# דריסות סביב רמת הנדיב

# דו"ח סקר לשנים 2021–2025

# (תוך התייחסות לשנים 2013–2020)

אמיר ארנון, ליאת הדר, צח גלסר, אלי פינרוב

ספטמבר 2026



## תוכן

תקציר מנהלים ..... 3
מבוא ..... 5
שיטות ..... 6
מסלול הסקר ..... 6
איסוף מידע ..... 6
עיבוד המידע הכמותי ..... 7
ניתוח מרחבי ..... 7
מערכת התרעה להפחתת דריסות ..... 7
תוצאות ..... 8
התפלגות הדריסות בין מינים שונים ..... 8
מגמות בדריסות לאורך תקופת הסקר והשוואה בין שתי התקופות ..... 12
דריסות של זוחלים ..... 12
עונתיות בדריסות של מינים שונים ..... 13
זיהוי מוקדי דריסות (roadkill hotspots) ..... 14
דריסות לאורך מקטע הכביש שבו הותקנו מכשירים להפחתת דריסות ..... 17
דיון ..... 17
שינויים בתדירות הדריסות כמדד למגמות באוכלוסיות של המינים השונים ..... 17
עונתיות הדריסות של הטקסונים השונים ..... 19
מוקדי דריסות (Hotspots) בתקופה הנוכחית ..... 19
מערכת ההתרעה להפחתת דריסות ..... 20
מסקנות ..... 21
תודות ..... 22
ביבליוגרפיה ..... 22
נספחים ..... 23

# תקציר מנהלים

**רקע ומטרות**

דו"ח זה מסכם את תוצאות סקר הדריסות היומי שמתבצע מאז 2013 לאורך כ-4 ק"מ של כביש 652, בין בנימינה לזיכרון יעקב, בסמוך לפארק הטבע רמת הנדיב. מטרות הסקר הן לאתר, למפות ולנטר דריסות של חיות בר, ולהשתמש בנתוני הדריסות גם כמדד עקיף למגמות באוכלוסיות שקשה לעקוב אחריהן ישירות. הדו"ח מציג את הנתונים לשנים 2021–2025 ומשווה אותם לשנים 2013–2020 שהוצגו בדו"ח הקודם. בתקופה הנוכחית הורחב התיעוד השיטתי לזוחלים (נחשים ולטאות), הורחב הניתוח המרחבי לעופות ולזוחלים, ונבחנו לראשונה תוצאות ראשוניות של מערכת התרעה להפחתת דריסות שהותקנה בדצמבר 2024.

**תוצאות עיקריות**

**היקף והרכב.** בחמש שנות הסקר תועדו כ-400 דריסות של חולייתנים, כ-80 בשנה בממוצע. תן היה המין הנדרס ביותר (81 דריסות, כ-45% מדריסות יונקי הבר), ואחריו נחשים (57), עופות (53), דרבנים (44), חתולי בית (39), חזירי בר (35) וקיפודים (29).

**השוואה לשנים 2013–2020.** קצב הדריסות השנתי של תנים עלה (כ-16 פרטים בשנה, לעומת כ-12.6), הדרבנים עלו מהמקום השלישי למקום השני בין יונקי הבר, ומשקלם היחסי של חזירי הבר נותר יציב (כ-20%). בולטת ההיעלמות המוחלטת של שועלים מנתוני הדריסות (12 פרטים בתקופה הקודמת, אפס בתקופה הנוכחית), לצד ירידה יחסית בדריסות של חתולי בית ונמיות.

**זוחלים.** לראשונה נאספו נתונים שיטתיים על זוחלים. נחשים היו הקבוצה השנייה בשכיחותה (57 דריסות), לטאות נדרסו בין אפריל לספטמבר בלבד, ונחשים כמעט בכל חודשי השנה, עם שיא באביב (מאי–יוני).

**מוקדי דריסות.** המוקדים נמצאים בעיקר במעברים בין שטחים טבעיים וחקלאיים, ובין אזורים טבעיים ואזורים של פעילות אנושית. לכל יונקי הבר יש מוקד משותף במקטע הפתוח שמצפון לפארק שוני, ולתנים ולחזירי בר יש מוקד משותף נוסף בין גני האירועים "אליזה" לסופרמרקט "10to10".

**מערכת ההתרעה.** בשנה הראשונה לאחר ההתקנה (2025) נרשמו במקטע הניסוי תשע דריסות של יונקים, לעומת 14 בשנה שקדמה לה. מדובר במספרים קטנים, ובכלל המקטע הנסקר נרשמה ירידה דומה בדריסות יונקי הבר (מ-38 ל-23), ולכן מוקדם מכדי להעריך את יעילות המערכת.

**מסקנות והמלצות**

הנתונים מצביעים על המשכיות בדפוסי הדריסות לאורך 13 שנות הסקר, לצד שינויים בהרכב המינים, ובראשם היעלמות השועלים. הדריסות מהוות תמותה משמעותית ורב-טקסונית, שבה נחשים הם קבוצה בולטת. מומלץ: (1) להמשיך את הסקר היומי באותה שיטה, כדי לשמור על רציפות ועל יכולת השוואה; (2) להעריך את יעילות מערכת ההתרעה לאחר מספר שנות פעילות, תוך השוואה בין שנים שלפני ההתקנה ואחריה, בין המקטע המטופל למקטעים

אחרים, ובהשוואה לאתרים נוספים בישראל; (3) לבחון אמצעי הפחתה במוקדי הדריסות המשותפים למינים רבים; (4) להמשיך לתעד באופן שיטתי דריסות של נחשים ולטאות, כדי לבסס מגמות לאורך זמן; (5) לבחון התקנה של גדרות נמוכות ומעברים בטוחים, במוקדי דריסות של זוחלים לאורך כביש הגישה של רמת הנדיב.

# מבוא

פיתוח של כבישים ותשתיות תחבורה אחרות מהווה איום משמעותי על המגוון הביולוגי ועל התפקוד של מערכות אקולוגיות. כבישים יוצרים קיטוע של בתי גידול טבעיים, מונעים תנועה חופשית של בעלי חיים בין אוכלוסיות שונות, ומגבירים את הסיכון לאובדן של מגוון גנטי ולהכחדה מקומית (Habrich et al., 2021). לכבישים יש כמובן גם השפעות עקיפות על חיות הבר, כמו זיהום אור, רעש ואוויר, ועידוד ההתפשטות של מינים פולשים. אחת מההשפעות הישירות המתועדות ביותר של כבישים על חיות בר היא תופעת הדריסה — מותם של בעלי חיים כתוצאה מפגיעה בכלי רכב. דריסות אינן רק אירועים בודדים וטראגיים, אלא גורם תמותה מצטבר בעל השפעה משמעותית, שעלולה להכריע אוכלוסיות של מינים פגיעים (Winton et al., 2020). לצד זאת, נתוני דריסות יכולים גם לספק מידע לגבי מצבן של אוכלוסיות של חיות בר בטבע, שקשה לעקוב אחריהן באופן ישיר (Shin et al., 2022).

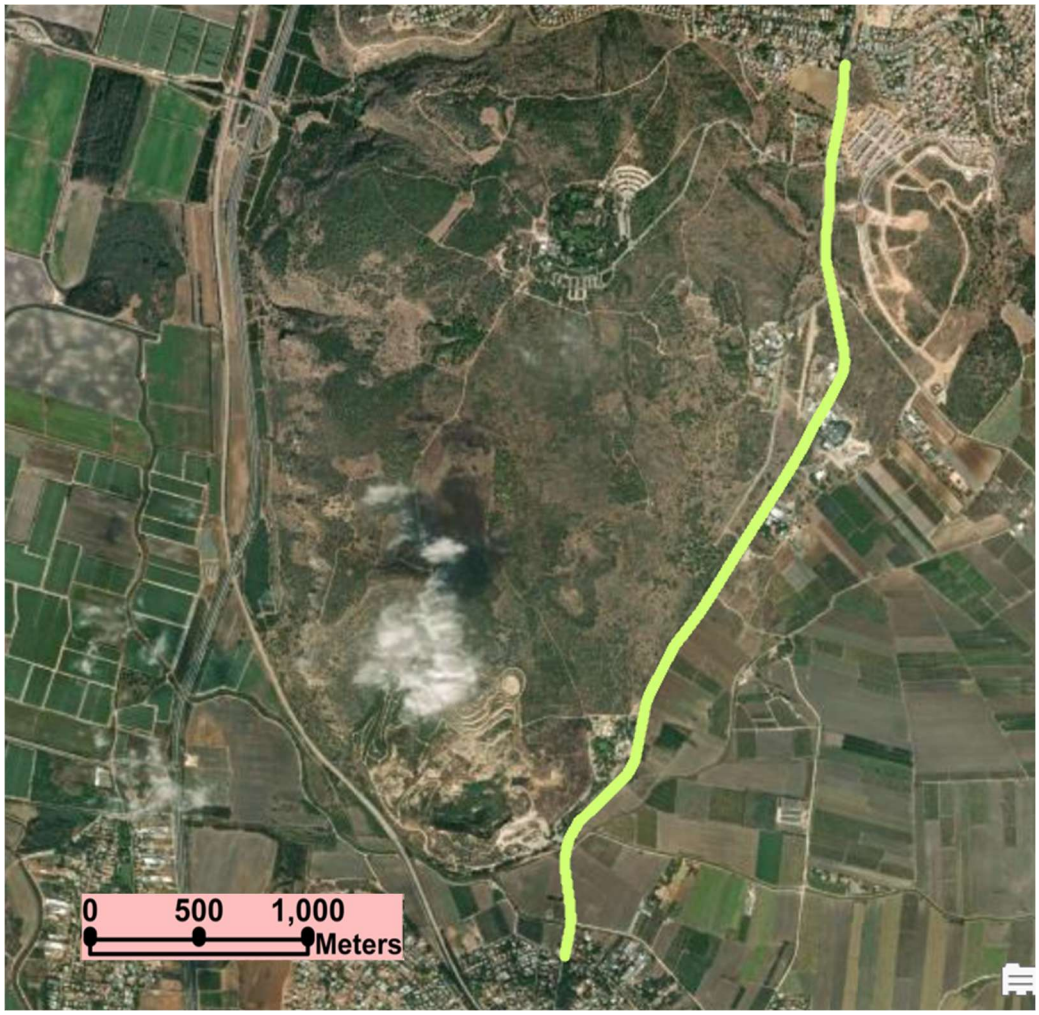
דו"ח זה מציג את הממצאים של סקר דריסות יומי, שנערך לאורך מקטע של כביש 652, סמוך לפארק הטבע רמת הנדיב, לצורך איתור, מיפוי וניטור של דריסות של חיות בר. הסקר מתבצע באופן רציף מאז 2013. דו"ח זה מציג את הממצאים לשנים 2021–2025, לאחר שהממצאים מהשנים 2013–2020 הוצגו בדו"ח קודם. נוסף על עדכון הנתונים ובחינת ההבדלים בין שתי התקופות, דו"ח זה מרחיב באופן משמעותי את ההתייחסות לדריסות של זוחלים, בפרט נחשים.

