

# סיור לימודי לחרמון

אי שם בסביבות 1994



# בובה זהבה

מילים: מרים ילן שטקליס לחן: שמוליק קראוס

עייפה בובה זהבה  
ועייף מאוד הדוב  
הצללים לחדר באו  
לוחשים לי לילה טוב

במיטה שוכבת נורית  
על ידה יושב דובון  
וכדור וגם ארנבת  
וכולם רוצים לישון

אך לפתע קמה נורית  
אבא אבא היא קוראה  
**בוא מהר גרש החושך**  
**הוא מפריע ילד רע**

צחקה בובה זהבה  
וצחק מאוד הדוב  
**למה לגרש החושך**  
**והרי הוא ילד טוב**

עייפה בובה זהבה  
ועייף מאוד הדוב  
הצללים לחדר באו  
לוחשים לי לילה טוב

# מחקר אקולוגי ראשוני הבוחן את הקשר בין חשיפה לתאורה מלאכותית וסרטן השד

ד"ר עתליה קשת סיטון [atalyaks@gmail.com](mailto:atalyaks@gmail.com)



**Starry Night Over the Rhone,  
1888, Vincent van Gogh.**




**Saint-Rémy - Today**

1

Research Articles

## Can Avoiding Light at Night Reduce the Risk of Breast Cancer?

Integrative Cancer Therapies  
1–8  
© The Author(s) 2015  
Reprints and permissions:  
sagepub.com/journalsPermissions.nav  
DOI: 10.1177/1534735415618787  
ict.sagepub.com  


2

Original Article

## Light and the City: Breast Cancer Risk Factors Differ Between Urban and Rural Women in Israel


Integrative Cancer Therapies  
1–12  
© The Author(s) 2016  
Reprints and permissions:  
sagepub.com/journalsPermissions.nav  
DOI: 10.1177/1534735416660194  
ict.sagepub.com  


Atalya Keshet-Sitton, MSc<sup>1</sup>, Keren Or-Chen, PhD<sup>1</sup>, Sara Yitzhak, PhD<sup>2</sup>,  
Ilana Tzabary, RN<sup>3</sup>, and Abraham Haim, PhD<sup>1</sup>

3

Research Article

## Illuminating a Risk for Breast Cancer: A Preliminary Ecological Study on the Association Between Streetlight and Breast Cancer

Integrative Cancer Therapies  
1–13  
© The Author(s) 2016  
Reprints and permissions:  
sagepub.com/journalsPermissions.nav  
DOI: 10.1177/1534735416678983  
ict.sagepub.com  


Atalya Keshet-Sitton, MSc<sup>1</sup>, Keren Or-Chen, PhD<sup>1</sup>,  
Eran Huber, MA<sup>1</sup>, and Abraham Haim, PhD<sup>1</sup>

# שינויים סביבתיים – התפתחות התאורה

• מאז המצאת נורת הלהט ע"י תומס אדיסון בשנת 1879  
אנו חשופים לאור, באורכי גל משתנים, גם בשעות  
החשכה.

• בעבר – תאורה טבעית או ממוקדת. היום – תאורה  
מלאכותית עם השפעה על אזורים נרחבים.

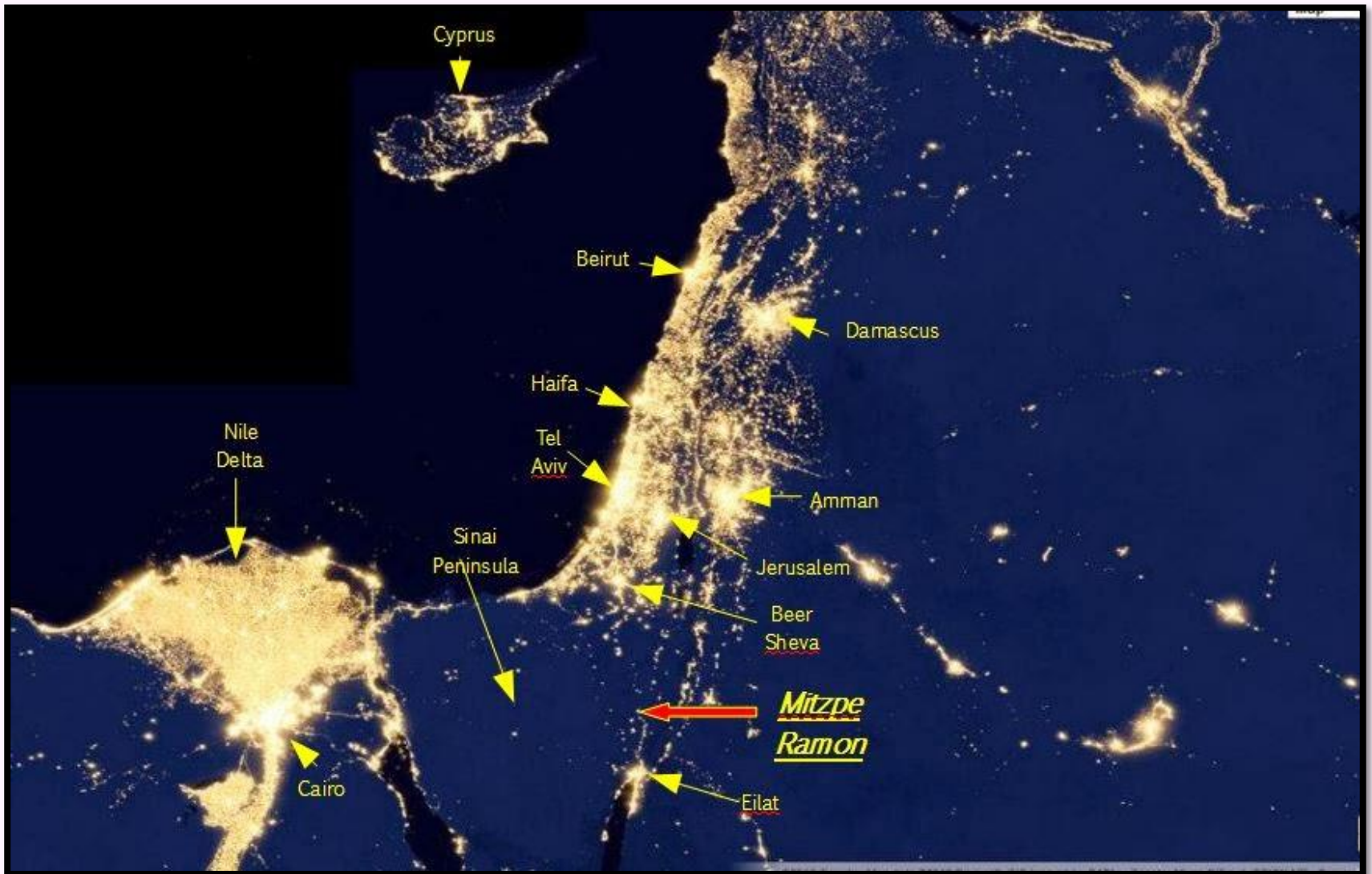
• תוספת תאורה בלילה מאריכה את שעות הפעילות  
ומאפשרת זמן נוסף לעבודה או בילוי.

