

# DPF-retrofit in Israel – countrywide retrofit in two LEZ

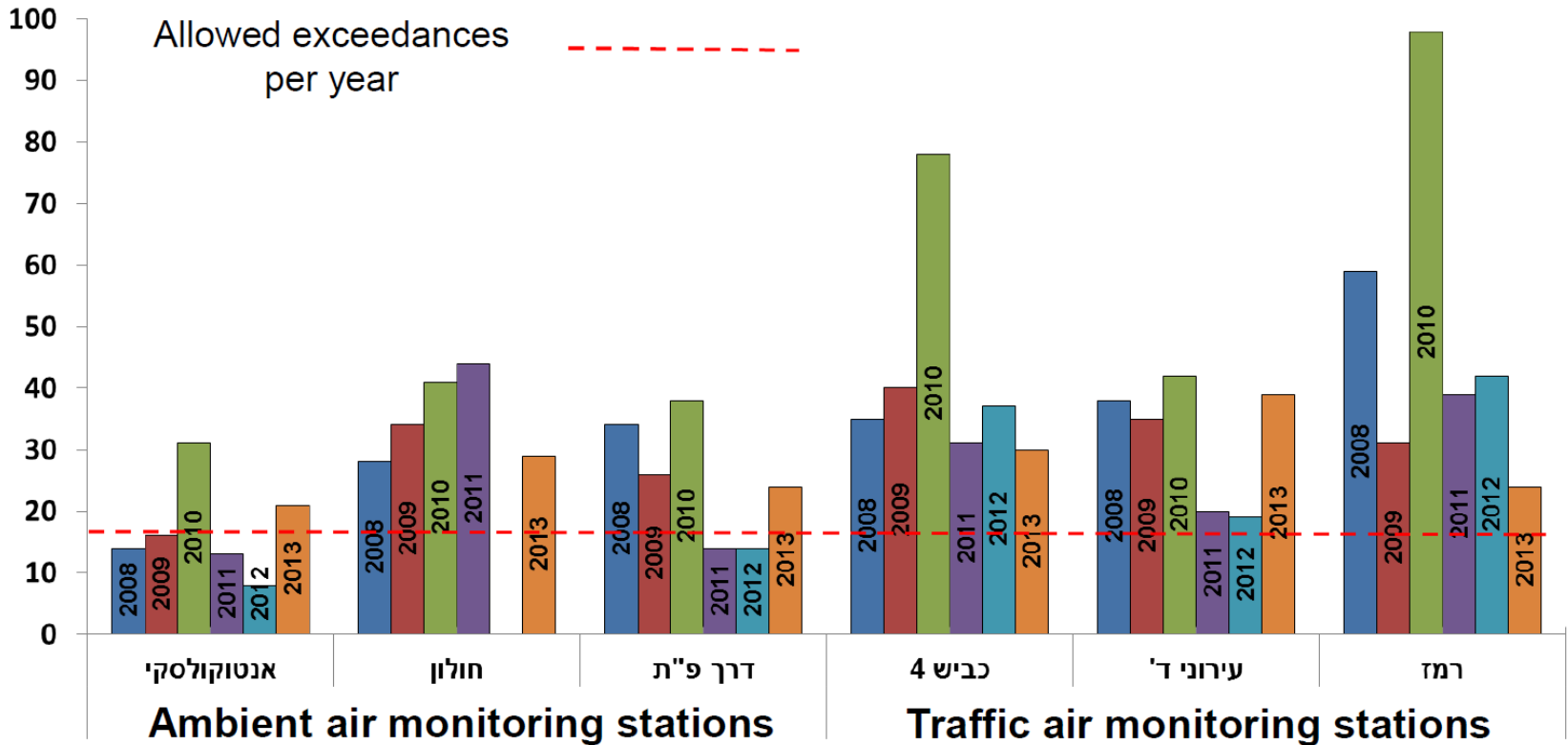
8<sup>th</sup> VERT Forum March 17<sup>th</sup> 2017  
Volker Hensel

## ○ Motivation

- Transportation is the main source of air pollution in Israel's cities
- Public transportation is almost entirely based on diesel engines
- 25% of the complete Heavy Duty fleet is operated by 30 fleets
- Fleets can either scrap old vehicles or retrofit
- CARB and VERT certified filters are allowed to retrofit
- PN reduction of retrofitted vehicles are considered to the overall fleet emission values

