



# תורת ניהול היער בישראל

מדיניות והנחיות לתכנון ולממשק היער

מהדורה ראשונה

חרך 2014

**כותבים:**

יגיל אסם

דוד ברנד

ישראל טאובר

אבי פרבולוצקי

חנוך צורף

## כותבים

ד"ר יגיל אסם - חוקר במנהל המחקר החקלאי  
ד"ר דוד ברנד - מנהל אגף הייעור, קק"ל  
ישראל טאובר - לשעבר מנהל מח' יער, אגף הייעור, קק"ל  
פרופ' אבי פרבולוצקי - חוקר במנהל המחקר החקלאי  
חנוך צורף - מנהל אזור ההר, קק"ל

## צוות ההיגוי

ד"ר יגיל אסם, ד"ר עמרי בונה, ד"ר דוד ברנד, שלום דרי, יצחק משה, אבירם צוק, חנוך צורף

## תרמו בכתיבה, ברעיונות ובהערות

פרופ' יוסי ריוב, פרופ' צביקה מנדל, ד"ר צביקה אבני, אריה הניג, גידי בשן, משה צוקרמן, זוהר צפון, פנחס כהנא, נינה עמיר, איריס ברנשטיין, גיל עצמון, גרשון אבני, אילן בארי, ד"ר יהושע שקדי, פרופ' גבי שילר, ד"ר שמואל ספרינצין, אלון רוטשילד, פול גינסברג, ד"ר ציון מדר, ניצה ספיר, חנה יפה, דוד אבלגון, ד"ר נועם זליגמן, נפתלי קרני, גיל ספיר ז"ל

## מקור התמונות

אנשים רבים תרמו את התמונות המופיעות בספר. ואלה שמותיהם, ככל הידוע לנו (ואם נפלה שגגה מתחת ידינו וחסר שמו של מי שתרום תמונה, אנחנו מתנצלים): ד"ר יגיל אסם, חנוך צורף, משה צוקרמן, גידי בשן, יצחק משה, ד"ר דוד ברנד, פול גינסברג, ד"ר צביקה אבני, חיים סהר, מיכאל ויינברגר.

## מקור האיורים

האיורים הגרפיים והטבלאות נלקחו מתוך חוברת "תוכנית אב ליער הקדושים", הוצאת קק"ל. מחברים: יהל פורת, יגיל אסם, חנוך צורף.

## עריכה לשונית

וורדה בן-יוסף

## גרפיקה

סטודיו רמי וג'קי / אלנה קוזנצוב

## דפוס

מאור וולך

מסת"ב: 2-4-90438-965-978

בהוצאת אגף הייעור ויחידת הפרסומים, קשרי ציבור, קרן קימת לישראל  
ירושלים 2014

# תוכן העניינים

- 8 דבר הנהלת קק"ל
- 9 דבר מנהל מפ"ק
- 10 דבר מנהל אגף הייעור



## 13 תקציר

- 17 מבוא
- 19 ראשית דבר
- 20 הגדרת יער
- 21 מטרות הייעור והניהול של היער בישראל
- 22 ניהול יער בר-קיימא



## 27 תכנון היער ועיצובו

- 29 ייעודים לשטחי יער
- 32 תצורות הצומח העיקריות ביערות בישראל
- 35 תהליך התכנון של מקרקעי היער



## 41 ממשק היער

- 42 כלי הממשק
- 60 ניטור, תיעוד ומיפוי
- 64 ממשק על-פי ייעוד היער
- 68 סוגיות ממשק מיוחדות
- 76 ממשק קהל ביער
- 79 הגנת יערות מאש



## 85 תקציר באנגלית



”בבקר זרע את זרעך ולערב אל תנח זרעך

כי אינך יודע אי זה יקשר

הזה או זה ואם שניהם באחד טובים.”

(קהלת יא ו)



## דבר הנהלת קק"ל

במסכת אבות נאמר שמשנה קיבל תורה מסיני ומסרה ליהושע ויהושע לזקנים וזקנים לנביאים ונביאים מסרוה לאנשי כנסת הגדולה. כך, אחרי שעברה גלגולים רבים, הגיעה התורה הכתובה לידינו.

