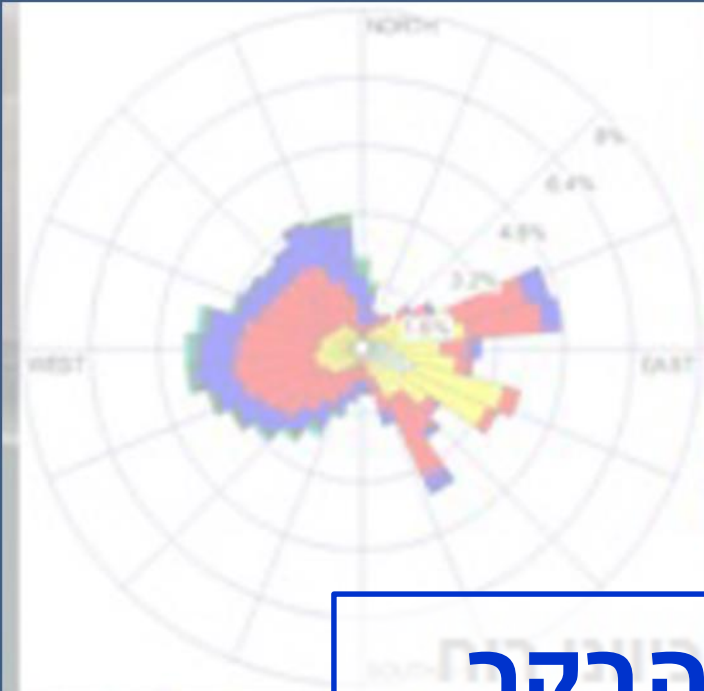




**מפגעי ריח בסביבת משק הבקר והחלב בישראל –
האם הרגולציה בארץ ובעולם מעשית לצורך
הגדרה והפחתה של המפגעים ?**

**ד"ר יעל לאור
מינהל המחקר החקלאי, מרכז מחקר נווה יער**



**האם יש מפגעי ריח בסביבת משק הבקר
והחלב בישראל ?**



משק הבקר והחלב, כמו שאר מתקני גידול בעלי חיים, פולט ריחות לסביבה.

עם זאת, אין בנמצא נתונים רשמיים לגבי היקף מפגעי הריח מתעשייה זאת בישראל. המידע הקיים לגבי תלונות ומאבקי ציבור מגיע ממקורות לא רשמיים (עיתונות, אינטרנט, שיחות בע"פ) ומעיד על חיכוך בעייתי בחלק מהאתרים בין בעלי המתקנים לבין התושבים המקומיים.

2016

התושבים יכולים להירגע: סוגרים את הרפת

על רקע מפגעי הריח מהם סובלים תושבי נחלת יהודה, קידמה עיריית ראשון לציון פתרון מוסכם בשיתוף משרד החינוך והנהלת ויצ"ו העולמית על שינוי הפרופיל החקלאי בבית הספר החל משנת

הלימודים הקרובה

mcity נכסים | 02/08/2016

שתף



בשורה לתושבי נחלת יהודה. בתום משא ומתן ארוך שניהלה העירייה במשך למעלה משנתיים, הושג סיכום עם משרד החינוך והנהלת ויצ"ו העולמית על סגירת הרפת בבית הספר החקלאי ובהתאם- על שינוי מסלולי הלימוד והמעבר לגידולי שדה החל משנת הלימודים הקרובה. הסיכום הושג על רקע מטרדי ריח מהם סבלו תושבים המתגוררים בסמיכות. תיכון ויצ"ו אומנם הוקם עם קום המדינה, אולם לפני כעשור החל תכנון שכונת נחלת התיכונה, במסגרת צמיחת העיר, וכבר אז נראה כי הקרבה של הרפת לשכונה עשויה ליצור מטרדי ריח.

2017

הסיבה לצחנה במרכז: דשן חשוף באזור השרון

לאחר שתושבים רבים התלוננו אתמול על ריח צחנה עז באזור גוש דן והשרון, איתר המשרד להגנת הסביבה את מקור הריח: "זבל גולמי של פרות על גבי קרקע חשופה באזור בני ציון"

 Recommend 78

אילנה קוריאלי פורסם: 26.04.17 , 08:36



 || הסיבה לסירחון בשרון:

ערימת דשן
באזור בני ציון

2018

שרונה עומדת על הזכות לנשום אויר נקי



שרונה עומדת על הזכות לנשום אויר נקי!

חותמים על עצומה למניעת הקמת מפטמות חדשות במושב שרונה.

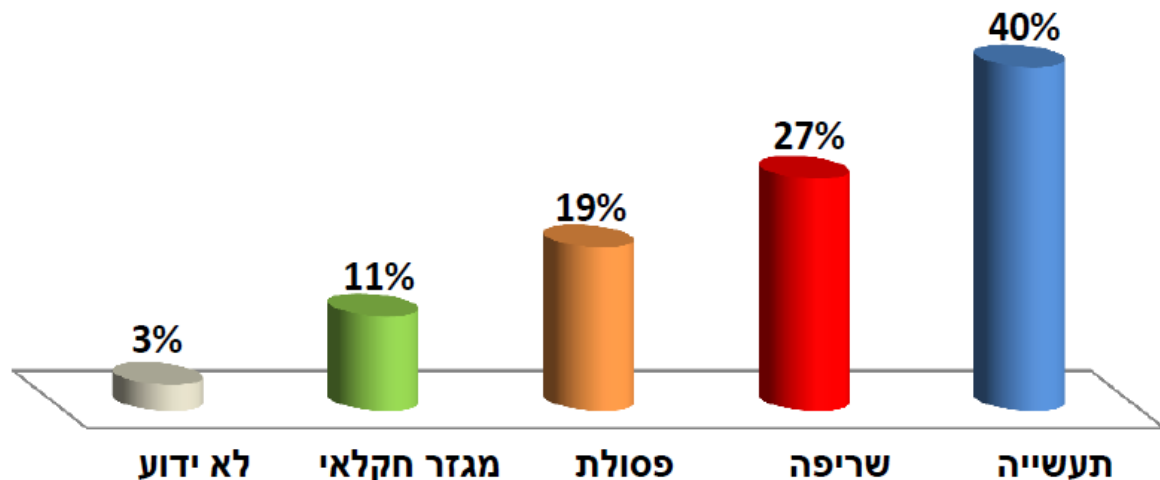
מושב שרונה שבגליל התחתון מונה כ-550 תושבים. כתוצאה מתאוצת החקלאות התעשייתית, מספר המפטמות לגידול עגלים גדל מאוד ומונה כיום למעלה מ-8,000 עגלים לפיטום.

עגלים אלה מייצרים טונות של צואה וזבל שמסריחים בצורה בלתי נסבלת כבר למעלה מ-15 שנים את מושב שרונה. מפטמות אלה נמצאות במרחק של החל מ-50 מטר מבתי מגורים ופוגמים באיכות החיים והסביבה.



טיפול במפגעי ריח בישראל דו"ח שנתי 2014

התפלגות תלונות ריח ע"פ המקור המשוער בשנת 2014



המקור: בריכות חמצון (קבוצת שילר). חלק מבריכות חמצון טופלו והמצב השתפר באופן משמעותי. בריכת שפכים מהרפת עדיין בתהליך הטיפול.

רחובות

המקור: רפת ויצו - נמצא במהלך בדיקות של צוותי מריחים ובעלי תפקיד.

ראשון לציון

הקדמה

ריח הוא אחד המאפיינים הבולטים של חלק מהמזהמים הנפלטים ממקורות שונים. לתדירות ולעוצמת הריח יש השפעה ניכרת על איכות חייו ובריאותו של האדם הנמצא סמוך למקור הריח או במרחב השפעתו.

היום, ריח מוגדר כמפגע סביבתי כתוצאה מתיעוש מוגבר וכתוצאה מהעלייה במודעות הציבורית לצורך בסביבה נקיה ונוחה. ריח "לא נעים", שנפלט ממקור כלשהו, יכול לגרום למפגע כשהוא מתפזר בסביבה ומורגש ע"י הרצפטור בתדירות גבוהה. האנשים שנמצאים סמוך למקור הריח (במקומות עבודה או מגורים) מתלוננים על מפגעי ריח בדאגה לגבי ההשפעות השליליות על בריאותם ורווחתם.