בדצמבר 2024, הוצבה לאורך חלק ממקטע הכביש מערכת התרעה להפחתת דריסות. לפיכך, הנתונים המוצגים בדו"ח כוללים שנה אחת (2025) שבה המערכת הייתה פעילה. בעוד מספר שנים ניתן יהיה להשוות את מספרי הדריסות ואת מיקומן במרחב עבור מינים שונים, לפני הצבת המערכת ואחריה, וכך להעריך את יעילותה לאורך זמן.

# שיטות

## מסלול הסקר

הסקר נערך לאורך מקטע של כביש 652 שעובר בסמוך לפארק הטבע רמת הנדיב (איור 1)**Error! Reference source not found.**, שנמשך מהכיכר הצפונית ביותר בבנימינה עד לכיכר הדרומית ביותר בזיכרון יעקב. אורך המקטע כ-4,000 מטרים.




**איור 1**. רמת הנדיב והשטחים ממזרח לה – שילוב חקלאות, מעט תעשייה וטבע. בצהוב: כביש 652 בקטע הנסקר

## איסוף מידע

הסקר נערך בכל יום בשעות הבוקר (בדרך כלל סביב השעות 07:00 – 08:00), על ידי אחד מאנשי הצוות של רמת הנדיב. כל יציאה לסקר מתועדת באמצעות אפליקציית ArcGIS Online (ESRI Inc.), שבה מדווחת גם כל תצפית בדריסה. בנוסף, נרשמות דריסות שנצפו מחוץ לסקרים הקבועים, על ידי עובדי רמת הנדיב או תושבי האזור שמדווחים. כל תצפית כוללת מיקום, תאריך ושעה, פרטים על בעל החיים הדרוס (מין, זוויג, וגיל), שם הצופה, הערות וכן

ציון אם התצפית נרשמה במהלך הסקר היומי או לא. במידת האפשר, מצורפת לתצפית תמונה. למעט פגרים במצב גרוע במיוחד, הפגרים נאספים למקפיא ברמת הנדיב, ומועברים לאוספים הלאומיים באוניברסיטת תל אביב. פגרים של חזירי בר גדולים מדווחים למוקד של חברת דרך ארץ ומפונים על ידה.

## עיבוד המידע הכמותי

נתוני הסקר עברו בדיקה וטיוב ראשוניים בסביבת מערכת מידע גיאוגרפית (ממ"ג). בשלב זה נמחקו תצפיות כפולות, וככל שניתן, תוקנו שגיאות מיקום שנגרמו בגלל שיבושי GPS, בעיקר מאז 7 באוקטובר 2023. נתונים אלה מוצגים בעיקר כהתפלגויות לפי מינים, שנים, חודשים ומאפיינים נוספים.

## ניתוח מרחבי

בשלב הראשון חושב המרחק של כל דריסה שתועדה מנקודת ה-0 של הסקר (הכיכר הצפונית של בנימינה). נתונים אלה הוזנו לתוכנת KDE+ (http://www.kdeplus.cz/en), לאיתור מוקדי דריסות (hotspots). תוכנה חינמית זו פותחה על ידי Bíl וחובריו (Bíl et al., 2013; Bíl et al., 2016) כדי לאתר מוקדים של תאונות דרכים לאורך כבישים. יתרונה של שיטת ניתוח זו על פני שיטות אחרות של KDE (kernel density estimation), הוא שבנוסף לאיתור מוקדי דריסות מחושב גם ערך סף אובייקטיבי, מעליו מוקד מוגדר כבעל מובהקות סטטיסטית. התוכנה משווה גם בין המוקדים שנמצאו מובהקים, ומייצרת ביניהם מדרג חוזק לפי מידת הסטייה שלהם מפיזור אחיד. חוזק המוקד מושפע מאורכו וממספר הדריסות שהתרחשו בו ביחס לאורך כל הכביש ומספר הדריסות הכולל לאורכו.

הפיזור המרחבי של הדריסות נותח עבור כלל הטקסונים, אבל לטקסון עם מספר נמוך של תצפיות בדרך כלל לא ניתן לאתר מוקד. מוקדי דריסות אותרו עבור ארבעה מיני יונקים – **תנים**, **חתולי בית**, **חזירי בר** ו**דרבנים** – וכן עבור עופות, נחשים ולטאות.

## מערכת התרעה להפחתת דריסות

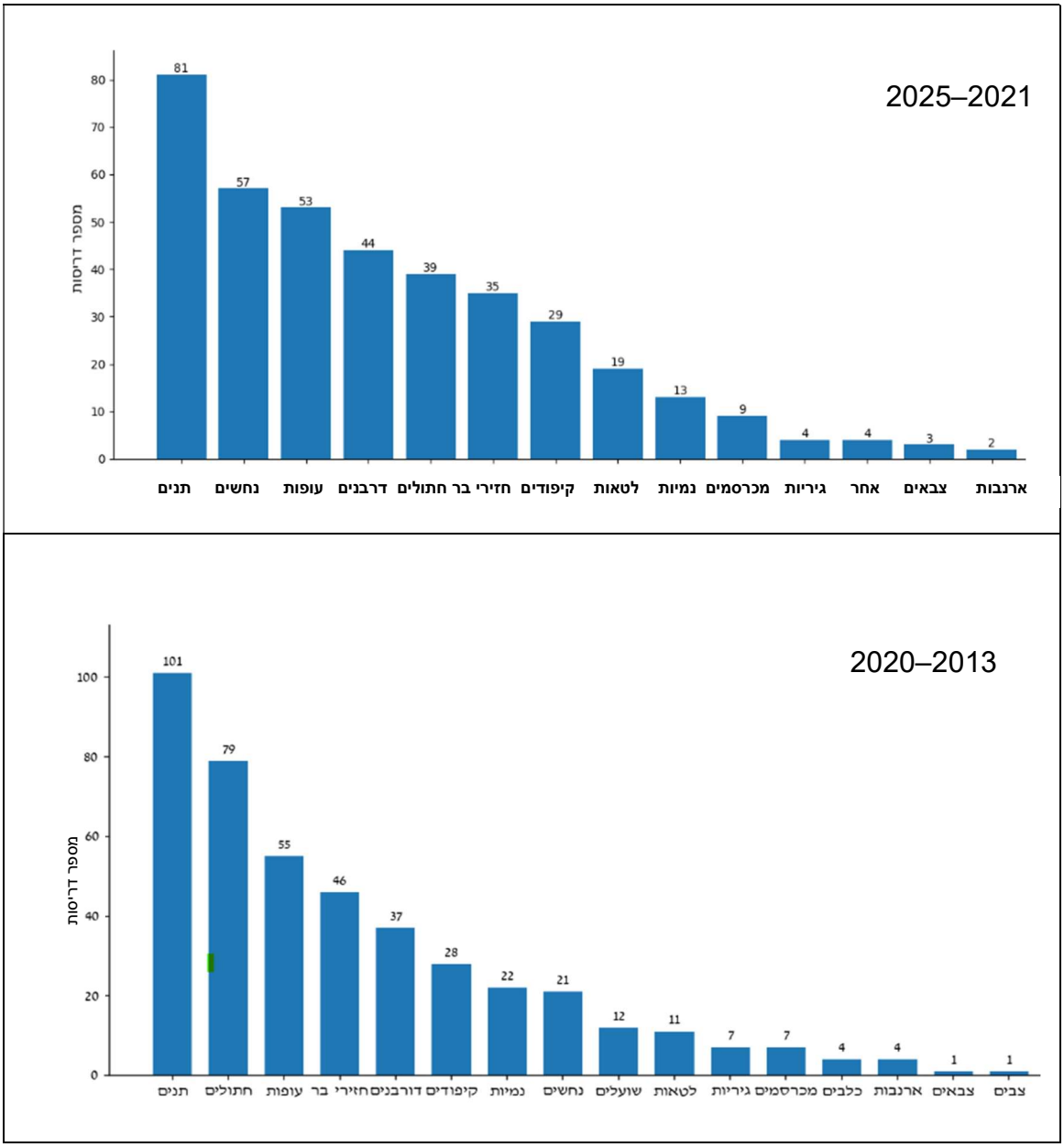
בדצמבר 2024 הותקנה מערכת להפחתת דריסות של חיות בר, לאורכו של מקטע הכביש שבו נרשמו מרבית הדריסות בשנות הסקר – לאורך השטח החקלאי שמול החלק הדרומי של הפארק. המערכת מורכבת ממכשירים שמוצבים במרחק של 50 מטר זה מזה, משני צידי הכביש, ומצויידים בגלאי אור. בשעות הלילה, ברגע שרכב מתקרב למכשיר, המכשיר מתחיל לצפצף ולהבהב, והדבר יוצר מעין קיר מתקדם של צליל ואור, שאמורים לגרום לחיה שעמדה לחצות את הכביש באותו רגע – לקפוא ולהמתין. המערכת, מתוצרת חברת IPTE האוסטרית, הותקנה כניסוי, בשיתוף פעולה עם רשות הטבע והגנים. בדו"ח זה נכללות לראשונה תוצאות עבור ניסוי זה, בשלב זה רק בהשוואה לדריסות לאורך המקטע המטופל בשנה הקודמת.

