



מאזן שטחים פתוחים כלי מוצע למקבלי החלטות מבוסס על ניתוח תרומת השטחים לקיום דבורי הדבש במועצה אזורית חוף אשקלון

מוגש לקרן נקודת ח"ן
מאי 2011

גילי חכימה-קוניאק, שאול צבן

2011/05-707

עיקרי הדברים

1. בעשורים האחרונים פותחו כלים כלכליים במטרה לסייע למתכננים בכל גזרות התכנון להכניס מרכיבים כלכליים למערכת השיקולים המנחה אותם. בייחוד בלט הצורך בכלים כלכליים להערכת התועלת של הסביבה והקיימות. מתכנני הסביבה נדרשו לכלי שיסייע לתת ערך ולשכנע בקיומו של נכס סביבתי. וכך לדוגמא פותחו כלים שכוונו בעיקר לשאלה: מה הערך הכלכלי שיש לייחס למגוון ביולוגי. הניתוח הכלכלי התמקד בשלוש שאלות:

א. כמה התועלת: הערכה כלכלית של תועלת המגוון הביולוגי

ב. כדאיות: ניתוח עלות למול תועלת, וקביעת סדר עדיפויות

ג. איך: הצגת כלים להשגת יעדי השימור

2. כיום הלכה והוטמעה ההכרה בדבר קיומם של נכסים סביבתיים, אך עדיין מרבית הכלים התכנוניים קובעים כללי "אסור" ו"מותר". הכלים הכלכליים שפותחו, הצליחו רק באופן מוגבל, לגוון את מרחב הפעולה של המתכנן. אחת הסיבות לכך היא שהחישובים הכלכליים המקובלים מייצרים ערכים קיצוניים. כך למשל דונם באזור מסוים יכול לקבל ערך של מיליוני יורו, ודונם המצוי בקרבתו יקבל ערך של אלפי יורו. הערכים כה קיצוניים עד שמקבלי ההחלטות מתקשים לייחס להם משמעות, אלא רק איפה "מותר" לנגוס במערכת האקולוגית ואיפה "אסור".

3. ניתן למנות עוד מספר סוגיות המקשות על השימוש בכלים הרגילים של עלות למול תועלת, ובהן גם העבודה שבבחינה כספית רגילה, יש יתרון גדול לאינטרסים הנדל"ניים, על פני כל ערך סביבתי, בייחוד באזורים בהם המגוון הביולוגי מייצר נוף וערכים סביבתיים שמעלים את ערך הנדל"ן ואת תקבולי הארנונה והיטלי ההשבחה לבעלי עניין. בעיה נוספת היא שמפת בעלי העניין מורכבת, וקשה להגדיר מי ניזוק ומי משיג תועלת וכמה.

4. כחלופה לדיון הכלכלי הקיים, מוצעת שאלה אחרת, אשר מקורה בתחום האסטרטגיה העסקית. מוצע להניח שבידנו מערך של נכסים סביבתיים, ולפנינו השאלה הבסיסית העומדת בפני כל חברה עסקית, בבואה לתכנן את מהלכיה לטווח ארוך: מה דרכי הפעולה הנכונות במטרה לייצר את מירב הערך ממערך הנכסים הסביבתיים שבידנו? מוצע לשים לב להימנעות בעיסוק מי מרוויח וכיצד מחלקים את הערך הנוצר. לצורך הצגת הנושא נבחר נכס אקולוגי אחד ואיזור גיאוגרפי תחום:

א. הנכס הוא מערך אקולוגי אשר מייצר תנאים מיטביים לקיימות דבורי דבש.

ב. אופן המדידה הוא באמצעות התרומה של השטחים לתפוקת הדבש

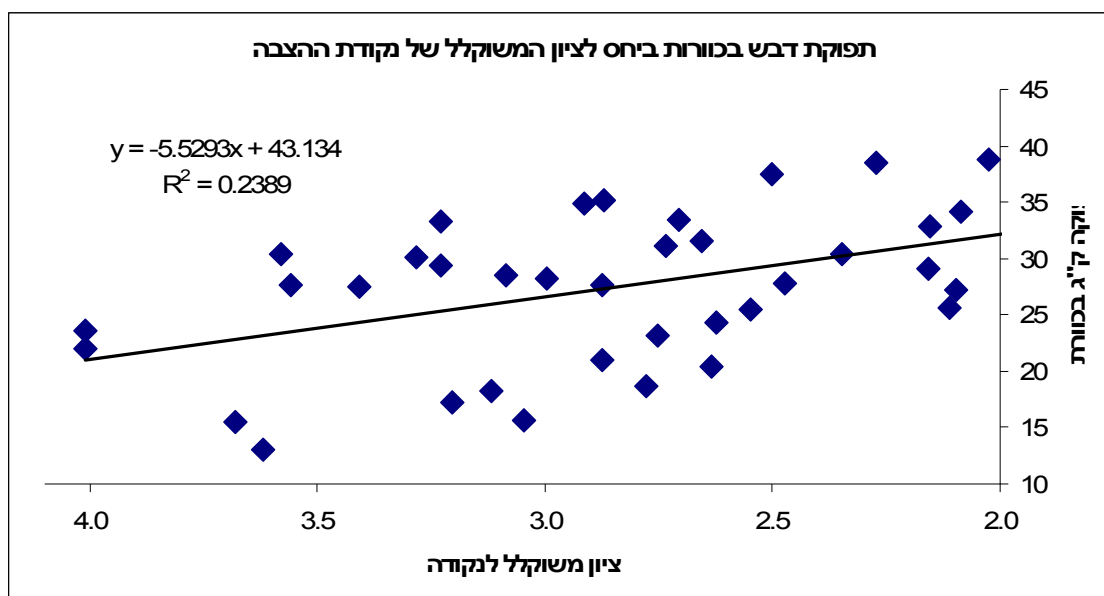
ג. האזור התחום הוא שטחי המועצה האזורית חוף אשקלון, ובשיתוף ראש

המועצה וצוותו, כדי לשפר את הסיכוי לפתח כלי מדיניות יישומי

5. בנייר זה נעשה ניסיון למפות את מאזן הנכסים שבידנו לקיימות דבורים בתחום המועצה, כדי לאפשר למקבלי ההחלטות לפעול בשיטות המקובלות בתכנון אסטרטגי עסקי, ולפי השלבים הבאים:

- א. ניתוח מצב קיים: מיפוי מאזן הנכסים
 - ב. הגדרת מטרות: השבחה כמותית ואיכותית של הנכסים שבידנו. לצד הצורך בשימור הנכסים, מוצע להציב יעד של שיפור, כמקובל בתחום העסקי.
 - ג. הצבת חלופות פעולה: בחינה של שינויים אפשריים במערך השטחים, כדי להשביח את הערך הסביבתי, גם כאשר באזור נעשים מהלכים של פיתוח נדל"ן ותעשייה שפוגעים בחלק מהנכסים הסביבתיים.
 - ד. ניתוח החלופות ובחירת החלופה המועדפת והיישומית
6. כדי להציב מטרה של השבחת הנכסים הסביבתיים, מוצע בנייר זה כלי למדידת מאזן הנכסים, ויצירת מערך דיווח כמו-חשבונאי. מקבלי ההחלטות במועצה ידווחו אחת לרבעון על מאזן הנכסים לקיימות דבורים, וימדדו על פי ציון הקיימות ועל פי השיפור המתמיד שהם ידרשו מעצמם להשיג. הנחת העבודה היא שהדרך המיטבית להגיע להישגים בתחום צריכה לכלול מדידה, שהיא הכלי המרכזי בידי מקבלי ההחלטות להצבת יעדים ולבקרה.
7. החזון הוא שלמדינת ישראל יהיה ספר נכסי המגוון הביולוגי, ולצד דיוני התקציב, תיבחן הממשלה אחת לרבעון על עמידה ביעדי השבחה של הנכסים הסביבתיים. כבר כיום יש פרויקטים העוסקים בכך, ובראשם תוכנית הניטור הלאומית למגוון ביולוגי בשטחים פתוחים בישראל של המאר"ג (מערך אקולוגי רב גורמי). מוצע כאן ניסיון בתחום ממוקד להציג כלי מדידה, ואופן השימוש בו.
8. טרם הצגת הממצאים, יש להסתייג ולומר שניתוח תפוקות דבש הוא מורכב ביותר, ויש מקום לשיפור גם של הניתוח המוצג בנייר זה. יש תנודתיות חריפה בין השנים, תלות בגשמים, ובמספר הכוורות והמתחרים. יש קושי למדוד תפוקת כוורות שעברו מנקודה לנקודה, וכאלה שפעלו רק חלק מהשנה. הנתונים המוצגים בנייר זה הם תוצר של ניתוח רב שנתי, אשר ניסה לתת מענה למורכבות, ולהציג התחלה ממנה יש מקום להעמיק עוד.
9. במסגרת העבודה נלמדו תפוקות הדבש בשטח המועצה במשך שש השנים 2005 – 2010, של כ 1,750 כוורות, אשר הפיקו בממוצע קרוב ל 40,000 ק"ג דבש בשנה. בתוך הקבוצה הזו היו כ 400 כוורות שפעלו רק בקיץ, ולאחר הפחתתן עמד הממוצע של התפוקה לכוורת על 27.1 ק"ג בשנה. זהו נתון נמוך יחסית הנובע ממספר גורמים:
- א. הנתונים כוללים נקודות מרעה שלא היו מוצלחות והדבוראים החליטו לנטוש אותן. לצרכי המחקר, דווקא שילוב נקודות אלה היה חשוב.

- ב. הדבוראים מעידים על התייבשות הולכת וגוברת בשטחי המועצה, ולצד זה חיתוך עצים לצורך יצור סנאדות, ועקירת מטעים. מצב זה פוגע לטענתם בתפוקת הדבש ובקיימות הדבורים במועצה.
10. הנתונים מלמדים על התרומה לתפוקת הדבש, של שטחים בעלי מאפיינים שונים.
- א. דונם חורשת אקליפטוס כפי שמוחזק כיום במועצה מייצר תפוקה של 1.5 ק"ג דבש
- ב. דונם הדרים מניב תפוקת דבש של כ 900 גרם
- ג. דונם של שטחי בתה מעורבים עם שטחי חולות וצמחיה, שטחים מופרים ובניה כפרית מניב כ 600 גרם דבש
- ד. שטחי מטעים וגד"ש ביחד עם חולות ואזורים מופרים ובקרבת בניה כפרית – מניבים כ 600 גרם דבש לדונם.
- ה. שטחי חולות הכוללים צמחיה מניבים כ 150 גרם דבש לדונם.
11. השטחים המדווחים בניתוח זה, ואשר נבחרו על ידי הדבוראים כנקודות מרעה, מניבים במוצע 500 גרם דבש לדונם. לצד שטחים אלה יש שטחים גדולים בהם הדבוראים ממעטים למקם נקודות מרעה בשל מיעוט התפוקה ובהם: שטחי גד"ש גדולים, חלק משטחי החולות, חלק מהמטעים, וכמובן שטחים מרוצפים או שטחי מים. הממוצע של יצור דבש בכל שטחי המועצה, על סוגיה, מוערך ב 350 גרם לדונם.
12. בדיקה של תפוקה ממוצעת של דבש לכוורת, מראה שככל שהשטח קיבל ציון קיימות גבוה יותר, כך ירדה התפוקה הממוצעת לכוורת. ניתן לפרש נתון זה בכך שהדבוראים מנסים להפיק את המירב מהשטחים הטובים ומעמיסים שם הרבה כוורות, כדי להביא את פיזורן לאופטימום בהיבט העסקי, וראו הגרף המצורף.



13. מחיר הדבש לצרכן הסופי הוא כ 50 שקלים לק"ג, מזה מקבל הכוורן כ 17 שקלים לק"ג. לשם הדגמה, המשמעות היא שבשטחי המועצה, מייצר דונם אקליפטוס דבש ששוויו 75 שקלים, ודונם הדרים אחראי לדבש בשווי כ 45 שקלים.

14. המועצה פרושה על פני 175,800 דונם. יצור הדבש במועצה נאמד ב 61 טון בשנה, בשווי כספי של 3 מיליון שקלים בשנה. ציון משוקלל של שטחי המועצה על סרגל בין 1 ל 10 נקבע על 2.35 כפי שיוסבר בגוף המסמך, ומפורט בטבלה המצורפת, ובמפת השטחים.

15. קיימות דבורים במועצה אזורית חוף אשקלון: נתוני מצב קיים

שימוש קרקע	תפוקת דבש בק"ג לדונם	דונם	תפוקת הדבש של המועצה בק"ג	שווי באלפי שקלים של הדבש המופק במועצה	התפלגות השטח	ציון קיימות דבורים לפי נתוני תפוקה	ציון משוקלל
אקליפטוס המקור	1.5	134	201	10	0.1%	10.0	0.01
אקליפטוסים	1.5	5,829	8,743	437	3.3%	10.0	0.33
אשלים	1.5	79	118	6	0.0%	10.0	0.00
הדרים	0.9	13,016	11,714	586	7.4%	6.0	0.44
שיחים וצמחי גיוון וחלקות ניסוי	0.6	26	16	1	0.0%	4.0	0.00
מופר	0.7	3,440	2,408	120	2.0%	4.7	0.09
שטח צבאי	0.5	250	125	6	0.1%	3.3	0.005
שטח חולי שיחי	0.5	35,189	17,595	880	20.0%	3.3	0.67
מעובד שנזנח	0.5	3,186	1,593	80	1.8%	3.3	0.06
בנוי כפרי	0.4	14,374	5,749	287	8.2%	2.7	0.22
טרשים מכוסים צמחיה, שטחי בתה תחת מרעה בקר	0.5	7,118	3,559	178	4.0%	3.3	0.13
גן ציבורי שצפ	0.6	126	76	4	0.1%	4.0	0.003
בנוי עירוני	0.1	0	0	0	0.0%	0.7	0.00
מטע	0.3	7,160	2,148	107	4.1%	2.0	0.08
שטח מעובד (גד"ש)	0.1	77,653	7,765	388	44.2%	0.7	0.29
רחבי עלים בחורש	0.05	932	47	2	0.5%	0.3	0.002
שיטים	0.03	828	25	1	0.5%	0.2	0.001
מעורב מחטנים ורחבי עלים	0.03	447	13	1	0.3%	0.2	0.001
זיתים	0	24	0	0	0.0%	0.0	0.00
מחטנים	0	3,154	0	0	1.8%	0.0	0.00
מים	0	2,217	0	0	1.3%	0.0	0.00
מרוצף	0	621	0	0	0.4%	0.0	0.00
סה"כ	0.35	175,805	61,896	3,095	100%		2.35

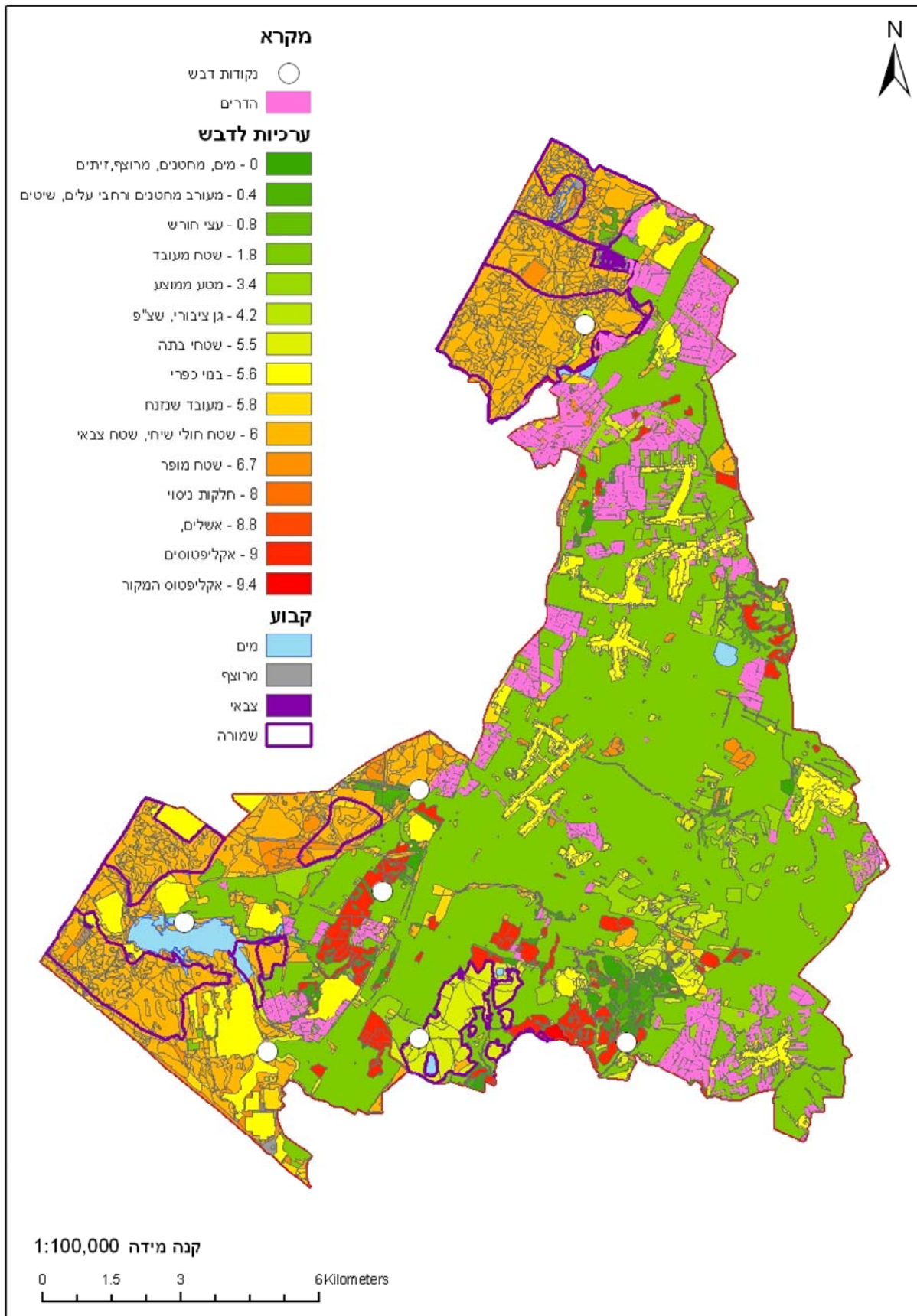
16. לפי השיטה המוצעת, תקבע המועצה יעד של הגדלת ציון קיימות הדבורים תוך שנה, למשל מ 2.35 ל 2.4. לשם כך תידרש המועצה לנטוע צמחיה בצידי כבישים ופסי רכבת, להנחות גננים לצמחייה מתאימה, להשביח את שטחי האיקליפטוס, או להקים יער דבש כפי שהציעו כמה ישובים בשטחה. המועצה תוכל גם להחליט על ריצוף שטחים ובניה, אשר פוגעים בקיימות הדבורים, ובלבד שתפצה בהשבחת שטחים אחרים, ותעמוד ביעד שהציבה לעצמה. סימולציה של מהלך כזה, מוצגת בגוף המסמך.