מפגע ריח מושפע ממספר גורמים ותלוי מאוד במיקום ובדגישות של הרצפטור הנפגע. לכן נדרשת התייחסות לקריטריונים רבים, לצורך גילוי, זיהוי והערכת מפגע ריח.



2015

המשרד להגנת הסביבה
الوزارة لحماية البيئة
Israel Ministry of Environmental Protection

דוח שנתי

מצב איכות האוויר בישראל

לשנת 2015

הרפת "זוכה" למוניטין גרוע בעמוד הפותח
של הדוח....

אולם אין נתונים ספציפיים שמצדיקים זאת...

חוק למניעת מפגעים, התשכ"א-1961¹

1. הגדרות (תיקון התשנ"ז)

בחוק זה –

"השר" – השר לאיכות הסביבה;

"חוק זה" – לרבות התקנות, חוקי־העזר וההוראות שניתנו לפיו.

2. מניעת רעש

לא יגרום אדם לרעש חזק או בלתי־סביר, מכל מקור שהוא, אם הוא מפריע, או עשוי להפריע, לאדם המצוי בקרבת־מקום או לעוברים ושבים.

3. מניעת ריח

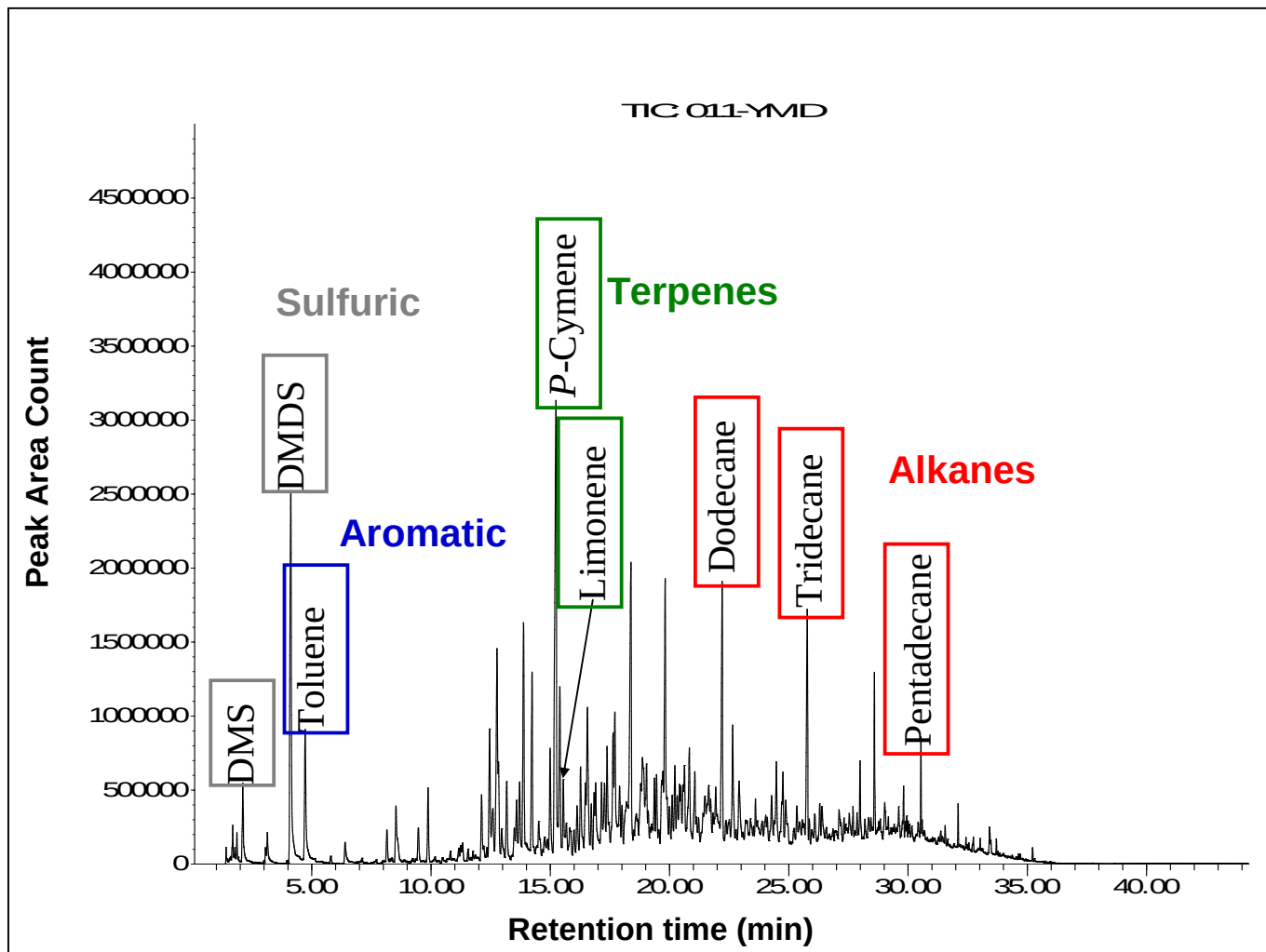
לא יגרום אדם לריח חזק או בלתי־סביר, מכל מקור שהוא, אם הוא מפריע או עשוי להפריע, לאדם המצוי בקרבת־מקום או לעוברים ושבים.

4. מניעת זיהום אוויר

(א) לא יגרום אדם לזיהום חזק או בלתי־סביר של האוויר, מכל מקור שהוא, אם הוא מפריע, או עשוי להפריע, לאדם המצוי בקרבת מקום או לעוברים ושבים.

(ב) זיהום־אוויר, לעניין סעיף זה – זיהום על ידי עשן, גזים, אדים, אבק וכיוצא בזה.

ניטור חומרים אורגנים נדיפים ספציפיים (VOCs) = כלי לא אפקטיבי לניטור מפגעי ריח על ידי הרגולטור



"ריח" בוצת מכון טיהור
שפכים (= קוקטייל של
כימיקליים)



המשרד לאיכות הסביבה
אגף איכות אוויר ושינוי אקלים
נוהלי המשרד

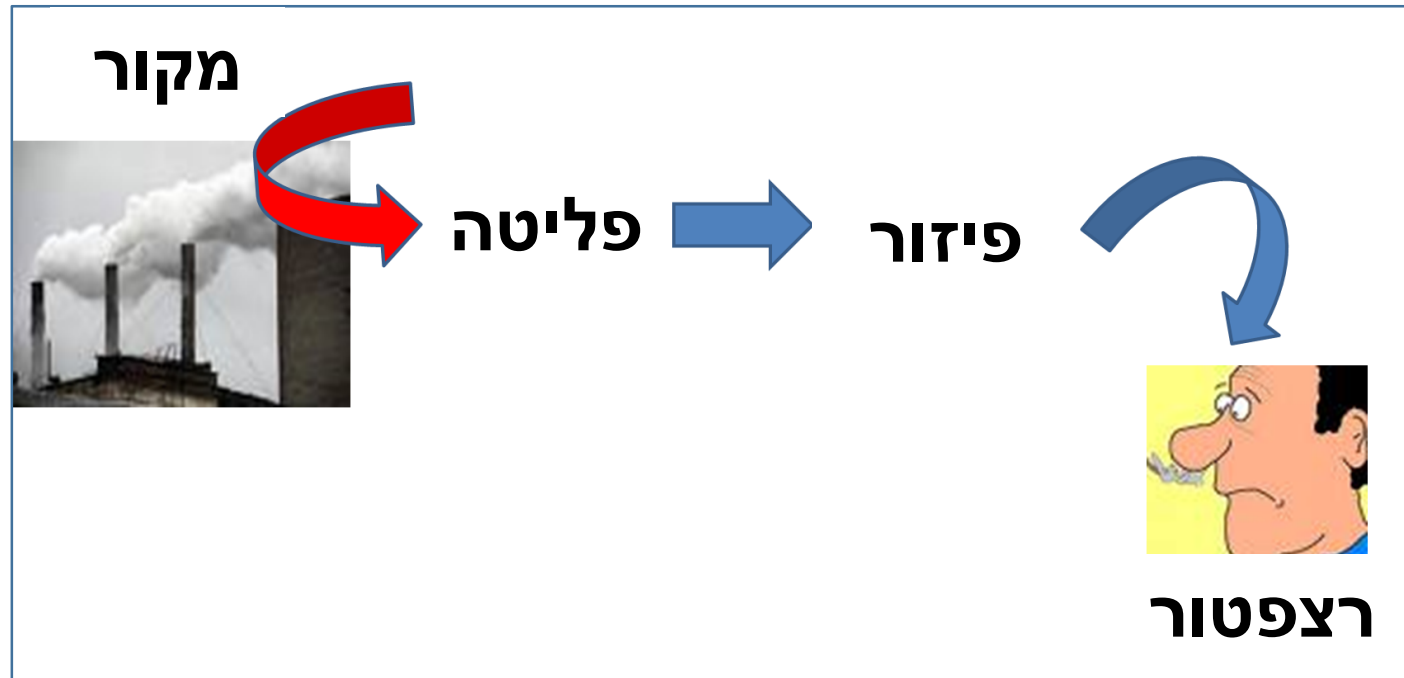
בתוקף מתאריך: 9/09/2010
מהדורה: 1
עמוד 1 מתוך 4