גם "תורת ניהול היער בישראל" היא נחלת אבות. התורה הזו גם היא תולדה של תורה שבעל פה ושל ניסיון דורות שהצטבר מאז ראשית המאה ה-20, הימים שבהם קיבלה עליה קק"ל להיות היערן של ישראל והחלה לייער את הארץ. מפעל הייעור של קק"ל הוא אחד ההישגים הגדולים של העם היושב בציון.

על היקף הייעור של קק"ל לא העז לחלום אפילו בנימין זאב הרצל, גדול החולמים של השיבה לציון. ב-23 באוגוסט 1896 כתב הרצל ביומנו: "עלינו לייסד אגודת עצים לאומית לנטיעת יערות בארץ. כל יהודי מנדב עץ אחד, או כמה עצים. עשרה מיליונים עצים". מאז כתב הרצל את המילים האלה נטעה קק"ל יותר מ-240 מיליון עצים ברחבי הארץ. ישראל היא כנראה המדינה היחידה בעולם שבה בראשית המאה ה-21 יש יותר עצים משהיו בה בראשית המאה ה-20.

מפעל הייעור של קק"ל החל מתוך "תחושת בטן" שכך צריך להיות. בהמשך למדנו שתחושת הבטן הזו מוצדקת ושהיער בישראל מעניק לתושבי המדינה שירותים אקולוגיים חיוניים, כגון שירותי קיבוע פחמן, עיצוב נוף, שימור קרקע ומים ושמירה על המגוון הביולוגי. עם זאת, תמיד ראינו ביער גם ספק של שירותים חברתיים חיוניים של נופש ובילוי בחיק הטבע. תורת ניהול היער של קק"ל עוסקת גם בתחום חשוב זה.

ניהול יער הוא תחום מדעי לכל דבר ועניין. כבכל תחום מדעי, גם בתחום הייעור חלות התפתחויות לנוכח מחקרים, גילויים ושינויים המתחוללים בו תדיר. לכן אנו שמחים שעלה בידי אגף הייעור של קק"ל להוציא מתחת ידיו מסמך מעודכן בלבוש מושך ומאיר עיניים. אגף הייעור הוכיח שוב שאין תחליף לידע ולמקצוענות של קק"ל בתחום הייעור.

בברכה,



אפי שטנצלר  
יו"ר קרן קימת לישראל



אלי אפללו  
יו"ר עמית של קק"ל

## דבר מנהל מפ"ק

עם הקמת המדינה ראתה ממשלת ישראל חשיבות עצומה בייעור המדינה הצחיחה של אותם ימים. מדינת ישראל הכירה ביכולותיה של קרן קימת לישראל לנהל ולפתח את היערות והשטחים הפתוחים וחתמה עמה בשנת 1961 על אמנה המפקדה בידיה של קק"ל את הניהול והפיתוח של היערות בישראל. בעקבות אמנה זאת הוקמה מנהלת פיתוח הקרקע (מפ"ק) בקק"ל, והיא האחראית הלכה למעשה לייעור ולפיתוח בשטחי המדינה.

קרן קימת לישראל - הארגון הירוק המוביל בישראל, באמצעות מפ"ק, הזרוע הביצועית - נטעה מאז הקמת המדינה מאות מיליוני שתילים והביאה לידי כך ששטח היערות במדינת ישראל גדל מ-50,000 דונם בשנות החמישים ליותר ממיליון דונם היום.

מפ"ק אחראית לניהול יערות ושטחים פתוחים במגוון רחב של בתי גידול מתוך שמירה על תפקודן של מערכות אקולוגיות מורכבות אלו. מקרקעי הייעור שבניהול קק"ל מספקים שירותים אקולוגיים מגוונים, לרווחת תושבי המדינה. יערות קק"ל תורמים להחדרת מי הגשמים למי התהום, מונעים סחף קרקע ומעשירים את המגוון הביולוגי. השירותים האקולוגיים ששטחי היערות מספקים כוללים, בין השאר, שירותים חברתיים ותרבותיים כגון חניונים, אתרי פיקניק ומסלולי אופניים העומדים לרשותם של אזרחי המדינה ללא כל תמורה.