17. כלי מסוג זה יכול לשמש למדידה במועצות אזוריות אחרות. הכלי יכול לשמש לניתוח השוואתי של מועצות, ואף למדוד את ביצועיהן ביחס לעצמן לאורך משך זמן של שנים. באמצעות כלי כזה ניתן יהיה להציב יעדים למדינה כולה וליחידות משנה שלה, ולמדוד את מצב הנכס הסביבתי ביחס לביצועים היסטוריים של עצמה וביחס למועצות שכנות. כל אימת שמועצה אחת תקדם את קיימות הדבורים אצלה, יעלה הציון הממוצע הארצי, ובכך יעלה את הרף לשאר המועצות, אשר יסוגו לאחור במדד אם יבחרו באי-עשייה.

18. ראש המועצה האזורית וצוותו, גילו התעניינות ורואים בכך מכשיר שיאפשר לאזן בין פגיעה במגוון הביולוגי לצורך פיתוח כלכלי לבין השבחת המערך האקולוגי. ראש המועצה הדגיש את הצורך בפירוק הניתוח לעוד תת-קטגוריות, ובביצוע סקר שטח מפורט, לעדכון המצאי בכל אחד מתאי השטח.

19. העבודה נכתבה בהנחיית פרופסור אוריאל ספריאל, ובליוי של מנהל מכוורת יד מרדכי מר איתן ציון, אשר סייע בניסיונו המקצועי הרב ובידע ונתונים רבים. מנחם זלוצקי סייע בחשיבה משותפת על בסיס טיוטת הביניים. ראש המועצה האזורית חוף אשקלון וצוותו סייעו בנתוני המועצה והתאמה למצב בשטח, וכן בנכונותם לבחון הטמעה של הממצאים ככלי מדיניות. אמנון זרקא מרכז משק קיבוץ ארז סייע בהגברת היישומיות של הדיון. מיקי לדל, גיון וודקוק וישראל טאובר ערכו את המיפוי ונתקבלו נתוני ממי"ג ממספר גורמים: קק"ל, רט"ג, החלה"ט, מועצת הדבש ומועצת הצמחים. רואיינו דבוראים ואנשי מועצת הדבש ומשרד החקלאות.

מפת קיימות דבורים של מועצה אזורית חוף אשקלון. הציונים לפי הערכות הדבוראים



מבוא

המערכות הטבעיות מספקות שירותים ותועלות תומכי חיים הכוללים את כל התועלות והשירותים הישירים והעקיפים לרווחת האדם וקיומו. בני האדם השתמשו במערכות הטבעיות לאורך אלפי שנים והפיקו מהן מוצרים ושירותים. במשך אלפי שנים משאבים אלו נתפסו כבלתי מוגבלים, זמינים בחופשיות ובחינם. תפיסה זו נבעה ממיעוט של אוכלוסיית האדם ופיזור היחסי, צריכה נמוכה לנפש של משאבי הטבע ולכן פגיעה נמוכה יחסית בטבע וטביעה אקולוגית נמוכה גם כן. מצב זה השתנה במאה או מאות השנים האחרונות בעקבות קצב גידול האוכלוסין הגבוה וצריכה גבוהה לנפש ועל כן פגיעה אקולוגית משמעותית של האדם בסביבה הטבעית.

מאידך, מתוך המצב החדש הזה צמחה הכרה ומודעות לכל אותם שירותים ותועלות תומכי חיים כגון טיהור האוויר, מחזורי המים, הפחמן והחנקן, ויסות אקלים, חידוש ופוריות הקרקע וייצור וקיום המגוון הביולוגי, שממנו נגזרים מרכיבי מפתח רבים בפעילות האדם: חקלאית, כלכלית, תעשייתית, תרופתית, תרבותית וחברתית. וכך, מתוך המודעות הגוברת לחשיבות שירותים סביבתיים אלו, פותחו כלים שונים, בדיסציפלינות שונות, לאומדן של ערכים ושירותים סביבתיים אלו. כל זאת על מנת להכניס שירותים ונכסים אלו למערכת השיקולים של קבלת החלטות, תכנון וחלוקת משאבים בפועל של הנכסים הסביבתיים ושל השטחים הטבעיים.

מחקר זה מציע שיטה לקביעת סדר עדיפות כמותי לתאי השטח, כך שלמתכנן האזורי, יהיה כלי למדידת השפעת פעולתו על הסביבה. שיטה זו מודגמת על מקרה בוחן בנושא תחום ובאזור תחום: תרומת שטחי מועצה אזורית חוף אשקלון לקיומן של דבורי הדבש. דבורי הדבש מייצרות דבש, ויש להן תרומה משמעותית בהאבקת החקלאות והגברת הפיריון החקלאי, האבקת צמחיית הנוי והבר. הנחת העבודה היא שקיום דבורי דבש משקף רמה של קיימות ותנאים סביבתיים המתקיימים בתא שטח. המודל שפותח נוסה על נושא תחום זה, כתצוגה להפעלתו, וברור שיש להפעיל את המודל על מכלול פרמטרים באותו תא שטח, כדי לתת תמונה מלאה של שירותי המערכת המופרים שם, וערכיות השטחים.

מטרת העבודה

כיום אין בידי המתכנן האזורי כלי שיאפשר לו לבטא את טיפוח הקיימות באזורו, למעט כלים האומרים "אסור" או "מוותר". המתכנן מתקשה לתת הנחיות כיצד לאפשר פיתוח, תוך שמירה על קיימות ואף טיפוחה, ובייחוד מתקשה המתכנן למדוד את הנכסים הסביבתיים שבאזורו. וכידוע, מה של נמדד, אי אפשר להציג עבורו יעדים, וכשלא מציגים יעדים, גם קשה להגיע להישגים. מטרת עבודה זו לפתח שיטה לקביעת סדר עדיפות כמותי לתאי השטח, כך שלמתכנן האזורי, יהיה כלי למדידת השפעת פעולתו על הסביבה בנושא תרומת שטחי המועצה לדבורי הדבש. עם השלמת המודל לדבורי הדבש, יהיה צורך להרחיבו לתחומים נוספים, כדי לפתח כלי עבודה שיביא בחשבון את מכלול המרכיבים של הקיימות.

השטחים המצויים בשטח מועצה אזורית חוף אשקלון תורמים כולם לקיומן ותפוקתן של דבורי הדבש. שימושי הקרקע השונים יוצרים תכסית שונה, אשר נותנת תרומה שונה לדבורים; קיומן של דבורי הדבש תלוי, לצד פעולות מלאכותיות/טיפוליות/חקלאיות של בני אדם, בצמחייה שונה ובעיקרה: (1) חקלאות: למשל הדרים, אבוקדו, אבטיח וחמניות. (2) נטע אדם: למשל איקליפטוס ואשל. (3) צמחיית בר. (4) צמחיית נוי.

העבודה נערכה יד ביד עם ראש המועצה האזורית חוף אשקלון ומנהליה, כדי שניתן יהיה לבחון את ישימותה לתכנון בפועל. הנחת העבודה היא שאם תהיה הצלחה להטמיע חשיבה זו וכלי עבודה זה במועצה האזורית, יהיה בכך מודל שאותו ניתן יהיה להרחיב ליחידות ניהול גדולות יותר, ואף לרמה הלאומית. למחקר סייעו אנשי המועצה האזורית, קק"ל, מועצת הדבש ודבוראים הפועלים בשטח, אנשי מחקר ואקדמיה.

צוות המחקר

פרופסור אוריאל ספריאל שימש יועץ לצוות העבודה. יועץ מוביל בתחום הכוורנות שימש מר איתן ציון מנהל מכוורת יד מרדכי. ניהול מערך ה GIS נעשה על ידי מיקי לדל, גיון וודקוק וישראל טאובר. כותבי העבודה דר' גילי קוניאק ושאול צבן.

סקירת ספרות בתחום פוטנציאל שטחים לדבורי הדבש

דבש הינו אחד התוצרים החקלאיים- כלכליים המסורתיים והעתיקים באזור הים-תיכוני, באופן בר-קיימא וללא הרס של המערכת הטבעית (Croitoru and Merlo, 2005). על אף חשיבותו של תחום חקלאי זה באזור במשך אלפי שנים, ומחקר הדבש שקיים שנים רבות, ישנם מעט מחקרים אשר אומדים את פוטנציאל הדבש מצמחייה הנפוצה באזור (קוניאק ונוי מאיר 2005, Petanidou and Smets 1995, Kesar and , koniak et al. 2009, Shmida 2009, מחקרים של דיני בכרמל, מחקרים של ארנון דג?). מחקרים אלו אמדו את פוטנציאל הדבש של מינים מסויימים, בודדים, וזאת לרוב ע"י אומדן של כמות הצוף, ריכוזי סוכר וגורמים נוספים כגון גודל הפרח וביקורי דבורים. מאידך, לא מצאנו מחקרים אשר אומדים את פוטנציאל הדבש של אזורים שלמים, או קבוצות צומח. יש בספרות נתונים על פוטנציאל מיני חקלאות (Klein et al. 2007, Delaplane and Mayers 2000), גם הם מכילים מידע על כמויות צוף מדוייקות, האבקה ומשיכת דבורים לפרח.

אומדן של כמות צוף הינו ערך מדוד ומדויק, אך עם זאת אינו נותן את התמונה בפועל לפוטנציאל הדבש. כמות הדבש המופקת מאזור מסויים תלויה כמובן בכמות הצוף המופרשת מהצמח אותו הדבורים מבקרות, אך מושפעת מגורמי סביבה רבים נוספים; כמות משקעים, טמפרטורה, מבנה הפרח, מינים אחרים אשר נמצאים בקרבת מקום ומהווים אלטרנטיבה לביקור הדבורה, ריסוסים מאזורים סמוכים, כמות הכיסוי של הצמח המדובר בשטח מסויים ועוד. בנוסף, ישנם מינים חקלאיים אשר אינם תורמים רבות להפקת דבש, אך הם תלויים בהאבקה של דבורת הדבש לצורך חנטה, ולכן החקלאים משלמים לדבוראים שיניחו את הכוורות שלהם באזור החקלאי, לדוגמא: אבוקדו. כך שבמקרה זה ישנה חשיבות רבה לגידול האבוקדו וזאת בשל תרומתו הקטנה לדבש ביחד עם תרומתו הכלכלית לדבוראי.

חקלאות דבורי הדבש נמצאת כיום במצוקה בשל מחסור בשטחי מרעה לדבורים (שיחות אישיות עם דבוראים, ראש מועצת הדבש ומדריכי דבורים ממועצת הדבש). בפועל, במדינת ישראל קיים יבוא דבש של מאות עד אלף טון בשנה, בהתבסס על הסכמי סחר, בשל מחסור בדבש ואי עמידה בביקושי הצרכנים. בנוסף לזאת ישנה מגמת ירידה בכמות המרעה העתידי, בשל תנאי הסביבה המשתנים, הפיתוח והבניה המואצת. מאידך, ישנה אפשרות להפוך שטח מופר שאינו תורם לקיימות הדבורים (לדוגמא: מחצבה ישנה, מזבלה וכו) ולשקמו. ישנה גם אפשרות להעשיר שטח מסויים בצמחייה צופנית וזאת ע"י נטיעות של צמחים רלוונטיים. בשנים האחרונות ישנם דבוראים רבים אשר נוטעים צמחיה צופנית באופן מכוון, לרוב בתיאום עם קק"ל וקבלת שתילים של מינים צופניים, או ע"י שתילה של מינים צופניים ברחבי הישוב בו הם מתגוררים (לדוגמא בקיבוץ יד מרדכי). בעבר נערכה בדיקה בדבר נטיעת יער צופני באזור ערד (צנובר ומשק לין), וכן יש תכניות ובקשות מצד

דבוראים במועצות אזוריות חוף אשקלון ושער הנגב לנטוע "יער דבש" אך הדבר לא מומש בפועל.

על כן, כדי ליצור כלי מעשי למקבלי ההחלטות ולמתכננים עלינו לקחת את כל הני"ל בחשבון. אנו מעוניינים לקבל אומדן כללי וקרוב עד כמה שניתן למתקבל בפועל לפוטנציאל קיימות הדבורים של שטח מסויים. לכן, במחקר זה בחרנו לאמוד את פוטנציאל קיימות הדבורים לפי תצורה או כיסוי צומח כללי, אשר כולל בתוכו שילוב של מספר רב של מינים, ואת כל הגורמים המצויינים לעיל. באזור מועצה אזורית חוף אשקלון הגדרנו 23 קטגוריות חשובות לפוטנציאל קיימות הדבורים, כולל אבקה וצוף.

שיטת העבודה

שטח המחקר הינו שטחה של מועצה אזורית חוף אשקלון. מועצה אזורית חוף אשקלון ממוקמת במישור החוף הדרומי, דרומית לאשדוד מניצנים בצפון ועד נתיב העשרה בדרום, במערב חוף הים התיכון וגבולות העיר אשקלון, ובמזרח הכביש המוליך מצומת אשכולות דרך צומת הודיה, וצומת גבעתי, וגבולותיהם המזרחיים של המושבים כוכב מיכאל וחלץ. תחום השטח השיפוטי של המועצה: 175,800 דונם וכוללת 19 ישובים: 5 קיבוצים, 3 ישובים קהילתיים, 11 מושבים. סה"כ 13,100 תושבים (לפי נתוני הלמ"ס 2008). המועצה כוללת אתרי תיירות ונופש, שטחי תעשייה ומלאכה בישובים, שטחים פתוחים, שטחי חקלאות, יערות נטועים, שמורות טבע ושטחי מרעה. הענף הצמחי מכסה כ-100,000 דונם, כולל שטחי משק. חלוקת שטחי הגידול: גידולי שדה - 52,000 דונם ירקות - 13,000 דונם (משתנה בהתאם למיחזור זרעים) מטע נשיר - 6,000 דונם הדריים - 5,000 דונם סובטרופיים - 1,000 דונם פרחים - 400 דונם משתלות - 200 דונם שונות (קובו, פיטיה, פאולינה, צבר) - 1,500 דונם שטחי משק כ-24,590 דונם (מתוך אתר האינטרנט של המועצה).

המחקר התבצע בכמה שלבים בשיטות מחקר שונות:

א. זיהוי תצורות צומח חשובות לקיימות הדבורים

על מנת לקבוע רשימה של תצורות צומח ברורות ומוגדרות לפוטנציאל קיימות הדבורים נפגשנו עם כמה מומחים בתחום, אשר עובדים ישירות בשטח המחקר, אזור מועצה אזורית חוף אשקלון, והגדרנו 22 קטגוריות שונות לפוטנציאל קיימות הדבורים, המתאימות לשטח המחקר.