נוהל להגדרת מפגעי ריח

מאשר הנוהל: המנכ"ל דר' יוסי ענבר

נוהל להגדרת מפגעי ריח

פליטת ריח $\neq$ מפגע ריח



מדידת ריח במקור והפעלת מודל פיזור

יתרון מרכזי של הגישה:

לא רק ניטור מצב קיים..

אלא גם כלי לתכנון מתקנים חדשים, הרחבת מתקנים קיימים, ופיתוח טכנולוגיות טיפול.

5. הערכת ריכוז

ריח צפוי על פי

מדידה במקור

והפעלת מודל

פיזור



מקור

רצפטור

1. תלונות

2. צוותי מריחים

3. דיווח על ידי מומחה או בעל תפקיד

4. נוכחות חומרים ספציפיים

בתוקף מתאריך: 9/09/2010 מהדורה: 1 עמוד 1 מתוך 4	המשרד לאיכות הסביבה אגף איכות אוויר ושינוי אקלים נוהלי המשרד	שלום עם הסביבה  משרד לאיכות הסביבה מנהל האקלים Ministry of the Environment
מאשר הנוהל: המנכ"ל דר' יוסי ענבר	נוהל להגדרת מפגעי ריח	

4. מפגע ריח

"ריח חזק או בלתי סביר" מתקיים בין היתר בכל אחד מהמקרים הבאים:

4.1. לפחות שלוש תלונות על ריח מגורמים שונים (יחידות דיור שונות, רחובות שונים, וכו') באותו אזור, שהתקבלו במשרד להגנת הסביבה במשך 24 שעות, או לפחות עשר תלונות כאמור, שהתקבלו תוך 30 יום, אשר דיווחו על מפגע ריח בעוצמת תחושה בדרגה 4 ומעלה שהוא ריח חזק. התלונות יתועדו באמצעות "טופס דיווח על מפגע ריח" המצורף כנספח ב'.

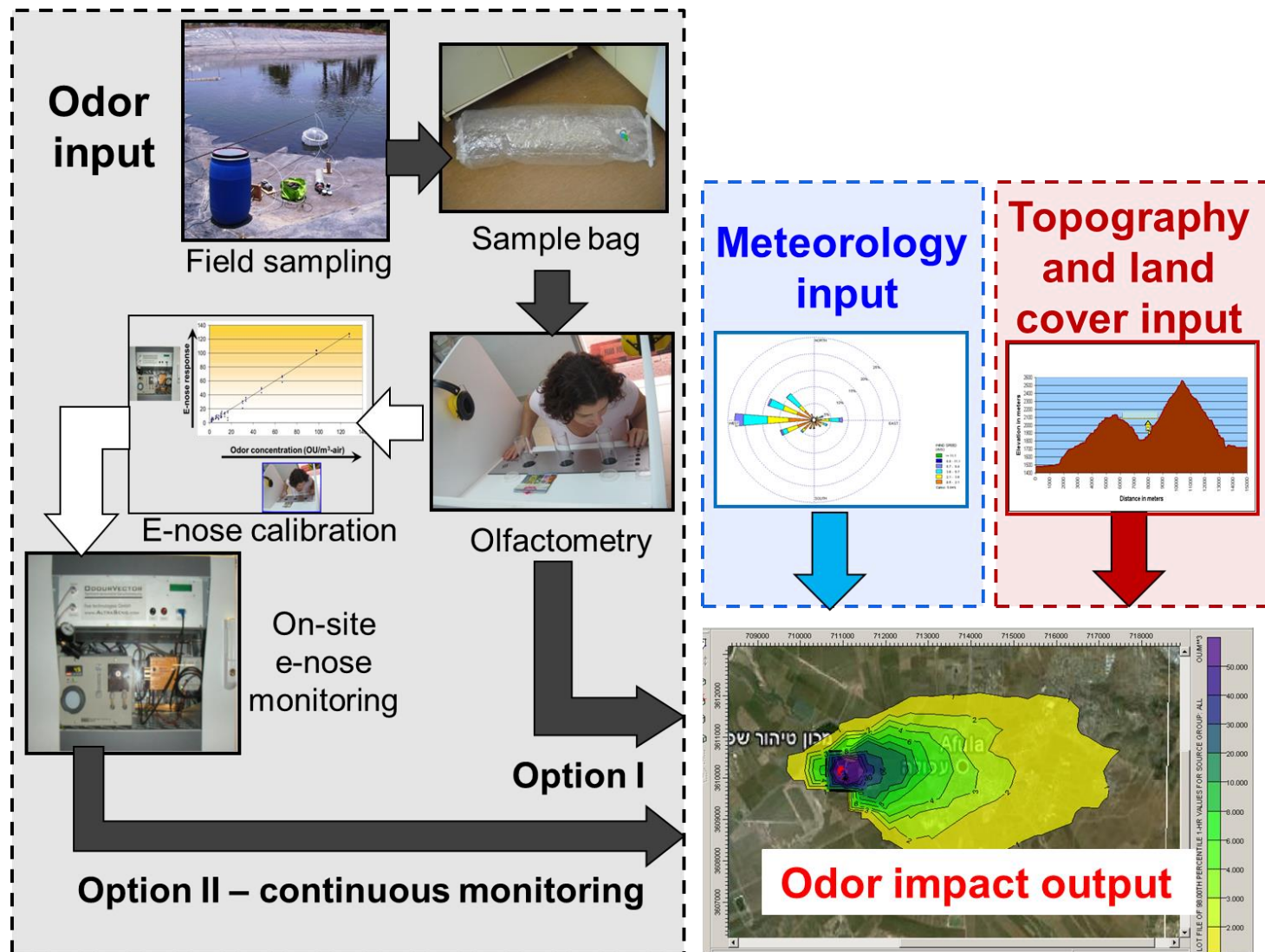
בתוקף מתאריך: 9/09/2010 מהדורה: 1 עמוד 1 מתוך 4	המשרד לאיכות הסביבה אגף איכות אוויר ושינוי אקלים נוהלי המשרד	שלום עם הסביבה  משרד לאיכות הסביבה מנהל האקלים Ministry of the Environment
מאשר הנוהל: המנכ"ל דר' יוסי ענבר	נוהל להגדרת מפגעי ריח	

4.6. ריכוז ריח ביחידות ריח למטר מעוקב של אוויר (OU/m^3) כממוצע שעותי, שחושב להערכת השפעת מקור ריח כלשהו על הסביבה, העולה על:

- יחידת ריח אחת במטר מעוקב של אוויר ($1 \text{ OU}/\text{m}^3$) באזור מגורים;
- חמש יחידות ריח במטר מעוקב של אוויר ($5 \text{ OU}/\text{m}^3$) באזור מעורב;
- עשר יחידות ריח במטר מעוקב של אוויר ($10 \text{ OU}/\text{m}^3$) באזור אחר.