# תוצאות

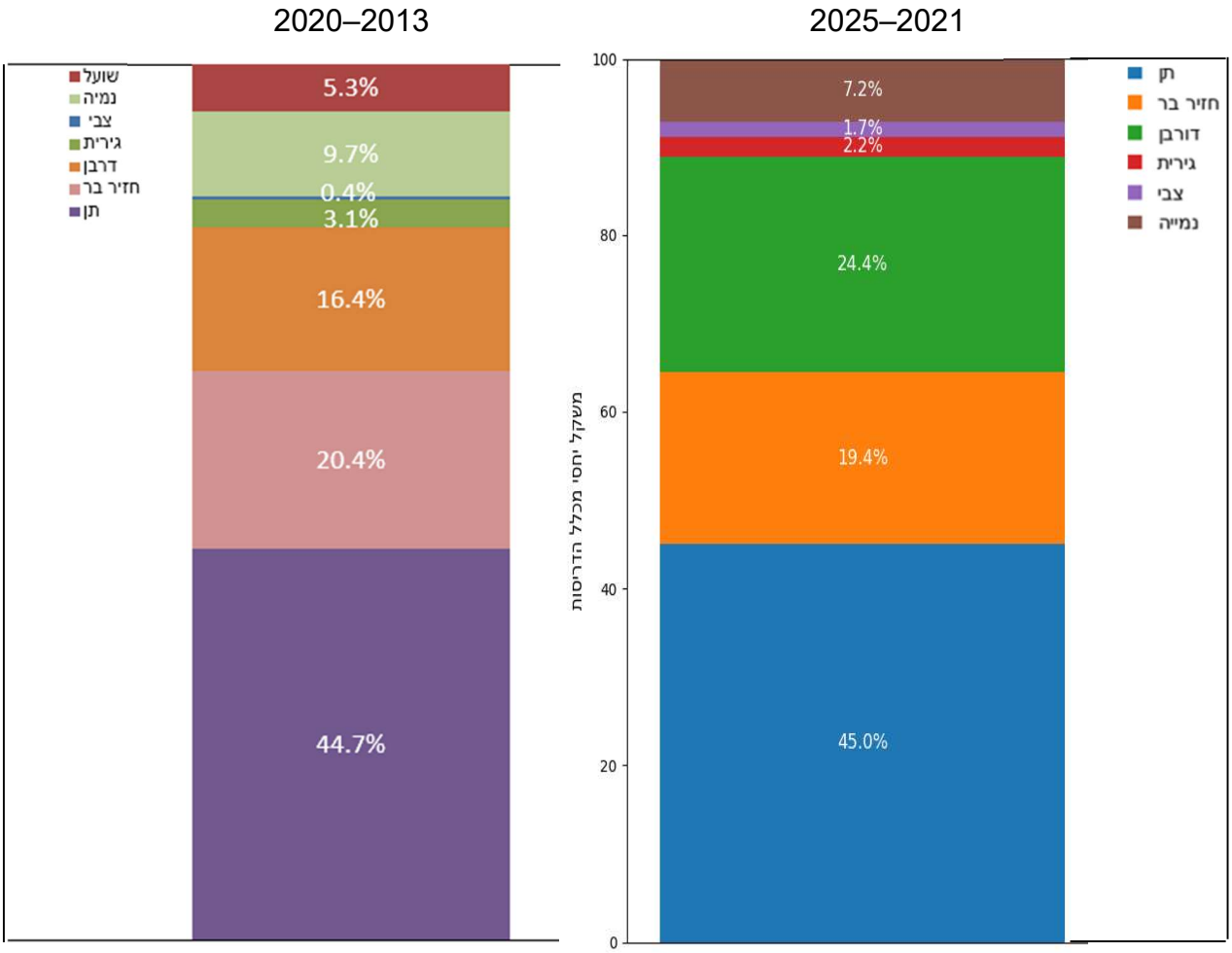
## התפלגות הדריסות בין מינים שונים

במהלך חמש שנות הסקר, תועדו לאורך המקטע של כביש 652 הסמוך לרמת הנדיב דריסות של כ-400 חולייתנים מקבוצות טקסונומיות שונות (טקסונים). התפלגות הדריסות של הטקסונים השונים מוצגת באיור 2א ובאיור 3. **תן** היה המין עם שכיחות הדריסות הגבוהה ביותר (81 דריסות). טקסונים בולטים נוספים כללו **נחשים** (57 דריסות), **עופות** (53), **דרבנים** (44), **חתולי בית** (39), **חזירי בר** (35), ו**קיפודים** (29).

בהשוואה לשנים הקודמות (2013–2020; איור 2ב) בולטות כמה תופעות בהתפלגות הטקסונים. **תנים** נותרו המין עם מספר הדריסות הגבוה ביותר, והיוו בשתי התקופות כ-45% מדריסות יונקי הבר (איור 3; האחוזים מחושבים מתוך יונקי הבר, ללא חתולי בית). קצב הדריסות השנתי הממוצע של תנים בתקופה הנוכחית (כ-16 פרטים בשנה) גבוה במידה ניכרת מזה שנצפה בתקופה הקודמת (כ-12.6 פרטים בשנה). **עופות** נותרו טקסון עם מספר דריסות גבוה יחסית, ותועדו הרבה יותר **נחשים** (57 דריסות, לעומת 21 בשמונה השנים הקודמות). בקרב יונקי הבר **דרבנים** עלו מהמקום השלישי (16.4% מהדריסות) למקום השני (24.4%), ו**חזירי בר** ירדו מהמקום השני למקום השלישי, אף שמשקלם היחסי נותר כ-20% (20.4% בתקופה הקודמת ו-19.4% בתקופה הנוכחית). **חתולי בית** עברו מהמקום השני למקום השלישי מבין כלל היונקים. בקבוצות עם מספרים נמוכים יחסית של דריסות אין שינויים משמעותיים: משקלן היחסי של **נמיות** ו**גיריות** נותר נמוך, עם ירידה מסוימת (מ-9.7% ל-7.2% ומ-3.1% ל-2.2%, בהתאמה), ואילו משקלם של **צבאים** עלה מעט (מ-0.4% ל-1.7%) אך נותר נמוך מאוד באופן מוחלט (שלושה פרטים בחמש שנים). השינוי הבולט ביותר בהתפלגות המינים בין שתי התקופות הוא ההיעלמות המוחלטת של **שועלים** מנתוני הדריסות בתקופה הנוכחית (0%, לעומת 5.3% ו-12 פרטים בתקופה הקודמת).

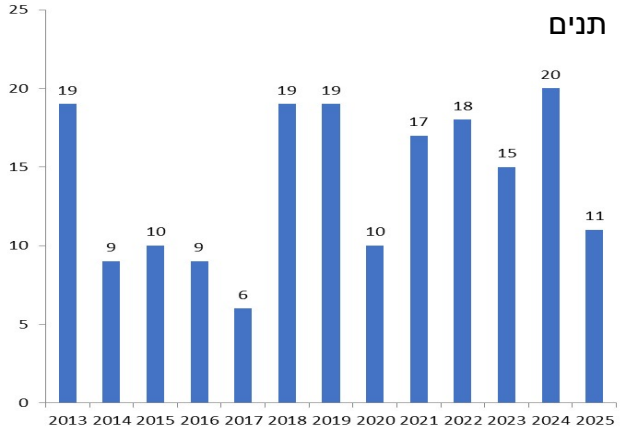



**איור 2**. התפלגות הדריסות בכביש 652 במקטע שבין הכיכר הצפונית ביותר בבנימינה לכיכר הדרומית ביותר בזיכרון יעקב, בשנים 2025–2021, ו-2020–2013

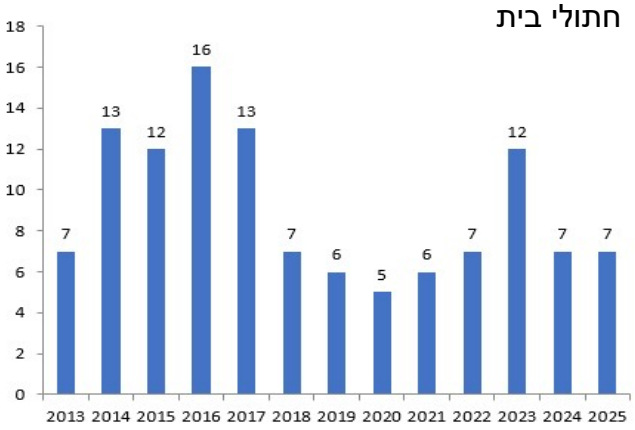



**איור 3**. המשקל היחסי מתוך הדריסות (%) של מיני בר של יונקים בינוניים וגדולים בכביש 652, במקטע שבין הכיכר הצפונית ביותר בבנימינה לכיכר הדרומית ביותר בזיכרון יעקב, בשתי תקופות הסקר