• מאידך, תוספת תאורה קצרת גלים בלילה משנה את  
המחזוריות הטיבעית של אור וחושך מדכאת ייצור

**מלטונין** ולכן נחשבת כ"זיהום אור".

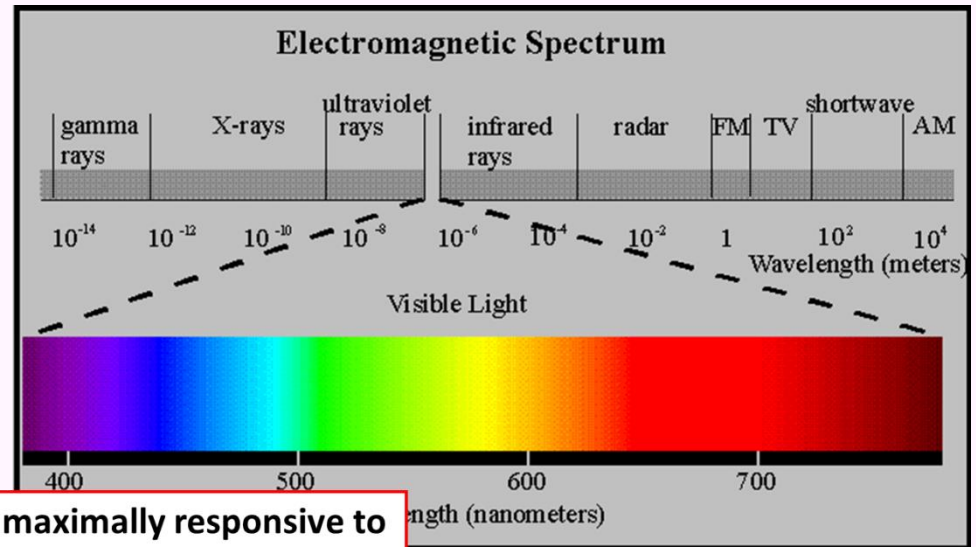
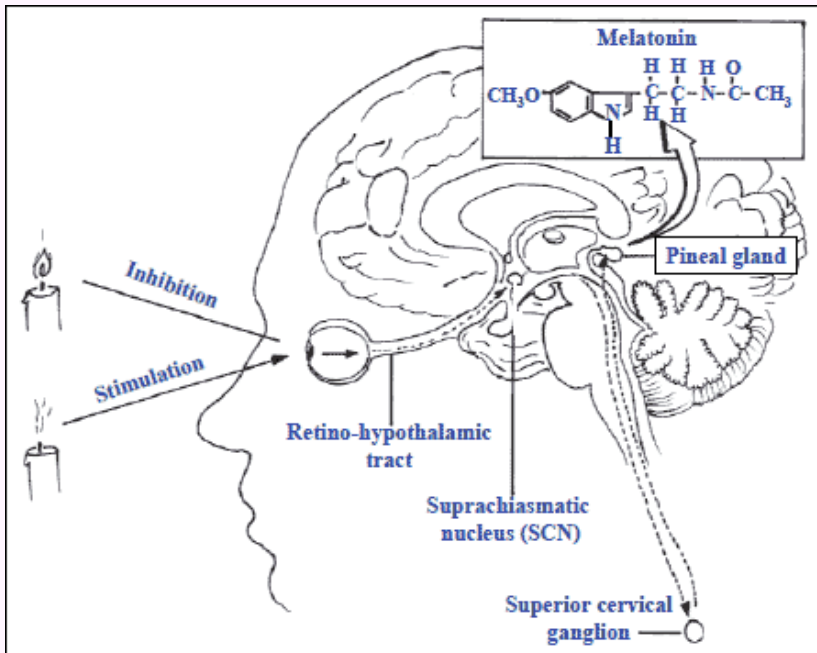


# תאורה מלאכותית עם השפעה על אזורים נרחבים



# חשיפה לתאורה קצרת גלים בלילה משנה את המחזוריות הטיבעית של אור וחושך ומדכאת את יצור המלטונין

הפרשת מלטונין במקצבים מחזוריים מאפשרת לאורגניזם להסתגל לשינויים סביבתיים יומיים ועונתיים, ומשמשים לתזמון תהליכים מולקולריים, התנהגותיים, ביוכימיים ופיזיולוגיים רבים.