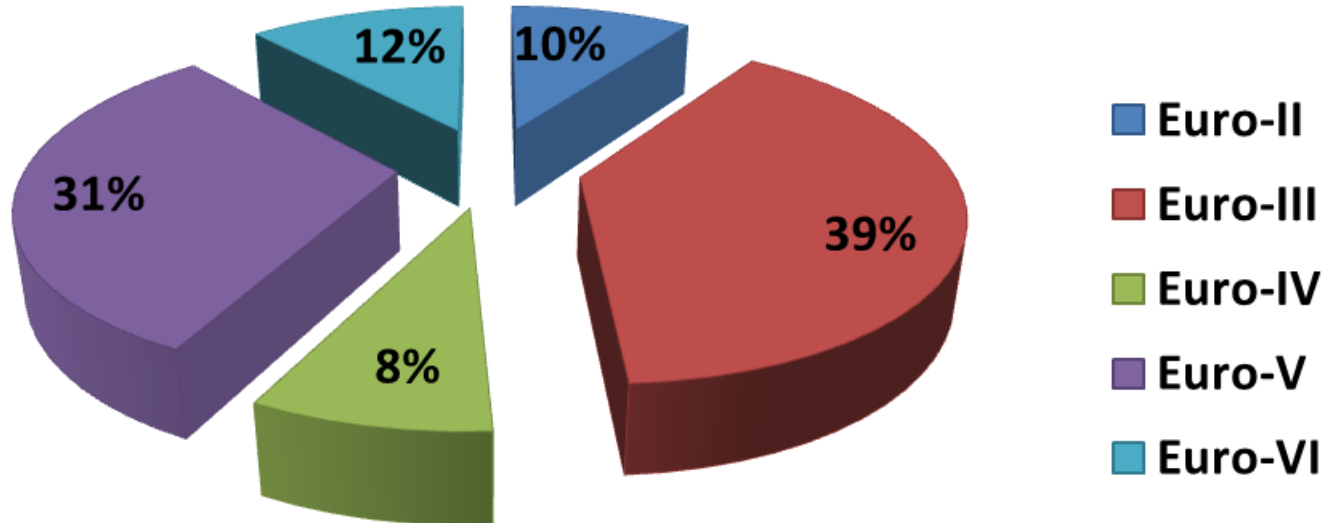
## Motivation

- PM2.5 Daily Exceedance in Tel-Aviv Area



Source: Amir Zalberg; Division of Air Quality and Climate Change Ministry of Environmental Protection

## ○ Heavy Duty Fleet Composition in Israel



Source: Prof. L. Tartakovski, Technion HAIFA

## ○ Heavy duty Fleet in Israel

Vehicle Type	Total number of heavy duty vehicle fleets	Total number of heavy duty vehicles in all fleets	Number of big fleets with over 100 heavy duty vehicles	Total number of heavy duty vehicles in big fleets	Percentage relative to all heavy duty vehicles
Trucks	5,478	37,350	15	4,331	12%
Buses	602	13,009	15	7,718	59%
<b>Total</b>	<b>6,080</b>	<b>50,359</b>	<b>30</b>	<b>11,766</b>	<b>23%</b>



**The 30 largest fleets operate quarter of the vehicles**

Source: Amir Zalberg; Division of Air Quality and Climate Change Ministry of Environmental Protection

## ○ VERT Israel Project

- 2013 First VERT demonstration in Tel Aviv
- Continuous interaction between VERT and Israeli Ministry of Environmental Protection
- 04.08.2014 – Kick-off Workshop in Tel Aviv, organized by Israeli Ministry of Environmental Protection, Technion – Israel Institute of Technology and VERT
- March 2015 – VERT training course of Egged experts in Biel
- August 2015 - Start of retrofitting test fleet of 18 busses (city and intercity)
- Mid of 2016 – VERT test was finished
- June of 2016 – Egged durability test phase finished
- A VERT certified filter system from PURItech won the tender of Egged

## ○ VERT Israel Pilot Testing

### ■ Stakeholders of the VERT Project

- Egged as bus company partner based on a contract with VERT
- Technion as Scientific Israeli University – Measurements and final assessment
- VERT as project leader and technical supervisor
- GSM Logger suppliers (VERT companies) PNE and CPK
- DPF Suppliers HJS, EMINOX and PURItech



## VERT Israel Pilot Testing

- **18 Euro-3 buses were selected for retrofit**
  - 9 urban MAN buses  
(mileage: 450,000-580,000 km)
  - 9 intercity Mercedes buses  
(mileage: 1,200,000-1,600,000 km)
- **Particle filters**
  - Three different VERT Companies were chosen
  - all delivered CRT regeneration technology
- **Three typical usage topographies**
  - Flat terrain –Tel Aviv area
  - Hilly terrain –Jerusalem area
  - Combined terrain –Haifa area