ב. קביעת ערך השטחים השונים לקיום דבורי הדבש

על מנת לקבוע רשימה של תצורות צומח ברורות ומוגדרות לפוטנציאל קיימות הדבורים נפגשנו עם כמה מומחים בתחום; מדריך דבוראים של האזור ו 4 דבוראים אשר עובדים באזור ומכירים את הצומח הרלוונטי. כל המומחים נתבקשו לתת ציון מ-0 עד 10 לכל תצורת צומח. המומחים התייחסו בציונם לכמה מרכיבים:

- (1) אטרקטיביות הפרח לדבורה כפוטנציאל להפקת דבש
- (2) אטרקטיביות הפרח לצורך שמירה על בריאות הכוורת (שמירה על יחס מתאים של צוף/אבקה)
- (3) עונת הפריחה/ נדירות - ניתן ציון גבוה גם לפרחים שנותנים מעט צוף (שלא ניתן להפיק מהם ישירות דבש בכמות אטרקטיבית), אם הם היחידים שפורחים בעונה זו ואלמלא הם הכוורת לא הייתה מתקיימת.

לכל מין חישבנו את הממוצע של הציונים שנתנו לו המומחים.

ג. מיפוי תאי שטח במועצה בעזרת מ"ג

שלב זה של המחקר נערך בתוכנת מ"ג (GIS) ובו יצרנו מפת ערכיות לקיימות דבורים. לצורך כך נעזרנו בשכבות מ"ג קיימות אשר קיבלנו במיוחד לצורך מחקר זה מכמה גורמים: 1- קק"ל (כולל שכבות של מ"ג, נטיעות קק"ל), 2 – החברה להגנת הטבע (שכבת סקר צומח של אזור נחל שקמה), 3 – רשות הטבע והגנים (שכבת שמורות) 4 – מועצת הדבש (שכבת נקודות דבש מאושרות), 5- מועצת הצמחים (שכבת הדרים). יצרנו שכבה חדשה (שכבה פוליגונית) הכוללת את כל שטחי המועצה, ומחולקת לקטגוריות לפי כיסוי צומח (תכסית) רלוונטי לתרומת קיימות הדבורים הפוטנציאלית. סה"כ יצרנו שכבה חדשה ובה 22 קטגוריות שונות לקיימות דבורים.

ד. מיפוי שטחי גד"ש ומטעים במועצה

שטחי הגד"ש החקלאיים מחולקים לכמה קבוצות בעלות חשיבות שונה לדבורים. על כן היה עלינו להפריד את סוגי הגד"ש לקטגוריות שונות. במפות מ"ג הקיימות אין חלוקה מוגדרת לגידולי הגד"ש השונים, וזאת בגלל מחזוריות הגידולים בכל שנה בכל ישוב חקלאי. הישובים החקלאיים באזור מחליפים במחזוריות את הגידולים בשטחי הגד"ש. לצורך מיפוי הגד"ש קיבלנו נתונים לגבי מחזור הגידולים השנתי של ארבעה ישובים מייצגים: יד מרדכי, גברעם, תלמי יפה, וניצנים. חישבנו ממוצע משוקלל לנתונים אלו והכנסנו ערכים אלו לטבלת הערכיות, כך שיכולנו לקבל תמונה כללית, רב שנתית, של ערכיות שטחי הגד"ש לקיימות דבורים. חלוקת שטחי המטעים גם כן לא היתה ידועה לנו, מלבד ההפרדה להדרים, ולכן ערכנו ממוצע של כל המטעים הנפוצים בשטח המועצה

ה. אימות פוטנציאל קיימות הדבורים מול נתוני אמת

בשטח מועצה אזורית חוף אשקלון ישנן נקודות מרעה דבש השייכות למכוורת יד מרדכי. מנהל המכוורת איתן ציון שוקל כוורת מייצגת בכל נקודת מרעה בעשרים השנים האחרונות. לצורך אימות ציון פוטנציאל קיימות הדבורים במחקר זה, נעזרנו בנתונים הקיימים של איתן ציון משש השנים האחרונות. ידוע כי מרחק התעופה האפקטיבי של דבורת הדבש הינו 3 ק"מ. בעזרת תוכנת המ"ג יצרנו שטחים ברדיוס של 1.5 ק"מ סביב נקודות מרעה, סכמנו את ערכיות שטחים אלו, והשוונו את התוצאות שקיבלנו עם ערכיות קיימות הדבורים הצפויה על פי מחקר זה, לפי השלבים השונים (שלבים א'-ד').

ו. חישוב הערך הכלכלי של פוטנציאל קיימות הדבורים במועצה

באמצעות נתוני שוק של מוצר הדבש, ונתוני ההכנסות למגדל ניתן להעריך את השווי הכספי של תפוקת הדבש במועצה.

ז. בחינת כלי המאזן הסביבתי בסימולציה

על מנת לבחון את הכלי הניהולי שמוצג כאן, ערכנו סימולציה, בה המרנו שטחים בעלי שימוש קרקע אחד, והעברנו אותם לשימוש קרקע אחר. עקב שינוי זה השתנה מאזן קיימות הדבורים של המועצה. בחנו מהם האפשרויות המעשיות העומדות בפני המועצה על מנת לשמור על מאזן יציב של נכס סביבתי זה, ואף להשביחו.

תוצאות המחקר

הוגדרו 22 קטגוריות שונות לתרומת תכסית שונה לפוטנציאל קיימות הדבורים. כל קטגוריה קיבלה אומדן ערכיות ממוצע כמפורט בטבלאות הבאות. תאי שטח אשר תוחמים שמורות טבע ושטחי צבא קיבלו את ערכיותם לקיימות הדבורים, אך גם נקבעו כ"שטחים אדומים", שהם שטחים בעלי חשיבות מיוחדת ובהם ייאסר הפיתוח בכל מקרה.

פירוט 22 קטגוריות, וציון ממוצע (של 5 מומחים) בין 0-10, וראו פירוט בנספח

<u>שימוש קרקע</u>	<u>ממוצע ערכי לקיימות דבורים</u>	
1	אקליפטוס המקור	9.4
2	איקליפטוסים	9
3	אשלים	8.8
4	הדרים	8.8
5	שיחים וצמחי גיוון וחלקות ניסוי	8
6	מופר	6.7
7	שטח צבאי	6
8	שטח חולי שיחי	6
9	מעובד שנזנח	5.8
10	בנוי כפרי	5.6
11	טרשים מכוסים צמחיה, שטחי בתה תחת מרעה בקר	5.5
12	גן ציבורי שצפ	4.2
13	בנוי עירוני	3.4
14	מטע	3.4
15	שטח מעובד (גד"ש)	1.8
16	רחבי עלים בחורש	0.8
17	שיטים	0.4
18	מעורב מחטנים ורחבי עלים	0.4
19	זיתים	0
20	מחטנים	0
21	מים	0
22	מרוצף	0

ציון לקיימות דבורים (בין 0 ל 10) של המומחים אשר התראיינו והערך הממוצע של הציונים

ממוצע ערכיות קיימות דבורים	בועז כנות	אלון קיבוץ ארז	חיים אפרת	יובל לין	איתן ציון	שימושי הקרקע	
9.4	10	9	9	9	10	אקליפטוס המקור	1
9	10	9	10		7	איקליפטוסים	2
8.8	8	10	9	9	8	אשלים	3
8.8	8	7	10	10	9	הדרים	4
8					8	שיחים וצמחי גיוון וחלקות ניסוי	6
6.75	7		5	9	6	מופר	7
6	6		9	6	3	חולי	8
6						שטח צבאי	9
5.8	7	7	6	7	2	מעובד שנזנח	10
5.6	6	5	2	9	6	בנוי כפרי	11
5.5		8	5	6	3	טרשים מכוסים צמחיה, שטחי בתה תחת מרעה בקר	12
4.2	5	4	1	5	6	גן ציבורי שצפ	13
3.4	1	5	1	7	3	בנוי עירוני	14
3.4						מטע	15
1.8	0	0	0	0	0	שטח מעובד (גד"ש)	16
0.8	0	1	1	0	2	רחבי עלים בחורש	17
0.4	0	0	1	0	1	שיטים	18
0						זיתים	19
0	0	0	0	0	0	מחסנים	20
0						מים	21
0						מרוצף	22

מיפוי גד"ש ומטעים

שטחי הגד"ש החקלאיים מחולקים לכמה קבוצות בעלות חשיבות שונה לדבורים. בגלל מחזוריות הגידולים המשתנה בכל שנה בכל ישוב חקלאי חישבנו ערך ממוצע משוקלל של מחזור הגידולים השנתי של ארבעה ישובים מיצגים: יד מרדכי, גברעם, תלמי יפה, וניצנים, כמפורט בטבלה הבאה. קיבלנו כי שטח גד"ש מייצג תורם בממוצע ערכיות של 1.8 לקיימות דבורים. בנוגע למטעים השונים ערכנו ממוצע רגיל כמפורט בטבלה וקיבלנו ערכיות ממוצעת לקיימות דבורים של שטחי המטעים של 3.4.

התפלגות שטחי הגד"ש באזור, וערכיות השטחים לקיימות דבורים, בין 0 ל 10.

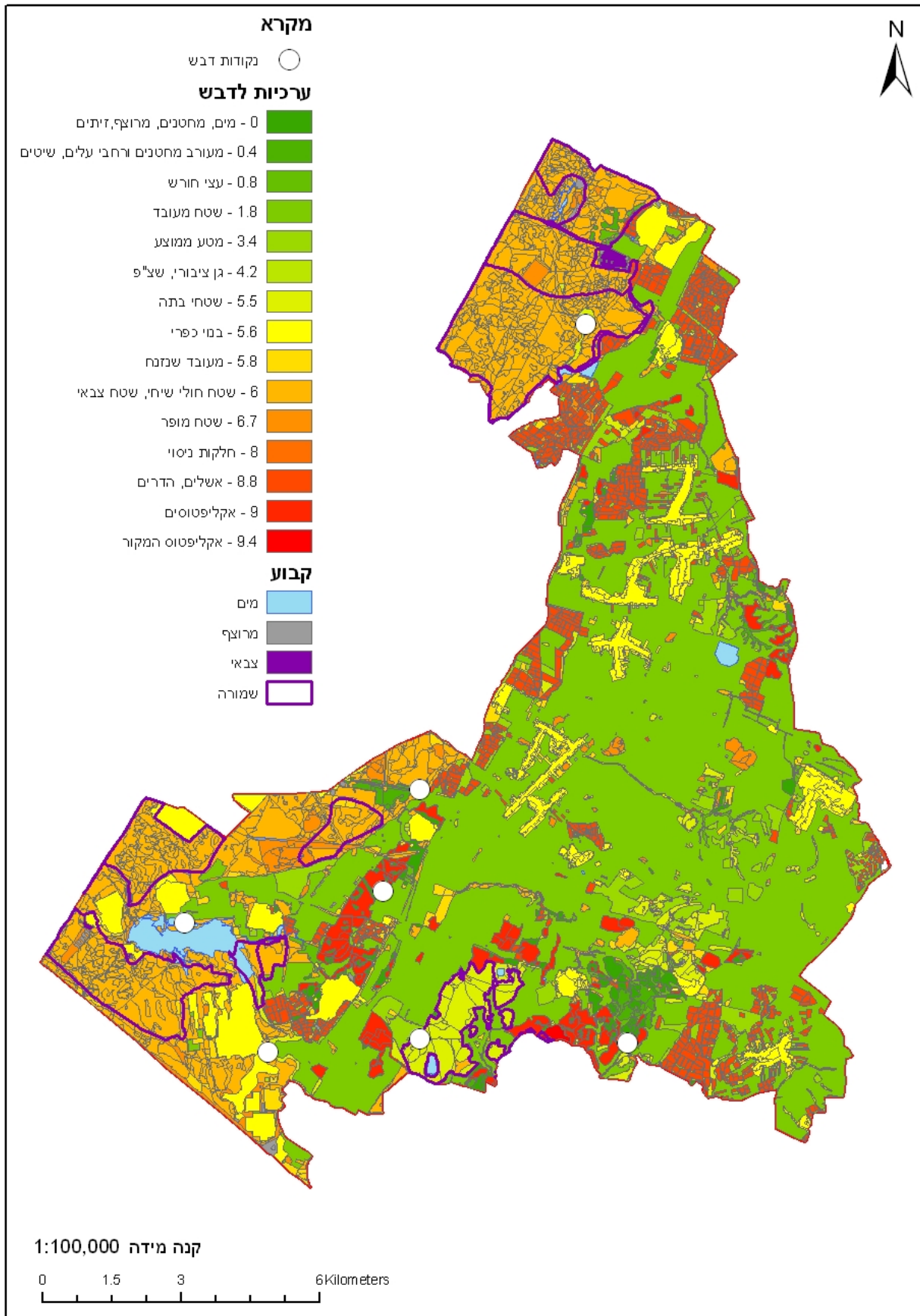
ציין	ערכיות ממוצעת לקיימות דבורים	ממוצע %	ניצנים	י' מרדכי	תלמי יפה	גברעם	הגידולים
0.0	0	44%	43%	49%	45%	39%	חיטה
0.7	4.5	15%	20%	11%	16%	11%	חמניות
0.0	0	7%	10%	8%	0%	11%	חומס
0.3	4.5	8%	0%	0%	16%	15%	אבטיח
0.0	0	5%	0%	13%	0%	7%	תפו"א
0.0	0	1%	0%	2%	0%	4%	גזר
0.1	1	6%	5%	8%	0%	11%	אפונה
0.5	7	7%	0%	7%	23%	0%	תלתן
0.2	7.4	2%	8%	0%	0%	0%	כותנה
0.0	2.5	0%	0%	2%	0%	0%	פטרזיליה ושמיר
0.1	2	3%	13%	0%	0%	0%	ירקות
1.8		100%	100%	100%	100%	100%	סה"כ - ממוצע משוקלל

ממוצע ערכיות שטחי מטעים לקיימות דבורים

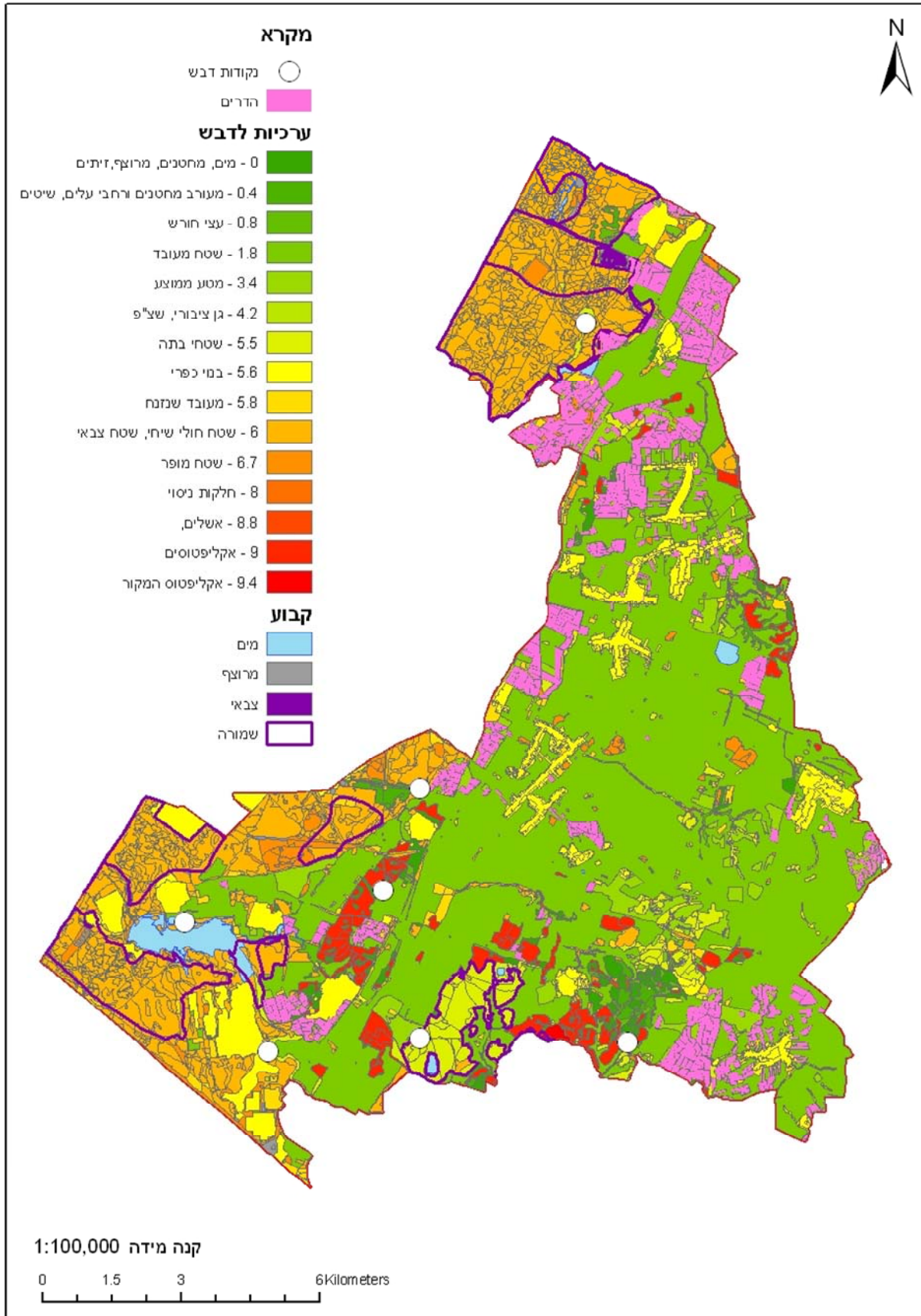
הגידול	ערכיות ממוצעת לקיימות דבורים
אבוקדו	6.3
רימון	2.4
נקטרינה	1.6
ממוצע	3.4

הנתונים האלה הוכנסו לטבלת הנתונים של שכבת הממ"ג ואפשרו לנו ליצור מפת ערכיות לקיימות דבורים של שטח מועצה אזורית חוף אשקלון. מפה 1 מציגה את ערכיות שטחי מועצה אזורית חוף אשקלון לקיימות דבורים. כבר במבט ראשון ניתן לראות מתוך מפה זו כי חלקים גדולים משטחי המועצה הינם בעלי ערכיות בינונית לקיימות דבורים (הגוונים הירוקים), ובתוכם בולטים כתמים צהובים ואדומים. הכתמים הצהובים הם דווקא השטחים המבונים בעלי אופי כפרי, אשר משופעים בגינות נוי בעלות ערכיות יחסית גבוהה לדבורים, וזאת לרוב בגלל הגיוון של הצומח בהן ועונות הפריחה (גם בעונות הקשות). הכתמים האדומים מסודרים בחלקות, ובהם כיסוי צומח של אקליפטוסים שונים, הדרים ואשלים. כאשר הפרדנו את שטחי ההדרים (צבע ורוד במפה 2) קיבלנו תמונה ברורה יותר של השפעת ההדרים לטובה על קיימות הדבורים ופיזורם בתוך השטחים הירוקים בעלי הערך הבינוני.