עמידה בריכוז ריח (OU/m^3) כאמור נדרשת ב- 98% ממספר השעות בשנה למתקנים קיימים, וב- 99.5% ממספר השעות בשנה למתקנים חדשים. כלומר, ריכוז ריח באוויר העולה על הריכוזים הקבועים לעיל לא יחשב כמפגע ריח ובלבד שאינו נמשך יותר מ- 2% ממספר השעות בשנה רצופה לגבי מתקנים קיימים ומ- 0.5% ממספר השעות בשנה רצופה למתקנים חדשים.

מדידת ריח במקור והפעלת מודל פיזור



מדידת ריח במקור
וחיזוי ריכוזי ריח בסביבה
באמצעות מודל פיזור

כל אלמנט בתהליך
מוסיף אי וודאות
להערכת המפגעים
החזויים

האם יש דרך אחת להגדיר מפגעי ריח ? כמובן שלא...

התקנות בישראל

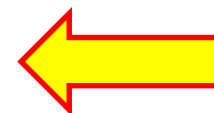
1/5/10 OU/m³ →

98/99.5 % →

- תכיפות
- משך
- עוצמה
- טון הדוני

התקן בגרמניה

~10% "odor-hour"



מתבסס באופן
מובנה על השימוש
בצוותי מריחים

התקן הגרמני – הפעלת צות מריחים בשיטת הגריד

Radius around source up to 600m

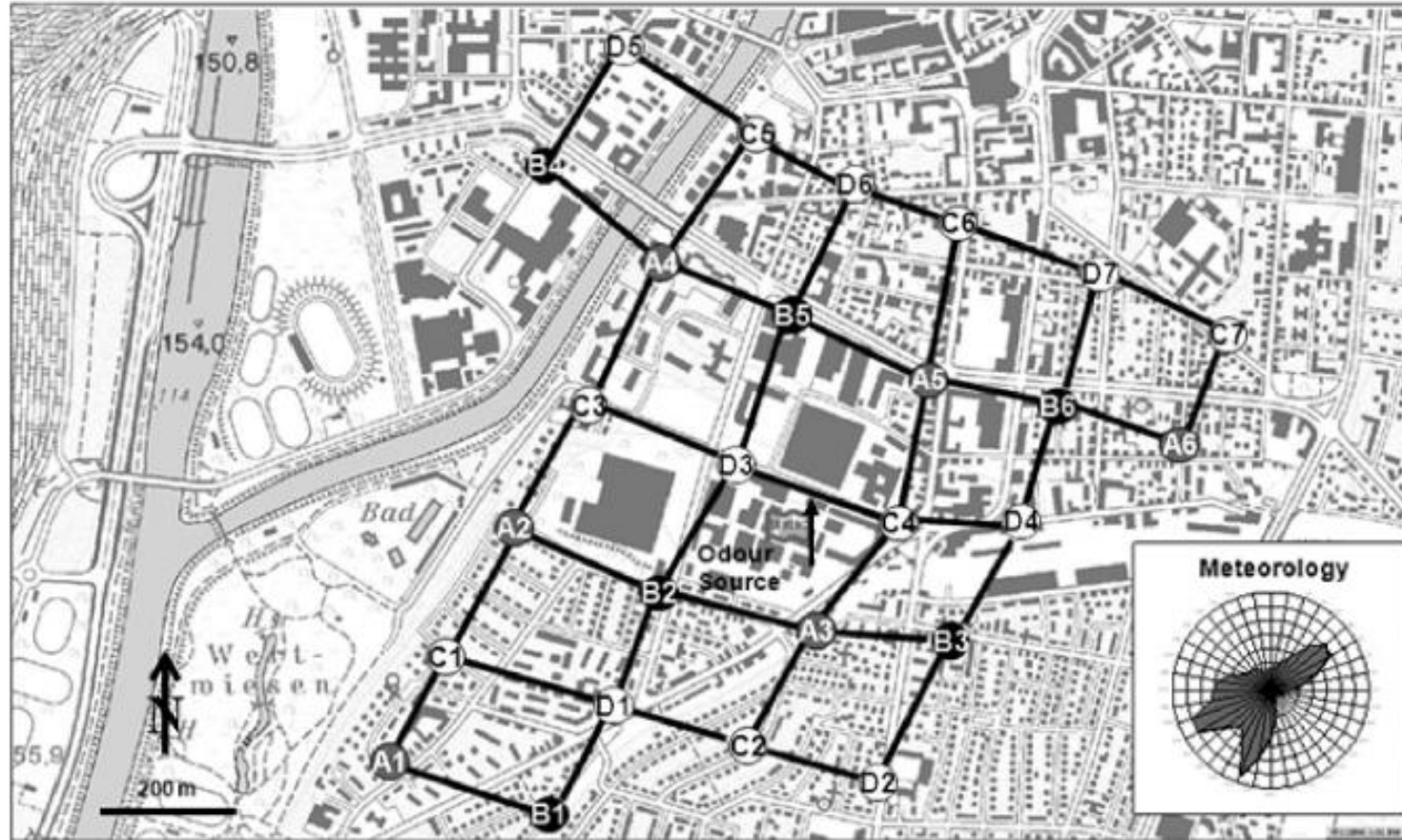


Figure 1 — Example for an assessment area in the surrounding of an odour source with assessment squares and measurement points
prEN 16841-1:2015 (E)

From: Presentation by Wolfgang J. Müller

(Twinning Project IL/11 – Workshop, Ministry of Environmental Protection, 13 Nov 2016)