ניהול המערכות האקולוגיות על-ידי מפ"ק הוא משימה מורכבת המצריכה ידע מתקדם ואנשי מקצוע מהמעלה הראשונה.

מפ"ק משקיעה משאבים רבים בפיתוח הידע המקצועי.

הערכת ותורת ניהול היער החדשה המוצגת כאן היא פרי עבודתם של אנשי השדרה המקצועית במפ"ק ושל מדענים בתחום האקולוגיה והיער, והיא נסמכת על מחקרים וסקרים שנערכו במשך שנים רבות. תודתי נתונה לכותבי הספר.

תורה מעודכנת ומתקדמת זו תסייע בידינו לשמור ולטפח את משאבי המדינה המופקדים בידינו.



קובי מור - מנהל מפ"ק

## דבר מנהל אגף הייעור

לפני כ-150 שנה חצה את ארץ ישראל החוקר האנגלי הנרי בייקר טריסטראם בראש משלחת חקר קטנה (מסע בארץ ישראל, יומן 1863-1864). ביומנו הוא מתאר את השומרון כך: "ישבנו על גל חורבות לארוחה... לעינינו השתרע נוף ללא בית, כמעט ללא עץ, עמקים מתפתלים... אמפיתיאטרון של גבעות שוממות, מעוגלות, צחיחות וטרשיות". נוף זה, שאפיין את רוב הגבעות וההרים של הארץ, לא השתנה הרבה - עד תחילת המאה ה-20, עת התחיל מפעל הייעור של קרן קימת לישראל. זו הייתה נקודת הפתיחה. בסוף העשור הראשון של המאה ה-21 השתנה נוף הארץ לבלי הכר. האורן, האיכליפטוס, הברוש, האשל ועצי החורש הקלסיים יצרו יערות מפוארים, לעתים במקומות ובתנאים שנחשבו בלתי אפשריים.

סיפורו של מפעל הייעור של קק"ל הוא קודם כול סיפורם של דורות של יערנים, אנשי חזון ואנשי עמל. הם ראו בייעור שליחות, ובנטיעת עץ חוויה - חוויה שכל ילד שגדל כאן ספג וסופג גם היום. נוף היער היום הוא תוצאה של חלום, מאבק ויכולת מקצועית גבוהה של העוסקים בייעור. טובי המדענים במדינת ישראל התגייסו כדי לייצר את התשתית המקצועית שהייתה רכיב חיוני בהצלחה. אין פלא שהידע היעירני המתקדם שנוצר בקק"ל ובחסותה, ובכלל זה ייעור בבתי גידול יבשים במיוחד, זוכה להכרה והוקרה בין-לאומית ומיושם הלכה למעשה במדינות רבות בעולם.

תנופת הייעור העיקרית החלה בשנות החמישים והשישים של המאה ה-20, ומדיניות הייעור ומטרות הנטיעה השתנו לעתים בהתאם לצורכי השעה. הידע הלך והצטבר, ושיטות הייעור הלכו והתגבשו; בתוך כך הן עוצבו גם בעקבות שגיאות שהן תוצאה של היעדר ניסיון בייעור בישראל, או בעקבות פגעי טבע, כגון התפרצויות המצוקוקוס הארץ-ישראלי. הדור הראשון של היערות בישראל - יער חד-מיני וחד-גילי - יצר את התשתית הנופית, הן בידע שתרום והן בהטבת בתי הגידול הנטועים שיצרו את הבסיס לדור הבא של היער. בשנות השבעים והשמונים הותאמה מדיניות הייעור מחדש: מגוון המינים הניטעים גדל בנטיעות החדשות ובתוך היערות הנטועים, חלקם של מינים רחבי-עלים מקומיים הלך וגדל, והיערות הפכו למעורבים יותר ויותר. החורש הכובש מחדש את מקומו ביער הנטוע מהווה היום אתגר ניהולי ממדרגה ראשונה, בעיקר בשל סכנת השריפות. בכל שנותיה דגלה קק"ל בהתאמת מדיניות הייעור ופעולות ממשק היער לשינויים בתנאי הסביבה ולסכנות המאיימות על בריאות היער וקיומו. תורת ניהול היער המוצגת כאן היא כלי ניהול שאמור לעזור למקבלי החלטות להבטיח את שגשוגו של היער. מפעל הייעור של קק"ל כולל ניהול של מערכות אקולוגיות שבהן יער, חורש ושטחים פתוחים בהיקף של יותר מ-1,600,000 דונם. תורת ניהול היער נסמכת גם על תמ"א 22 שאישרה ממשלת ישראל בשנת 1995 ועל החלטות דירקטוריון קק"ל - החלטה משנת 2004 על פיתוח בר-קיימא והחלטה משנת 2013 על שמירה מרבית על שטחי יער.