maximally responsive to short wavelength light between 464-484 nm

# מלטונין – שליח בעל מגוון אינטראקציות פיסיוולוגיות

שינה/ערות

עונתיות

אנטי דלקתי

אנטי סרטני בהקשר  
לסרטן שד והבלוטה  
הערמונית



אנטי אוקסידנט

כרונוביוטי

השפעה על

מערכת החיסון

רבייה

פרולקטין, אינסולין,  
קורטיזול, אסטרופן

שומן בדם

שינויים במטבוליזם  
ובטמפרטורת הגוף

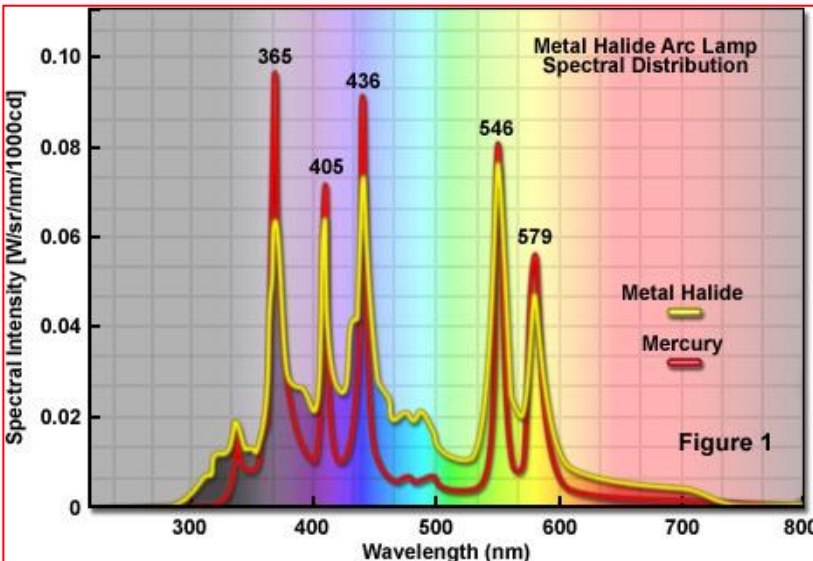
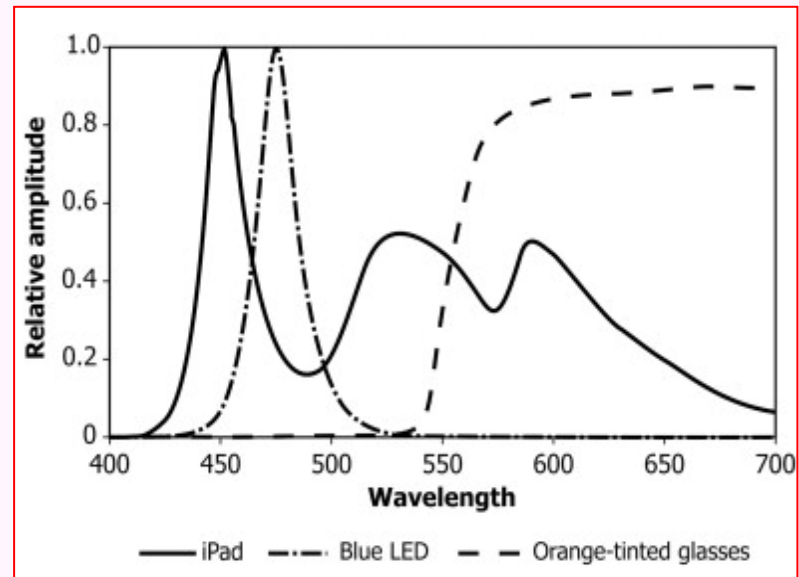
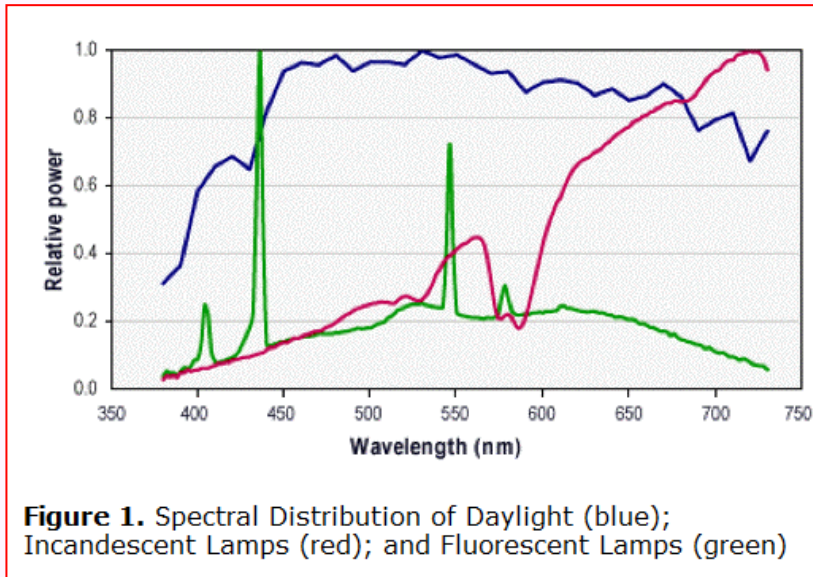
השפעה על המערכת הקרדיווסקולרית

ערנות

חשיפה לתאורה קצרת גלים בלילה  
מעכבת את הפרשת המלטונין  
ולכן מגבירה את הסיכון לחלות בסרטן שד



# היכן ניתן למצוא תאורה קצרת גלים ?



תאורת רחוב – פלורסנט, לד,  
כספית ומתכת הלידית

טווח של 440-520 ננומטר  
מדכא ביעילות סינתזה של  
מלטונין.

# ארגוני בריאות עולמיים – חשיפה לאור כגורם סיכון לסרטן השד

- IARC - International Agency for Research on Cancer •  
חשיפה תעסוקתית לאור, הרגלי שינה ותאורה.  
חשיפה לאור מוגדרת ע"י הארגון –

- probably carcinogenic to humans” - Group 2A

(Straif et al., Lancet Oncol, 8:1065-66, 2007).

[shift work monograph IARC - Dr Richard Stevens](#)

- **AMA - American Medical Association** – חשיפה עודפת לאור בלילה פוגעת בשינה, מחריפה בעיות שינה ויוצרת תנאי נהיגה לא בטוחים (2012). כמו כן, הארגון מכיר בנזקים של שימוש בתאורת LED כתאורת רחוב ולמרות החיסכון באנרגיה ממליץ לבחור תאורה שפחות מזיקה לבריאות האדם והסביבה (2016).

[AMA 2016 LED street light](#)