התקן הגרמני – הפעלת צוות מריחים בשיטת הפלומה

Figure 1 — Schematic diagram of an example of stationary plume measurement

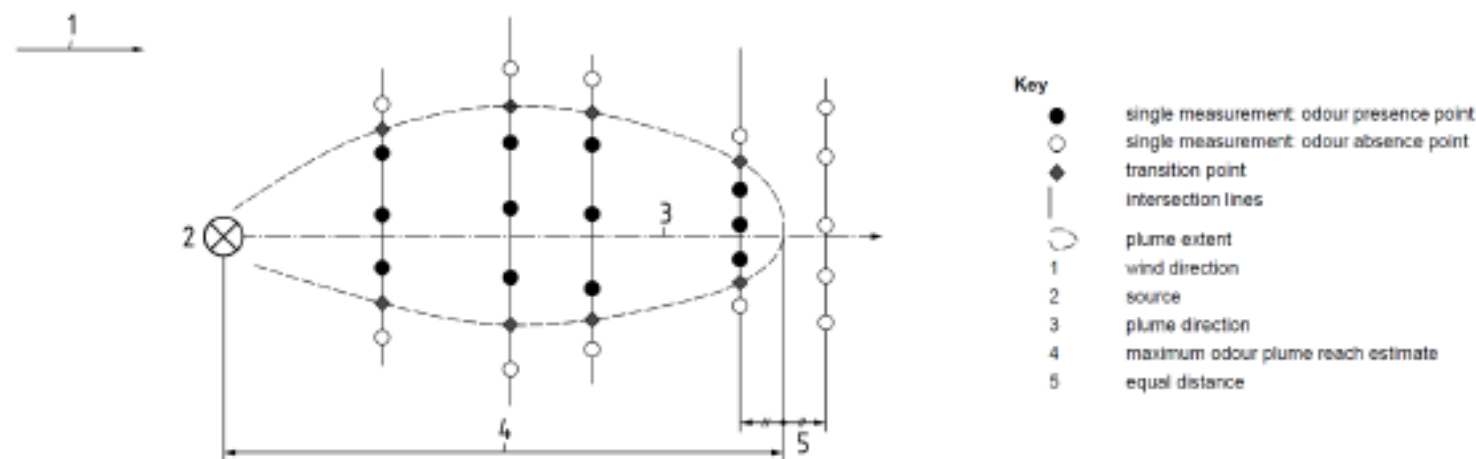
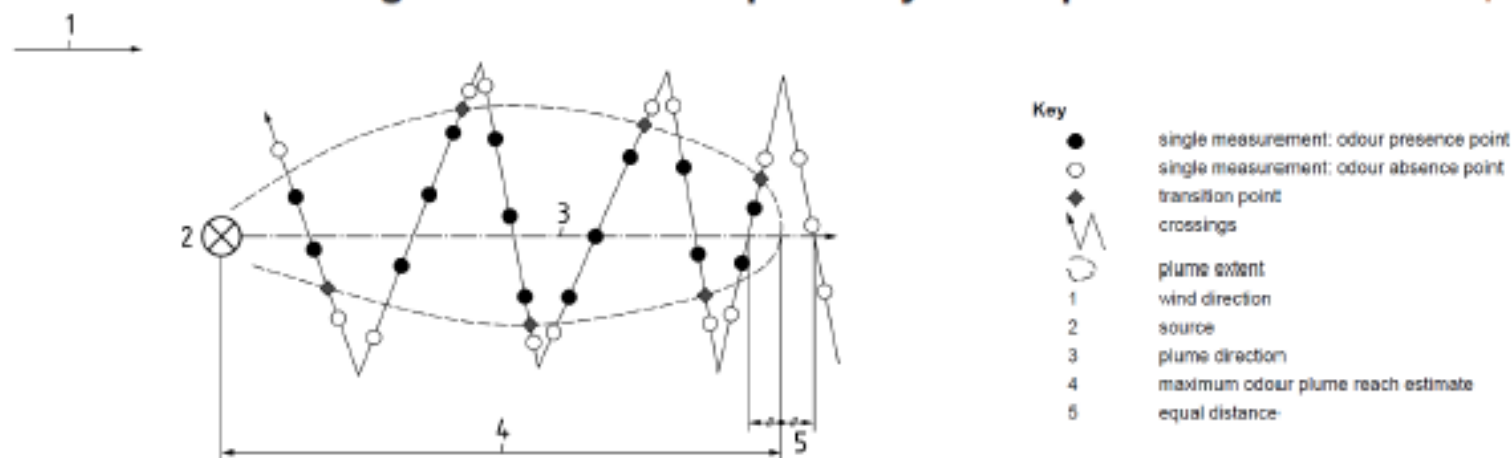
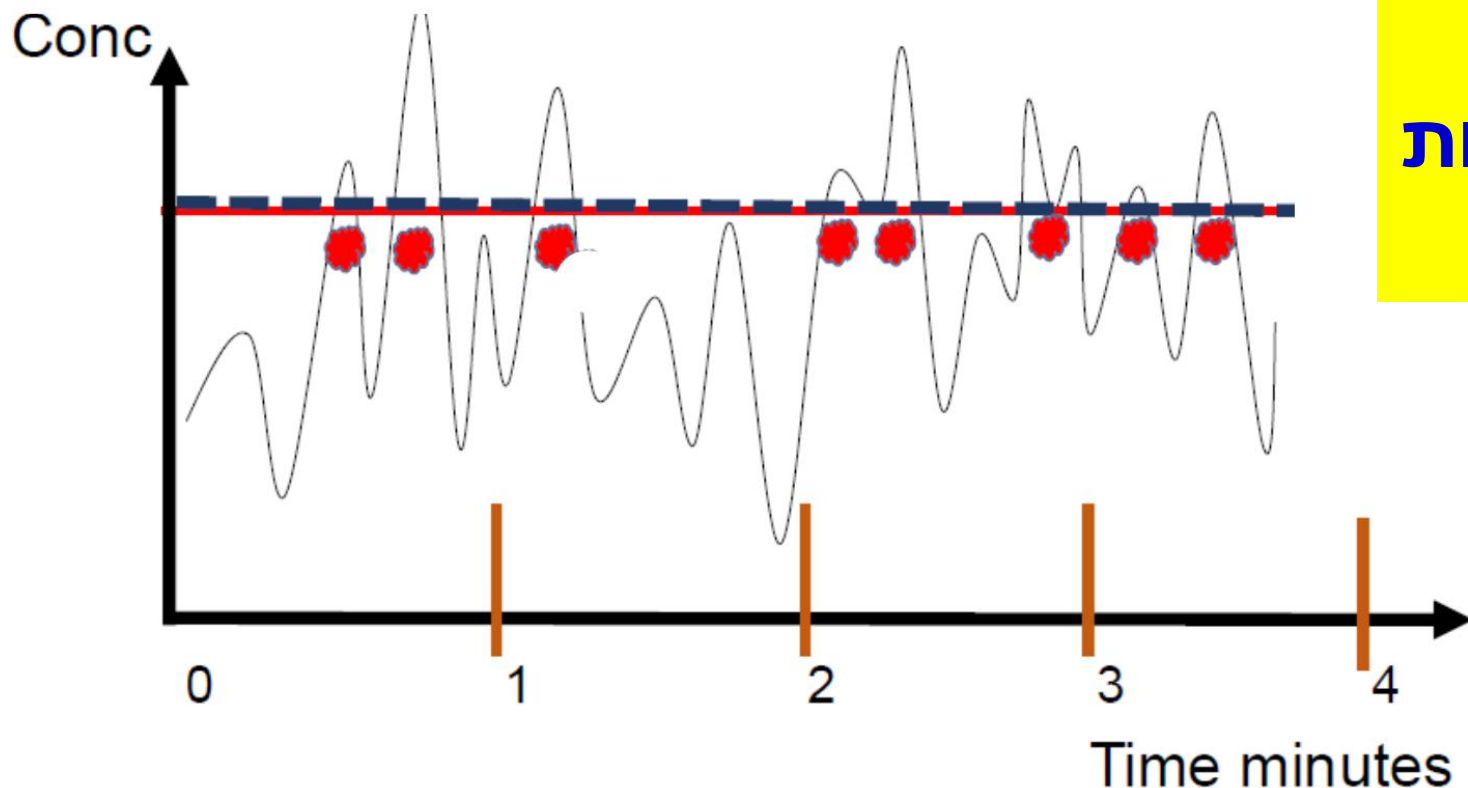


Figure 2 — Schematic diagrams of an example of dynamic plume measurement;



התקן הגרמני - הגדרת מפגעי ריח

Odour detection



"שעת ריח" (odor hour)
מוגדרת כשעה בה ניתן לזהות
ריח לפחות ב 10% מהזמן

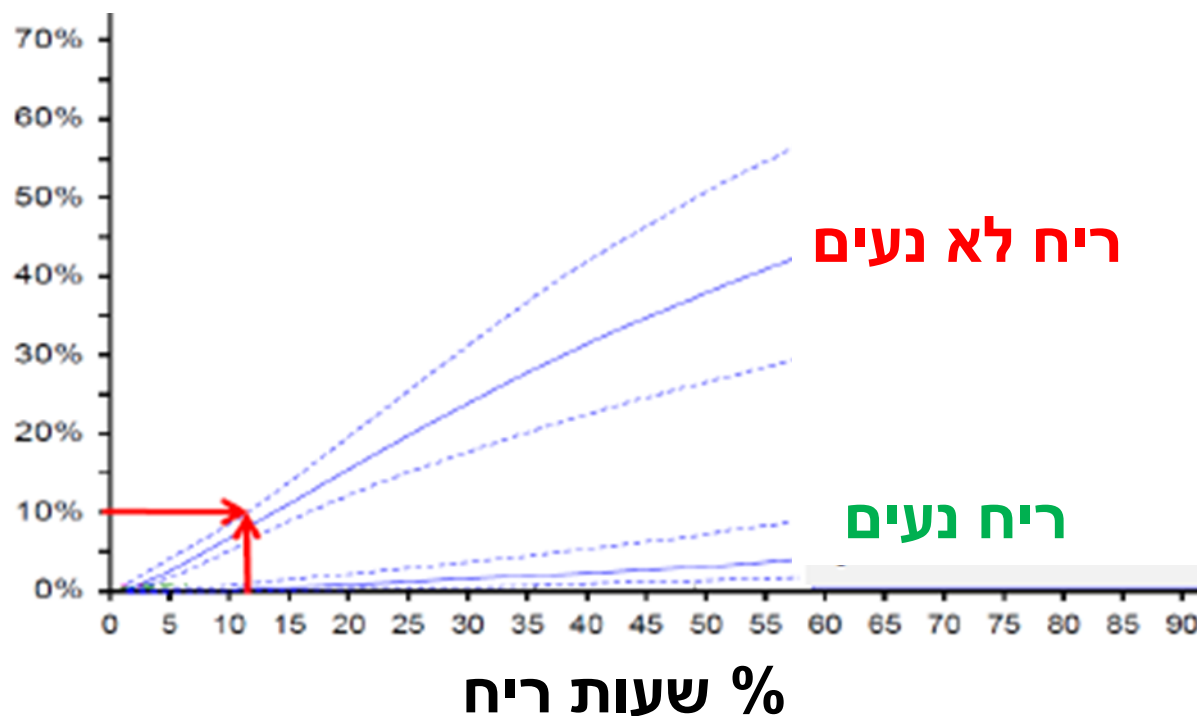
"ערך גבול" (limit value)
כאשר במקום יישוב מעל
10% מהשעות בשנה הן
"שעות ריח"