- החידושים המרכזיים בתורת ניהול היער בישראל המובאת לפניכם מתמקדים בשלושה נושאים:
- א. עקרונות מנחים להכנת תכניות אב לממשק יערני במקרקעי הייעור - תכניות האב ינתחו ויגדירו ייעודים שונים ותצורות יער רצויות לשטחי יער בכל רחבי הארץ. מתכניות האב ייגזרו תכניות ממשק רב-שנתיות, שנתיות ועונתיות.
  - ב. עדכון של פעולות הממשק הבסיסיות, כגון צפיפות נטיעה, תכיפות הדילול ועוצמתו, צפיפות יער בוגר, הגנת בריאות היער, לחימה במינים פולשים, לחימה בשריפות יער ומניעתן, והיערכות לשינויי אקלים.
  - ג. בניית מערך חדש לסקרים וניטור של היער והחורש - ליצירת בסיס נתונים מקיף ומפורט של היער שימש בסיס לקבלת החלטות לביצוע הממשק. מערך של חלקות ניטור ארוכות טווח יספקו מידע על הדינמיקה של היערות באזורים שונים בארץ.
- יישום חידושים מרכזיים אלו הוא אתגר לקק"ל. שינויים אלו, וכן המשך המגמה של אספקת כלי ממשק משופרים והעשרת הידע המקצועי של העוסקים במלאכת היער, יביאו במשולב לידי ניהול מיטבי של היער והחורש במדינת ישראל.
- איננו יורשים את העולם מאבותינו. אנו מקבלים אותו בהשאלה מילדינו. חובה עלינו להחזירו להם במצב טוב יותר (פתגם עממי).



ד"ר דוד ברנד - יערן ראשי ומנהל אגף היער



# תקציר





לאור הנחיות תמ"א 22, תכנית המתאר המסדירה את מעמד היערות בארץ, החליטה קרן קימת לישראל - בהיותה שירות הייעור של מדינת ישראל - על כתיבת תורה עדכנית לניהול יערות ישראל. תורת ניהול היער נכתבה מתוך הוקרה והערכה עמוקה למפעל הייעור בישראל - מפעל חלוצי, ייחודי, שהתנהל בתנאים קשים בד בבד עם לידתה של המדינה והתפתחותה. מפעל הייעור נתן בידי הציבור בישראל משאב גדול ויקר ערך. עם זאת, התורה החדשה מכירה בצורך בשינויים באופן ניהול היערות ועיצובם על-פי מיטב הידע המתפתח בתחומי היערנות, האקולוגיה, החברה והכלכלה. תורת ניהול היער נועדה להציב בסיס מקצועי מחייב לניהול מוכוון מטרה ובר-קיימא של יערות ישראל. המסמך מגדיר את מטרות הייעור בארץ, את סוגי היערות ואת עקרונות התכנון והניהול שלהם.

## מטרות מפעל הייעור

מטרת-העל של מפעל הייעור בישראל - לספק מגוון שירותי מערכת אקולוגית לתושבי הארץ, מתוך הכרה בכך שקיומו של האדם ורווחתו תלויים במגוון הביולוגי ובשירותים שהמערכות האקולוגיות מספקות. תחת מטרת-העל הוגדרו בתורת ניהול היער המטרות הפרטניות האלה:

1. אספקת שירותי נופש, טיולים ובילוי בחיק הטבע

2. עיצוב הנוף וגיוונו

3. אספקת מגוון שירותי תמיכה ובקרה (קיבוע פחמן, ייצור ראשוני)