# גורמי סיכון לסרטן שד

– ארגון הבריאות העולמי WHO

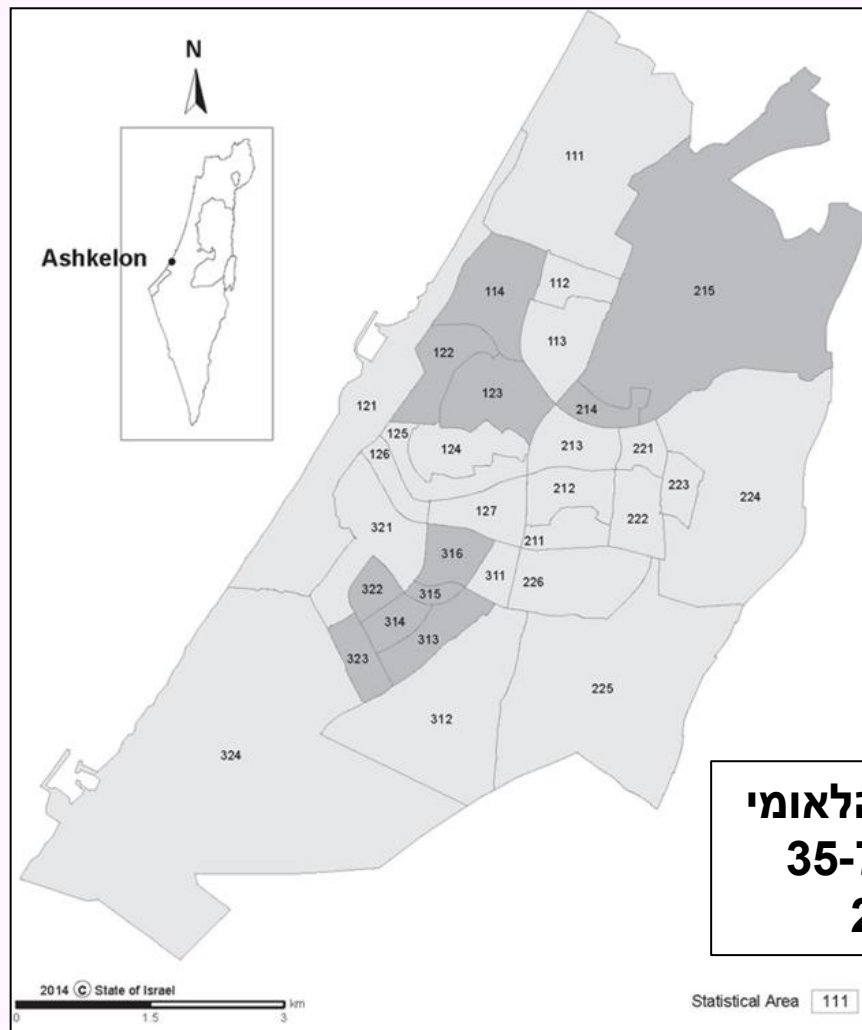
- **גנטיקה (genetics)** – מוטציות בגנים BRCA1, BRCA2 – p- – 53 מגדילות את הסיכון לחלות פי 2-3 מהסיכון של כלל האוכלוסייה.
- **חשיפה ממושכת להורמונים (reproductive factors)** – מועדי וסת, טיפולים הורמונליים בגיל מעבר או גלולות.
- **סגנון חיים (lifestyle)** – 21% ממקרי סרטן השד מיוחסים להשמנת יתר, שתיית אלכוהול וחוסר בפעילות גופנית.
- **סביבה (Environmental change) ?**

[WHO - Breast Cancer](#)



## מחקר סביבתי –

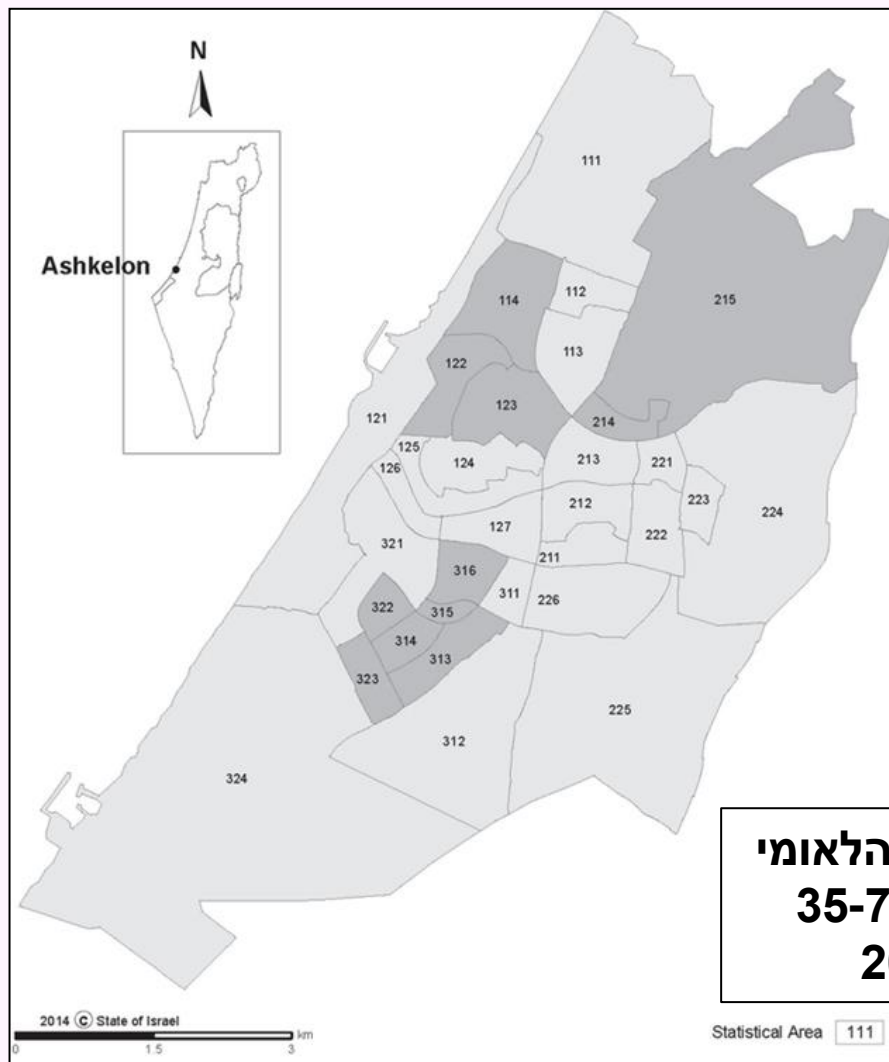
# הקשר בין עוצמת תאורה ברחוב לשיעור חולות לשטח באזור עירוני (אשקלון)



# העיר אשקלון כמודל לבחינת הקשר בין חשיפה לתאורה מלאכותית וסרטן שד

- הוקמה ב 1948 והוכרזה ב-1951 כמגדל-אשקלון.
- אוכלוסייה יציבה – בעיקר גידול טבעי קטן ומיעוט הגירה.
- בדרום העיר קיימת תחנת כח ולאורך השנים העיר חשופה למתקפות טילים מדרום.
- נתוני רישום הסרטן הלאומי בין השנים 2001 ל 2011 הראו כי שיעורי סרטן השד באשקלון נמוכים מן הצפוי בישראל ב 7-8%.
- הנחנו כי נשים באשקלון חשופות פחות לגורמי סיכון לסרטן שד ולכן תתאפשר בחינה טובה של הקשר בין תאורה מלאכותית וסרטן שד.
- נבחרו 11 אזורים המייצגים אזורי מגורים בני 20 שנה לפחות עם מינימום שינויים בתשתיות תאורה - בדרום (6) העיר ובצפונה (5)

# הקשר בין עוצמת תאורה ברחוב לשיעור חולות לשטח באזור עירוני (אשקלון)



## צפון אשקלון

ברנע 114  
אפרידר 123  
כפרי הנופש 122  
נווה הדקלים 214  
ללא שם – 215

## דרום אשקלון

רמת בן גוריון 316  
שימשון 315  
שקמים 313  
נווה ים 314, 322  
קריית גולדה מאיר 323

נתונים מרישום הסרטן הלאומי  
266 נשים בגילאים 35-74  
בשנים 2004-2012

## מטרת המחקר

- בחינת הקשר בין **עוצמת התאורה לאורך כביש לשיעור התחלואה לשטח בכל אזור סטטיסטי**.