## VERT Israel Pilot Testing

### Results

#### Operation modes for the Measurement campaign:

- Low idle
- High idle
- Full load, 85% rated speed
- Free acceleration

#### Measurements:

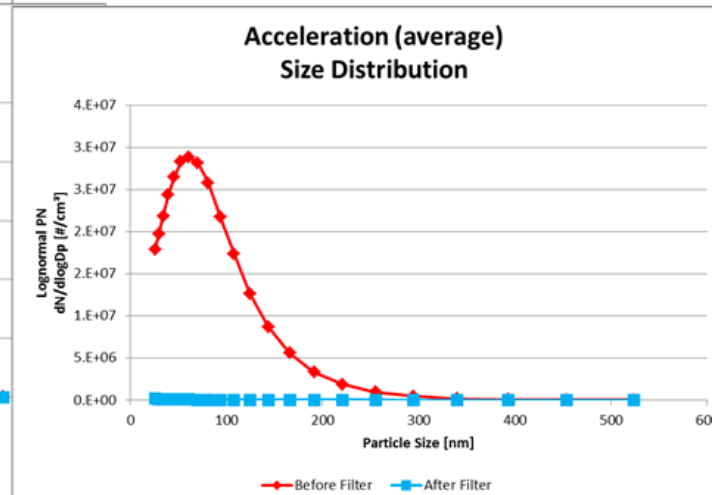
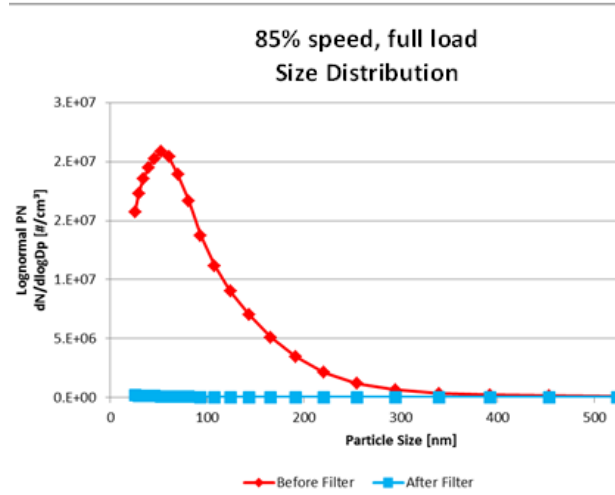
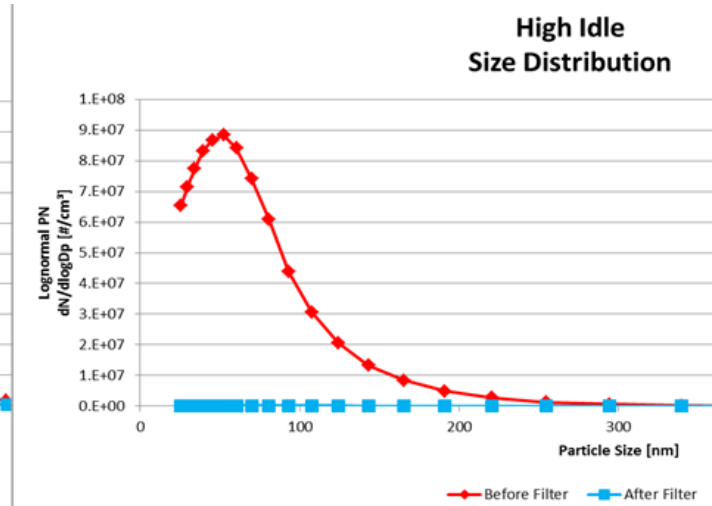
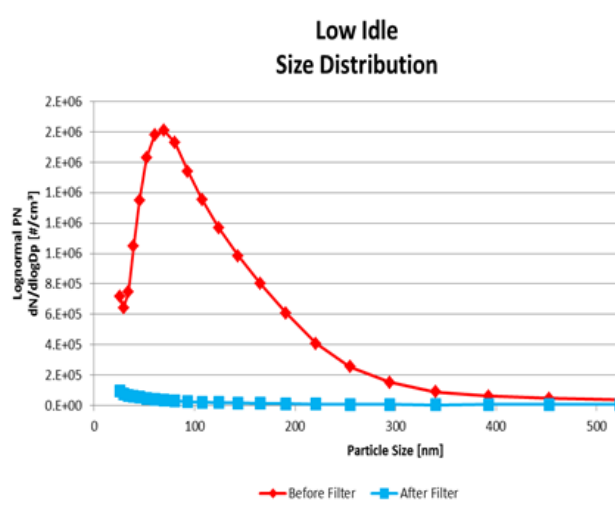
- Particle number (PN) concentration and size distribution
- EEPS-3090 TSI Inc.
- Sampling temperature – 300 °C - Particles above 23 nm were considered
- All the measurements – at DPF inlet and outlet



# VERT Israel Pilot Testing

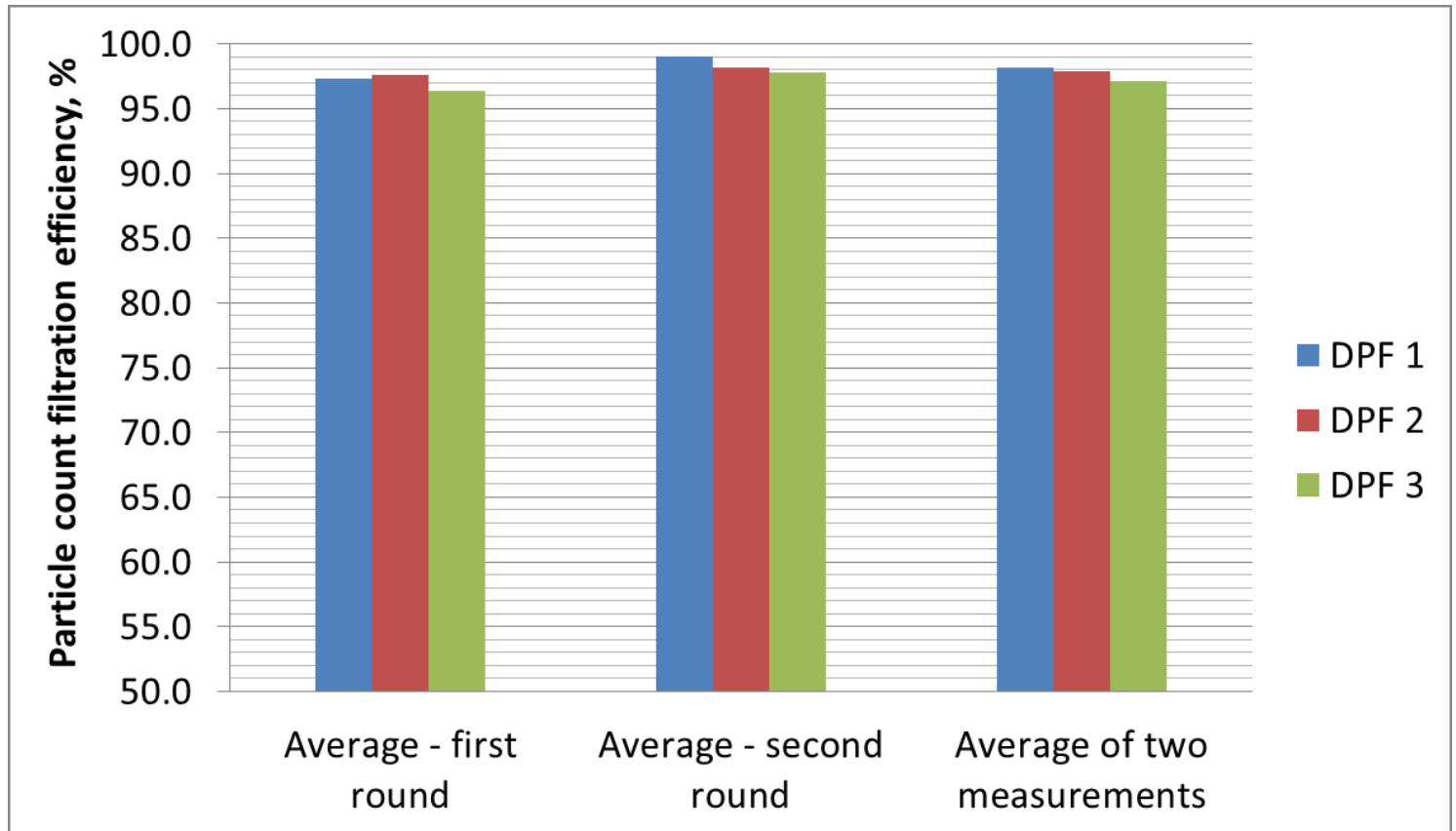
Source: Prof. L. Tartakovski, Technion HAIFA