4. תמיכה במגוון הביולוגי הייחודי לישראל

5. שימור קרקע ומים (מניעת סחף קרקע, הגברת חידור מים)

6. אספקת מגוון תועלות כלכליות לקהילה (מרעה, תפוקת עץ, תרומה לכלכלת התיירות)

7. שמירה על שטחים פתוחים

8. הגנה על עצי ארץ ישראל והשבת מיני עצים לטבע

9. שימור ושחזור של נופי מורשת
10. שיקום אקולוגי של בתי גידול פגועים
11. יצירת אזורי חיץ למניעת רעש וזיהום אוויר, להסתרת מפגעי נוף ולהגנה מפני התפשטות שריפות
12. חיזוק הזיקה של הציבור לטבע וליער וחינוך לשמירה עליהם

## עקרונות ניהול היער בישראל

תכנון היער, ניהולו והפעלת כלי הממשק בו ייעשו בהתאמה לעשרת העקרונות האלה:

1. **ממשק אדפטיבי מוכוון מטרה:** תכנון וביצוע פעולות הממשק ביער בהתאם למטרה או לכמה מטרות מוגדרות
2. **רב-שימושיות:** ניהול היער להשגת מגוון מטרות אקולוגיות, חברתיות וכלכליות
3. **התאמה לבית הגידול:** קביעת מטרות היער והתאמת מבנה היער, הרכבו ופעולות הממשק

- בו לתנאי בית הגידול הספציפי ולמערכות האקולוגיות הסובבות אותו
4. **תהליכים טבעיים:** הישענות על מינים מקומיים ועל תהליכים טבעיים, ככל שהדבר אפשרי
  5. **התערבות מזערית:** חתירה להשגת מטרות היער שהוגדרו, בהתערבות מזערית בשטח
  6. **חיוניות, עמידות ויציבות:** עיצוב היער וניהולו מתוך חתירה ליצירת מערכת חיונית ובריאה המסוגלת לעמוד בפגעים ובמפגעים
  7. **מגוון, מורכבות וכתמיות:** שימור וטיפוח מגוון נופים, בתי גידול, תצורות צומח, מינים וגנוטיפים
  8. **רציפות:** ניהול היער כמערכת רציפה במרחב ובזמן המקיימת כיסוי צמחי מתמשך
  9. **שמירה על ערכי טבע ומורשת וטיפוחם**
  10. **שמירה על הסביבה:** מזעור ההשלכות הסביבתיות של פעולות ההקמה והניהול של היערות

## תכנון היער וממשקו

לניהול בר-קיימא של היער ולהשגת מטרות הייעור נדרש תהליך מובנה של תכנון ארוך טווח. תהליך התכנון מתבסס על חלוקת שטח מקרקעי היער ליחידות על-פי ייעודים ("יחידות ייעוד"). בכל יחידה יוגדרו תצורת הצומח הרצויה ("יער יעד") על-פי הייעוד, תצורת הצומח הקיימת, הדינמיקה החזויה של הצומח ונתוני

בית הגידול והסביבה. תכנון מקרקעי היער וניהולם יהיו כפופים לתכניות סטטוטוריות תקפות, ובכללן תמ"א 22, לתכניות מחוזיות, לתכניות מפורטות ליער ולתכניות אחרות. הגדרת ייעוד השטח ויער היעד בתהליך התכנון מספקת רמת פירוט גבוהה מזו הקיימת בתכניות הסטטוטוריות; רמת הפירוט הגבוהה נחוצה לניהול נכון של השטח מתוך הקפדה על ההגדרות הקיימות בתכניות הסטטוטוריות.