מפה 1 ומפה 2 מראות כי המסה הגדולה והרציפה ביותר של שטחים בעלי ערכיות גבוהה יחסית לקיימות דבורים הם השטחים הטבעיים. ישנם שני אזורים גדולים, אחד בפינה הצפון מערבית של המועצה והשני בפינה הדרום מערבית של המועצה אשר בהם שולט הצבע הכתום בעל ערכיות 5.6 - 6. תוצאה מעניינת נוספת היא החפיפה בין שטחים טבעיים אלו, בעלי ערכיות גבוהה יחסית, ושטחי השמורות (קיימות ומוצעות).



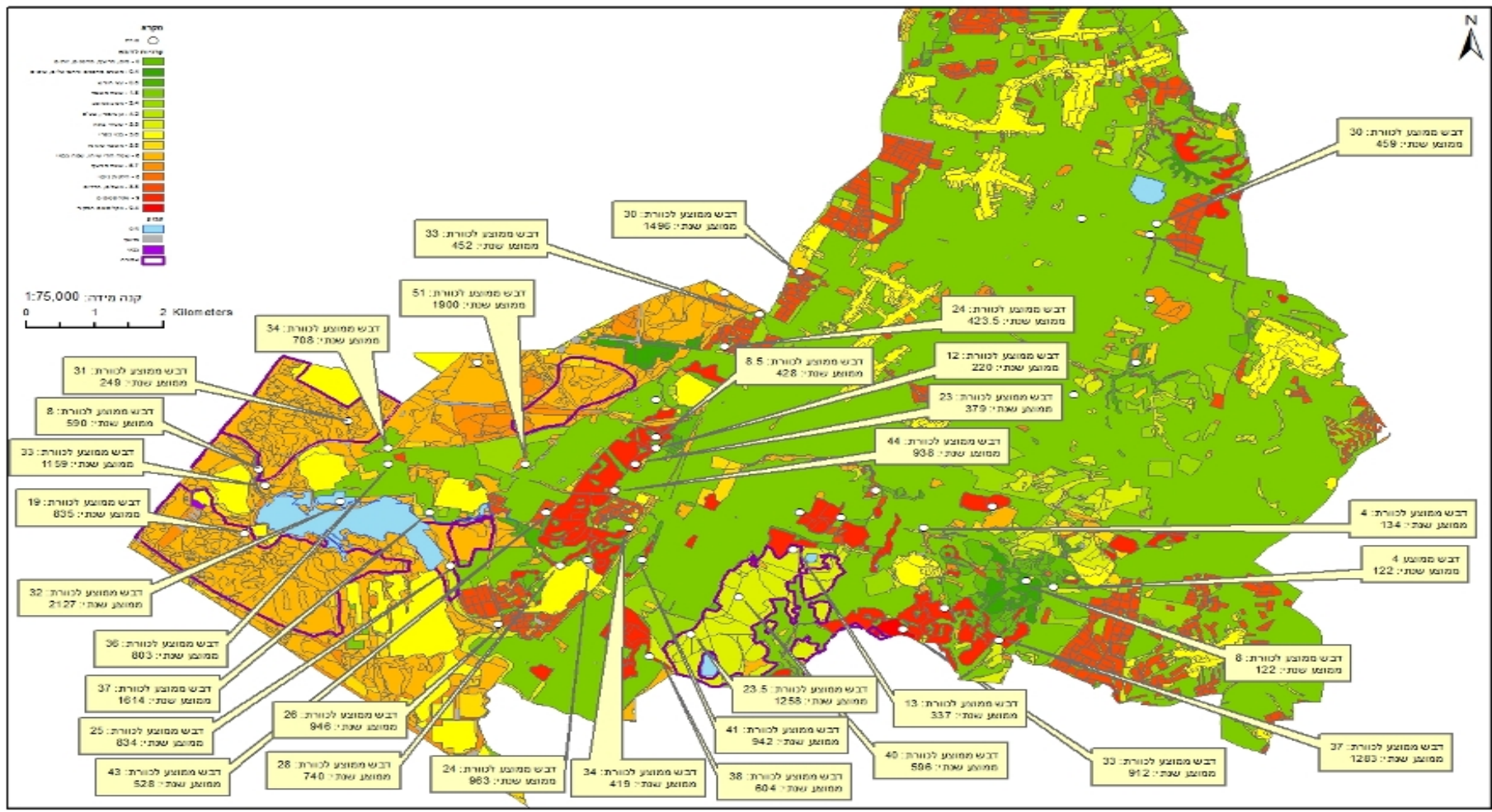
מפה 1 : מפת ערכיות לקיימות דבורים של מועצה אזורית חוף אשקלון

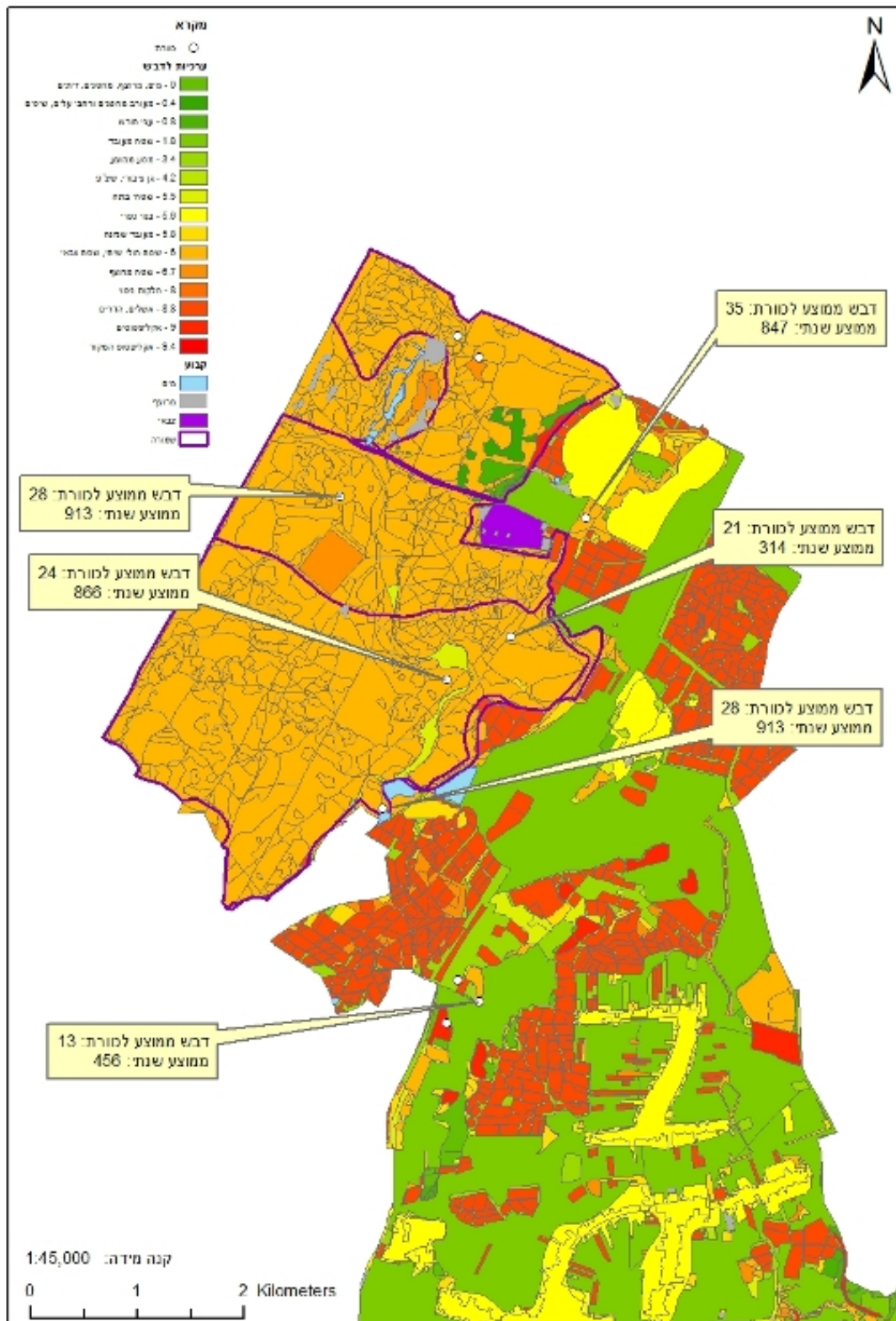


מפה 2 : מפת ערכיות לקיימות דבורים של מועצה אזורית חוף אשקלון, עם חלוקה נפרדת להדרים.

ניתוח תפוקות הדבש בנקודות מרעה נבחרות

הממצאים שעלו מהשיחות עם הדבוראים לימדו על סדר החשיבות שהם נותנים לשטחים, ועל העדפתם היכן להציב נקודות מרעה. ואכן המפה שלהלן מציגה מיקום של נקודות דבש במועצה וניתן לראות כיצד מפזרים בדבוראים את הנקודות בשולי האזורים המועדפים. וראו מפה צפונית ומפה דרומית של נקודות דבש במועצה. המפות כוללות נקודות פעילות וגם נקודות שהיום פחות פעילות בשל שיקולים מקצועיים של הדבוראי. כדי לשמור על המידע המקצועי של המכוורת, מוצגים הנתונים באופן שאינו מאפשר לקשור את המיקום לתוצאות.





כדי להבין את תרומת השטחים ליצור הדבש, נערך תחשיב סכמטי. סוכמה תפוקת הדבש בכוורות הצמודות לאזורים נבחרים, וחושב שטח האזור הנבחר. פירוט הנתונים של האזורים, ראו בנספח. הטבלה להלן מציגה ריכוז הממצאים. כך לדוגמה באזור האיקליפטוס המרכזי, הנפרש על פני כ 2,800 דונם היו 228 כוורות, שהפיקו 3,823 ק"ג דבש בממוצע בשנה. הממוצע לכוורת הוא 16.7 ק"ג. באזור זה חלק מהכוורות פעלו רק בקיץ ועל כן הממוצע הנמוך. ממוצע תפוקת הדבש לדונם באזור זה היה כ 1.37 ק"ג.

שטחי נקודות מרעה נבחרות

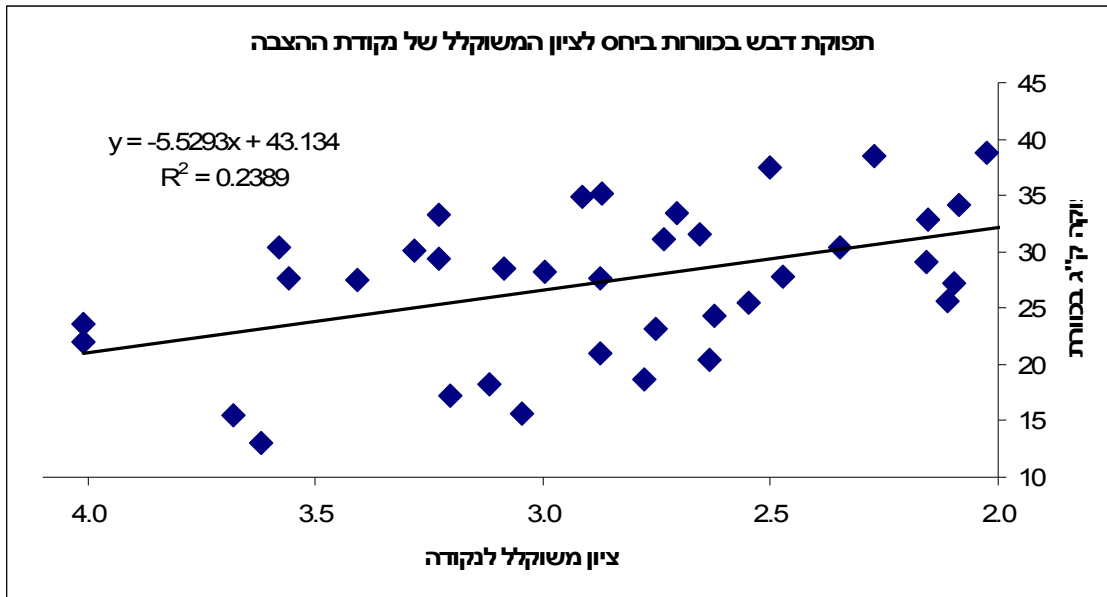
דונם	ק"ג דבש לדונם	מספר כוורות	ק"ג דבש בשנה לנקודת מרעה	ק"ג דבש ממוצע לכוורת בשנה	
2,800	1.37	228	3,823	16.7	חורשת אקליפטוס/אשלים מרכזית
1,463	1.66	74	2,427	32.9	חורשת אקליפטוס/אשלים דרומית
4,050	0.58	100	2,366	23.6	בתה בשמורה הדרומית נושק למטעים ולחורשות אקליפטוס/אשלים
13,219	0.58	318	7,643	24.0	שטח החולות הדרומי, כולל שטחים מופרים, שמורות, בסיס צבאי ונושק לבניה כפרית
5,906	0.60	120	3,539	29.5	שילוב שטח מעובד, מטע, בנוי כפרי, מעט מופר ומעט חולות
900	1.05	37	945	25.4	הדרים דרומי
900	0.51	15	459	30.2	הדרים מזרחי
2,813	1.00	82	2,800	34.3	הדרים מערבי, מעורב עם חולות ומעובד
21,204	0.15	113	3,076	27.2	חולות בצפון
53,254	0.51	1,088	27,078	24.9	סה"כ השטחים המדווחים בטבלה

באמצעות נתונים אלה נקבע ציון משוקלל מ 0 עד 10 לשטחי המועצה לפי הקטגוריות. הציון שנתנו הדבוראים היה סידורי, כלומר איזה שטח טוב יותר מהאחר. הציון שהופק מהתחשיב הזה, ניסה לתת גם יחס כמותי בין השטחים. הטבלה הבאה מציגה את הציון שניתן לשטחים בקטגוריות השונות.

ציונים כמותיים לקטגוריות השטח

מאפיין	ציון
מים	0.0
מרוצף	0.0
מחטנים	0.0
זיתים	0.0
מעורב, שיטים	0.2
עצי חורש	0.2
מעובד	0.7
מטע	2.0
גן ציבורי	4.0
בנוי כפרי	2.7
מעובד שנזנח	3.3
חולי שיחי	3.3
שטח צבאי	3.3
חלקות ניסוי	4.0
אשלים	10.0
הדרים	6.0
אקליפטוס	10.0
א. המקור	10.0
בתה	3.3
מופר	4.7

להשלמת התמונה, נבדקו 39 נקודות דבש שפעלו לאורך השנה בשטחי המועצה, וכמה בודדות שעל גבול המועצה מהצד החיצוני. לכל נקודה נבחנו מאפייני השטח ברדיוס של 1.5 ק"מ סביבה, וניתן לתא השטח של הנקודה ציון משוקלל בין 0 ל 10. ראו בנספח את פירוט הנתונים ל 39 הנקודות. נבחן הקשר בין התפוקה הממוצעת של הכוורת לבין הציון, ונמצא קשר הפוך, אם כי ברמת מובהקות לא גבוהה מספיק. מסתמנת פרשנות, לפיה הדבוראים מעמיסים כוורות רבות בנקודות המרעה האיכותיות, כדי להפיק את מירב הדבש מהאזור, וראו הגרף המצורף.