From: Presentation by Wolfgang J. Müller

(Twinning Project IL/11 – Workshop, Ministry of Environmental Protection, 13 Nov 2016)

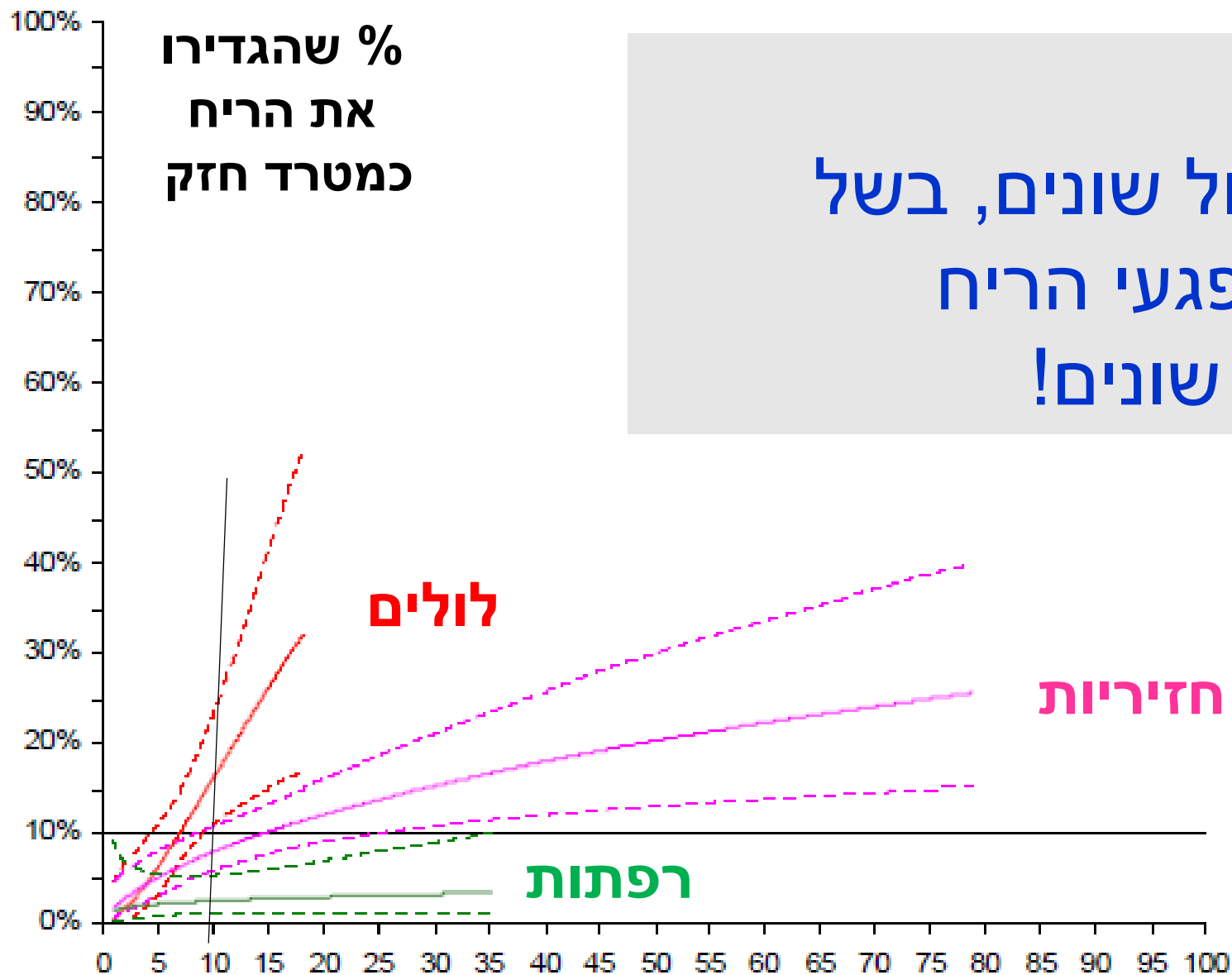
**ערך הגבול (limit value) נקבע על פי מחקר
שבדק את תגובת התושבים למפגעי הריח כתלות
במספר "שעות ריח"**

**% שהגדירו
את הריח
כמטרד חזק**



מתוך זה, נקבע שערך הגבול
יעמוד על 10% מהזמן,
מהסיבה שבמצב זה כ-10%
מהתושבים הגדירו מצב זה
כבעייתי

**% שהגדירו
את הריח
כמטרד חזק**



% שעות ריח (על פי שיטת הגריד)

**בנוסף,
נקבע פקטור לבתי גידול שונים, בשל
ההבדלים שנמצאו במפגעי הריח
המיוחדים לענפי גידול שונים!**

פקטור:
לולים: 1.5
חזיריות: 0.75
רפתות: 0.5

שימוש במודלים שונים של פיזור מזהמים

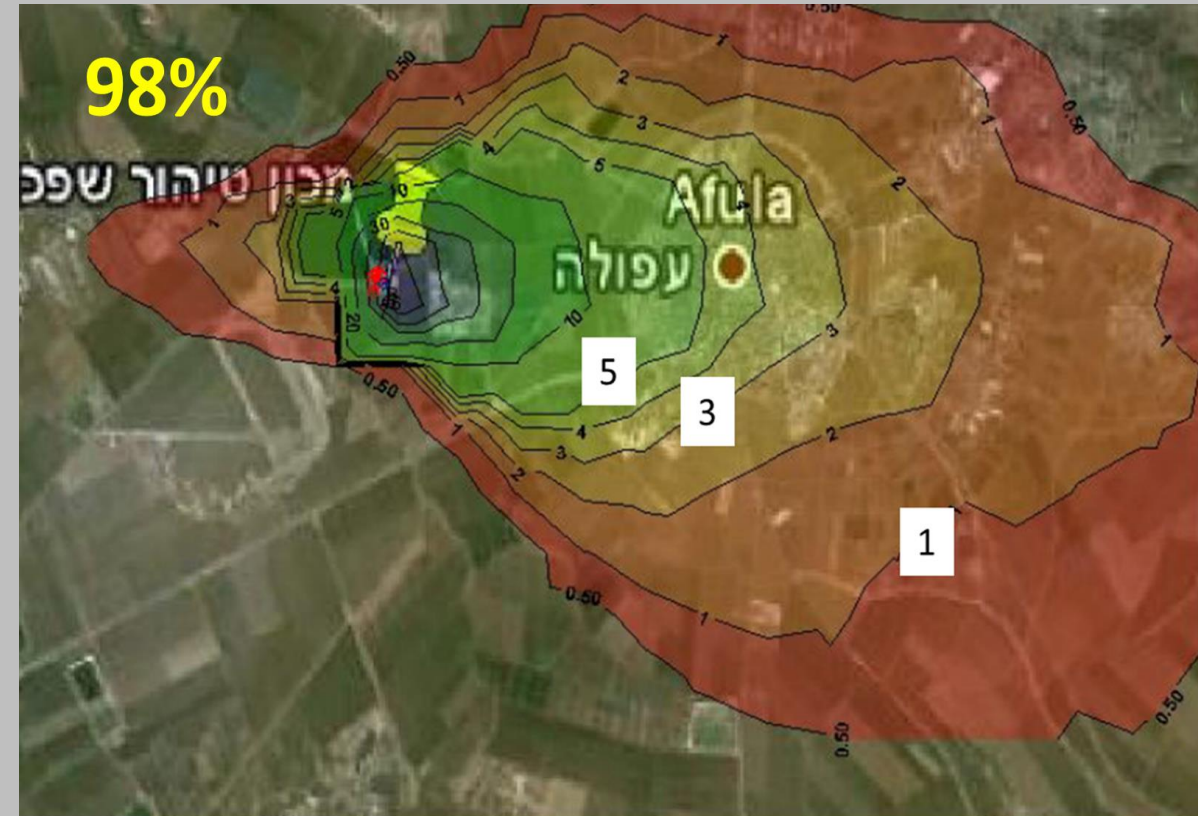
ישראל: AERMOD (Gaussian) , גרמניה: AUSTAL2000 (Lagrange)

AUSTAL2000



פלט: אחוזים מהזמן של "שעת ריח"

AERMOD



פלט: ריכוזי ריח מירביים, עבור X אחוז מהזמן

סיכום (I)

רגולציה בנושא ריח

התקנות בישראל לנושא מפגעי ריח הן "צעירות" יחסית (משנת 2010). הקריטריונים להגדרת ריח בלתי סביר מתבססים בעיקר על תלונות או על מדידה במקור וחיזוי עוצמות הריח המירביות אצל הרצפטור באחוז מסוים מהזמן.