ואלה ייעודי היער העיקריים:

1. **יער רב-תכליתי:** שטחי יער אלו נועדו לשמור על רצף השטחים הפתוחים, להביא לידי ביטוי את המגוון הנופי הישראלי ולספק מגוון שירותי מערכת אקולוגית. רוב השטחים של מקרקעי היער בישראל הם יער רב-תכליתי. הניהול של שטחים אלה יהיה אקסטנסיבי, מתוך הישענות מרבית על תהליכים של התחדשות טבעית, סוקצסיה ואדפטציה. היער הרב-תכליתי יתאפיין במבנה רב-גילי ורב-שכבתי כתמי ויכיל מגוון תצורות צומח.
2. **נופש וטיילות:** שטחים שנועדו לפעילות נופש בחיק הטבע ולפעילות פנאי.
3. **מורשת ותצורות נוף ייחודיות:** שטחים שנועדו לשמירה וטיפוח של ערכי מורשת וערכי נוף בעלי חשיבות.
4. **אזורי חיץ לאש:** שטחים שמטרתם לסייע במניעת התפשטות של שריפות.



עומד בוגר של אורן ירושלים ביער בלפור ליד מגדל העמק.



5. **ערכי טבע ובתי גידול ייחודיים:** שטחים שיייעודם שמירה וטיפוח של ערך טבע פרטני בעל חשיבות מיוחדת, כגון בית גידול ספציפי, חברה או מין.
6. **יער קהילתי:** שטח הצמוד ליישוב, ועיקר השימוש בו נעשה על-ידי הקהילה המקומית.
7. **מחקר:** שטח השמור למחקר שנועד לקדם את ממשק היער ולשפרו.

ליצירת יער בר-קיימא שהצורך בהתערבות ממשקית להבטחת קיומו ולהשגת מטרותיו ילך ויפחת עם הזמן. בפרק כלי הממשק מוצגים כלי הממשק העיקריים העומדים לרשות היערן, ובתוכם נטיעה, דילול וגיזום, כלים אגרוטכניים כגון כיסוח, חריש וריסוס, ואמצעים חשובים אחרים כגון רעייה ושריפה יזומה. לכל אחד מכלי הממשק מיוחד פרק נפרד המפרט את הנושאים האלה:

1. **מטרות:** רשימת מטרות שאפשר להשיג באמצעות כלי הממשק המוגדר
2. **שיקולים:** רשימת תנאים ומגבלות שיש להביאם בחשבון בעת תכנון כלי הממשק והשימוש בו
3. **עקרונות:** רשימת עקרונות שיש לפעול לפיהם בעת השימוש בכלי הממשק
4. **תכנית:** רשימת נושאים שיש להביאם בחשבון בעת הכנת תכנית להפעלת כלי הממשק

לניהול מיטבי של מקרקעי היער יש צורך בארבע תכניות, בקני מידה שונים של מרחב וזמן:

1. **תכנית אב** עוסקת בתחום של יער או של כמה יערות על-פי הגדרתם בתמ"א 22. בתכנית אב מוגדרות המטרות העיקריות של כלל השטח מתוך רשימת המטרות של ניהול היער בישראל. התכנית מחלקת את השטח ליחידות משנה, ולכל אחת מהן מוגדרים ייעוד ותצורת צומח רצויים ("יער יעד"). התכנית תקפה ל-25 שנים.
2. **תכנית עבודה רב-שנתית** מציגה תכנית מעשית מתמשכת להשגת היעדים שהוגדרו בתכנית האב. תחום התכנית זהה לתחום תכנית האב. התכנית תקפה ל-10 שנים.
3. **תכנית עבודה שנתית** מציגה יעדי עבודה מפורטים המתבססים על תכנית העבודה הרב-שנתית. התכנית עוסקת אך ורק בשטחים המיועדים לטיפול בשנת העבודה המוגדרת.
4. **תכנית הפעלה מפורטת** מפרטת את אופן הפעלתם של כלי הממשק בכל שטח המיועד לטיפול, בהתאם לתכנית השנתית.

## תהליך היישום

היישום של תורת ניהול היער הוא תהליך מורכב המחייב השקעת מאמץ ומשאבים לאורך שנים. התהליך יתבצע בהדרגה, והוא יכלול פעולות הדרכה והטמעה לעושים במלאכה - לצד פיתוח והתאמה של כלים נחוצים, כגון תבניות למערך תכנון וניטור היער והנחיות ממשק מפורטות בתחומים שונים. תורת ניהול היער תתעדכן מעת לעת בהתאם להתקדמות הידע ולתוצאות פעולות הניטור והמחקר ביער. להכוונה מקצועית ולניהול מרכזי תומך יש חשיבות גדולה בתהליך היישום.