סימולציה לבחינת כלי המאזן הסביבתי

על מנת לבחון את הכלי הניהולי שמוצג כאן, מוצגת סימולציה על שטחי המועצה האזורית חוף אשקלון. כנקודת מוצא חושב הניקוד של המועצה במצבה הנוכחי, אשר עומד על 2.35. שטחי המועצה מייצרים פוטנציאל של 61,900 ק"ג, בשווי 3.1 מיליון שקלים, ובממוצע 350 גרם לדונם. בסימולציה שלהלן נניח שהמועצה שמה לה יעד להעלות את הציון מ 2.35 ל 2.4, ובה בעת לאפשר פיתוח כלכלי הכרוך בריצוף שטחים ופגיעה בתרומתם לדבורים.

							מצב קיים
ציון משוקלל	ציון קיימות דבורים לפי נתוני תפוקה	התפלגות השטח	שווי באלפי שקלים של הדבש המופק במועצה	תפוקת הדבש של המועצה בק"ג	דונם	תפוקת דבש בק"ג לדונם	שימוש קרקע
0.01	10.0	0.1%	10	201	134	1.5	אקליפטוס המקור
0.33	10.0	3.3%	437	8,743	5,829	1.5	אקליפטוסים
0.00	10.0	0.0%	6	118	79	1.5	אשלים
0.44	6.0	7.4%	586	11,714	13,016	0.9	הדרים
0.00	4.0	0.0%	1	16	26	0.6	שיחים וצמחי גיוון וחלקות ניסוי
0.09	4.7	2.0%	120	2,408	3,440	0.7	מופר
0.005	3.3	0.1%	6	125	250	0.5	שטח צבאי
0.67	3.3	20.0%	880	17,595	35,189	0.5	שטח חולי שיחי
0.06	3.3	1.8%	80	1,593	3,186	0.5	מעובד שנזנח
0.22	2.7	8.2%	287	5,749	14,374	0.4	בנוי כפרי
0.13	3.3	4.0%	178	3,559	7,118	0.5	טרשים מכוסים צמחיה, שטחי בתה תחת מרעה בקר
0.003	4.0	0.1%	4	76	126	0.6	גן ציבורי שצפ
0.00	0.7	0.0%	0	0	0	0.1	בנוי עירוני
0.08	2.0	4.1%	107	2,148	7,160	0.3	מטע
0.29	0.7	44.2%	388	7,765	77,653	0.1	שטח מעובד (גד"ש)
0.002	0.3	0.5%	2	47	932	0.05	רחבי עלים בחורש
0.001	0.2	0.5%	1	25	828	0.03	שיטים
0.001	0.2	0.3%	1	13	447	0.03	מעורב מחטנים ורחבי עלים
0.00	0.0	0.0%	0	0	24	0	זיתים
0.00	0.0	1.8%	0	0	3,154	0	מחטנים
0.00	0.0	1.3%	0	0	2,217	0	מים
0.00	0.0	0.4%	0	0	621	0	מרוצף
2.35		100%	3,095	61,896	175,805	0.35	סה"כ

בטבלה הבאה ניתן לראות את השטחים המובילים בתרומתם ליצור דבש ולקיימות הדבורים. השטחים החוליים תורמים 28%, ההדרים 19%, שטחי האיכליפטוס 14% והגד"ש 12.5%, וכן הלאה.

מצב קיים						
שימוש קרקע	תפוקת דבש בק"ג לדונם	דונם	תפוקת הדבש של המועצה בק"ג	שווי באלפי שקלים של הדבש המופק במועצה	התפלגות השטח	התפלגות תרומת הדבש
שטח חולי שיחי	0.5	35,189	17,595	880	20.0%	28.4%
הדרים	0.9	13,016	11,714	586	7.4%	18.9%
אקליפטוסים	1.5	5,829	8,743	437	3.3%	14.1%
שטח מעובד (גד"ש)	0.1	77,653	7,765	388	44.2%	12.5%
בנוי כפרי	0.4	14,374	5,749	287	8.2%	9.3%
טרשים מכוסים צמחיה, שטחי בתה תחת מרעה בקר	0.5	7,118	3,559	178	4.0%	5.7%
מופר	0.7	3,440	2,408	120	2.0%	3.9%
מטע	0.3	7,160	2,148	107	4.1%	3.5%
מעובד שנזנח	0.5	3,186	1,593	80	1.8%	2.6%
אקליפטוס המקור	1.5	134	201	10	0.1%	0.3%
שטח צבאי	0.5	250	125	6	0.1%	0.2%
אשלים	1.5	79	118	6	0.0%	0.2%
גן ציבורי שצפ	0.6	126	76	4	0.1%	0.1%
רחבי עלים בחורש	0.05	932	47	2	0.5%	0.1%
שיטים	0.03	828	25	1	0.5%	0.0%
שיחים וצמחי גיוון וחלקות ניסוי	0.6	26	16	1	0.0%	0.0%
מעורב מחטנים ורחבי עלים	0.03	447	13	1	0.3%	0.0%
בנוי עירוני	0.1	0	0	0	0.0%	0.0%
זיתים	0	24	0	0	0.0%	0.0%
מחטנים	0	3,154	0	0	1.8%	0.0%
מים	0	2,217	0	0	1.3%	0.0%
מרוצף	0	621	0	0	0.4%	0.0%
סה"כ	0.35	175,805	61,896	3,095	100%	100.0%

לצורך סימולציה, של הכלי, הנחנו הפיכת 1,000 דונם שטח חולי שיחי לשטח מרוצף:
 מחסנים, משטחי בטון. ועוד 200 דונם הדריים הופכים למחסנים. ניתן לראות שסך שטח
 המועצה נשאר זהה, אלא שהציון הכולל ירד מ 2.35 ל 2.32.

תרחיש פגיעה בשטחים: ריצוף 1,000 דונם חולות ו 200 דונם הדריים							
ציון משוקלל	ציון קיימות דבורים לפי נתוני תפוקה	התפלגות השטח	שווי באלפי שקלים של הדבש המופק במועצה	תפוקת הדבש של המועצה בק"ג	דונם	תפוקת דבש בק"ג לדונם	שימוש קרקע
0.01	10.0	0.1%	10	201	134	1.5	אקליפטוס המקור
0.33	10.0	3.3%	437	8,743	5,829	1.5	אקליפטוסים
0.00	10.0	0.0%	6	118	79	1.5	אשלים
0.44	6.0	7.3%	577	11,534	12,816	0.9	הדריים
0.00	4.0	0.0%	1	16	26	0.6	שיחים וצמחי גיוון וחלקות ניסוי
0.09	4.7	2.0%	120	2,408	3,440	0.7	מופר
0.005	3.3	0.1%	6	125	250	0.5	שטח צבאי
0.65	3.3	19.4%	855	17,095	34,189	0.5	שטח חולי שיחי
0.06	3.3	1.8%	80	1,593	3,186	0.5	מעובד שנזנח
0.22	2.7	8.2%	287	5,749	14,374	0.4	בנוי כפרי
0.13	3.3	4.0%	178	3,559	7,118	0.5	טרשים מכוסים צמחיה, שטחי בתה תחת מרעה בקר
0.003	4.0	0.1%	4	76	126	0.6	גן ציבורי שצפ
0.00	0.7	0.0%	0	0	0	0.1	בנוי עירוני
0.08	2.0	4.1%	107	2,148	7,160	0.3	מטע
0.29	0.7	44.2%	388	7,765	77,653	0.1	שטח מעובד (גד"ש)
0.002	0.3	0.5%	2	47	932	0.05	רחבי עלים בחורש
0.001	0.2	0.5%	1	25	828	0.03	שיטים
0.001	0.2	0.3%	1	13	447	0.03	מעורב מחטנים ורחבי עלים
0.00	0.0	0.0%	0	0	24	0	זיתים
0.00	0.0	1.8%	0	0	3,154	0	מחטנים
0.00	0.0	1.3%	0	0	2,217	0	מים
0.00	0.0	1.0%	0	0	1,821	0	מרוצף
2.32		100%	3,061	61,216	175,805	0.35	סה"כ

בהנחה שהמתכנן של המועצה שם לעצמו מטרה להשביח את תרומת השטחים לקיימות דבורים, הרי שעליו להשביח שטחים אחרים כדי לפצות על הנזק שנגרם בהקמת המחסנים, וכדי להשיג את היעד של ציון משוקלל 2.4. בדוגמה שלפנינו בחר המתכנן להפוך 2,000 דונם שהיו ראויים לעיבוד אך נזנחו, לחורשת אשלים, ובכך העלה את הציון המשוקלל של המועצה 2.32 ל 2.4, תוך פיצוי על הנזק שנגרם בעת ריצוף השטח. פוטנציאל יצור הדבש של המועצה עלה ל 63,200 ק"ג, בשווי כספי של 3.16 מיליון שקלים. לצורך העלאת ניקוד המועצה ניתן לבחור במגוון חלופות כמו תוספת צמחיה בצידי הדרכים ופסי רכבת והוספת גינון ציבורי, או הפיכת שטחים לבתה, ועוד חלופות רבות, שיש בהן שיקולים שונים הקשורים למגוון הביולוגי ואף לסוגיית שימוש בצמחי מקור.

תרחיש סימולציה תיקון הנזק והשבחה: נטיעת 2,000 דונם אשלים על חשבון שטחים שנזנחו							
ציון משוקלל	ציון קיימות דבורים לפי נתוני תפוקה	התפלגות השטח	שווי באלפי שקלים של הדבש המופק במועצה	תפוקת הדבש של המועצה בק"ג	דונם	תפוקת דבש בק"ג לדונם	שימוש קרקע
0.01	10.0	0.1%	10	201	134	1.5	אקליפטוס המקור
0.33	10.0	3.3%	437	8,743	5,829	1.5	אקליפטוסים
0.12	10.0	1.2%	156	3,118	2,079	1.5	אשלים
0.44	6.0	7.3%	577	11,534	12,816	0.9	הדרים
							שיחים וצמחי גיוון וחלקות ניסוי
0.00	4.0	0.0%	1	16	26	0.6	
0.09	4.7	2.0%	120	2,408	3,440	0.7	מופר
0.005	3.3	0.1%	6	125	250	0.5	שטח צבאי
0.65	3.3	19.4%	855	17,095	34,189	0.5	שטח חולי יחיד
0.02	3.3	0.7%	30	593	1,186	0.5	מעובד שנזנח
0.22	2.7	8.2%	287	5,749	14,374	0.4	בנוי כפרי
0.13	3.3	4.0%	178	3,559	7,118	0.5	טרשים מכוסים צמחיה, שטחי בתה תחת מרעה בקר
0.003	4.0	0.1%	4	76	126	0.6	גן ציבורי שצפ
0.00	0.7	0.0%	0	0	0	0.1	בנוי עירוני
0.08	2.0	4.1%	107	2,148	7,160	0.3	מטע
0.29	0.7	44.2%	388	7,765	77,653	0.1	שטח מעובד (גד"ש)
0.002	0.3	0.5%	2	47	932	0.05	רחבי עלים בחורש
0.001	0.2	0.5%	1	25	828	0.03	שיטים
0.001	0.2	0.3%	1	13	447	0.03	מעורב מחטנים ורחבי עלים
0.00	0.0	0.0%	0	0	24	0	זיתים
0.00	0.0	1.8%	0	0	3,154	0	מחטנים
0.00	0.0	1.3%	0	0	2,217	0	מים
0.00	0.0	1.0%	0	0	1,821	0	מרצף
2.40		100%	3,161	63,216	175,805	0.36	סה"כ

סיכום ודיון

במחקר זה התמקדנו בתרומה הישירה של שטחים שונים לפוטנציאל קיימות הדבורים במועצה אזורית חוף אשקלון. מחקר זה מציע שיטה לקביעת סדר עדיפות כמותי לתאי השטח, כך שלמתכנן האזורי, יהיה כלי למדידת השפעת פעולתו על הסביבה. מצאנו כי לכיסויי צומח שונים ישנו פוטנציאל שונה לקיימות דבורים, וזאת ביחד עם השפעה בלתי ניתנת לחיזוי של גורמי סביבה שונים.

במהלך המחקר התעוררו מספר סוגיות ספציפיות לנושא קיימות הדבורים, אשר נדרשנו לקחתן בחשבון; לדוגמא: הפוטנציאל בפועל מאוד תלוי ומשתנה לפי כמות ותפזורת המשקעים בכל שנה. כיוון שמטרת מחקר זה לפתח כלי תכנוני או כלי למקבלי ההחלטות, לא התייחסנו לתנודתיות בין השנים בעקבות המשקעים, אלא התייחסנו באופן כללי לערכיות הממוצעת.

ערכיותם של צמחים שונים או קבוצות צומח שונות נקבעו גם לפי העונה בה הם פורחים. הדבוראים הצביעו על חשיבות רבה לעונת הפריחה, וזו כללה התייחסות האם זו עונת אגירת הדבש, והאם יש אלטרנטיבות אחרות אשר פורחות באותה עונה. לדוגמא: אשלים פורחים בעונה בה אין הרבה פריחה אחרת, אין אלטרנטיבה, ולכן חשיבותם רבה ביותר.

דבורים וחקלאות

על פי נתונים של מועצת הדבש, ענף גידול דבורים בישראל מונה למעלה מ 100,000 כוורות המטופלות בידי כ 500 דבוראים ומייצרות אלפי טון בודדים. גידול דבורים בארץ הוא ענף קטן יחסית בהיקפו, אך חשוב ביותר כענף תשתית לחקלאות. לדבורת הדבש יתרונות ייחודיים בהאבקת גידולים חקלאיים. האבקה טובה תורמת לכמות היבול ואיכותו. גידולים חקלאיים רבים, כגון ירקות, מטעים, גידולי שדה, גידולי זרעים וכו' תלויים בהאבקת דבורים. מתוך נתונים של הרשות לתכנון ופתוח החקלאות ההתיישבותית והכפר (2006), ערך היצור החקלאי של גידולים אשר מואבקים ע"י דבורים (מטעים מניבים, ירקות ומקשה, גידולי זרעים וגד"ש) לשנת 2005 נאמד ב 2.49 מיליארד שקלים. נתונים אלו מצביעים על התרומה הרבה של ענף המכוורת לחקלאות כולה.

פעילות חקלאית יכולה לתרום לקיימות הדבורים, לדוגמא עיבוד של מינים צופניים כמו אבוקדו, אך עם זאת עלולה גם לפגוע. ריסוסים מסויימים יכולים לפגוע בכוורות ובדבורים. כך למשל מטעי נקטרינות קיבלו מהמומחים שראיינו ציון 5 בממוצע, אך בשל הריסוסים שמבצעים בתקופה בה הכוורות נמצאות בסביבה מטעים אלה קיבלו ציון 0. כך גם מטעי רימונים. גידולי הכותנה היו בעבר בעייתיים בשביל מגדלי הדבורים, בגלל הריסוסים אשר פגעו בכוורות. בשנים האחרונות בשל סיבות שאינן קשורות דווקא לענף הדבש, אלא מסיבות איכות סביבה ישנה דרישה להקטנה וצימצום הזיהום הסביבתי, ולכן עברו חקלאי

הכותנה לריסוסים פחות קשים. השימוש בחומרי ריסוס חדשים פחות קשים אינו פוגע בכוורות ומאפשר מרעה דבורים בשדות הכותנה. ז"א שממשק נכון ורב-תחומי יכול לפתור את הפגיעה הזו ולהשביח את מרעה הדבורים ע"י כניסתם גם לאזורי מטעי הנקטרינות.

במחקר של קמינר וחבריו (Kaminer et al. 2010, לא פורסם) ישנן תוצאות מעניינות בנוגע לאינטראקציה בין מרעה דבורים ומרעה בקר. אף על פי שהבקר אוכל במרעה את הפרחים, שהם מקור המרעה של הדבורים, מסתבר כי מינים צופניים חשובים הבקר ממעט לאכול (מיני שפתניים ומצליבים). יתרה מזאת, נמצא כי רעיית הבקר מצמצמת את התפשטותם של מיני צמחים מעוצים, אשר להם לרוב ערכיות נמוכה לדבורים, ובכך לאפשר ליותר צומח עשבוני להתקיים. כך שרעיית בקר בינונית מטיבה עם מרעה הדבורים. רעיית בקר חזקה כן פוגעת במרעה הדבורים. באופן כללי, כנראה שניתן לשלב רעיית בקר לאחר עונת הפריחה וכך לא לפגוע במרעה הדבורים.

קיימות דבורים ושמירת טבע

מתוך התוצאות של מחקר זה ניתן לראות כי השטחים הטבעיים הינם בעלי ערכיות גבוהה לקיימות דבורים (מפה 1, מפה 2), אם בתוך שטחי שמורות הטבע ואם מחוצה להן. בשיחות אישיות עם דבוראים נאמר כי שטחים טבעיים הינם ההטרוגנים ביותר בפריחתם והנוחים ביותר למגדל הדבורים.