## מדדי המחקר

- חישוב יחס עוצמת התאורה לאורך כביש בכל אזור סטטיסטי.
- חישוב שיעור תחלואה לשטח בכל אזור סטטיסטי (מספר חולות/מספר חולות צפוי לאוכלוסייה לגיל)

# מספר חולות

Breast Cancer Data of Statistical Areas in Ashkelon.

	Statistical Area										
	313	314	322	323	315	316	114	122	123	214	215
	S	S	S	S	S	S	N	N	N	N	N
Number of BC cases, N = 266 (women aged 35-74 years), 2004 to 2012	41	31	18	19	12	20	33	25	29	19	19

Abbreviations: S, south; N, north; BC, breast cancer.



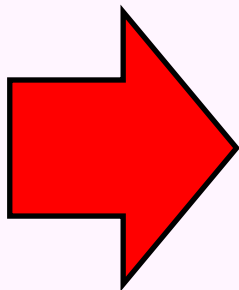
# שיעור התלואה

Breast Cancer SMR<sub>35-74</sub> of Statistical Areas in Ashkelon.

Statistical Area	SMR <sub>35-74</sub>	95% CI
<b>313 S</b>	<b>1.36</b>	<b>0.97-1.84</b>
314 S	0.91	0.62-1.29
322 S	0.84	0.49-1.33
323 S	0.67	0.41-1.06
315 S	0.82	0.42-1.44
316 S	0.77	0.47-1.18
<b>114 N</b>	<b>1.31</b>	<b>0.90-1.85</b>
<b>122 N</b>	<b>1.05</b>	<b>0.68-1.56</b>
<b>123 N</b>	<b>1.20</b>	<b>0.80-1.73</b>
<b>214 N</b>	<b>1.27</b>	<b>0.76-1.98</b>
<b>215 N</b>	<b>1.34</b>	<b>0.80-2.09</b>

Abbreviations: SMR, standard morbidity ratio; CI, confidence interval.

Notes. The bolded values represent at higher SMR<sub>35-74</sub> levels of the expected.

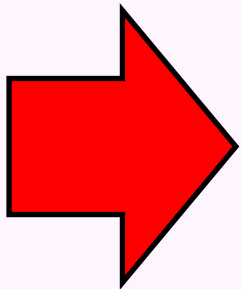


# שיעור התחלואה לשטח

Breast Cancer SMR<sub>35-74</sub>/km<sup>2</sup> of Statistical Areas in Ashkelon.

Statistical Area	BC Density	SMR <sub>35-74</sub> /km <sup>2</sup>
313 S	166.47	4.03
314 S	134.90	3.23
322 S	120.71	4.06
323 S	71.69	1.94
315 S	133.02	6.44
316 S	69.30	1.83
114 N	50.27	1.35
122 N	51.99	1.77
123 N	27.19	1.42
214 N	73.48	4.23
215 N	64.55	3.61

- צפיפות תחלואה גבוהה יותר בדרום (מובהק סטטיסטית)
- אין הבדל מובהק בין צפון לדרום בשיעור תחלואה לשטח



# עוצמות תאורה שכיחות

- תאורת פנים במרבית הבתים -  $100-300 \text{ lux}$ .
- תאורת רחוב בדרכים ראשיות -  $15 \text{ lux}$ .
- מגרשי חנייה מוארים -  $10 \text{ lux}$ .
- רחובות צדדיים באזורי מגורים -  $5 \text{ lux}$ .

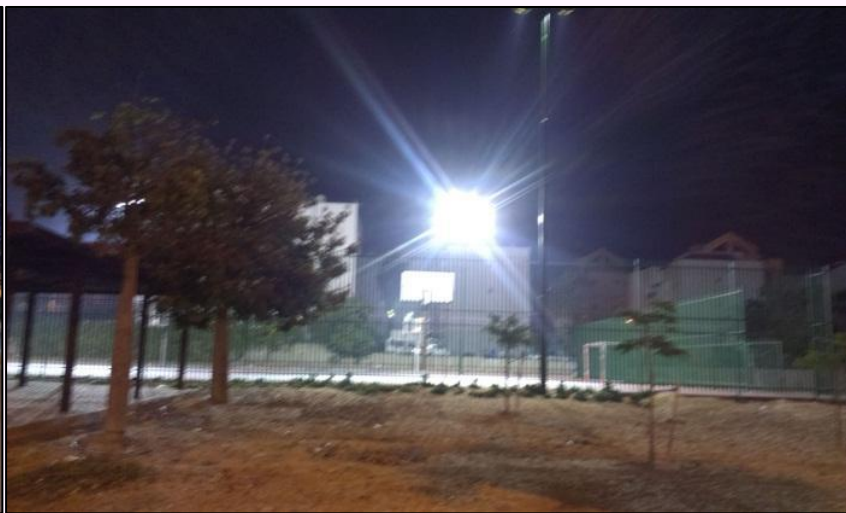


## עוצמת תאורה נמדדת

Light Intensities of Statistical Areas in Ashkelon.

Statistical Area	Light Intensity (Mean_lux)	SD	Light Intensity (Median_lux)
<b>313 S</b>	<b>12.87</b>	10.75	<b>10.65</b>
314 S	9.37	11.62	4.40
322 S	10.46	11.79	6.70
<b>323 S</b>	<b>13.18</b>	11.43	9.60
<b>315 S</b>	<b>15.99</b>	10.28	<b>16.30</b>
316 S	10.83	9.38	7.34
<b>114 N</b>	<b>14.91</b>	<b>11.89</b>	<b>11.70</b>
<b>122 N</b>	<b>12.70</b>	7.01	<b>12.45</b>
123 N	9.30	<b>6.87</b>	9.75
214 N	9.95	8.35	7.85
215 N	10.91	9.24	8.95