## הפעלת כלי הממשק

בניהול היער על-פי המטרות והייעודים להשגת יער היעד, כהגדרתו בהליך התכנון, עומדים לרשותנו כלי ממשק שונים. תפקיד הפעילות הממשקית ביער לכוון ככל האפשר את התהליכים הטבעיים המתרחשים ביער על-פי המטרות שהוגדרו. ככלל, עיקר המאמץ הממשקי מופנה לשטחי היער הנטוע שנדרשת בהם התערבות ממשקית כדי להשיג את היעדים שנקבעו ואת תצורת הצומח הרצויה. בשטחים פתוחים אחרים במקרקעי היער שאינם יער נטוע (חורש, שיחיה, בתה וכדומה), ההתערבות הנדרשת פחותה בדרך כלל, והממשק מתמקד בהגנה עליהם ובהכוונת השימוש בהם באופן שלא יגרום לפגיעה בהם ולהידרדרותם. חשוב להדגיש - גם בניהול שטחי היער הנטוע אנו חותרים



# מבוא





המסמך מפרט גם את כלי הממשק העומדים לרשות מנהל היער ואת עקרונות הפעלתם. בהמשך למסמך זה יוכנו מסמכים מפורטים של הנחיות עבודה בתחומי היער למיניהם.

תורת ניהול היער חשופה לעיון הקהל הרחב במסגרת מדיניות של שקיפות ודיון ציבורי פתוח.

לאור הנחיות תמ"א 22, המסדירה את מעמד היערות בארץ, החליטה קרן קימת לישראל - בהיותה שירות הייעור של מדינת ישראל - על כתיבת תורה עדכנית לניהול יערות ישראל.

תורת ניהול היער נועדה להציב בסיס מקצועי מחייב לניהול מוכוון מטרה ובר-קיימא של יערות ישראל. המסמך מגדיר את מטרות הייעור בארץ, את סוגי היערות ואת עקרונות התכנון והניהול שלהם.



נוף מיוער בהרי יהודה. יער הקדושים ליד מסילת ציון.



## ראשית דבר

מאז הקמתה עוסקת קרן קימת לישראל בשיקום הנוף ובהשבת היער לארץ ישראל, לאחר אלפי שנות ניצול יתר והרס של משאב טבע יקר ערך זה. פעולות הייעור, שנעשו בתנאים קשים, השיבו את הכיסוי העצי לגבעות הטרשיות הסחופות באזורים הים-תיכוניים של ישראל. נטיעת יערות החלוץ תרמה לייצוב קרקעות והעשרתן ולעידוד התחדשות הצומח הטבעי. מפעל הייעור אף הרחיב את כסות הצומח לאזורי ספר המדבר שבדרום הארץ באמצעות שימוש בשיטות שימור קרקע ומים ותרם בכך לעידוד ההתיישבות, ליצירת הזדמנויות נופש ולשיקום בתי גידול פגועים. למפעל הייעור תרומה מכרעת לשמירת השטחים הפתוחים בכלל שטחי המדינה.

אישורה של תכנית המתאר הארצית ליער ולייעור (תמ"א 22) בשנת 1995 הרחיב את תחום האחריות של קק"ל לעוד שטחים חשובים מעבר לשטחו של היער הנטוע, וכך היקף השטחים שמנהלת קק"ל הוא כ-1,600,000 דונם. בד בבד חלו בעשור הראשון של המאה ה-21 שינויים מפליגים במדיניות הייעור של קק"ל. בשנת 2006 אישר דירקטוריון קק"ל את מסמכי המדיניות של קק"ל לפיתוח בר-קיימא. המסמכים הללו מציבים עקרונות לניהול בר-קיימא של היערות:

שימור וטיפוח שירותי המערכת האקולוגית שמספק היער, שילוב הקהילה והציבור בדרך של יצירת נגישות מלאה ליערות, אספקת שירותים חברתיים, קידומן של תפוקות כלכליות מהיער (דוגמת תיירות וגידול בעלי חיים במרעה) ושמירה על היקף היערות ואיכותם למען הדורות הבאים. מסמכי מדיניות אלו הם נקודת ההתחלה לגיבושה של "תורת ניהול היער" שתיתן מענה מפורט וישים לניהול יער בר-קיימא - להגשמת מטרות הייעור.