ענף הדבש הינו ענף חקלאי מובהק, המפיק תוצרת חקלאית ומשמש כמקור הכנסה לחקלאים (דבוראים) רבים. יחד עם זאת, דבורת הדבש תורמת להאבקה בטבע. בישראל, שימוש מוגבר בתכשירי הדברה, חקלאות אינטנסיבית ומונו-קולטורה, גורמים להידלדלות במגוון ובכמות החרקים המאביקים בטבע. בשל כך התלות בהאבקה דבורי דבש הופכת להיות משמעותית ביותר. אם זאת, יש לציין כי גופי שמירת הטבע ובראשם רשות הטבע והגנים טוענים כי דבורת הדבש מתחרה במאביקים המקומיים ולכן פוגעת בשמירת הטבע באזורים אלו. ברוב שמורות הטבע בארץ יש איסור להצבת כוורות בתוך השמורות.

ערכיות השטחים למרעה דבורים אינה עולה תמיד בקנה אחד עם ערכיות השטחים לערכי סביבה אחרים. כך לדוגמא שטחי מעזבות ושצ"פ (שטח ציבורי פתוח) קיבלו ציון יחסית גבוה לערכיות לקיימות דבורים, אף על פי שלנכסים סביבתיים אחרים, לדוגמא לשמירת טבע או מגוון ביולוגי, שטחים אלו יקבלו ערכים נמוכים ביותר. כך גם שטחים המאופיינים באקליפטוסים אשר קיבלו ערכים גבוהים לפוטנציאל קיימות דבורים, אך זוהי קבוצת מינים שאינם מקומיים ועל כן ערכיותם לשמירת טבע נמוכה ביותר ואולי אף פוגעת. נקודה זו הינה בעייתית ביותר בגלל הקונפליקט בין הצורך בהשבחת שטח מסויים למרעה דבורים יחד עם המחסור בשטחי מרעה דבש בארץ אל מול תרומתם הרבה של מיני איקליפטוס

ויתרונותיהם הרבים לקיימות דבורים; פורחים בעונה של מחסור במרעה דבש, פרחים צופניים מאוד, בעלי מבנה של עץ אשר יש לו מימד נוסף – מימד הגובה ולכן נותן סה"כ כמות פריחה גדולה ביותר. כאשר מתכנני השטח ומקבלי ההחלטות יערכו התייחסות כוללת לנכסים הסביבתיים בשטחם, הם יצטרכו לתת על כך את הדעת ואולי אף לתת משקולות שונות לנכסים סביבתיים שונים. אנו סבורים שצריך להרחיב את השימוש בכלי שאנו מציעים, ולהפעיל אותו על מגוון שיקולים נוספים, כדי שהמפה תשקלל את צרכי הקיימות של המועצה ואת השירותים שהמערכת האקולוגית מספקת.

קיימות דבורים כנכס סביבתי

במחקר זה, ערכיות הנכס הסביבתי, ובמקרה זה דבורים, הינו ערך משוכלל מכמה גורמים: ערכיות הנכס באופן ישיר, מידת נדירות, מסה קריטית, ושטחים מיוחדים אשר הוגדרו כשטח אדום, ז"א בעלי חשיבות מיוחדת לדבורי הדבש, ובהם ייאסר הפיתוח בכל מקרה. ההתייחסות למסה קריטית מבוססת על מחקרים בעולם הראו שרמת הפגיעה במגוון ביולוגי מתנהגת כפונקציה מדרגות. כלומר, לאחר אובדן מצטבר של שטחי שיחור, מגיע שלב שבו פגיעה נוספת מביאה לנקודת אל-חזור בפגיעה בדבורי הדבש. מידת הנדירות נלקחה בחשבון ושוקללה בתוך הציונים שהעריכו המומחים. שטחים מיוחדים, במקרה זה מדובר בשמורות הטבע באזור.

גם כאשר מדובר במאזן של נכסים סביבתיים אחרים בהחלט יש חשיבות רבה לגורמים נוספים אלו. לדוגמא: כאשר מדובר על חילחול מים לאקויפר בודאי שיש שטחים אדומים בעלי חשיבות מיוחדת, גם כאשר מדובר על נכס סביבתי לתיירות. כאשר מדובר על נכס סביבתי של מגוון מינים של אוכלוסייה מסויימת, יש לקחת בחשבון מסה קריטית ויתכן גם שטחים אדומים.

בעבודה זו אמדנו ערכיותם של כיסויי תכסית שונים. כל קטגוריה קיבלה ציון שונה, אך בכל ראיון שערכנו, שמו המרואיינים דגש על החשיבות הרבה שיש לצומח הטרוגני, כיוון שצומח הטרוגני לרוב נותן הטרוגניות בעונות הפריחה. כך אפילו בתוך קטגוריית ההדרים נאמר כי יש יתרון בפרדסים מגוונים בזנים שונים, כיוון שאז מתארכת עונת הפריחה. כאשר הצומח אינו מגוון הדבוראי נמצא עם הכוורות באותו שטח, ואחרי עונת הפריחה מזיז אותן לאתר אחר. אף על פי כן, הדבוראים שראינו אמרו כי הם מעדיפים להשאיר את הכוורות כל השנה בנקודה אחת ולא להעביר אותה. אפשרות כזו מתקבלת באזורים עם צמחיה טבעית רבה. בטבע ישנה פריחה חזקה בתקופת האביב, אך למעשה ישנה פריחה, גם אם קטנה, כל עונות השנה, ואלו הן הנקודות המועדפות ע"י הדבוראים.

בפועל, בעונת הרדייה יש חשיבות גדולה לפריחה, אך על מנת שהכוורות יגיעו בשיאן לעונה זו וינצלו את מירב הפוטנציאל, הן צריכות להגיע במצב מיטבי (כוורות "חזקות"). כוורות

"חזקות" מתקבלות כאשר יש פריחה גם בעונות הקשות, בהן אין רדייה, אך יש התפתחות של הכוורת לקראת עונת השיא. כך שבפועל, ישנה חשיבות רבה לפריחה לאורך כל השנה. עדיפות לשטח הטרוגני באה בקנה אחד עם נושאים סביבתיים אחרים, אשר לא בהכרח קשורים לנושא קיימות דבורים. לדוגמא: ידוע כי מערכת/ אקוסיסטמה טבעית הינה יותר בריאה ומאוזנת כאשר היא מכילה מגוון מינים גבוה. גם בנושאים בעלי אופי יותר סוציולוגי, כגון טיול בחיק הטבע, אנשים מעדיפים נוף הטרוגני (קוניאק ונוי-מאיר 2004, Koniak and Noy Meir, in press)

השימוש בממ"ג

השימוש בתוכנת ממ"ג לצורך תכנון וקבלת החלטות בתחומי סביבה שונים נפוץ ונמצא במגמת עליה בשנים האחרונות. (Reyers et al. 2009) נעזרו בתוכנה זו על מנת לאמוד ולמפות שירותי מערכת (Ecosystem services) שונים בדרום אפריקה על פי קטגוריות של תכסית (cover land); מרעה לבעלי-חיים, מאגרי פחמן, מניעת סחף קרקע, מים מתוקים ותיירות. ישנם מחקרים אשר נעזרים בתוכנה זו על מנת לקבוע סדרי עדיפויות למקבלי החלטות (לדוגמא: Joseph et al. 2009). השימוש בתוכנת הממ"ג נותן יתרונות רבים ומאפשר לחבר את הידע והנתונים עם השטח המדובר, במקרה זה מועצה אזורית חוף אשקלון. גם בישראל ישנם גופים רבים אשר משתמשים ונעזרים באופן שוטף בתוכנת הממ"ג (רט"ג, קק"ל, החלה"ט, משרד החקלאות ועוד). שימוש מסוג זה מאפשר ניתוח מרחבי של הנושא הסביבתי המדובר, או במקרה זה של הנכס הסביבתי. במחקר זה אנו חיברנו את הידע הכוורני ובנינו אותו מחדש כך שיתאים למבנה תוכנת הממ"ג. חיבור מסוג זה יוצר כלי תכנוני חזק עם יתרונות רבים: (1) בסיס נתונים רחב (2) יחד עם זאת, בסיס הנתונים ניתן לשינוי והתאמה בכל עת (לדוגמא, אם המועצה חפצה - שנה), (3) תוצר בצורת מפה – תוצר נוח, ברור ופשוט באופן יחסי למקבלי החלטות (ראשי ואנשי המועצה).

נכסים סביבתיים

שמירה על נכסים ציבוריים הכוללים נכסים סביבתיים מחייבת מדידה שלהם. מה שלא נמדד – קשה להציב לו יעדים. עם זאת המדידה הכספית לבדה יוצרת עיוותים שאינם מאפשרים להתייחס אליה ככלי תכנון ובקרה. מאזן סביבתי מאפשר התייחסות לנכס הסביבתי ובמקרה זה לתרומת שטחי המועצה לקיומן של דבורי הדבש. בדוגמא שלעיל, ניתן לראות ציון כולל לשטחי המועצה. ציון זה הינו ציון משוקלל, המסכם של שטחי החקלאות והשטחים האחרים במועצה, והוא יכול להוות כלי בקרה ותכנון. ראשי המועצה ומתכנניה, יציגו את מאזן תרומת השטחים אחת לשנה, ויראו כיצד שמרו על הציון או אף הגדילו אותו. כך למשל, אם הוחלט להקים מבנה על שטח חקלאי, יהיה צורך במקביל להשביח שטח בור או שטח גינון כך שיתרמו יותר לקיום דבורי הדבש. מתכנני המועצה יציגו בסוף השנה כיצד שמרו על ערך השטחים, תוך שימוש במאזן המוצע.

מקרה בוחן זה מציג שיטה קלה וישימה באופן יחסי ליצירת כלי בהיר ונוח למקבלי החלטות לגבי נכסים סביבתיים. במחקר זה בחרנו לבחון את נושא קיימות הדבורים שהוא נכס סביבתי וחקלאי אשר ניתן בקלות יחסית לכמת אותו לערכים כמותיים. ניתן להרחיב מחקר זה לתחומי חקלאות נוספים כגון: מאזן של מרעה לבקר כלי זה יכול להתאים גם לנושאים או נכסים סביבתיים וחקלאיים אחרים, אשר קשה או שלא ניתן בכלל לכמת בכסף. כך לדוגמא ניתן להרחיב מחקר זה ליצירת מאזן של חילחול מי תהום לקרקע, מאזן איכות אויר (או זיהומי אויר), מאזן מעברים אקולוגיים לבע"ח, מאזן רצף שטחים פתוחים ועוד. כמובן שיהיה חשוב להרחיב מחקר זה לאזורים נוספים מעבר לשטחה של מועצה אזורית אחת, ליחידות מוניציפאליות נוספות לבחינת יישומיות הכלי, ואף לכל ששטחה של מדינת ישראל.

כפי שראינו בעבודה זו, מיפוי של פוטנציאל קיימות הדבורים יכול לתת תמונה מסויימת של מצב הסביבה בשטח תחום, אך יש לזכור שתמונה זו אינה מלאה של כל תחומי הסביבה, או של כל הנכסים הסביבתיים ולכן אינה יכולה להוות תמונה יחידה למצב הסביבה בשטח המועצה. הכלי שפיתחנו בעבודה זו הינו כלי מדיניות אשר יכול בסופו של דבר להוות כלי לחישוב מאזן הנכסים הסביבתיים של מדינת ישראל. כלי זה יאפשר להתייחס ולתכנן את הנכסים הסביבתיים של מדינת ישראל, גם ללא כימות כספי של כל הנכסים, וזאת לטובת הציבור בישראל והדורות הבאים.

תודות:

תודה לאנשים שסייעו בכתיבת המסמך ובהם:

- פרופסור אוריאל ספריאל הנחה את צוות העבודה, וסייע בתמיכה והדרכה
- מנחם זלוצקי סייע בדיון וחשיבה ביקורתית על בסיס נייר ביניים
- איתן ציון אשר תרם מזמנו, ממתשבותיו ומהידע והנתונים הרבים אשר אסף במהלך השנים
- מיקי לדל, ג'ון וודקוק וישראל טאובר ניהלו את עבודת הממ"ג
- אמנון זרקא מרכז משק קיבוץ ארז סייע בחשיבה כיצד הופכים את הדיון ליישומי
- גופים אשר עזרו ונתנו שכבות ממ"ג רלוונטיות למחקר זה: קק"ל, רט"ג, החלה"ט, מועצת הדבש ומועצת הצמחים
- מרואיינים, דבוראים ואנשי מועצת הדבש אשר התראיינו ותרמו מזמנם. רשימה מפורטת בנספח 2.
- קרן נקודת ח"ן אשר מימנה מחקר זה.

ספרות:

- בקר נ. וחורש י., 2007, הערכה כלכלית של נופש בחיק הטבע: אומדן ערכו של יער ביריה בשיטת עלות הנסיעה (TCM). יער, גליון 9, הוצאת קק"ל.
- מועצה אזורית חוף אשקלון, אתר האינטרנט. <http://www.hof-ashkelon.org.il/info/departments/agriculture.htm>
- נוי מאיר ע. וקוניאק ג., 2005, פיתוח ויישום ראשוני של שיטות לאומדן התועלות מצומח ים-תיכוני כפונקציה של תצורת הצומח והממשק, דוח מחקר סופי לקרן נקודת ח"ן, יד הנדיב.
- קמינר א., קיגל ח., דג א., הנקין ז., (לא פורסם) עבודת תזה הפקולטה לחקלאות, האוניברסיטה העברית.
- שטרנליכט ר. נתונים של הרשות לתכנון ופתוח החקלאות ההתיישבותית והכפר 2005 (מבוסס על על עבודה שהוכנה עי א.דג וא.רגב " הערך הכלכלי של האבקת דבורי דבש בישראל " 1994)
- שמיר ש. 2002. אומדן כלכלי לנוק בלתי הפיך בבתי גידול טבעיים. עבודת תזה אוניברסיטת חיפה.
 - Brandolini S M D (2009) Recreational demand functions for different categories of beach visitor. *Tourism Economics* 15(2): 339-365
 - Carson, R. T., Flores, N. E. and Meade, N. F. 2001. Contingent valuation: Controversies and evidence. *Environmental & Resource Economics*, 19:173-210.
 - Costanza, R., d'Arge, R., deGroot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R. V., Paruelo, J., Raskin, R. G., Sutton, P., and vandenBelt, M. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387:253-260.
 - Croitoru L, Merlo M (2005) Mediterranean Forest Value. *Valuing mediterranean Forests Tward total economic value*. Merlo M, Croitoru L, Cambridge, CABI: 37-68.
 - Delaplane K. S. and Mayers D. F. 2000. *Crop pollination by bees*. CABI publishing, London UK.
 - Diamond, P. A. and Hausman, J. A. 1994. Contingent Valuation - Is Some Number Better Than No Number. *Journal of Economic Perspectives*, 8:45-64.
 - Economy-wide material flow accounts and derived indicators, European Communities, 2001. ISBN 92-894-0459-0.
 - Fleischer, A. and Tsur, Y. 2003. Measuring the recreational value of open space. *Journal of Agricultural Economics*, 54:269-283.
 - Jackson, L. E., Pascual, U. and Hodgkin, T. 2007. Utilizing and conserving agrobiodiversity in agricultural landscapes. *Agriculture Ecosystems & Environment*, 121:196-210.
 - Joseph, L. N., Maloney, R. F., Possingham, H. P (2009). Optimal Allocation of Resources among Threatened Species: a Project Prioritization Protocol. *Conservation Biology* 23(2): 328-338.

- Kaminer A., Kigel J., Dag A., Henkin Z., 2010. An assessment of short-term cattle grazing effects on honeybee forage potential in Mediterranean rangelands. *Options Méditerranéennes*, A. 92.
- Keasar T., Shmida A., 2009. An evaluation of Israeli forestry trees and shrubs as potential forage plants for bees. *Israel Journal of Plant Sciences* 57, DOI:10.1560/IJPS.57.1-2.xx
- Klein A. M., Vaissiere B. E., Cane H. J., Steffan-Dewenter I., Cunningham A. S., Kremen C., and Tscharntke T. 2007, Importance of pollinators in changing landscapes for world crop. *Proceedings of the royal society B* 274, 303-313.
- Koniak G., Noy-Meir I. and Perevolotsky A., 2009. Estimating Multiple Benefits from Vegetation in Mediterranean Ecosystems. *Biodiversity and Conservation* 18(13): 3483-3501
- Koniak G., Noy-Meir I., in press. recreation
- Kremen, C. 2005. Managing ecosystem services: what do we need to know about their ecology? *Ecology Letters*, 8:468-479.
- LAHTI 2005, Environmental balance sheet.
- Merlo. M. and Briales, E. R. 2000. Public goods and externalities linked to Mediterranean forests: economic nature and policy. *Land Use Policy*, 17:197-208.
- Nielsen, A. B., Olsen, S. B., Lundhede, T. (2007). An economic valuation of the recreational benefits associated with nature-based forest management practices. *Landscape and Urban Planning* 80(1-2): 63-71.
- Petanidou, T. and Smets, E. 1995. The Potential of Marginal Lands for Bees and Apiculture - Nectar Secretion in Mediterranean Shrublands. *Apidologie*, 26:39-52.
- Reyers B, O'Farrell PJ, Cowling RM, Egoh BN, Le Maitre DC, Vlok JHJ (2009). Ecosystem Services, Land-Cover Change, and Stakeholders: Finding a Sustainable Foothold for a Semiarid Biodiversity Hotspot. *Ecol Soc* 14(1):38
- Rouquette, J. R., Posthumus, H., Gowing, D. J. G., Tucker, G., Dawson, Q. L., Hess, T. M. and Morris, J. 2009. Valuing nature-conservation interests on agricultural floodplains. *Journal of Applied Ecology*, 46:289–296.
- Slee, B., Evans, R. and Roberts, D. 2004. Forestry in the rural economy: a new approach to assessing the impact of forestry on rural development. *Forestry*, 77:441-453.
- Tchetchik, A. and Fleischer, A. in press. An Optimal Size for Rural Tourism Villages with Agglomeration and Club Good Effects. *European Review of Agricultural Economics*.
- Vant, A. and Bromley, D. W. 1994. Choices without Prices without Apologies. *Journal of Environmental Economics and Management*, 26:129-148.
- Varnas A. 2009. Assessing the impact of consumption and production, A guide to Assessment tools for civil society organizations. ed: Pascoe C. Stockholm Environment Institute.