## Results



## VERT Israel Pilot Testing

### Results



Source: Prof. L. Tartakovski, Technion HAIFA

## ○ Outcome of the Israel Activities

- **Low Emission Zone in Haifa –by beginning of 2017**  
11M NIS (apr. -2.6 Mio EUR) to fund DPF retrofitting in some 700 polluting diesel vehicles – via tender
- **Garbage Truck Retrofit Program**  
10M NIS -to fund DPF retrofitting in garbage trucks
- **Orders to reduce emissions from large HD vehicle fleets –published**
- **Eliminate local “polluted hotspots”**  
Jerusalem central bus station  
Hashalom train station - Locomotive retrofit opportunity for VERT companies
- VERT is in ongoing discussions and prepare together with the Ministry of Environmental **construction machine programs**

# Outcome of the Israel Activities

- Only VERT certified filters are use in Israel currently
- Minimum three companies are active currently in Israel

**מאגר מידע-מסנני חלקיקים מותקנים- מעודכן ל-16/01/2017**

מס' רישוי כללי	מס'ד	שם החברה	שם החברה	מספר הרכב	שנת יצור	פרטי כלי הרכב			פרטי המוסך			פרטי המוסך		פרטי המוסך		
						דגם	תוצר כלי	קטגוריית הרכב	סוג בעלות פרטית/תאגדי	שם בעל הרכב	שם המוסך	תאריך קבלת לתקנות	תאריך החזרת כלי לתקנות	דגם המסנן	יצור המסנן	דגם המסנן
1	1	עריית תל אביב	עריית תל אביב	14-275-15	1977	FL-7	ולוב	דחס	תאגיד	עריית תל אביב	תעבורה	27.03.16	29.03.16	EMINOX	VERT	
2	2	עריית תל אביב	עריית תל אביב	33-754-15	1999	FL-619	ולוב	דחס	תאגיד	עריית תל אביב	תעבורה	26.03.2013	28.03.2016	EMINOX	VERT	
3	3	עריית תל אביב	עריית תל אביב	33-767-15	1999	FL-619	ולוב	דחס	תאגיד	עריית תל אביב	תעבורה	09.04.2016	11.04.2016	EMINOX	VERT	
4	4	עריית תל אביב	עריית תל אביב	33-940-15	1999	FL-619	ולוב	דחס	תאגיד	עריית תל אביב	תעבורה	29.03.2016	31.03.2016	EMINOX	VERT	
5	5	עריית תל אביב	עריית תל אביב	33-994-15	1999	FL-615	ולוב	שינוע	תאגיד	עריית תל אביב	תעבורה	02.04.2016	04.04.16	EMINOX	VERT	
6	6	עריית תל אביב	עריית תל אביב	34-197-15	1999	FL-619	ולוב	דחס	תאגיד	עריית תל אביב	תעבורה	28.03.2016	30.03.2016	EMINOX	VERT	
7	7	עריית תל אביב	עריית תל אביב	64-759-15	1999	FL-619	ולוב	שטא ים מנוף קדמי	תאגיד	עריית תל אביב	תעבורה	22.03.2016	24.03.2016	EMINOX	VERT	
8	8	עריית תל אביב	עריית תל אביב	97-033-00	1999	FL-619	ולוב	דחס	תאגיד	עריית תל אביב	תעבורה	20.03.2016	22.03.2016	EMINOX	VERT	
9	9	דן-תחבורה ציבורית	דן-תחבורה ציבורית	91-380-01	2006	-3-על נל לרי-ממיר	מאן יורו	3	ערוני נמור רצפה	חברה	דן	11.05.2015	11.05.2016	אמיניקס	VERT	7433
10	10	דן-תחבורה ציבורית	דן-תחבורה ציבורית	91-381-01	2006	-3-על נל לרי-ממיר	מאן יורו	3	ערוני נמור רצפה	חברה	דן	11.05.2015	11.05.2016	אמיניקס	VERT	7434
11	11	דן-תחבורה ציבורית	דן-תחבורה ציבורית	91-379-01	2006	-3-על נל לרי-ממיר	מאן יורו	3	ערוני נמור רצפה	חברה	דן	05.12.2016	05.12.2016	פוריטך	VERT	7432
12	12	דן-תחבורה ציבורית	דן-תחבורה ציבורית	91-378-01	2006	-3-על נל לרי-ממיר	מאן יורו	3	ערוני נמור רצפה	חברה	דן	22.12.2016	22.12.2016	פוריטך	VERT	7431
13	13	דן-תחבורה ציבורית	דן-תחבורה ציבורית	91-377-01	2006	-3-על נל לרי-ממיר	מאן יורו	3	ערוני נמור רצפה	חברה	דן	05.12.2016	05.12.2016	פוריטך	VERT	7430
14	14	דן-תחבורה ציבורית	דן-תחבורה ציבורית	91-375-01	2006	-3-על נל לרי-ממיר	מאן יורו	3	ערוני נמור רצפה	חברה	דן	23.11.2016	23.11.2016	אמיניקס	VERT	7428
15	15	דן-תחבורה ציבורית	דן-תחבורה ציבורית	91-373-01	2006	-3-על נל לרי-ממיר	מאן יורו	3	ערוני נמור רצפה	חברה	דן	27.11.2016	27.11.2016	פוריטך	VERT	7426
16	16	דן-תחבורה ציבורית	דן-תחבורה ציבורית	91-372-01	2006	-3-על נל לרי-ממיר	מאן יורו	3	ערוני נמור רצפה	חברה	דן	23.11.2016	23.11.2016	אמיניקס	VERT	7425
17	17	דן-תחבורה ציבורית	דן-תחבורה ציבורית	91-368-01	2006	-3-על נל לרי-ממיר	מאן יורו	3	ערוני נמור רצפה	חברה	דן	23.11.2016	23.11.2016	אמיניקס	VERT	7421