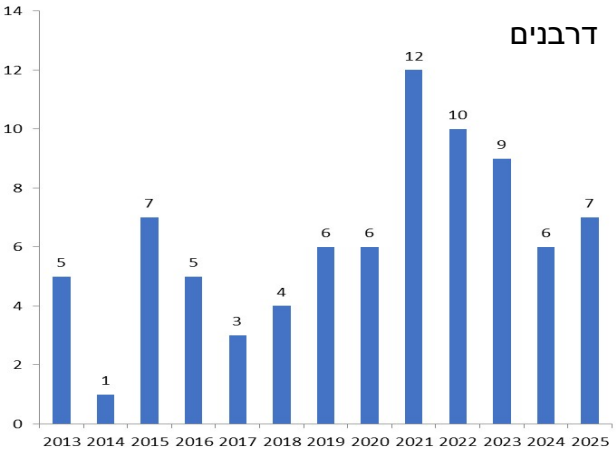
תנים



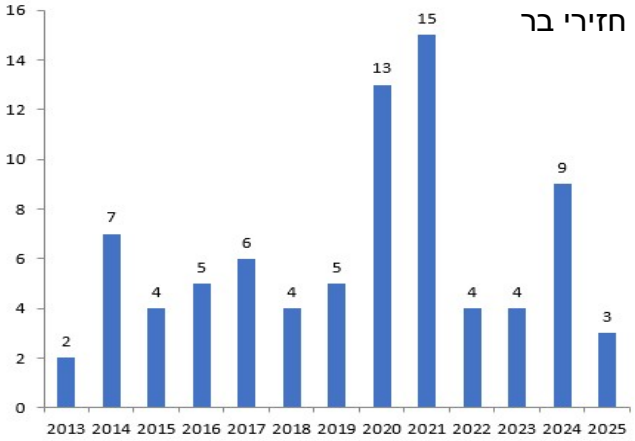

חתולי בית



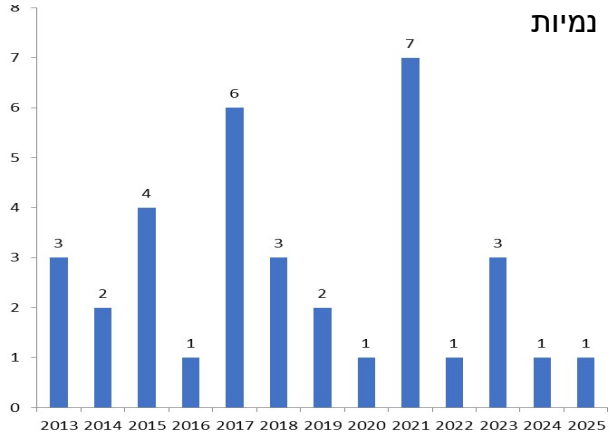

דרבנים



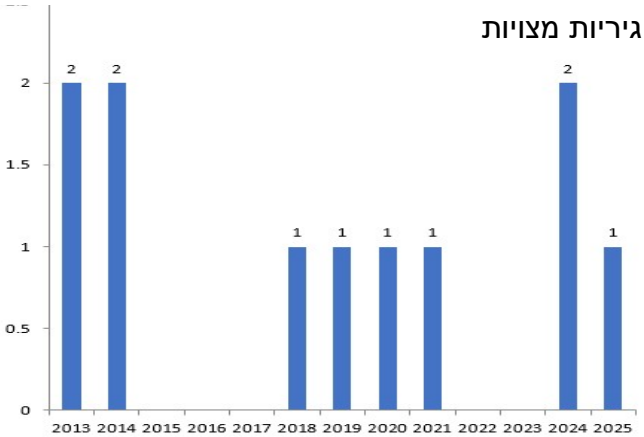

חזירי בר



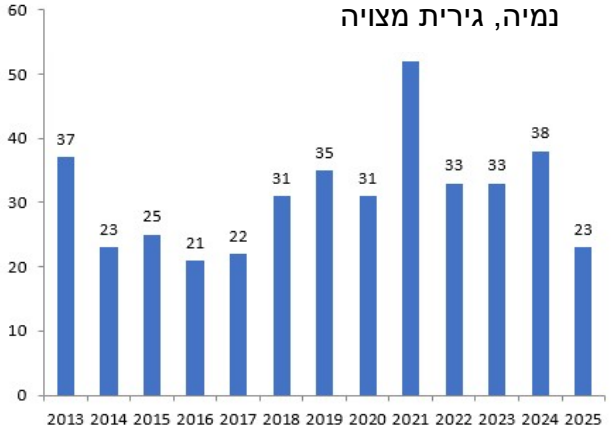

נמיות




גיריות מצויות




סך הכל יונקי בר: תן, חזיר בר, דרבן, נמיה, גירית מצויה




**איור 4**. התפלגות הדריסות בשנה של ששת מיני היונקים הנדרסים ביותר בכביש 652, במקטע שבין צפון בנימינה לדרום זיכרון יעקב, בשנים 2013–2025, ושל סה"כ יונקי בר (לא כולל חתולי בית). בציר ה-Y מספר פרטים דרוסים בשנה. **הסקאלה משתנה בין מינים שונים**

## מגמות בדריסות לאורך תקופת הסקר והשוואה בין שתי התקופות

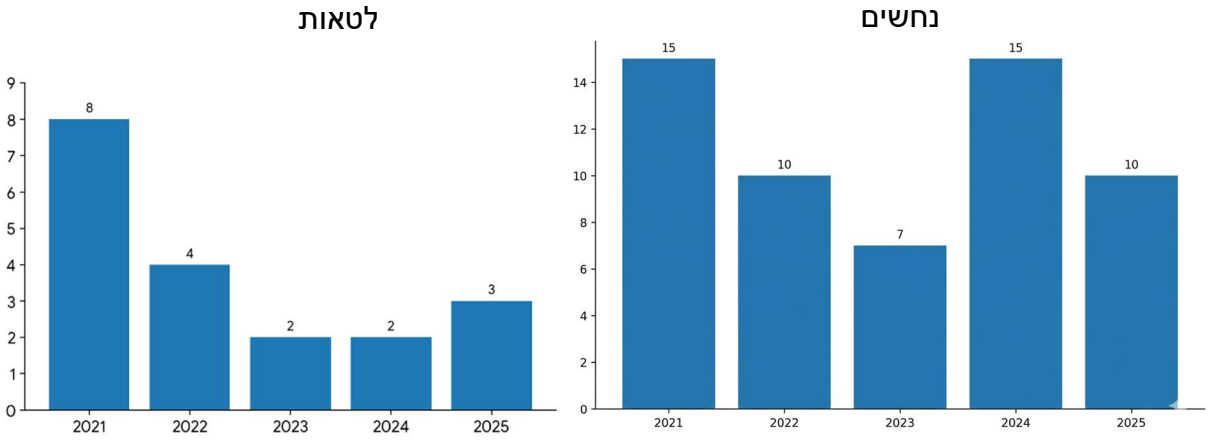
איור 4 מציג את מספר הדריסות בשנה של ששת מיני היונקים הנדרסים ביותר (כולל חתול הבית) לאורך כל תקופת הסקר (2013–2025), וכן את סך הדריסות של יונקי בר (ללא חתולי בית). לגבי מרבית המינים ניתן לראות תנודות בין-שנתיות ללא מגמה עקבית אחת. מספר **התנים** הדרוסים ירד מ-19 ב-2013 ל-6–10 בשנים 2014–2017, עלה ל-19 ב-2018 וב-2019, ובשנים 2021–2024 נותר גבוה (15–20 בשנה), לפני ירידה ל-11 ב-2025. **הדרבנים** הראו עלייה בשנים 2021–2023 (12, 10 ו-9 דריסות, לעומת לכל היותר 7 בשנה עד 2020), ובשנתיים האחרונות ירדו ל-6–7 בשנה. **חזירי הבר** נדרסו בעיקר ב-2020 וב-2021 (13 ו-15 דריסות); בשנים 2022–2023 נדרסו 4 בשנה, ב-2024 נדרסו 9 וב-2025 נדרסו 3. **חתולי הבית** נדרסו בעיקר בשנים 2014–2017 (12–16 בשנה) וב-2023 (12), ובשאר השנים 5–7 בשנה. **נמיות וגיריות** נדרסו במספרים קטנים בכל השנים (עד 7 נמיות ועד 2 גיריות בשנה).

סך הדריסות של יונקי בר (ללא חתולי בית) ירד מ-37 ב-2013 ל-21–25 בשנים 2014–2017 ועלה בהדרגה החל מ-2018 (31–35 בשנה), בדומה לתיאור בדו"ח הקודם. ב-2021 נרשם השיא של כל תקופת הסקר (52 דריסות), ובולטת בו תרומתם של חזירי הבר, הדרבנים והנמיות, שמספרי הדריסות שלהם היו גבוהים במיוחד באותה שנה. בשנים 2022 ו-2023 נרשמו 33 דריסות בכל שנה, וב-2024 נרשמו 38. ב-2025 ירד המספר ל-23 דריסות, ירידה של כ-40% לעומת השנה הקודמת. לתנים תרומה משמעותית לדגם זה.

## דריסות של זוחלים

הרחבה משמעותית של הסקר בתקופה הנוכחית היא הכללת נתונים שיטתיים על דריסות של **לטאות** ו**נחשים** (איור 5), טקסונים שלא נסקרו בצורה יסודית בתקופה הראשונה. נתונים אלה כוללים גם דריסות שהתרחשו בכביש הגישה בתוך רמת הנדיב.

