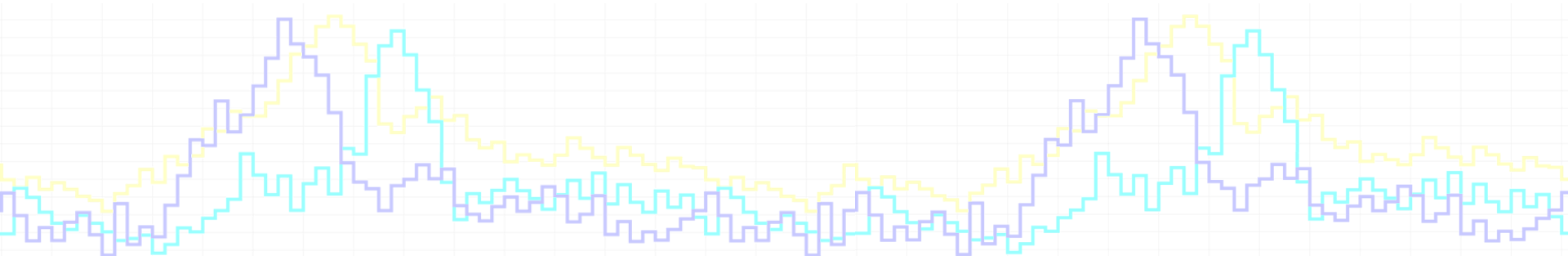
ZORGT VOOR HELDERHEID



Maximum geluidniveau per passage



# Demonstratie analyse nieuwe stijl





**Casuariestraat 7  
2511 VB Den Haag**

**070 - 891 9 891**

**[www.sensor.net](http://www.sensor.net)**