18	18	דן-תחבורה ציבורית	דן-תחבורה ציבורית	91-367-01	2006	-3-על נל לרי-ממיר	מאן יורו	3	ערוני נמור רצפה	חברה	דן	06.12.2016	06.12.2016	פוריטך	VERT	7420
19	19	דן-תחבורה ציבורית	דן-תחבורה ציבורית	91-366-01	2006	-3-על נל לרי-ממיר	מאן יורו	3	ערוני נמור רצפה	חברה	דן	22.12.2016	22.12.2016	פוריטך	VERT	7419
20	20	דן-תחבורה ציבורית	דן-תחבורה ציבורית	91-365-01	2006	-3-על נל לרי-ממיר	מאן יורו	3	ערוני נמור רצפה	חברה	דן	23.11.2016	23.11.2016	אמיניקס	VERT	7418
21	21	דן-תחבורה ציבורית	דן-תחבורה ציבורית	91-364-01	2006	-3-על נל לרי-ממיר	מאן יורו	3	ערוני נמור רצפה	חברה	דן	22.11.2016	22.11.2016	אמיניקס	VERT	7417
22	22	דן-תחבורה ציבורית	דן-תחבורה ציבורית	91-344-01	2006	-3-על נל לרי-ממיר	מאן יורו	3	ערוני נמור רצפה	חברה	דן	24.11.2016	24.11.2016	אמיניקס	VERT	7416
23	23	דן-תחבורה ציבורית	דן-תחבורה ציבורית	91-343-01	2006	-3-על נל לרי-ממיר	מאן יורו	3	ערוני נמור רצפה	חברה	דן	22.12.2016	22.12.2016	פוריטך	VERT	7415
24	24	דן-תחבורה ציבורית	דן-תחבורה ציבורית	91-342-01	2006	-3-על נל לרי-ממיר	מאן יורו	3	ערוני נמור רצפה	חברה	דן	23.11.2016	23.11.2016	אמיניקס	VERT	7414
25	25	דן-תחבורה ציבורית	דן-תחבורה ציבורית	91-341-01	2006	-3-על נל לרי-ממיר	מאן יורו	3	ערוני נמור רצפה	חברה	דן	04.12.2016	04.12.2016	פוריטך	VERT	7413
26	26	דן-תחבורה ציבורית	דן-תחבורה ציבורית	91-339-01	2006	-3-על נל לרי-ממיר	מאן יורו	3	ערוני נמור רצפה	חברה	דן	24.11.2016	24.11.2016	אמיניקס	VERT	7411
27	27	דן-תחבורה ציבורית	דן-תחבורה ציבורית	91-338-01	2006	-3-על נל לרי-ממיר	מאן יורו	3	ערוני נמור רצפה	חברה	דן	21.12.2016	21.12.2016	פוריטך	VERT	7410
28	28	דן-תחבורה ציבורית	דן-תחבורה ציבורית	91-337-01	2006	-3-על נל לרי-ממיר	מאן יורו	3	ערוני נמור רצפה	חברה	דן	24.11.2016	24.11.2016	אמיניקס	VERT	7409
29	29	דן-תחבורה ציבורית	דן-תחבורה ציבורית	91-336-01	2006	-3-על נל לרי-ממיר	מאן יורו	3	ערוני נמור רצפה	חברה	דן	27.11.2016	27.11.2016	אמיניקס	VERT	7408
30	30	דן-תחבורה ציבורית	דן-תחבורה ציבורית	91-334-01	2006	-3-על נל לרי-ממיר	מאן יורו	3	ערוני נמור רצפה	חברה	דן	25.11.2016	25.11.2016	אמיניקס	VERT	7406
31	31	דן-תחבורה ציבורית	דן-תחבורה ציבורית	91-333-01	2006	-3-על נל לרי-ממיר	מאן יורו	3	ערוני נמור רצפה	חברה	דן	23.11.2016	23.11.2016	אמיניקס	VERT	7405
32	32	דן-תחבורה ציבורית	דן-תחבורה ציבורית	91-326-01	2006	-3-על נל לרי-ממיר	מאן יורו	3	ערוני נמור רצפה	חברה	דן	22.12.2016	22.12.2016	פוריטך	VERT	7403
33	33	דן-תחבורה ציבורית	דן-תחבורה ציבורית	91-325-01	2006	-3-על נל לרי-ממיר	מאן יורו	3	ערוני נמור רצפה	חברה	דן	04.12.2016	04.12.2016	פוריטך	VERT	7402
34	34	דן-תחבורה ציבורית	דן-תחבורה ציבורית	91-323-01	2006	-3-על נל לרי-ממיר	מאן יורו	3	ערוני נמור רצפה	חברה	דן	04.12.2016	04.12.2016	אמיניקס	VERT	7400
35	35	דן-תחבורה ציבורית	דן-תחבורה ציבורית	91-322-01	2006	-3-על נל לרי-ממיר	מאן יורו	3	ערוני נמור רצפה	חברה	דן	06.12.2016	06.12.2016	פוריטך	VERT	7399
36	36	דן-תחבורה ציבורית	דן-תחבורה ציבורית	91-321-01	2006	-3-על נל לרי-ממיר	מאן יורו	3	ערוני נמור רצפה	חברה	דן	27.11.2016	27.11.2016	אמיניקס	VERT	7398
37	37	דן-תחבורה ציבורית	דן-תחבורה ציבורית	91-382-01	2006	-3-על נל לרי-ממיר	מאן יורו	3	ערוני נמור רצפה	חברה	דן	18.12.2016	18.12.2016	פוריטך	VERT	7435
38	38	דן-תחבורה ציבורית	דן-תחבורה ציבורית	91-376-01	2006	-3-על נל לרי-ממיר	מאן יורו	3	ערוני נמור רצפה	חברה	דן	15.12.2015	15.12.2015	אמיניקס	VERT	7429
39	39	דן-תחבורה ציבורית	דן-תחבורה ציבורית	91-370-01	2006	-3-על נל לרי-ממיר	מאן יורו	3	ערוני נמור רצפה	חברה	דן	22.12.2016	22.12.2016	פוריטך	VERT	7423
40	40	דן-תחבורה ציבורית	דן-תחבורה ציבורית	91-216-01	2006	-3-על נל לרי-ממיר	מאן יורו	3	ערוני נמור רצפה	חברה	דן	28.12.2016	28.12.2016	פוריטך	VERT	7378
41	41	דן-תחבורה ציבורית	דן-תחבורה ציבורית	91-213-01	2006	-3-על נל לרי-ממיר	מאן יורו	3	ערוני נמור רצפה	חברה	דן	26.12.2016	26.12.2016	פוריטך	VERT	7375