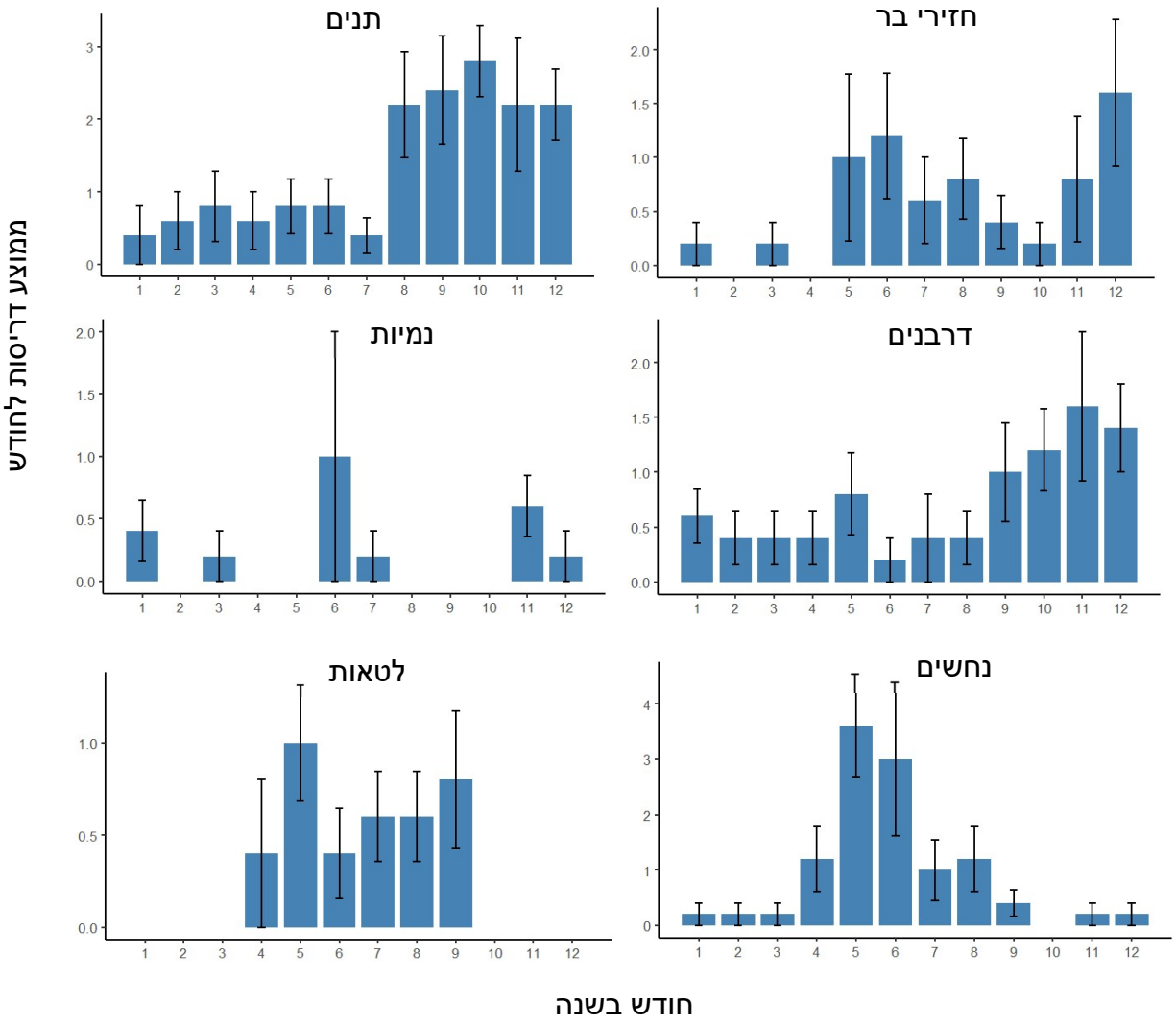
נחשים (57 דריסות) היו הקבוצה השנייה בשכיחותה מכלל בעלי החיים שנדרסו, אחרי תנים, ולטאות דרוסות תועדו 19 פעמים. מספר הנחשים הדרוסים בשנה נע בין 7 ל-15 (שיא של 15 ב-2021 וב-2024), ומספר הלטאות הדרוסות ירד מ-8 ב-2021 ל-2–4 בשנים 2022–2025.




**איור 5**. מספרי הדריסות בשנה של נחשים ושל לטאות בכביש 652, במקטע שבין צפון בנימינה לדרום זיכרון יעקב, בשנים 2021–2025

## עונתיות בדריסות של מינים שונים

התפלגות הדריסות של ארבעת מיני יונקי הבר הנדרסים ביותר לאורך השנה, בחמש שנות הסקר, מוצגת באיור 6. אצל **תנים** ממוצע הדריסות הגבוה ביותר הוא בחודשים אוגוסט–דצמבר, ואצל **דרבנים** נראה דפוס דומה. אצל **חזירי בר** נראה שרוב הדריסות מתרחשות בין מאי לדצמבר. לטאות ונחשים (קבוצות שלא הוצגו בדו"ח לשנים 2013–2020) הראו עונתיות חזקה בדריסות: לטאות נדרסו רק בין אפריל לספטמבר, ונחשים בכל חודשי השנה מלבד אוקטובר, עם שיא חד בעונת האביב (מאי–יוני). ההתפלגות העונתית של דריסות עופות מוצגת בנספח 2, ולהשוואה, ההתפלגות העונתית של יונקי הבר בשנים 2013–2020 (מתוך הדו"ח הקודם) מוצגת בנספח 1.



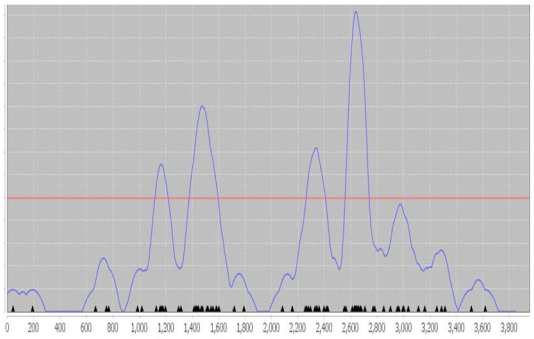

**איור 6**. התפלגות לאורך השנה של מספר הדריסות בחודש, עבור ארבעת מיני יונקי הבר הנדרסים ביותר, וכן לטאות ונחשים. הנתונים מכביש 652, במקטע שבין הכיכר הצפונית ביותר בבנימינה לכיכר הדרומית ביותר בזיכרון יעקב, לשנים 2021–2025. בציר ה X-החודש בשנה, בציר ה Y-מספר הדריסות הממוצע לחודש ± שגיאת התקן. **הסקאלה משתנה בין מינים שונים**

## זיהוי מוקדי דריסות (roadkill hotspots)

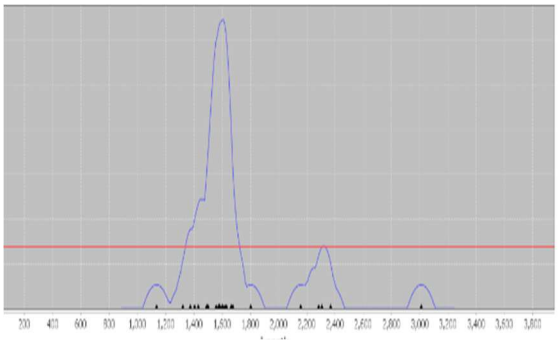
ניתוח מוקדי הדריסות בתוכנת KDE+ הורחב בתקופה הנוכחית מעבר לארבעת המינים שנותחו בדו"ח הקודם (תנים, חתולי בית, חזירי בר ודרבנים), וכלל גם עופות, נחשים ולטאות.

יש לציין כי מאז אוקטובר 2023 חלו שיבושים מסוימים בנתוני המיקום (GPS) של חלק מהתצפיות (כמפורט בפרק השיטות), עובדה שיש לקחת בחשבון בעת פרשנות התוצאות המרחביות עבור החלק המאוחר יותר של התקופה הנסקרת, ובפרט בהשוואת חוזק וגבולות המוקדים המדויקים בין שתי התקופות. מוקדי הדריסות שאותרו מוצגים כפלט של התוכנה לאורך המרחק מנקודת ה-0 (איור 7), ועל גבי אורטופוטו (איור 8).

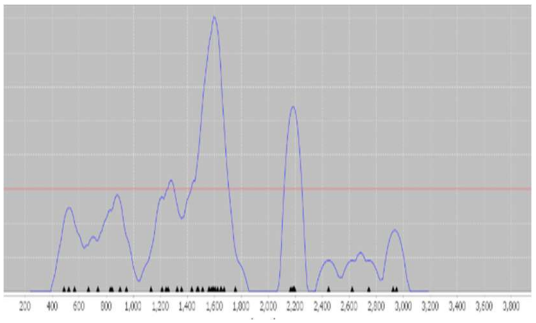
תנים



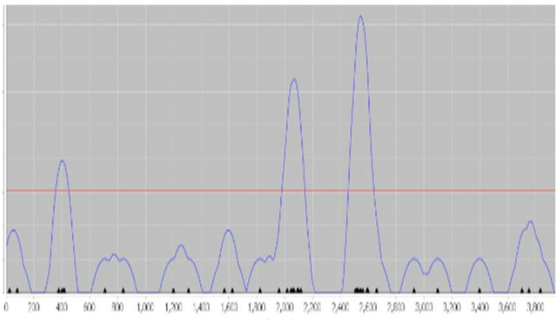
חזירי בר



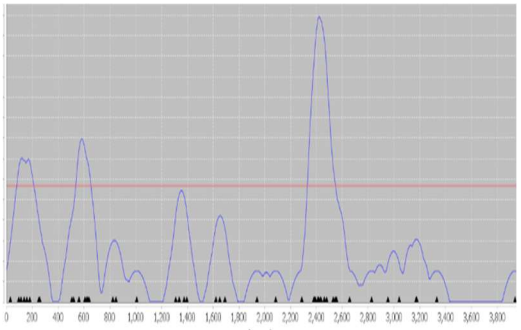
דרבנים



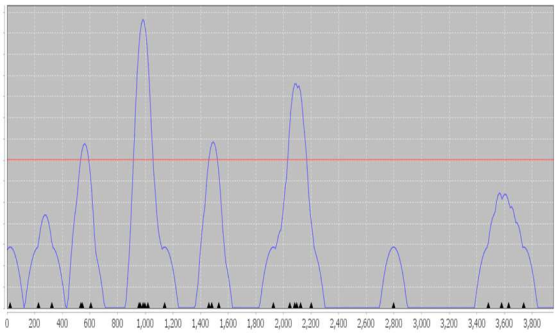
חתולים



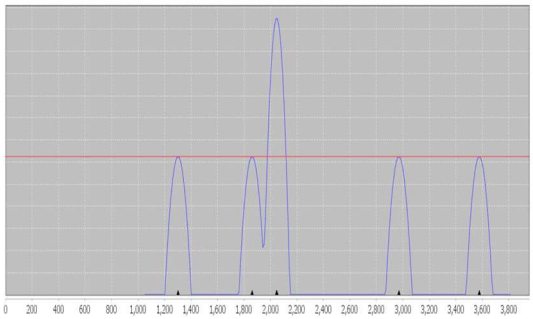
עופות



נחשים



לטאות



**איור 7.** מוקדי דריסות לאורך כביש 652, בשנים 2021–2025, של ארבעת מיני היונקים הנפוצים ביותר בנתונים, ושל עופות, נחשים, ולטאות. תוצאות ניתוח בתוכנה +KDE. בציר ה-X, המרחק מהכיכר הצפונית של בנימינה (נקודת ה-0). כל משולש שחור בצמוד הקו הכחול מסמן את צפיפות הדריסות בחלון הנע שיצרה התוכנה. הקו האדום מסמן את ערך הסף הסטטיסטי, ומוקדים שחוצים אותו נחשבים מובהקים, כלומר-ריכוז הדריסות בהם שונה מאקראי. עבור שאר הטקסונים שתועדו לא אותרו מוקדים מובהקים