נספח מספר 1

רשימת מרואיינים:

פרופסור אוריאל ספריאל – האוניברסיטה העברית
אמנון זרקא- מנהל עסקים קיבוץ ארז ואיש מועצה אזורית "שער הנגב". לשעבר מנהל מו"פ
חממות בקיבוץ ארז.
ד"ר חיים צבן- יועץ לצוות, כלכלן חקלאי.
קוצי וייל – מדען ראשי "שירותי האבקה" יד מרדכי
ד"ר ארנון דג – מינהל המחקר החקלאי, גילת
יוסי סלוצקי – מועצת הדבש
ד"ר יעל מנדליק – הפקולטה לחקלאות, האוניברסיטה העברית
איתן ציון – מנהל מכוורת יד מרדכי
פרופסור חיים קיגל - הפקולטה לחקלאות, האוניברסיטה העברית
ד"ר זלמן הנקין – מכון וולקני
יאיר פרג'ון – ראש המועצה חוף אשקלון
חיים אפרת – מועצת הדבש
הרצל אבידור-ראש מועצת הדבש
יובל לין - מנהל מכוורת לין
זאבי מידן – מנהל החברה הכלכלית מועצה אזורית חוף אשקלון
אדריכל דודי דרורי - מועצה אזורית חוף אשקלון
בועז כנות – דבוראי
אלון – דבוראי מכוורת ארז
שי ציון – מנהל גד"ש קיבוץ יד מרדכי
ישראל טאובר – קק"ל

שיחות טלפון – שיתוף על המחקר והתייעצות:

ד"ר יפית כהן – מכון וולקני
שמשון הרלינגר – סמנכ"ל מועצת הדבש
דורון טימר – מועצת הצמחים
מרדכי קדמון כהן – פרויקטור העשרת צמחייה צופנית, מועצת הדבש

נספח מספר 2: נתוני יצור דבש ביחידות שטח נבחרות

חורשת אקליפטוס/אשלים מרכזית

דונם	ק"ג דבש לדונם	מספר כוורות	ק"ג דבש בשנה לנקודת מרעה	ק"ג דבש ממוצע לכוורת בשנה	
		27	419	15.7	1
		28	949	33.3	2
		31	528	17.2	3
		25	762	30.2	4
		38	220	5.8	5
		35	408	11.5	6
		44	537	12.2	7
2,800	1.37	228	3,823	16.7	סה"כ

חורשת אקליפטוס/אשלים דרומית

דונם	ק"ג דבש לדונם	מספר כוורות	ק"ג דבש בשנה לנקודת מרעה	ק"ג דבש ממוצע לכוורת בשנה	
		41	1,424	34.9	1
		33	1,003	30.4	2
1,463	1.66	74	2,427	32.9	סה"כ

בתה בשמורה הדרומית נושק למטעים ולחורשות אקליפטוס/אשלים

דונם	ק"ג דבש לדונם	מספר כוורות	ק"ג דבש בשנה לנקודת מרעה	ק"ג דבש ממוצע לכוורת בשנה	
		30	606	20.4	1
		18	688	38.5	2
		19	704	37.5	3
		34	368	10.9	4
4,050	0.58	100	2,366	23.6	סה"כ

שטח החולות הדרומי, כולל שטחים מופרים, שמורות, בסיס צבאי ונושק לבניה כפרית

דונם	ק"ג דבש לדונם	מספר כוורות	ק"ג דבש בשנה לנקודת מרעה	ק"ג דבש ממוצע לכוורת בשנה	
		45	1,246	27.8	1
		65	2,200	34.1	2
		36	872	24.4	3
		45	835	18.7	4
		45	1,652	37.0	5
		8	249	31.1	6
		76	590	7.8	7
13,219	0.58	318	7,643	24.0	סה"כ

שילוב שטח מעובד, מטע, בנוי כפרי, מעט מופר ומעט חולות

דונם	ק"ג דבש לדונם	מספר כוורות	ק"ג דבש בשנה לנקודת מרעה	ק"ג דבש ממוצע לכוורת בשנה	
		28	803	29.2	1
		69	2,029	29.3	2
		23	708	30.4	3
5,906	0.60	120	3,539	29.5	סה"כ

הדרים דרומי

דונם	ק"ג דבש לדונם	מספר כוורות	ק"ג דבש בשנה לנקודת מרעה	ק"ג דבש ממוצע לכוורת בשנה	
900	1.05	37	945	25.4	1

הדרים מזרחי

דונם	ק"ג דבש לדונם	מספר כוורות	ק"ג דבש בשנה לנקודת מרעה	ק"ג דבש ממוצע לכוורת בשנה	
900	0.51	15	459	30.2	1

הדרים מערבי, מעורב עם חולות ומעובד

דונם	ק"ג דבש לדונם	מספר כוורות	ק"ג דבש בשנה לנקודת מרעה	ק"ג דבש ממוצע לכוורת בשנה	
		46	1,794	38.8	1
		14	452	32.8	2
		22	554	25.6	3
2,813	1.00	82	2,800	34.3	סה"כ

חולות בצפון

דונם	ק"ג דבש לדונם	מספר כוורות	ק"ג דבש בשנה לנקודת מרעה	ק"ג דבש ממוצע לכוורת בשנה	
		32	906	28.5	1
		15	314	20.9	2
		33	913	27.7	3
		33	943	28.2	4
21,204	0.15	113	3,076	27.2	סה"כ

נספח מספר 3: נתוני נקודות מרעה שנבדקו בשטח המועצה, כולל מספר מצומצם של נקודות

בגבול המועצה מהצד החיצוני

נקודות שעבדו באביב ונתוניהם נבדקו

מספר כוורת	ק"ג דבש בשנה לנקודת מרעה	ק"ג דבש ממוצע לכוורת בשנה	
30	606	20.4	1
43	1,164	27.2	2
15	459	30.2	3
23	767	33.4	4
14	452	32.8	5
40	735	18.2	6
46	1,794	38.8	7
28	803	29.2	8
37	945	25.4	9
69	2,029	29.3	10
45	1,246	27.8	11
23	708	30.4	12
41	1,424	34.9	13
65	2,200	34.1	14
27	754	27.5	15
18	688	38.5	16
36	872	24.4	17
31	1,090	35.1	18
45	835	18.7	19
45	1,652	37.0	20
27	419	15.7	21
28	949	33.3	22
31	528	17.2	23
22	554	25.6	24
25	762	30.2	25
19	704	37.5	26
30	941	31.5	27
35	456	13.0	28
33	913	27.7	29
32	906	28.5	30
15	314	20.9	31
33	943	28.2	32
22	607	27.7	33
8	249	31.1	34
52	1,208	23.1	35
65	1,443	22.0	36
55	844	15.5	37
40	944	23.6	38
33	1,003	30.4	39

נקודות שעבדו רק בקיץ ונתוניהם נבדקו

מספר כוורות	ק"ג דבש בשנה לנקודת מרעה	ק"ג דבש ממוצע לכוורת בשנה	
34	240	7.1	1
15	122	8.1	2
121	1,103	9.1	3
34	368	10.9	4
38	220	5.8	5
31	122	3.9	6
35	408	11.5	7
44	537	12.2	8
76	590	7.8	9

סיכום נתוני נקודות שנבדקו

מספר כוורות	ק"ג דבש בשנה לנקודת מרעה	ק"ג דבש ממוצע לכוורת בשנה	
1,753	39,616	22.6	סה"כ נקודות שנבדקו
1,325	35,907	27.1	סה"כ נקודות שפעלו באביב
428	3,709	8.7	סה"כ רק לנקודות קיץ

נספח מספר 4: סקירת ספרות בתחום כימות וחשבונאות של סוגיות סביבה ונכסים סביבתיים

בתחום הכלכלה הסביבתית התפתחו כלים שונים לאומדן כספי של מוצרים שאינם סחירים או שירותים ציבוריים. בשנים האחרונות פורסמו מחקרים כלכליים לאמידת הערך הכלכלי של תועלות ושירותים שונים בשיטות שונות של כלכלת סביבה כגון הנכונות לשלם (WTP) (contingent valuation method-CVM, Willingness To Pay-Nielsen et al. 2007, Brandolini, 2007), (בקר וחורש 2007) (Travel Cost Method- TCM) (Fleischer and Tsur 2003, Tchetchik, 2009), ואומדנים לעקומת הביקוש לנוף, (and Fleischer in press). הכלים של מחקרים אלו הינם לרוב עקיפים ושנויים במחלוקת (לדוגמא: Carson et al. 2001; Diamond and Hausman 1994; Rouquette et al 2009). קשה ולא מדוייק "להפנים" את הערך החיצוני למערכת המחירים, תועלות חברתיות וביולוגיות רבות לתוך המערכת הכלכלית (Vant and Bromley 1994; Jackson et al. 2007; Kremen 2005), במיוחד כאשר התועלות הלא סחירות תורמות את הנתח הגדול מהערך של המערכות הטבעיות והחקלאיות (Merlo and Briales 2000; Slee et al 2004). בעשורים האחרונים פותחו גם מודלים כלכליים לקביעת ערך כספי של תאי שטח שונים, לפי תרומתם לתועלות או שירותים סביבתיים שונים. המודלים הקיימים מניבים תוצאות קיצוניות. לעיתים נאמד דונם שטח טבעי בסכומים גבוהים מאוד עד קשים לתפיסה (לדוגמא: Costanza et al. 1997).

התוצאות לעיתים כה קיצוניות, עד שאבדה המשמעות למתכנן האזורי, אשר מבקש לקבוע סדרי עדיפות לפיתוח בר-קיימא. לדוגמא שירי שמיר מצאה במחקרה על הכרמל כי ערך בתי הגידול לדונם נע בין 3,759,938 ל- 7,145,315 ש"ח, שגם אז ישנה הערכת חסר אשר פוגעת בהתייחסות לטווח ארוך ולרווחת הדורות הנוכחים והבאים. בפועל, שמירה על נכסים ציבוריים מחייבת מדידה שלהם. מה שלא נמדד – קשה להציב לו יעדים. עם זאת המדידה הכספית לבדה בעייתית, שנויה במחלוקת, ויוצרת עיוותים שאינם מאפשרים להתייחס אליה ככלי תכנון ובקרה.

במקביל, ישנם מחקרים בעולם הפונים לאומדן תחשיבי וחשבונאי של נכסים סביבתיים, חלקם עם אומדן כספי, וחלקם ללא אומדן כספי.

1 - Input-output model (מתוך Varnas 2009)

בשיטה זו נמדד השימוש במשאבי סביבה לצורך פעולות יצרניות ביחידות פיזיות, כגון ממשלה ומשקי בית. התוצאה של שיטה זו הינה מדד לחץ על משאבי סביבה בממוצע לכל שקל תוצר בכל אחד מענפי הפעילות. תוצרי השיטה: אומדן הלחץ הסביבתי הנוצר על ידי ביקושים שונים, תוך התייחסות לחלוקה בין מגזרים שונים, לדוגמא אומדן התרומה של תעשיות שונות ללחץ על הסביבה. כמו כן שיטה זו מאפשרת בחינת חלופות יצרניות

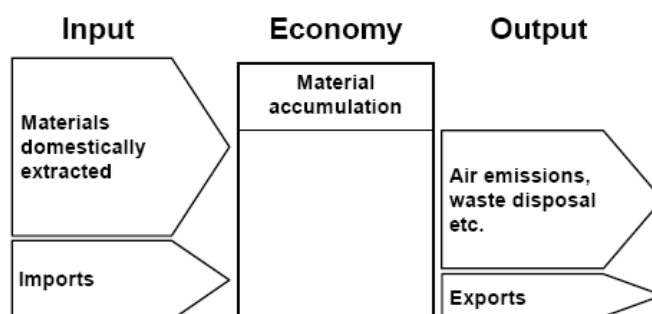
וצרכניות, לפי השפעתן ולחצן על הסביבה. לשיטה זו קיימים מספר יתרונות: (1) סיוע באיתור החלקים בכלכלה שמפעילים את מירב הלחץ על משאבי הסביבה. (2) כלי לבחינת חלופות. (3) המדידה הכספית מאפשרת מדד אחיד ושפה אחת לניתוח כל סוגי ההשפעות. (4) שיטה זו מאפשרת להכניס את נתון משאבי הסביבה אל תוך מערך החשבונאות הלאומית. החסרונות של שיטה זו טמונים בסקאלה; הכלי תחום לרמה לאומית או אזורית בשעה שההשפעות הסביבתיות חורגות מגבולות מדיניים. כמו כן לעיתים קושי בניתוח השפעה של מוצר מסוים. הכלי מתאים יותר לניתוח ענפי או ניתוח קבוצות מוצר. קיים קושי משמעותי באיתור הנתונים הפיסיים של השימוש במשאבי סביבה ומיהימנותם.

Balance sheet - 2

בשיטה זו מופק דוח שנתי אשר מציג את מצב הסביבה במונחים סביבתיים. לדוגמא: מספר ימים בשנה עם איכות אויר נמוכה, % השטחים עם רעש, כמות הפחמן הדו-חמצנית המשוחררת לאטמוספירה מתעשייה, שטח פארקים ואזורית ירוקים. כאשר יש מעקב שנתי, בדו"חות מסוג זה יש גם בד"כ זיהוי מגמות לטווח ארוך לגבי מצב אותו נכס או מפגע סביבתי אותו מנטרים (עליה/ ירידה). דוח מסוג זה מתאר או מציג בפועל את המדיניות הסביבתית של גוף מדיני (לדוגמא: מועצה אזורית/ מדינה). בשנים האחרונות ישנן מדינות/ ערים/ מועצות אשר הפיקו ופירסמו דוחות מסוג זה (לדוגמא: LAHTI 2005)

(MFA) Material flow account - 3

הנחת העבודה של שיטה זו היא שחומר אינו נעלם, ולכן בכל פעולה אנושית, שווה החומר בתוצר לחומר של התשומות + האנרגיה שהושקעה. השיטה בוחנת מדינה כקופסה שחורה, אליה נכנסים חומרים ואנרגיה ויוצאים ממנה תוצרים. נמדדים רק זרמים החוצים את גבולות הגוף הנמדד. בשיטה זו ישנו דגש על האופן בו תהליכים מפעילים לחץ על משאבי הסביבה. תרשים 1 מציג שיטה זו.



תרשים 1: סכימה של Material flow accounts. המרחב הכלכלי הרחב של מאזן שטף החומרים (Scope of economy-wide material flow accounts) (מתוך Economy-wide material flow accounts and accounts derived indicators, 2001)

שיטה זו מייצרת כלי להשוואה בין מדינות, או כלי להשוואת פעילות של מדינה בתקופות זמן שונות. לשיטה זו יש מספר יתרונות: (1) מייצרת כלי למדד יעילות סביבתית לאורך זמן של הגוף הנמדד. (2) כלי השוואתי בין מדינות. (3) שיטה זו חסכונית באופן יחסי מבחינת איסוף הנתונים. שיטה זו אינה מאפשרת ניתוח של הפעילות הכלכלית בתוך הקופסה השחורה הנמדדת, ובכל זאת לעיתים קושי באיסוף נתונים.