## ○ Outcome of the Israel Activities so far

- On January 16<sup>th</sup> Ministry of Environmental Protection in Israel had 338 retrofits registered
- Mainly bus applications, a few garbage trucks
- Between January and now we consider additional 50 -100 retrofits
- All registered filter are so far VERT certified

## ○ Further Outlook of the regulation

- Expand personal decrees to smaller fleets
- Introduce Low Emission Zones in Jerusalem, and other municipalities
- Rollout to other applications like construction machines
- Expand the program to hot polluted areas
- Until end of July 2017 all Euro III garbage trucks that operate in fleets will be required to retrofitted or scraped
  - > Subsidies for retrofitting of these trucks.'
  - > The operator will only have to pay 6,000 NIS (around 1,500 Euro) per retrofit
- Expectation by the government is 500 retrofits during the coming months
- Violations of NO<sub>2</sub> in most of the traffic oriented monitoring stations



## Outcome of the Israel Activities so far

- Article in the Atmospheric Environment  
*Ultrafine particle emissions by in-use diesel buses of various generations of low-load regimes*





# הפחתה יעילה של פליטות חלקיקים באמצעות מסנני חלקיקים

מערכות מוכחות לכל היישומים  
הערות חשובות בנושאי בחירה, התקנה והפעלה

# VERT

הטכנולוגיה הזמינה ביותר  
להפחתת פליטות

[www.VERT-certification.eu](http://www.VERT-certification.eu)

# מניע

את פליטות החלקיקים המסרטנים ממניעי בעירה פומית ניתן להאריך בעזרת רכיבים המכילים חומרים המפחיתים את רמת פליטות החלקיקים. רכיבים אלו מונעים מהמנוע לייצר כריב כבדים, רכיבים המכילים 10 לעמדת העליות הרפואות של

## כשירות הרכב ובחירת מסנן

דוד חלקיקים זעירים



פומת פלור, מחברי בעולה הוותיק PSA 200

נקי כביס עם מסנן



היסר בעזרת חלקיקי פומי ונח"ר (משקורם משקלה ומתון שמן) אלה משאמנים וכלי שיטות מונע בישום. אך יש להוזהר: אל

יה כמות, אלא במבנה הקובי. גב. מסנן כובש מים גבל מונע מסנן הוכון. 8,000 מקרים VERT גורם בישום באופן המרה. 10-500 גומטר.