**איור 8**. מוקדי דריסות בשנים 2021–2025 על גבי צילום אוויר, עבור ארבעת המינים הנדרסים ביותר, וזוחלים. הניתוח נעשה בתוכנה KDE+. המקטעים בהם נצפו דריסות בריכוז גבוה במובהק (ביחס לפיזור אקראי), מסומנים בצהוב

בבחינה של מוקדי הדריסות של כלל הטקסונים שנותחו ניתן לזהות כמה תופעות כלליות: **לכל יונקי הבר** (תנים, חזירי בר ודרבנים) יש מוקד דריסות משותף במקטע הפתוח שמצפון לפארק שוני. **לתנים ולחזירי בר** יש מוקד משותף נוסף במקטע שבין גני האירועים "אליזה" במזרח לסופרמרקט "טן 2 טן" במערב. ל**תנים** מוקד נוסף מעט מצפון לו, במקטע שסמוך ליקב

"תשבי", ול**דרבנים** מוקד נוסף מדרום לו. ל**עופות** שלושה מוקדים: קרוב לכיכר הצפונית של בנימינה, סמוך לפארק ז'בוטינסקי וסמוך לסופרמרקט. המוקדים של **חתולי בית** הם סמוך לכיכר הצפונית בבנימינה, סמוך למעון בית אקשטיין ובמקטע שסמוך לחנות עמיר ממזרח ולסופרמרקט ממערב. ל**לטאות** יש מוקד סמוך לבית אקשטיין, ול**נחשים** שלושה מוקדים: סמוך לכיכר הצפונית של בנימינה, סמוך לפארק ז'בוטינסקי ובמרכז המקטע הדרומי, שבו הכביש גובל בשטחים חקלאיים.

## דריסות לאורך מקטע הכביש שבו הותקנו מכשירים להפחתת דריסות

מספר הדריסות לאורך המקטע שבו הותקנו המכשירים להפחתת דריסות בשנה שלאחר ההתקנה (2025), בהשוואה לשנה שלפניה (2024), מוצג בטבלה 1. בסך הכול נרשמו במקטע 14 דריסות ב-2024 ו-9 דריסות ב-2025.

**טבלה 1**. מספרי הדריסות של מיני יונקים שונים, רק לאורך מקטע של כביש 652 שבו הוצבו מכשירים להרתעת חיות בר מחציה כשרכב מתקרב (IPTE). הנתונים מתייחסים לשנים 2024 – **לפני** שהותקנה המערכת, ו-2025 – **אחרי** שהותקנה המערכת

| מין | ינואר – דצמבר 2024 | ינואר – דצמבר 2025 |
|---|---|---|
| תן | 6 | 1 |
| חזיר בר | 2 | 1 |
| דרבן | 2 | 1 |
| צבי | 1 | 0 |
| קיפוד | 2 | 3 |
| חתול | 1 | 1 |
| גירית | 0 | 1 |
| נמיה | 0 | 1 |
| **סה"כ** | 14 | 9 |

# דיון

כמו בדו"ח הקודם, גם בדו"ח זה אנו מתייחסים בזהירות המתבקשת לשינויים בתדירות הדריסות של מין נתון כמדד (proxy) עקיף למגמות בגודל אוכלוסייתו, בהנחה ששיטות הסקר ומאפייני הכביש והתנועה לא השתנו באופן שמשפיע שיטתית על סיכויי הדריסה של מיני בעלי החיים השונים. התמונה העולה מהשוואת שתי התקופות (2013–2020 לעומת 2021–2025) ממשיכה במידה רבה קווים שכבר הסתמנו בדו"ח הקודם, אך מציגה גם כמה שינויים משמעותיים.

## שינויים בתדירות הדריסות כמדד למגמות באוכלוסיות של המינים השונים

**תנים** נותרו המין הנדרס ביותר בשתי התקופות, אך קצב הדריסות השנתי הממוצע בתקופה הנוכחית (כ-16 פרטים בשנה) גבוה מזה שנצפה בתקופה הקודמת (כ-12.6 בשנה). ממצא זה עולה בקנה אחד עם המגמה שתוארה כבר בדו"ח הקודם, שבו נצפתה עלייה משמעותית

במספר התנים הדרוסים החל מ-2018, לאחר ירידה ומספרים נמוכים יחסית בשנים הראשונות של הסקר. הנתונים החדשים מחזקים את ההשערה שאוכלוסיית התנים באזור התבססה בצפיפות גבוהה יחסית גם בשנים שלאחר מכן (15–20 דריסות בשנה בשנים 2021–2024, וירידה ל-11 ב-2025), השערה שנתמכת על ידי נתונים ממצלמות שביל בפארק.

**השינוי הבולט ביותר בין שתי התקופות הוא היעלמותם המוחלטת של השועלים** מנתוני הדריסות: בעוד שבתקופה הקודמת תועדו 12 שועלים דרוסים (5.3% מהדריסות), בחמש השנים האחרונות לא נדרס אף שועל אחד לאורך המקטע הנסקר. ממצא זה הוא המשך ישיר למגמת הירידה ההדרגתית בדריסות שועלים שכבר תוארה בדו"ח הקודם, ותואם גם נתונים מסקרים מקיפים בפארק באמצעות מצלמות שביל. היעלמות מוחלטת, ולא רק ירידה, מרמזת על כך שהאוכלוסייה המקומית של שועלים באזור רמת הנדיב צנחה לרמה נמוכה מאוד, ואולי אף נכחדה מקומית. הסבר אפשרי, שהועלה כבר בדו"ח הקודם, הוא תחרות ודיכוי (mesopredator suppression) מצד אוכלוסיית התנים ההולכת וגדלה: תנים ידועים כטורפים המדכאים טורפי-ביניים קטנים יותר כמו שועלים, הן באמצעות תחרות על משאבים והן באמצעות טריפה ישירה, אף שאין ביכולתנו לאשש קשר סיבתי ישיר על סמך נתוני דריסות בלבד.

**חתולי הבית** ו**הנמיות** ממשיכים אף הם להראות מגמה של ירידה יחסית, לצד העלייה בתדירות דריסת התנים: חתולים ירדו מהמקום השני למקום השלישי מבין היונקים הנדרסים, ומשקלן היחסי של הנמיות מכלל הדריסות ירד מ-9.7% ל-7.2%. מגמות אלו תואמות את אותה השערה שהועלתה לגבי שועלים, לפיה קיים קשר של תחרות ואולי אף טריפה בין תנים לבין טורפים קטנים יותר. יחד עם זאת, יש לזכור כי במקרה של חתולי הבית, אוכלוסייתם מושפעת גם מגורמים נוספים שאינם קשורים לתנים – כמו האכלה על ידי בני אדם, ותנודות באוכלוסיית החתולים המשוטטים בסביבה העירונית הסמוכה.

מספר הדריסות הנמוך של **גיריות מצויות** נשמר גם בתקופה הנוכחית, עם ירידה קלה במשקלן היחסי (מ-3.1% ל-2.2%). כפי שצוין כבר בדו"ח הקודם, הדבר עשוי לשקף הן צפיפות אוכלוסייה נמוכה באזור, והן שימוש נרחב של המין במעברים תחתיים בכביש, המפחית את הסיכון לדריסה.

בין שתי התקופות ניכר גם שינוי במדרג בין **חזירי הבר** ל**דרבנים**: בתקופה הקודמת חזירי הבר היו במקום השני בין יונקי הבר (20.4% מהדריסות) והדרבנים במקום השלישי (16.4%), ואילו בתקופה הנוכחית הדרבנים עלו למקום השני (24.4%) וחזירי הבר ירדו למקום השלישי (19.4%). המשקל היחסי של חזירי הבר נותר אפוא דומה (כ-20% בשתי התקופות), וקצב הדריסות השנתי שלהם אף עלה מעט (כ-6 בשנה בתקופה הקודמת לעומת 7 בתקופה הנוכחית), כך שהשינוי במדרג נובע בעיקר מהעלייה החדה בדריסות הדרבנים (מכ-4.6 דריסות בשנה לכ-8.8). לגבי הדרבנים, שבדו"ח הקודם הוצגו כמין עם "מגמה מעורבת ולא עקבית", העלייה במקומם היחסי מעלה את השאלה אם מדובר בהתבססות של מגמה חיובית באוכלוסייתם, שראוי להמשיך ולעקוב אחריה.

דריסות של **הצבאים הישראליים** ממשיכות להיות נדירות ביותר (שלושה פרטים בלבד בחמש שנים, לעומת פרט אחד בתקופה הקודמת), כך שגם בתקופה הנוכחית דריסה אינה מהווה גורם תמותה משמעותי עבור אוכלוסייה זו. ממצא זה עקבי עם המסגרת התאורטית שהוצגה

בדו"ח הקודם (Jacobson et al., 2016), שלפיה צבאים משתייכים לקבוצת המינים ה"נמנעים" (avoiders) מחצייה של כבישים סואנים, ונוטים להימנע מחצייתם ככל שנפח התנועה עולה.