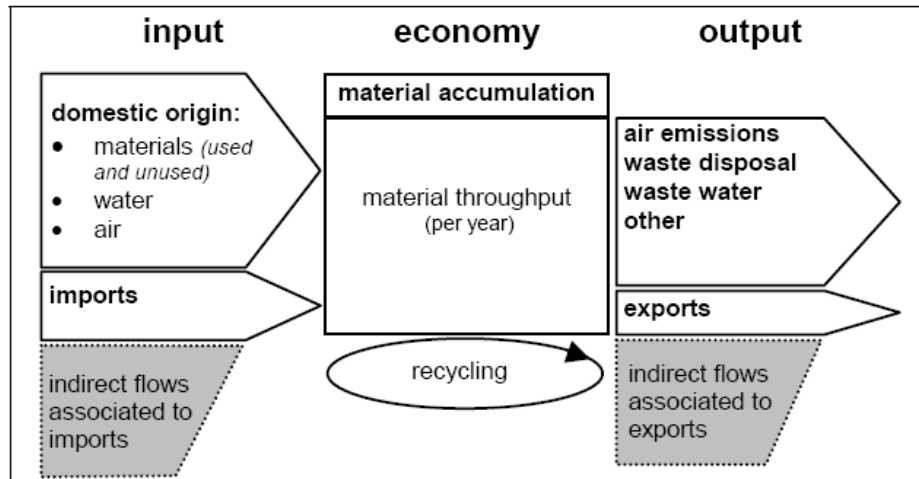
Resource flow analysis 4

מתודולוגיה סיסטמתית המשמשת למעבד אחר שטף של חומרים בין מדינות, אזורים, ישובים או ארגונים. במתודולוגיה זו ישנו תיאור של הייצור, יבוא, יצוא, שינויים במלאי (stock). התוצר של resource flow analysis מייצר אפשרות להבנה טובה יותר שלגבי איך והיכן לפעול על מנת לנהל/למשק צריכה וצמצום צריכת משאבים. מתודולוגיה זו לרוב מתוארת ביחידות פיזיות של משאבי הסביבה (לדוגמא: טונות של מינרלים, נייר, עץ, תוצרת חקלאית, אנרגיה וכו').

ניתוח שטף המשאבים כולל גם שטפים נסתרים; השימוש במשאבים טבעיים אשר נוצרים תוך כדי ייצור של מוצרים או סחורות אשר נכנסים למערכת הכלכלית. שטף נסתר זה מכיל 2 מרכיבים – (1) שטף החומרים הנלווה, אשר חייבים להוציא מהסביבה על מנת לקבל את החומר המבוקש, לדוגמא: הביומסה הצמחית שצריך להוציא מהיער ביחד עם הגזעים, אך כמובן מופרדת מהמוצר הסופי – הגזע. (2) שטף החומרים המופרע על מנת להגיע לגישה למחצב.

Physical trade balance 5

תרשים 2 מציג את שטף החומרים, כולל שטפים עקיפים של יבוא ויצוא כמו שטפי מים, אויר אשר עוברים דרך המסגרת/ הפעילות הכלכלית. את הקטגוריות המוצגות בתרשים 2 ניתן לפצל ולפרט.



תרשים 2: תרשים כללי של מאזן חומרים (Simplified general material balance scheme), (מתוך Economy-wide material flow accounts, 2001 and derived indicators,

6 CBA: Cost-Benefit Analysis (מתוך Varnas 2009)

בשיטה זו ישנו ניסיון להשוות חסרונות ויתרונות כלכליים אשר קשורים לקיום מיזם או מדיניות ספציפיים. בשיטה זו מאתרים את כל מרכיבי העלות והתועלת של הליך מסוים במונחי תרומה לרווחה, ותרגומם למונחים כספיים. נערכת סכימה של הערכים הכספיים והפקת נתון של עלות למול תועלת, במונחים של כסף, תוך מתן משמעות לזמן. התועלת והעלות נאמדים לפי השיטות המקובלות בכלכלה הסביבתית: willingness to pay ו willingness to accept compensation, אומדנים לפי הערכת עלות לשקם נזק סביבתי הנגרם על ידי פרויקט, אומדנים על בסיס השפעה על ערך נדל"ן, סקרים לאומדן העדפות הציבור וכימותם.

שיטה זו מפיקה בסופה מעין תכנית עסקית להשוואת חלופות פעולה. היתרונות החזקים של שיטה זו הוא השימוש בערכים כספיים ובשיטה המקובלת במגזר העסקי מאפשרת לערוך השוואת חלופות שיטתית. כמו כן תוצאות מסוג זה מאפשרות קבלת החלטה go – no go ביחס לפרויקט ספציפי. ושיטה זו מפיקה תוצאה בשפה המובנת למקבלי החלטות. יחד עם זאת, לשיטה זו חסרונות רבים: ישנו קושי מהותי של הכלי לבטא ערכים שאינם כמותיים ומשאבים שאינם מוחשיים. השימוש בכלים של הכלכלה הסביבתית הקלאסית מלווה באי-וודאות ביחס לאומדן ערכי סביבה. ביחוד מתקשה לתת ביטוי לנזקים סביבתיים בלתי הפיכים, או שאינם פרופורציונאליים. שימוש בסקרים לאומדן העדפות הציבור משקף במקרים רבים אמונות ותחושות, ומחטיא את אומדן המחיר האמיתי שהציבור מוכן לשלם או לקבל עבור ערכים סביבתיים.

7 Substance Flow Analysis (מתוך Varnas 2009)

בשיטה זו יש לימוד התהליכים העוברים על חומר מסוים, מאזור מסוים, מרגע הפקתו ועד השימוש בו ופיזורו בעולם. לרוב ישנו דגש על חומרים רעילים. שיטה זו מייצרת לרוב כלי לקביעת מדיניות הפחתת שימוש בחומרים ומיחזורם, כלי לאיתור הנקודות הקריטיות בתהליך השימוש בחומר מסוים, בהן כלי מדיניות יהיו האפקטיביים ביותר. היתרונות של שיטה זו הם שהיא מייצרת כלי גמיש המאפשר להגדיר באופן נקודתי את גבולות הבדיקה ואופיה. כמו כן שיטה זו טובה לניתוח השפעות חומר מסוים וקביעת מדיניות לגביו. לשיטה זו מספר חסרונות מהותיים: השיטה מצריכה הרבה הנחות עבודה של החוקר, באופן שמקשה לערוך ניתוח השוואתי. הכלי לא קיבל תקן סטנדרטי ולכן הרבה תלוי ביכולותיו ומתודולוגיות של החוקר. ההתמקדות בחומר אחד מסוים, מתאימה לצרכים מאד מצומצמים.

8 LCA: Life Cycle Assessment (מתוך Varnas 2009)

בשיטה זו מודדים את האפקט הסביבתי של מוצר מסוים או שירות מסוים. הניתוח מתחיל בהפקת חומרי הגלם, דרך השימוש במוצר ועד לחומרים השאריתיים הנלווים לשימוש. בשיטה זו ישנו דגש על השפעה סביבתית, להבדיל מלחץ על משאבי סביבה, וכמו כן נקבעו תקנים לאופן ביצוע ניתוחי LCA (ISO 14040 ו ISO 14044).

שיטה זו מאפשרת ניתוח והצגה של שלבי ייצור מוצר, באופן שמאפשר ייעול תהליכים בכלל והשפעה על הסביבה בפרט, השוואה של מוצרים תחליפיים והשפעתם על הסביבה ונותנת אומדן איכותני, כמותי וכספי של השפעת מוצר על הסביבה. היתרונות של שיטה זו: (1) מידע פרטני לגבי מוצר ותהליכי היצור שלו. (2) כלי לניתוח שיטתי ולפי קטגוריות מוגדרות וסטנדרטיות, תוך שימוש בבסיס נתונים תחום של מוצר אחד. החסרונות: השיטה מחייבת הנחות עבודה שבחלקן סובייקטיוויות, ולכן קיים קושי להשתמש ב LCA ככלי השוואתי בהעדר מידע או שהמידע חסוי, נעשה שימוש בנתונים כלליים הפוגעים בספציפיקציה של הכלי. השיטה מחייבת השקעת זמן רב ביחס למוצר בודד.

סה"כ שטח בדונם(כולל שטחים מחוץ לגבולות המועצה)

																			שטח בטווח של 1.5 ק"מ לפי סוג שטח																				
19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	ציון	מאפיין																			
997		692	90	8	1,606		601	1,347	33	24	1,013		2		2	197	144	74	0.0	מים																			
53	17	4	5	25	29	2	57	73	45	12	45	5	75	3	24	0	1	6	0.0	מרוצף																			
	291	160	62	401		868	18		164	162	22	0		49		32	71	95	0.0	מחטנים																			
																		1	0.0	זיתים																			
	12			12		436							120	89		152	136	14	0.2	מעורב, שיטים																			
	26	158	24	181		153			149	37		12	88	9	101	13	233		0.2	עצי חורש																			
31	3,632	968	2,984	2,446	1,105	2,514	1,543	216	2,240	2,322	1,606	3,739	346	3,522	1,380	5,373	3,060	2,673	0.7	מעובד																			
	556	177	446	431	10	354	110		517	202	108	530	20	458	173	188	319	561	2.0	מטע																			
1	12			12	1		0	1		9	0	17	2	14	7		11	2	4.0	גן ציבורי																			
651	519	1,569		619	663	17	995	1,002	348	1,740	915	906	1,703	410	1,680	35	183	6	2.7	בנוי כפרי																			
104	172	192	58	206	165	48	152	87	97	131	155	344	1,149	237	1,127	15	31	82	3.3	מעובד שנזנח																			
4,942	136	2,265	116	649	3,385	684	2,975	4,017	1,486	1,197	2,917	304	1,943	1,217	1,351	133	2,071	712	3.3	חולי שיחי																			
49					15	0		49											3.3	שטח צבאי																			
						13				5			99				44		4.0	חלקות ניסוי																			
		3				23	10		10		10						7		10.0	אשלים																			
	242	534		898	23	470	23		195	677	23	769		626		419			6.0	הדרים																			
	1,199	116	262	1,151		1,066			845	157			9	109		303	341	559	10.0	אקליפטוס																			
						62													10.0	א. המקור																			
	269	183	3,023	20		280				341		43		8		40		2,194	3.3	בתה																			
203		44		22	68	49	325	124	942	39	231	213	1,142	169	932	99	25		4.7	מופר																			
7,031	7,083	7,067	7,069	7,081	7,069	7,040	6,809	6,914	7,069	7,057	7,046	6,881	6,698	6,920	6,778	7,000	6,675	6,979		סה"כ דונם																			
19	35	24	39	28	34	35	30	28	29	25	29	39	18	33	33	30	27	20		ק"ג דבש לכונורת																			
0.12	0.15	0.12	0.10	0.11	0.31	0.20	0.10	0.18	0.29	0.13	0.11	0.25	0.10	0.06	0.11	0.06	0.16	0.09		ק"ג דבש לדונם ברדיוס																			
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		ציון משוקלל																			

סה"כ שטח בדונם (כולל שטחים מחוץ לגבולות המועצה)

שטח בטווח של 1.5 ק"מ לפי סוג שטח																				ציון	מאפיין	
39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20			
16	66	113	66	8	84	15	3	33	109	792	3	2	84	3		34			1,099	0.0	מים	
5	0		0	0	37		52	34	11	93	0	40	5	23	29	35	31	20	8	0.0	מרוצף	
455				184		428	0	31			178	162	48	414	119	396	458	357	28	0.0	מחטנים	
				24							14									0.0	זיתים	
106						86	132	6		40		84		12	369	12	12	12		0.2	מעורב, שיטים	
86				16		73	149	60		59		137	5	194	9	173	145	123	83	0.2	עצי חורש	
1,823	192	611	192	2,525	971	2,035	1,378	1,595	942	0	1,899	1,811	3,161	2,858	3,223	2,601	3,740	3,752	2,273	0.7	מעובד	
147	805	371	805	927		116	182	16	30		907	19	651	428	311	489	128	256	244	2.0	מטע	
4				4	0	1	1	22				16	12	12	17	0	0	12		4.0	גן ציבורי	
335	23		23	383	1,004	79	953	262			123	2,670	24	654	325	668	57	403	603	2.7	בנוי כפרי	
57	351	302	351	233	89	51	76	40	135	6	280	197	126	226	108	170	243	262	206	3.3	מעובד שנזנח	
2,133	2,715	3,473	2,715	229	3,945	2,292	2,638	3,910	5,031	5,396	134	762	845	339	1,657	871	336	168	2,352	3.3	חולי שיחי	
							196	196	73	52										3.3	שטח צבאי	
1						3	0	0				78								4.0	חלקות ניסוי	
0													77			10			10	10.0	אשלים	
	2,206	1,797	2,206	1,687	23		1,059	696	477		2,858		37	571	504	348	269	284	92	6.0	הדרים	
1,229				95			1,214	52			166	533	519	1,325	125	1,232	1,619	1,423		10.0	אקליפטוס	
162							162													10.0	א. המקור	
446	33	151	33	76			270	53	167	184	16	217		1,341		9		2		52	3.3	בתה
16	559	207	559	82	25	40	115		75	271	218				21	178	42	43	9	19	4.7	מופר
7,022	6,950	7,024	6,950	6,474	6,178	6,864	7,040	7,069	7,068	6,725	6,999	6,512	6,936	7,082	6,983	7,082	7,083	7,082	7,069			סה"כ דונם
30	24	15	22	23	31	28	28	21	28	28	13	32	37	30	26	17	33	16	37			ק"ג דבש לכנורת
0.14	0.13	0.12	0.20	0.17	0.04	0.09	0.13	0.04	0.13	0.13	0.06	0.13	0.10	0.11	0.08	0.07	0.13	0.06	0.23			ק"ג דבש לדונם ברדיוס
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		ציון משוקלל

התפלגות השטח (כולל שטחים מחוץ לגבולות המועצה)

מספר הכוורת																			ציון משוקלל	שם
19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1		
2.8	2.9	2.6	2.3	3.4	2.1	2.9	2.3	2.5	3.2	2.5	2.2	2.0	3.1	2.2	2.7	1.5	2.1	2.6	0.0	מים
14%	0.0%	9.8%	1.3%	0.1%	23%	0.0%	8.8%	19%	0.5%	0.3%	14%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	2.8%	2.2%	1.1%	0.0	מרזף
0.8%	0.2%	0.1%	0.1%	0.3%	0.4%	0.0%	0.8%	1.1%	0.6%	0.2%	0.6%	0.1%	1.1%	0.0%	0.4%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0	מחטנים
0.0%	4.1%	2.3%	0.9%	5.7%	0.0%	12%	0.3%	0.0%	2.3%	2.3%	0.3%	0.0%	0.0%	0.7%	0.0%	0.5%	1.1%	1.4%	0.0	זיתים
0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0	מעורב, שיטים
0.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.2%	0.0%	6.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.8%	1.3%	0.0%	2.2%	2.0%	0.2%	0.2	עצי חורש
0.0%	0.4%	2.2%	0.3%	2.5%	0.0%	2.2%	0.0%	0.0%	2.1%	0.5%	0.0%	0.2%	1.3%	0.1%	1.5%	0.2%	3.5%	0.0%	0.2	מעובד
0%	51%	14%	42%	35%	16%	36%	23%	3%	32%	33%	23%	54%	5.2%	51%	20%	77%	46%	38%	0.7	מטע
0.0%	7.8%	2.5%	6.3%	6.1%	0.1%	5.0%	1.6%	0.0%	7.3%	2.9%	1.5%	7.7%	0.3%	6.6%	2.6%	2.7%	4.8%	8.0%	2.0	גן ציבורי
0.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.2%	0.0%	0.2%	0.1%	0.0%	0.2%	0.0%	4.0	בנוי כפרי
9.3%	7.3%	22%	0%	9%	9%	0%	15%	14%	5%	25%	13%	13%	25%	6%	25%	0.5%	2.7%	0.1%	2.7	מעובד שנזנח
1.5%	2.4%	2.7%	0.8%	2.9%	2.3%	0.7%	2.2%	1.3%	1.4%	1.9%	2.2%	5.0%	17%	3%	17%	0.2%	0.5%	1.2%	3.3	חולי שיחי
70%	2%	32%	2%	9%	48%	10%	44%	58%	21%	17%	41%	4%	29%	18%	20%	1.9%	31%	10%	3.3	שטח צבאי
0.7%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.7%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	3.3	חלקות ניסוי
0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	1.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.7%	0.0%	4.0	אשלים
0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.3%	0.1%	0.0%	0.1%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	10.0	הדרים
0.0%	3.4%	7.6%	0.0%	13%	0.3%	6.7%	0.3%	0.0%	2.8%	9.6%	0.3%	11%	0.0%	9.0%	0.0%	6.0%	0.0%	0.0%	6.0	אקליפטוס
0%	17%	2%	4%	16%	0%	15%	0%	0%	12%	2.2%	0.0%	0.0%	0.1%	1.6%	0.0%	4.3%	5.1%	8.0%	10.0	א. המקור
0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.9%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	10.0	בתה
0.0%	3.8%	2.6%	43%	0.3%	0.0%	4.0%	0.0%	0.0%	0.0%	4.8%	0.0%	0.6%	0.0%	0.1%	0.0%	0.6%	0.0%	31%	3.3	מופר
2.9%	0.0%	0.6%	0.0%	0.3%	1.0%	0.7%	4.8%	1.8%	13%	0.6%	3.3%	3.1%	17%	2.4%	14%	1.4%	0.4%	0.0%	4.7	סכום כולל
100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		