# תמונות מהשטח



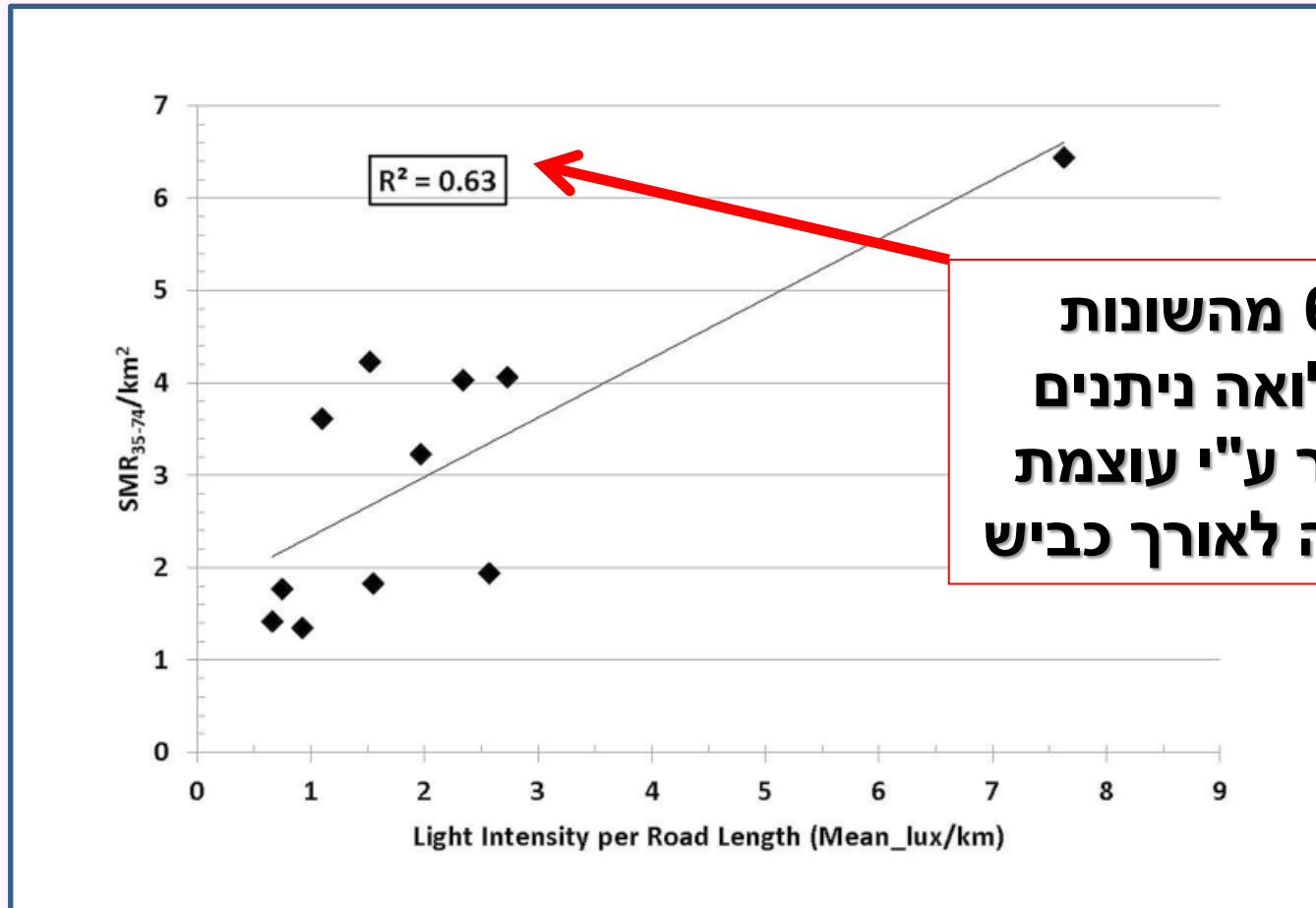
דרום



צפון

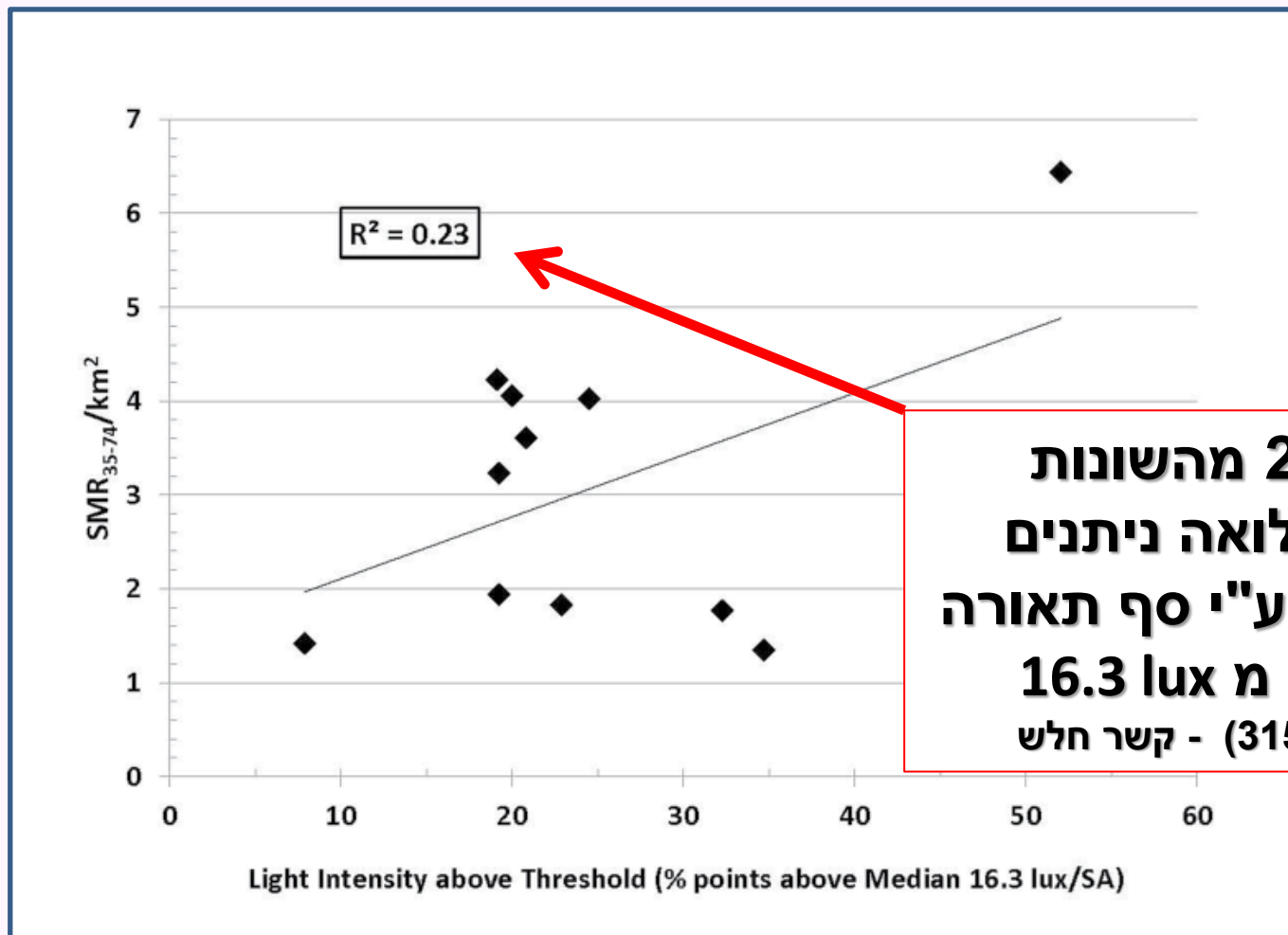
צילום: עמוס ערד וחנן סימן טוב

# השפעת עוצמת התאורה לאורך כביש על יחס החולות לגודל השטח



( $r = .79$ ,  $P < .01$ ;  $R^2 = .63$ )