הרחבה משמעותית של תחום הסקר בתקופה הנוכחית הייתה תיעוד שיטתי של דריסות **זוחלים** – נחשים ולטאות – שלא נכללו בצורה מקיפה בדו"ח הקודם. הממצא שנחשים (57 דריסות) היוו את הטקסון השני בשכיחותו מכלל בעלי החיים הדרוסים, אחרי תנים ומעל כל שאר היונקים, הוא בעל משמעות רבה: הוא ממחיש עד כמה קבוצה זו הייתה "בלתי נראית" בנתוני הדריסות ההיסטוריים, לא בהכרח משום שלא נדרסה, אלא משום שלא תועדה בצורה שיטתית. חשוב להדגיש שבהיעדר נתוני בסיס שיטתיים מהתקופה הקודמת לא ניתן להסיק דבר לגבי מגמת שינוי באוכלוסיות הנחשים והלטאות. ניתן רק לקבוע שמדובר בטקסונים בעלי נוכחות משמעותית בתמותת הדריסה באזור, וכעת קיים בסיס נתונים מובנה להשוואות עתידיות.

גם **עופות** נותרו טקסון עם שכיחות דריסה גבוהה יחסית (53 דריסות בחמש שנים, לעומת 55 דריסות בשמונה השנים הקודמות), כלומר קצב הדריסות השנתי הממוצע גבוה יותר בתקופה הנוכחית. יחד עם זאת, רבים מהעופות שנדרסו הם ממינים מתפרצים (עורבים, עורבנים) או פולשים (מיינות), ולכן ההשפעה השלילית של דריסות על מיני עופות רגישים היא כנראה נמוכה.

## עונתיות הדריסות של הטקסונים השונים

העונתיות בטקסונים שנבחנו דומה לזו שנצפתה גם בתקופה הקודמת (נספח 1). אצל **תנים** היא חופפת לתקופה של גידול הגורים (אוגוסט–ספטמבר), שייתכן שהיא דורשת יותר מזון, ולכן התנים הבוגרים נעים (ונדרסים) יותר במרחב, ולתקופת ההפצה (אוקטובר–דצמבר), שבה הצעירים נעים הרבה יותר בשטח – תחילה כחלק מלימוד הסביבה ואחר כך כחלק מתהליך ההפצה שלהם לאזורים אחרים.

גם **לטאות ונחשים** הראו דפוסי עונתיות בולטים וברורים, כפי שניתן היה לצפות ממינים אקטותרמיים שפעילותם תלויה בטמפרטורת הסביבה. **לטאות** נדרסו אך ורק בחודשים אפריל עד ספטמבר, בהתאמה לתקופת הפעילות היממתית והעונתית שלהן, בעוד שבחודשי החורף הקרים הן אינן פעילות ואינן חוצות את הכביש. **נחשים**, לעומת זאת, נדרסו כמעט בכל חודשי השנה (למעט אוקטובר), עם שיא חד וגבוה במיוחד באביב (מאי-יוני) – עונה המתאפיינת בהתעוררות מהתרדמת החורפית, בחיפוש בני זוג לרבייה, ובתנועה מוגברת של הפרטים, לרבות חציית כבישים. דפוס זה תואם ממצאים דומים ממחקרים אחרים על דריסות נחשים בעולם, שבהם עונת הרבייה מהווה בדרך כלל את שיא הסיכון לדריסה.

## מוקדי דריסות (Hotspots) בתקופה הנוכחית

בניתוח מוקדי הדריסות יש לקחת בחשבון ששיבושים בנתוני המיקום (GPS) שהחלו באוקטובר 2023 עשויים להשפיע על דיוק הממצאים המרחביים בחלקה המאוחר של התקופה הנסקרת, ולכן יש לנקוט זהירות מסוימת בהשוואת חוזק וגבולות של מוקדים ספציפיים בין שתי

התקופות. עם זאת, הדפוסים הכלליים העולים מהניתוח עקביים במידה רבה עם אלו שתוארו בדו"ח הקודם, ומחזקים את התובנות שכבר הוצגו שם.

כמו בתקופה הקודמת, מוקדי הדריסות של יונקי הבר (תנים, חזירי בר ודרבנים) חופפים במידה רבה למקטעים הסמוכים לשטחים טבעיים וחקלאיים פתוחים, ובפרט למקטע הפתוח מצפון לפארק שוני – אזור שבו קל יחסית לבעלי החיים לעבור בין שני צדי הכביש. חפיפה נוספת בין תנים לחזירי בר נמצאה במקטע שבין גני האירועים במזרח לסופרמרקט במערב – מוקד שכבר זוהה בדו"ח הקודם כאזור עם משיכה של בעלי חיים אופורטוניסטיים למקורות מזון אנושיים. הגרדיאנט שהוצע כבר בדו"ח הקודם – שלפיו דרבנים, הניזונים ממזון צמחי טבעי בלבד, מרוכזים באזורים חקלאיים-טבעיים, חזירי בר נעים בעיקר בין שטחי טבע ושטחי חקלאות ומזבלות, ותנים, בעלי תפריט מגוון יותר, נעים גם באזורים הסמוכים לפעילות אנושית – ממשיך להסתמן גם בתקופה הנוכחית. מוקדי הדריסות של **חתולי הבית** ממשיכים להיות מרוכזים סביב מוקדי פעילות אנושית וישובים – הכיכר הצפונית של בנימינה, מעון בית אקשטיין, וסביבת הסופרמרקט וחנות "עמיר" – בדומה לדפוס שתואר כבר בדו"ח הקודם, ותומכים בכך שתזונת החתולים, ברובם חתולי רחוב, מבוססת במידה רבה על מקורות מזון אנושיים ועל קרבה למבנים.

עבור הטקסונים החדשים שנוספו לניתוח המרחבי מתקבלת תמונה מעניינת: **עופות** הראו שלושה מוקדי דריסות, סמוך לכיכרות ולפארקים וכן סמוך לסופרמרקט – ייתכן שדפוס זה קשור הן לשוליים ירוקים לאורך הכביש בסמוך לצמתים ולאזורי חנייה, המספקים בית גידול או מזון, והן למקורות מזון אנושיים. **לטאות**, לעומת זאת, הראו מוקד דריסות בודד בלבד, סמוך לבית אקשטיין – ייתכן שהדבר קשור לתשתית מלאכותית (קירות, גדרות, משטחים) המספקת בית גידול נוח למינים אלו בקרבת מבנים.

מוקדי הדריסות של **נחשים** משלבים בין שני הדפוסים שתוארו לעיל: מוקד אחד נמצא במרכז המקטע הדרומי, שם הכביש גובל בשטחים חקלאיים – בדומה לדפוס שנצפה אצל יונקי הבר, ומוקדים נוספים נמצאים סמוך לכיכר הצפונית של בנימינה ולפארק ז'בוטינסקי – אזורים שבהם קרבה לבינוי אנושי עשויה לספק שפע של מזון עבור נחשים שניזונים ממכרסמים. ממצא זה מרחיב את התובנה שהוצגה כבר בדו"ח הקודם, ולפיה מוקדי הדריסות לאורך המקטע הנסקר משקפים במידה רבה גרדיאנט בין בתי גידול טבעיים-חקלאיים לבין אזורים המושפעים מפעילות אנושית – וכעת ניתן לראות שגרדיאנט זה רלוונטי לא רק ליונקים, אלא גם לזוחלים ולעופות.

## מערכת ההתרעה להפחתת דריסות

כאמור, המערכת החלה לפעול רק בדצמבר 2024, לקראת סוף התקופה המתועדת בדו"ח זה, כך שהנתונים כוללים שנה בודדת (2025) שבה המערכת הייתה פעילה. במקטע הניסוי חלה ירידה במספר הדריסות לעומת השנה הקודמת (מ-14 ל-9 דריסות), אך מדובר במספרים קטנים מאוד. בנוסף, ירידה דומה נרשמה גם בכלל המקטע הנסקר: מספר יונקי הבר הדרוסים (תן, חזיר בר, דרבן, נמיה וגירית) ירד מ-38 ב-2024 ל-23 ב-2025 (איור 4). לפיכך אין עדיין אפשרות להבחין בין השפעה אפשרית של המערכת לבין תנודות בין-שנתיות רגילות, ומוקדם מדי להעריך את יעילותה. כדי לעשות זאת תידרש השוואה שיטתית של מספרי הדריסות ומיקומן לפני הצבת המערכת ואחריה, לאורך מספר שנים ובאתרים נוספים בישראל.

# מסקנות

סקר הדריסות לאורך כביש 652 ממשיך לספק מאגר נתונים רציף ושיטתי, שכולל כעת 13 שנים. על סמך ממצאי הדו"ח ניתן להסיק את המסקנות הבאות.

**דריסות הן גורם תמותה משמעותי ורב-טקסוני.** בחמש השנים 2021–2025 תועדו כ-400 דריסות של חולייתנים, כ-80 בשנה בממוצע. הדריסות פוגעות במגוון רחב של טקסונים, ובראשם תנים, נחשים, עופות, דרבנים, חתולי בית, חזירי בר וקיפודים.

**המשכיות לצד שינוי בהרכב המינים.** התנים נותרו המין הנדרס ביותר בשתי התקופות, וקצב הדריסות השנתי שלהם גבוה בתקופה הנוכחית (כ-16 לעומת כ-12.6 בשנה), בהתאם להשערה שאוכלוסייתם התבססה בצפיפות גבוהה. הדרבנים עלו למקום השני בין יונקי הבר, וחזירי הבר שמרו על משקל יחסי יציב של כ-20%. הדריסות של צבאים נותרו נדירות, בהתאם להימנעותם מחציית כבישים סואנים.