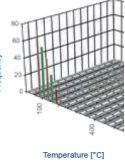
מערכת סינון כיוון שד"ר, רכב אשפה, מחקר, למגה

יישום כובש בצנעו ב-20 VERT של מסנן כובש מים גבל מונע מסנן הוכון. 8,000 מקרים VERT גורם בישום באופן המרה. 10-500 גומטר.

<http://vert-certification.eu/3/index>

ה שוק מחסנים את הפיו זר או אלה המפרדים חלקיקים קקים הקונים המסונני אלה א ספיס.

המסנן דורשת כוחות של אמפרטורית זו הפליטה לשם פעולה אופטימלית לרכב.



היסר את האפר, בדרך כלל י, שי לפרק את המסנן

ויאנם מתבטלים, אך דור"ר ז תקנות סדרה של המנועים. ילקי יפוח בליות כיום צ'ס ברכים צביו מני כבד ליתע עבר הבחנה הם לפחות פ' חזית הרטורפסיס. ה- EPA 13-1 / עלות האפר יסול 13-1

ות להחליט האם ניתן לה- אבית או שדרשת גורפיה ומעט בקור מצרים רכס

בטיחות כלה של שדה הראייה חממות הכביבה, טמפרטורות פני השטח ידת המרן מן חום / לבודד את המסנן הגבלה במרחק רוחן

ומישי פנים ומעולות יעני שי לראו להגנה נגד ניצוץ לבדוק התקין אסון / התקנה (מסני חלקיקים הם רם באופן משמעותי מאשר משתיקי קוק)

## התקנה / בדיקה / קבלה (עמוד 4)



שימוש משאבת מברית CRT שימוש אופייני עבור של משתיקי קול המכיר באוטובוסים

תפקודית / קבלה ונקיזות של המסננים, אלקטרוניקה ותצוגה זרק רמות הפליטה עם מד ספירת חלקיקים PN וסוקול קבלה חתום על ידי ייצור המסנן ה"י רכב / מכונה תובת המפעיל

תובת צינן המסנן, נחוני רכב ומנוע, תוני מסנן, לוחי נגד בהרצות מנוע מרבית (governed speed) אסימות גזי פליטה לפני ואחרי התקנת מסנן אופייני: מדידת רעש לח / אחו"ר / בדיקה פני קדימית של OBD (On-Board Diagnostics) ומערכת התרעה שתמהל של מתקין המסנן ומפעיל



לבנות / סטס קבלה זה יש זכר רשויות יאות שי לונעד הבה על שתי חתימות ותאריך.

בטיחות כלה של שדה הראייה חממות הכביבה, טמפרטורות פני השטח ידת המרן מן חום / לבודד את המסנן הגבלה במרחק רוחן

ומישי פנים ומעולות יעני שי לראו להגנה נגד ניצוץ לבדוק התקין אסון / התקנה (מסני חלקיקים הם רם באופן משמעותי מאשר משתיקי קוק)

## העפלה ותחזוקה

ההוראות הבאות חלות על כל כלי רכב דיוזל עם מערכת סינון בגזי פליטה מצמנת הרטורפסיס



מדידת מרחק ממוצע על ידי רכבת תחום GSM / תוכנת רכיב

מניסיה ז רק בודק דיוזל עם תחלול גופרית של > 10 ת לא להורג את מערכת הפנון וג דלק סיכוי שי רכיבים בלוי דלקים (אפר) אפר קום כמו ששוקה מתכתית של המנוע. לכן יש קושמי סיכה עם היוצרות אפר נוחה (אס) שמוסם אלה זמינים אצל כל ספק שמן ואשרו רני מנועים יצירת שמן של 1% מרבית דלק ז מנוע

גריצה רני מנוע מפולחת עם חוספי דלק (חוסם Fuel Cuts) שי להימנעם בחוספים אסאורו ר"י כד לרוא שמוסםסם אלה אן האפעה של" ז המנוע, שי לרודו הכוחות ואסורות המסנן. תמוסם אלה מסן אסורה בהחלט

ל המנוע זן משפיע על המנוע רק באמצעות הלוח הגודי כובה מאשר הלוח הגודי של משתיקי קוק חלקי, תעלה בצריכת הדלק אלא לכל היותר ניתן לשנות לפעולות שילוח על המנוע ותוספי לחן הגודי אנו עולה על הנוצר המותר של 200 ז מראש. התפקיד של ה-OBD הוא להבחין

באופן קפדני לזריות האחרה והתערות תפי סיור אחרות לזריות את הצעדים הדרשים א- התרעוקה עולה להיות גרום תנוע מבר, משל רוד של המערכת מערכת הרטור רישות במאגר אלו-מקום על התרעה אלו קבלה מענה, מה בן הזמנת לאחרות.

## בעיות וצעדים

הרב הפרעות והמקים הם הנאה של אי-תשומת לב להתרעות יכה לא מתאימים.