# השפעת סף התאורה על יחס החולות לגודל השטח



$(r = .48, P < .07; R^2 = .23)$



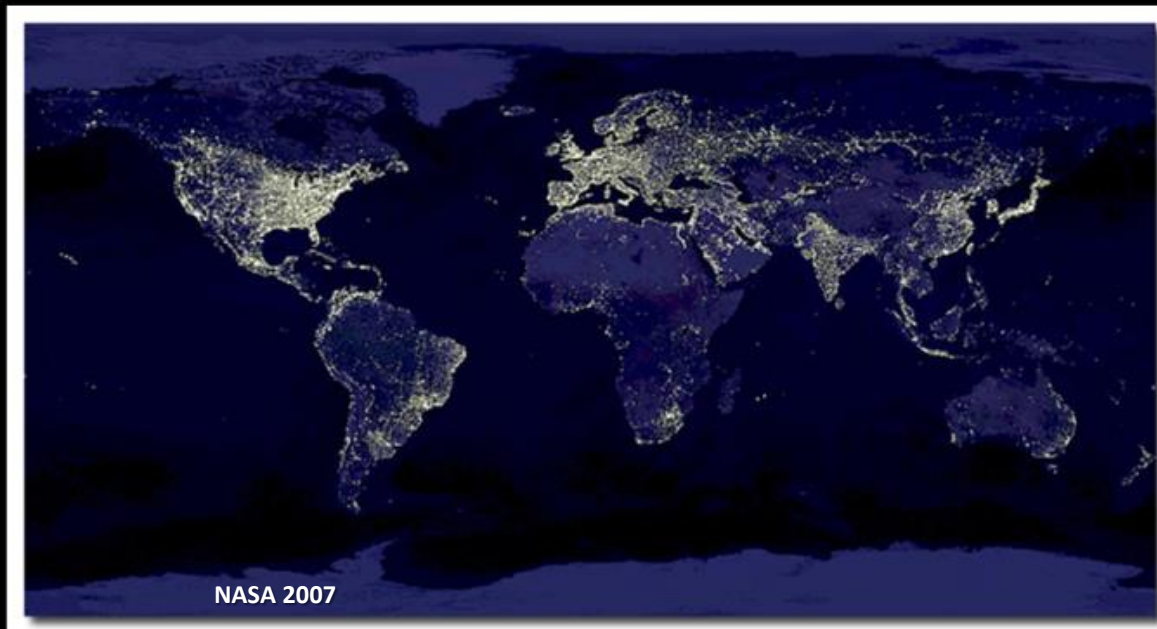
# סיכום

1. נמצא קשר בעוצמה בינונית בין עוצמת תאורת הרחוב והתחלואה בסרטן שד בעיר אשקלון.
2. ניטור אזורים בעלי עוצמת תאורה גבוהה יכול לסייע במניעה והקטנה של חשיפה מזיקה.
4. חשיפה לתאורה רחוב מעל סף של 16.3 לוקס עלולה להשפיע על התחלואה בסרטן שד.
5. לא נמצא הבדל בתחלואה בין האזורים הדרומיים והצפוניים לפי המדדים שפותחו במחקר זה.
6. ממליצה ליישם את **עקרון הזהירות המונעת** ולהקטין חשיפה לעוצמות אור גבוהות לזמנים ממושכים ולאור בעל אורכי גל קצרים.