**היעלמות השועלים.** שועלים נעלמו מנתוני הדריסות לחלוטין (12 פרטים בשנים 2013–2020, אפס בשנים 2021–2025), ובמקביל חלה ירידה יחסית בדריסות של חתולי בית ונמיות. הדבר מרמז על כך שאוכלוסיית השועלים ברמת הנדיב קטנה מאוד, ואולי נכחדה מקומית. אחד ההסברים האפשריים הוא דיכוי של טורפי ביניים על ידי אוכלוסיית התנים הגדלה, אך נתוני דריסות בלבד אינם מאפשרים לאשש קשר סיבתי.

**זוחלים הם חלק משמעותי מהתמותה.** נחשים היו הקבוצה השנייה בשכיחותה אחרי תנים (57 דריסות), ולטאות נדרסו אף הן (19 דריסות). שתי הקבוצות מראות עונתיות חזקה: לטאות נדרסו בין אפריל לספטמבר בלבד, ונחשים כמעט בכל חודשי השנה, עם שיא באביב (מאי–יוני). מאחר שזו הפעם הראשונה שנאספו נתונים שיטתיים על זוחלים, לא ניתן עדיין להסיק על מגמות באוכלוסיותיהם, אך כעת קיים בסיס להשוואות עתידיות.

**מוקדי הדריסות משקפים מעבר בין בתי גידול טבעיים-חקלאיים לבין אזורים של פעילות אנושית.** מוקדי היונקים והנחשים נמצאים בעיקר במקטעים הסמוכים לשטחים פתוחים, ואילו מוקדי חתולי הבית, העופות והלטאות נמצאים סמוך לבינוי ולמקורות מזון אנושיים. מוקדים משותפים למינים רבים נמצאו במקטע הפתוח שמצפון לפארק שוני ובין גני האירועים "אליזה" לסופרמרקט. מאחר ששיבושי GPS מאז אוקטובר 2023 עלולים לפגוע בדיוק המרחבי, יש לנקוט זהירות בהשוואת מוקדים מדויקים בין התקופות.

**מוקדם מכדי להעריך את יעילות מערכת ההתרעה.** בשנה הראשונה לאחר ההתקנה נרשמה ירידה במספר הדריסות במקטע הניסוי (מ-14 ל-9), אך המספרים קטנים, וירידה דומה נרשמה גם בכלל המקטע הנסקר. הערכה אמינה תחייב ניתוח רב-שנתי של הדריסות לפני ההתקנה ואחריה, בהשוואה למקטעים אחרים ולאתרים נוספים בישראל.

**מגבלות.** שימוש בתדירות דריסות כמדד לגודל אוכלוסייה מניח ששיטות הסקר ותנאי הכביש והתנועה לא השתנו. לכן יש להתייחס למגמות בין-שנתיות בזהירות, ובמיוחד בקבוצות שבהן מספר הדריסות נמוך.

**המלצות להמשך.** מומלץ (1) להמשיך את הסקר היומי באותה שיטה ולתקן את שיבושי ה-GPS, כדי לשמור על רציפות ועל יכולת השוואה; (2) להמשיך לנטר את מערכת ההתרעה ולהעריך אותה לאחר מספר שנות פעילות, בהשוואה בין שנים, בין מקטעים ובין אתרים; (3) לבחון אמצעי הפחתה במוקדי הדריסות המשותפים למינים רבים; (4) להמשיך לתעד באופן שיטתי דריסות של נחשים ולטאות.

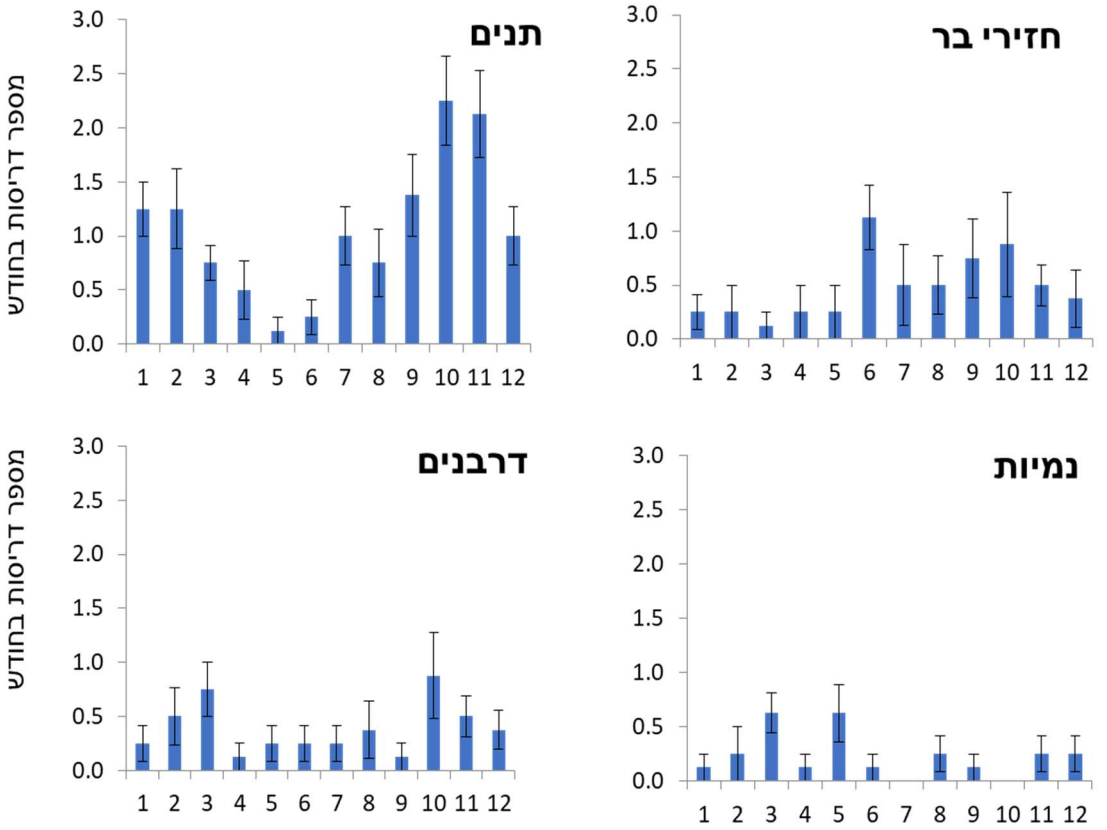
## תודות

גיא נזרי, ד"ר דותן רותם (רט"ג), תומר עופרי (רט"ג), פטר גרונפלד, עובדי פארק הטבע והסיירים שעורכים את הסקרים בסופי השבוע ובחגים, ולכל מי שדיווח על תצפיות לאורך השנים

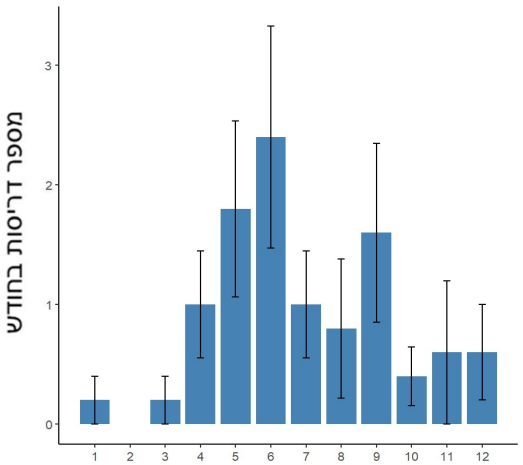
## ביבליוגרפיה


- Bíl, M., Andrášik, R., & Janoška, Z. (2013). Identification of hazardous road locations of traffic accidents by means of kernel density estimation and cluster significance evaluation. *Accident Analysis & Prevention, 55*, 265–273. https://doi.org/10.1016/j.aap.2013.03.003
- Bíl, M., Andrášik, R., Svoboda, T., & Sedoník, J. (2016). The KDE+ software: A tool for effective identification and ranking of animal-vehicle collision hotspots along networks. *Landscape Ecology, 31*(2), 231–237. https://doi.org/10.1007/s10980-015-0265-6
- Habrich, A. K., Lawrence, E. R., & Fraser, D. J. (2021). Varying genetic imprints of road networks and human density in North American mammal populations. *Evolutionary Applications, 14*(6), 1659–1672. https://doi.org/10.1111/eva.13232
- Jacobson, S. L., Bliss-Ketchum, L. L., de Rivera, C. E., & Smith, W. P. (2016). A behavior-based framework for assessing barrier effects to wildlife from vehicle traffic volume. *Ecosphere, 7*(4), e01345. https://doi.org/10.1002/ecs2.1345
- Shin, Y., Kim, K., Groffen, J., Woo, D., Song, E., & Borzée, A. (2022). Citizen science and roadkill trends in the Korean herpetofauna: The importance of spatially biased and unstandardized data. *Frontiers in Ecology and Evolution, 10*, 944318. https://doi.org/10.3389/fevo.2022.944318
- Winton, S. A., Bishop, C. A., & Larsen, K. W. (2020). When protected areas are not enough: Low-traffic roads projected to cause a decline in a northern viper population. *Endangered Species Research, 41*, 131–139. https://doi.org/10.3354/esr01017

# נספחים




**נספח 1.** התפלגות לאורך השנה של מספר הדריסות בחודש, עבור ארבעת מיני יונקי הבר הנדרסים ביותר, בשנים 2013–2020. בציר ה-X החודש בשנה, בציר ה-Y מספר הדריסות הממוצע לחודש ± שגיאת התקן. מתוך הדו"ח "דריסות סביב רמת הנדיב, דו"ח סקר לשנים 2013–2020"




**נספח 2.** התפלגות לאורך השנה של מספר הדריסות של עופות בחודש, בשנים 2021–2025. בציר ה-X החודש בשנה, בציר ה-Y מספר הדריסות הממוצע לחודש ± שגיאת התקן