אופן הגדרת מפגעי ריח שונה במדינות שונות. כך למשל התקנות בגרמניה עושות שימוש מובנה ורחב יותר בצוותי מריחים (בשיטת הגריד או הפלומה).

הגיע הזמן לעשות צעד נוסף ולבסס טוב יותר את התקנות בישראל. חסרה לנו (וגם בעולם) עבודה השוואתית מסודרת בין הגישות השונות.

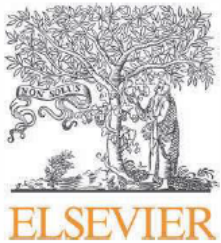
מניעת מפגעי ריח

ניתן לצמצם מפגעי ריח באמצעות:

- קביעת מרחקים מתאימים בין מקור הריח לבין הרצפטור.
- שימוש בטכנולוגיות לצמצום הפליטות (BAT – Best Available Technologies).

בסיס נתונים המקיף ביותר שהתפרסם לאחרונה להערכת טכנולוגיות שונות להפחתת פליטות אויר ממתקני גידול של בע"ח

Data in Brief 7 (2016) 1413–1429



Contents lists available at ScienceDirect

Data in Brief

journal homepage: www.elsevier.com/locate/dib



בסיס נתונים אינטרנטי פתוח הכולל
סקירה אובייקטיבית של יעילות
טכנולוגיות שונות להפחתת פליטות
של ריחות, גזים וחלקיקים.

Data Article

Summary of performance data for technologies
to control gaseous, odor, and particulate
emissions from livestock operations: Air
management practices assessment tool (AMPAT)

Devin L. Maurer, Jacek A. Koziel*, Jay D. Harmon, Steven J. Hoff,
Angela M. Rieck-Hinz, Daniel S. Andersen

Agricultural and Biosystems Engineering, Iowa State University, Ames, IA 50011, USA



הנתונים מבוססים על 265 מאמרים (עד
2014) ומקובצים בשלושה קבצי אקסל
לפי נושאים:
(1 מבני הגידול, 2 אחסון וטיפול בזבל,
3 יישום על הקרקע.
בכל אחד מהנושאים יש חלוקה לחזירות,
עופות, רפת חלב, רפת בקר לבשר.

Table 4

Dairy – selected data summary

Table 4. Dairy - Selected Data Summary

Dairy

Species	Source	Technology	Scale	Target Emission Percent Reduction									
				NH ₃	H ₂ S	Odor	PM	VOCs	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ eq	
Dairy	Animal Housing	Biofilters	All Scales	44	81				0	40	1		
			Farm/Field Scale	59	81				0	15	3		
	Manure Storage and Handling	Acidification	All Scales	97	-1705	0			75				
			Farm/Field Scale										
		Aeration	All Scales	-86	96	80		67	43	2			
			Farm/Field Scale		96	80		94					
		Composting	All Scales						-102	70	-388		
			Farm/Field Scale										
		Impermeable Covers	All Scales		96	80		94					
			Farm/Field Scale		96	80		94					
		Manure Additives	All Scales	44	90					48	29		
			Farm/Field Scale										
		Permeable Covers	All Scales	40	72	50				26	-3	-30	
			Farm/Field Scale										
		Manure Land Application	Injection/Incorporation	All Scales	65		90			45		14	
				Farm/Field Scale	58							14	

Note: Only technologies for which emissions reduction > 66% were reported for at least one target air pollutant category were included in this table. Values are averages of comparable data across literature in the database. Percent reductions color coded in gray scale by 33% intervals with > 66%: White, < -66%: Dark Gray and No Data: Black. Negative values indicate increase in emissions.

Table 5
 Beef – selected data summary

Table 5. Beef - Selected Data Summary

Species	Source	Technology	Scale	Target Emission Percent Reduction								
				NH ₃	H ₂ S	Odor	PM	VOCs	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ eq
Beef	Manure Storage and Handling	Permeable Covers	All Scales	75		62			-6	-16		
			Farm/Field Scale									
		Stocking Density	All Scales				80					
			Farm/Field Scale				80					
	Manure Land Application	Injection/Incorporation	All Scales	79		90					60	
			Farm/Field Scale	73							67	
		Timing	All Scales									69
			Farm/Field Scale									
		Manure Treatment	All Scales	48							57	75
			Farm/Field Scale	48							57	75

Note: Only technologies for which emissions reduction > 66% were reported for at least one target air pollutant category were included in this table. Values are averages of comparable data across literature in the database. Percent reductions color coded in gray scale by 33% intervals with > 66%: White, < –66%: Dark Gray and No Data: Black. Negative values indicate increase in emissions.

סיכום (II)

האם הרגולציה בארץ ובעולם מעשית לצורך הגדרה והפחתה של המפגעים?

לפני הפעלת טכנולוגיה כזאת או אחרת רצוי להבין מה חלקו של המפגע כחלק משאר מקורות הפליטה ברפת (פרות, מדרכים, משטחי רביצה, זבל..). רק השלב הזה יכול להתברר כמשימה מורכבת ויקרה!

מהו טיפול מוצלח? האם חייבים 90-99% יעילות הפחתה? כל זה תלוי ביכולת לחזות בצורה מיטבית את השפעת המקור לפני ואחרי הטיפול.

במקביל לעליה בהשקעות הנדרשות מצד החקלאים עבור הכנסת טכנולוגיות להפחתת ריח, אפשר לצפות (או לקוות) שהמשרד להגנת הסביבה ישקיע מאמצים נוספים לביסוס התקנות הקיימות להגדרת מפגעי ריח. יש עוד הרבה מה לשפר!

הקטנת הנזק הסביבתי משפכי רפתות ע"י הרטבת מצע זבל, מחוץ לסככות הרביצה ניסוי שדה אליהו

הילל מלכה, סטיבן רוזן - המחלקה לבקר, שה"מ
מוטי פלדלייט, זאב יחיאלי - ארגון עובדי המים
עידו סמילנסקי - המשרד להגנת הסביבה
הראל קאופמן - רפת שדה אליהו

הניסוי בשדה אליהו משתלב בפתרון ה"בועה" שבו שפכי הרפת מטופלים במתחם הרפת ומשמשים לדישון השדות, מבלי להעביר את השפכים לטיפול במתקן אזורי כלשהו. התוצאות של השנה הראשונה במחקר,



המריחים המקצוענים

ניטור מטרדי ריח

בשל הקושי להגדיר ריח באופן כמותי, והקושי לקבוע מתי הריח הוא ריח סביר או בלתי סביר, נקבעו קריטריונים, שיאפשרו להחליט על קיום מפגע ריח. אחת מהדרכים לקביעת ריח סביר או בלתי סביר היא באמצעות צוות מריחים, שמטרתו לקבוע האם קיים מפגע ריח ומהי עוצמתו.

בתאריך 11/7/2013 בצהריים, התקיימה בדיקת צוות מריחים בשדה אליהו, ליד משטח הניסוי, במטרה לבחון האם קיים ריח מהפעילות במשטח הניסוי ומה עוצמתו של הריח. חברי הצוות שהשתתפו: **עדו סמילנסקי** (ראש צוות), **איזבלה קיסר**, **ד"ר תומא עבוד**, **ריקי שלוש** - עובדי מחוז צפון של המשרד להגנת הסביבה, אשר הוכשרו להשתתף בצוות מריחים.