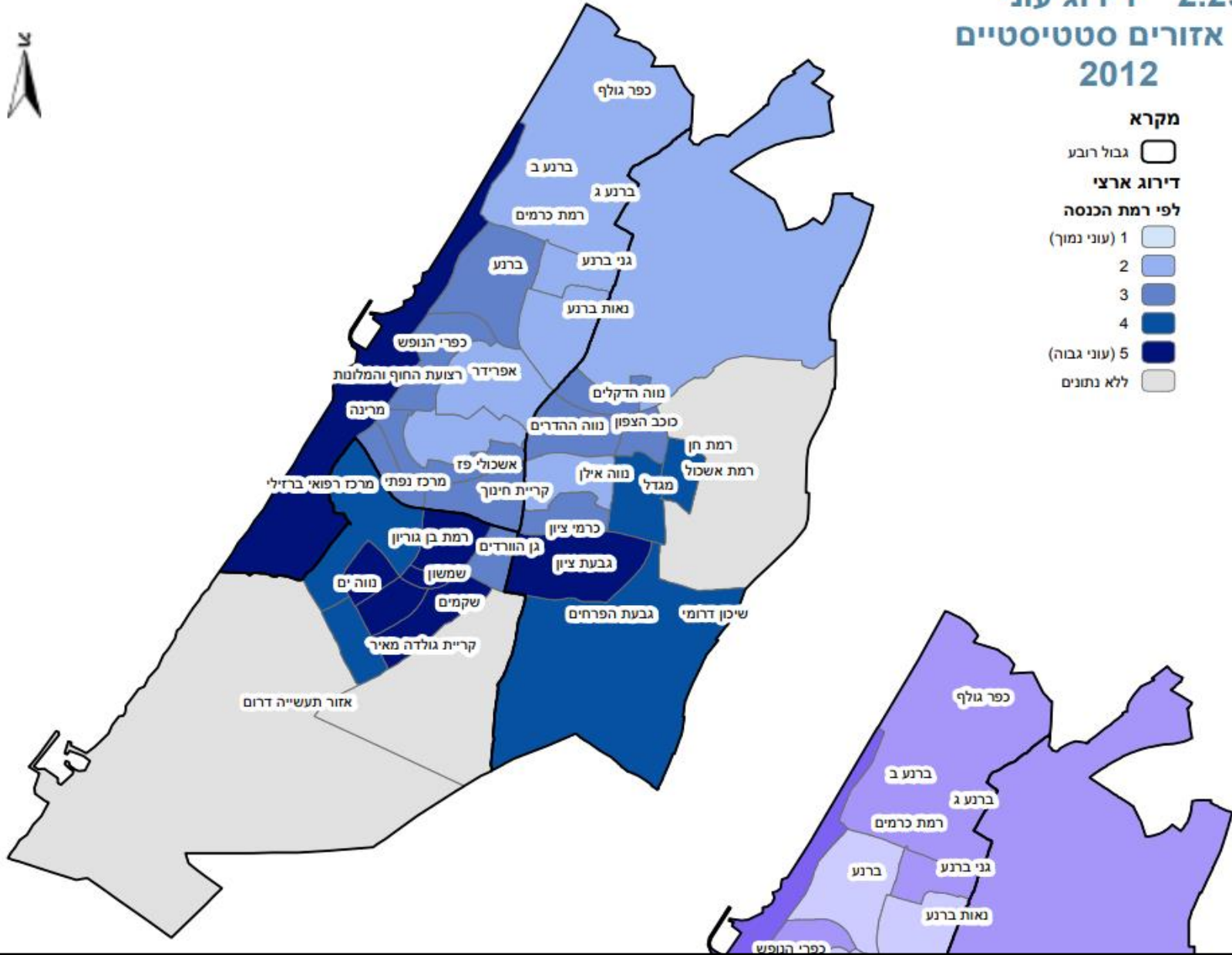


# תודה על ההקשבה



# אשקלון

## 2.29 דירוג עוני לפי אזורים סטטיסטיים 2012



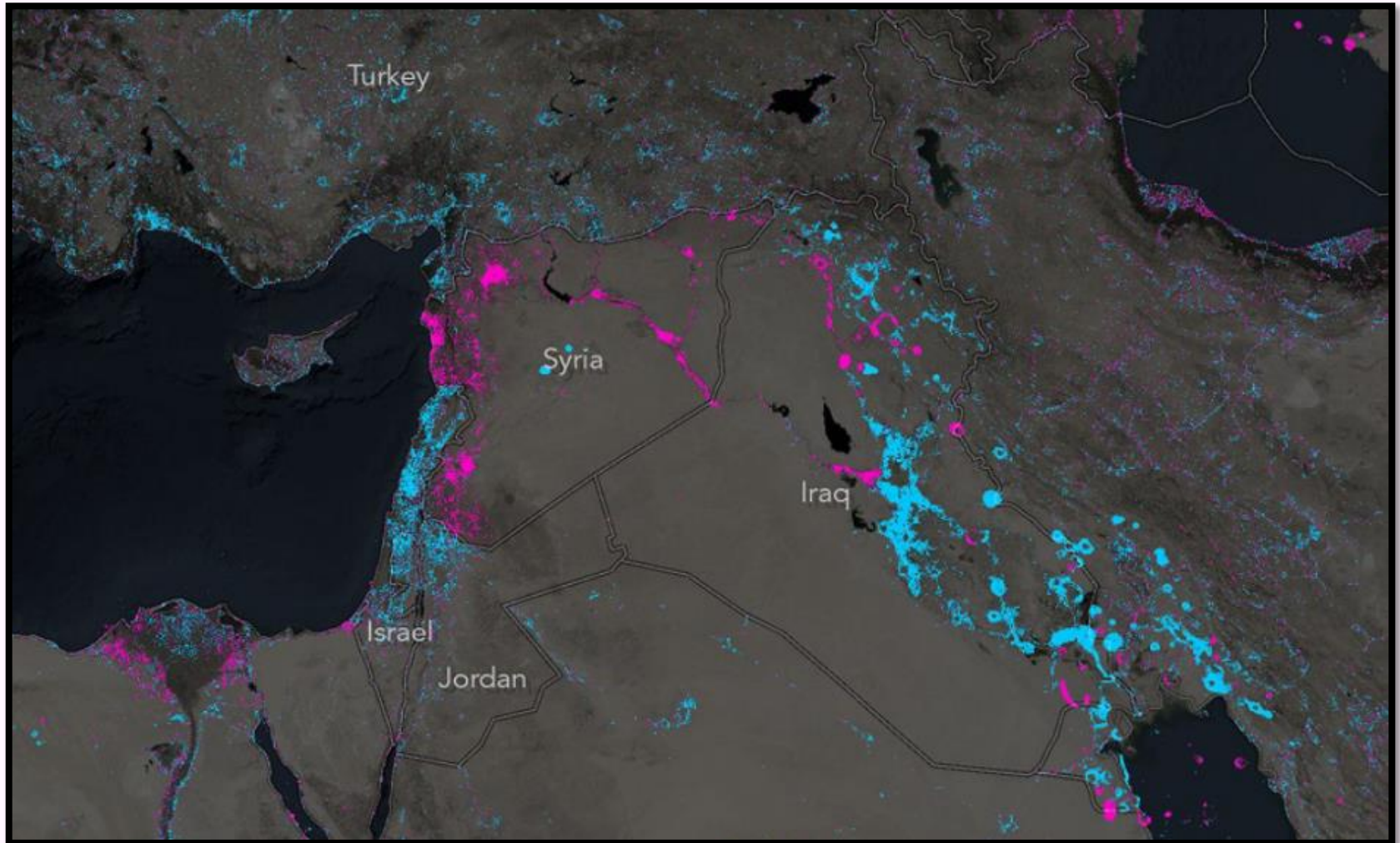
# נתונים דמוגרפיים

Demographic Data	Statistical Area										
	313 S	314 S	322 S	323 S	315 S	316 S	114 N	122 N	123 N	214 N	215 N
Total population size	4300	5600	4000	5000	2200	4300	4700	3900	4200	3000	3300
Number of women (35-74 years)	1145	1342	889	1176	561	1035	1040	938	948	667	705
Women's age (median)	49	38	34	37	46	43	32	38	37	34	31
Mean number of children per woman	2	2.1	1.9	2	2.2	2	2.2	2.3	1.9	1.7	1.6
Per capita income (NIS/month)	2416	2765	2888	3259	2397	2904	5146	6186	6350	3832	4929
National poverty ranking <sup>a</sup> by income	5	5	5	4	5	5	3	3	2	3	2

Abbreviations: S, south; N, north.

<sup>a</sup>National poverty ranking: 1 = low poverty; 5 = high poverty.

# עיור, כלכלה ומלחמה משפיעים על מפת זיהום האור



Blue represents increase in lighting between 2012 and 2016 while pink indicates a decrease. Esri  
<https://www.citylab.com/life/2017/04/mapping-where-lights-have-brightened-and-dimmed-esri/524130/>