## בקה ודיאגנוזה



מחלקת מילס מברית מסנן כובש מים

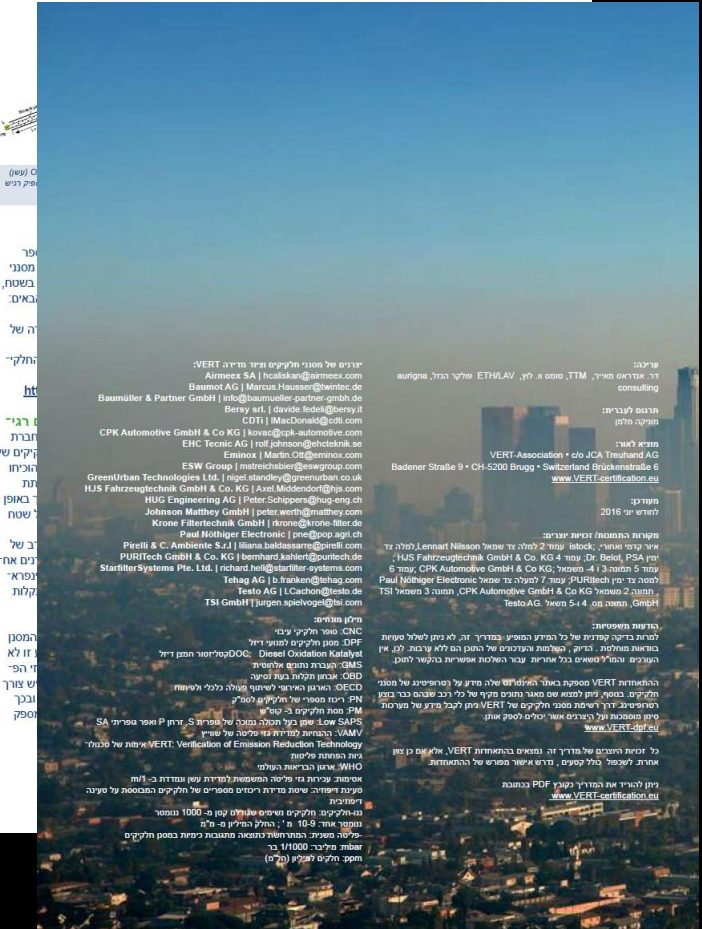
גזי הפליטה עולה מעל 200 mbar יזה טובה, נעסם המסנן בגלל האפר זכר לוקות את המסנן. המרחוים אים כסביות 1000 שעות הפעולה. עם תחלול אפר נמוכה, אף יזור ים על ידי מים תמיים, ארם או אורר וערכת יקוי מסננים מיוחדת. מס" אפון ידי עם ציד לחץ כובה.

במסרכת המאירת של החברת מסנן בדיקות תחילה, לאחר מכן יאספר הרפוי נושפי החווה על ידי מסנן בנדק שוב.



ינית לחזור אליו בין 5-6 פעמים. מסוננת על פי התקנת המנוע.

אסור בישום פנים ואופן לבצע את זך מערכת סגורה הרמטית פני



מסנן כובש מים

מסנן כובש מים

מסנן כובש מים

מסנן כובש מים

מסנן כובש מים

מסנן כובש מים

מסנן כובש מים

מסנן כובש מים

עריכה: ד"ר אדוארדו אפיני, TTM, סנסו יו, ETHLAV מילקי הכול, מחלקת קונסטרוקציה

תרגום לעברית: מיקיאל מילון

תרגום לאנגלית: VERT-Association s.r.l. / JCA Trezzano AG Badener Straße 9 • CH-5200 Brugg • Switzerland [www.verts-certification.eu](http://www.verts-certification.eu)

מיועדי: 2016

לחידוש יוני 2016

קורות התמונה: תוכנית גורפיה: איור דקמי מוטורי, Infolca עמוד 2; מלה דז שמאי Lennart Nilsson; מרן Bolo, PSA עמוד 4; K.G. עמוד 4; Puritech עמוד 5; פמפלי: 4-3; המסנן: CPK Automotive, עמוד 6; המנוע דז מרן Puritech עמוד 7; למורה דז המסנן Paul Vetter Electronic; המנוע 2 משמאל: CPK Automotive GmbH & Co. KG; המנוע 4 משמאל: TSI Testo AG.

הרעיון משפיעות: לרמות בדיקה קפדנית של כל הפרעו האופייני בדרך, זה לא ניתן לשלל טעות באמצעות תחלול. תרופי, כשאלות מעורבות של מסנן הם אלו צובת, לכן אין התקנים המולאספים בגלל אחרות. צבדו האמלת אסאורו בהקטן המסנן

ההתחלות VERT מספקת אבולו הכוללתו שלו חידוש על מרחיבות של מסנן חלקיקים, סנופק קום רחמנו עם מאמר תמוס פומי של לזר כובה כבד בגון הרטורפסיס דרך רישות מסנן חלקיקים של VERT ניתן לקבל מרע של מערכת סינון מסוננת על הרצפים אשר אחילם לספק אתן [www.verts-certification.eu](http://www.verts-certification.eu)

כל זכיות הרשום של מדידת זה: מנאסם בהתחלות VERT, אלו אלו זן זן אחרות לקופל מלל קוסקים, נדרש אישור ממוסל של התחלולות

ניתן להוריד את המדידת קעקן PDF כבתובה [www.verts-certification.eu](http://www.verts-certification.eu)