סיכום תוצאות צוות המריחים:

1. פיזור השפכים יצר מפגע ריח חמור. הריח הורגש היטב ליד משטח הניסוי ובמרחק 20 מטרים רחוק ממנו, באופן שיצר מחנק וצריבות בעיניים לחלק מחברי צוות ההרחה.
2. הקלטור יצר מפגע ריח צמוד למשטח הניסוי ומטרד ריח, בנקודת ההרחה המרוחקת.
3. משבי הריח שנוצרו בעת פיזור השפכים והקלטור הזבל, חלפו כאשר פעולות אלו פסקו.

1. הניסוי התבצע באזור המשקי בקיבוץ, במקום שבו החוק למניעת מפגעים והקריטריונים של המשרד להגנת הסביבה, מאפשרים יצירת ריח בעוצמה גבוהה יותר. למרות זאת, נמצא שפיזור השפכים יצר מפגע ריח חזק מאוד, שמהווה עברה על חוק למניעת מפגעים.
2. קלטור הזבל הרטוב, יצר גם הוא מפגע ומטרד ריח.
3. פיזור השפכים אינו יכול להתבצע בקרבת מבני מגורים או מקומות רגישים נוספים, כמבני ציבור, אזורי נופש, תיירות, מסחר או תעשייה קלה. הפעולות לטיפול בשפכים ובזבל, ככל שיהיו מועילות לרפת, לא יוכלו להתבצע תוך כדי יצירת ריח חזק או בלתי סביר שמפריע לעוברים ושבים בקרבת מקום.
4. הטיפול בשפכי הרפת ובזבל צריך להתבצע כאשר כוון הרוח הנושבת, אינו לכוון מקורות רגישים ביישוב.

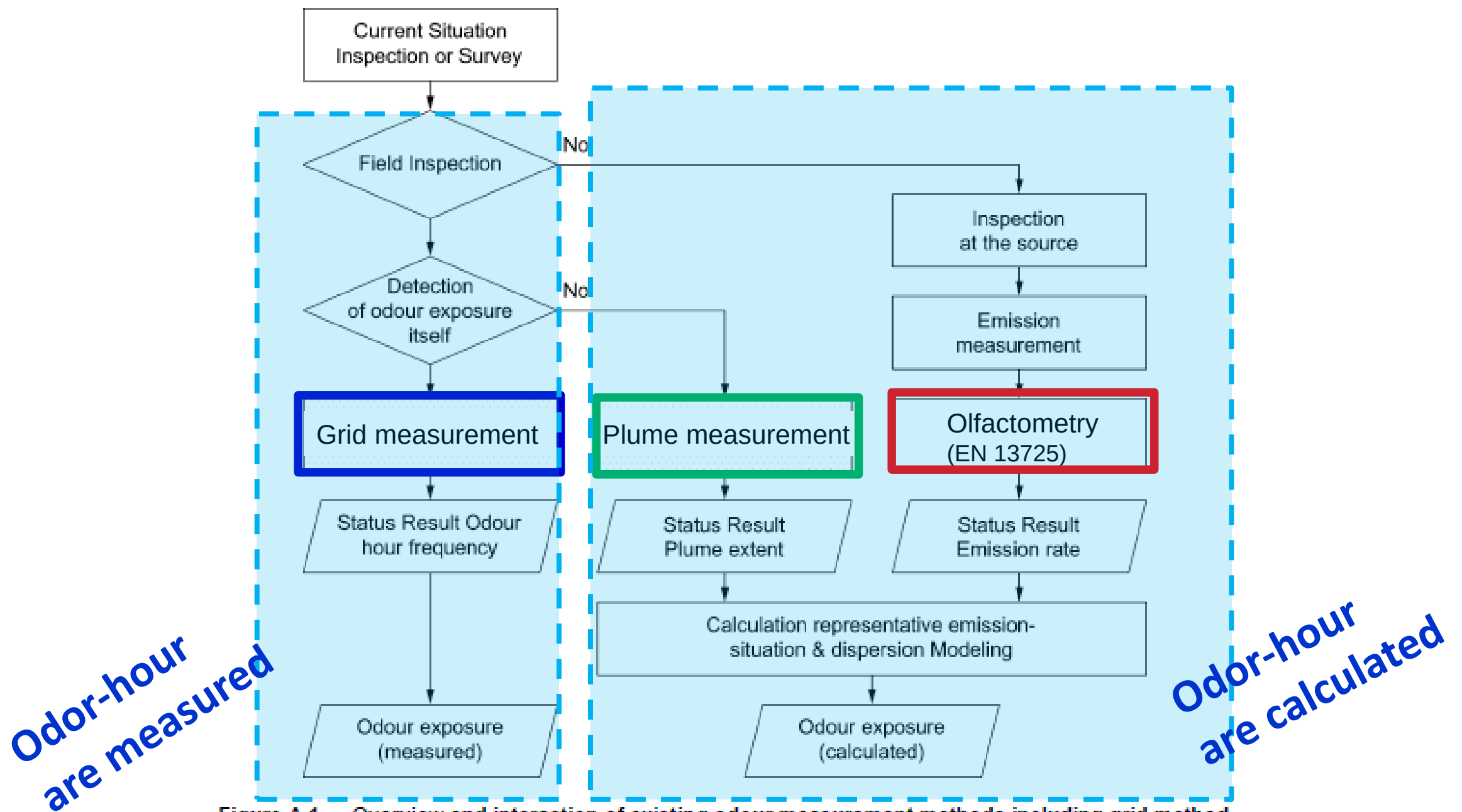


Figure A.1 — Overview and interaction of existing odour measurement methods including grid method (Part 1), plume method (Part 2) and dynamic olfactometry according EN 13725

אי וודאות באולפקטומטריה

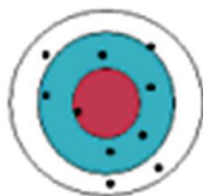
אולפקטומטריה

(גישה המבוססת על מיהול עד לסף הריח)

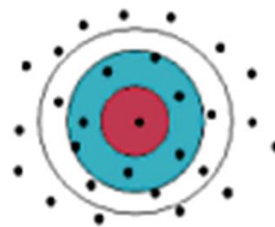


הכי טוב!

דיוק וחזרתיות טובים



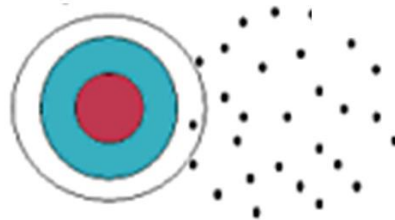
דיוק טוב אבל חזרתיות לא טובה



חזרתיות טובה אבל דיוק לא טוב



דיוק וחזרתיות לא טובים



הכי גרוע?

המעבדה האולפקטומטרית
מוסמכת על פי החזרתיות
(repeatability) והדיוק
(accuracy) בהשוואה למדידה
של חומר סטנדרטי, 1-בוטנול.

איכות האנליזה של דוגמאות
ריח אמיתיות נבחנת רק על
בסיס החזרתיות של מספר
דגימות (הדיוק נשאר נעלם)

prEN 13725

Air quality — Determination of odour concentration by dynamic olfactometry

התקן מחייב ערך חזרתיות שמשמעותו היא שבמעבדה נתונה, התוצאות שמתקבלות עבור שתי אנליזות של דוגמת ריח זהה לא יהיו שונות בפקטור העולה על 3 ב – 95% מהמקרים.

German guidelines: Limit values in ambient from different areas

Residential- / Mixed areas	Trade / industrial zones	Villages	Rural areas
0,10	0,15	0,15	0,25

Weighting factors for different animal species

[%]	Limit value	Poultry x 1,5	Pigs x 0,75	Dairy x 0,5
Residential / mixed areas	10	6,7	13,3	20,0
Trade / industr. zones	15	10,0	20,0	30,0
Villages	15	10,0	20,0	30,0
Rural areas	25	16,7	33,3	50

From: Presentation by Isabelle
Frazen-Reuter
(Twinning Project IL/11 –
Workshop, Ministry of
Environmental Protection, 13
Nov 2016)