תורת ניהול היער נכתבה מתוך הוקרה והערכה עמוקה למפעל הייעור החלוצי הייחודי בישראל, שהתנהל בתנאים קשים בד בבד עם תהליך לידתה של המדינה והתפתחותה. מפעל הייעור נתן בידי הציבור בישראל משאב גדול ויקר ערך. עם זאת, התורה החדשה מכירה בצורך בשינויים באופן ניהול היערות ועיצובם על-פי מיטב הידע המתפתח בתחומי היערנות, האקולוגיה, החברה והכלכלה. שינויים אלה באים לידי ביטוי הן בהגדרת מטרות הייעור וניהול היער והן בעקרונות התכנון והניהול של היערות לאור המטרות הללו. בעשור הראשון של המאה ה-21 אנו עדים לתופעות ההפוכות את משימת ניהול היערות למורכבת משהייתה אי פעם. לחצי הפיתוח ופעילות האדם, בשטחים



נוף הרי יהודה היום. צילום אוויר משנת 2012. יערות מחטניים נטועים וחורש טבעי מכסים את רוב השטח.



נוף הרי יהודה טרם מפעל הייעור. צילום אוויר בריטי משנת 1945 באזור נחל רפאים. רובו של השטח חשוף מצומח מעוצה.

## איור 1:

### מפת תכנית מתאר ארצית ליער ולייעור (תמ"א 22) שטחי יער בישראל וייעודם על-פי התמ"א



תצורות צומח שונות, אך תצורות היער והחורש הן על-פי רוב הרכיב העיקרי בהם. **היער כתצורת צומח:** להגדרת היער (forest) כתצורת

הפתוחים בכלל וביערות בפרט, הולכים ומתעצמים. קק"ל נדרשת לעמוד בחזית זו במאבק מתמיד ולתת מענה לשימוש הולך וגובר ביער - משאב מרכזי של נופש ופנאי הפתוח לפני החברה בישראל על כל גווניה. נוסף על כך אנו עדים לתהליכים גלובליים של שינויי אקלים המלווים בתופעות מיוחדות, כגון רצף של שנות בצורת ותנאי מזג אוויר קיצוניים. אלו טומנים בחובם סכנות של שריפות בקנה מידה גדול, שיטפונות, הידרדרות בתפקודן של מערכות אקולוגיות, תמותה של עצים עקב יובש והתפרצות של מזיקים ומחלות. איומים אלו, לצד מחויבויות בין-לאומיות בתחום הסביבה, דורשים היערכות הולמת והתאמת ממשק היער לאתגרים האקולוגיים, החברתיים והכלכליים הניצבים לפנינו בהיותנו שלוחיהם של מדינת ישראל והציבור. מסמך זה - תורת ניהול היער בישראל - הוא תחילתה של דרך. המסמך מתווה מדיניות ומפרט את עקרונות הממשק לליבת הפעילות של ניהול היער. בעתיד נוציא לאור פרקים המכילים הנחיות מפורטות בתחומים השונים של ממשק היער: הגנה מאש, רעייה, בריאות היער, ממשק בתי גידול שאינם יער, שימור קרקע, הגנה על ערכי טבע, קליטת קהל ביער ועוד. אימוצה של תורת ניהול היער ילווה בפעילות הדרכה, הטמעה, ניטור ומעקב - להבטחת יישומה ולהפקת לקחים ועדכון עתידי. גם תורת ניהול היער עצמה תתעדכן מעת לעת בהתאם להתקדמות הידע ולתוצאות פעולת הניטור והמחקר ביער. קודמינו הורישו לנו משאב טבע יקר ערך לסביבה ולחברה בישראל. עלינו מוטלת המשימה לשמרו ולטפחו ולהוריש אותו לדורות הבאים אחרינו.

## הגדרת יער

היער הוא מערכת אקולוגית מורכבת המכילה מגוון רכיבים ביוטיים ואביוטיים. העצים הם רכיב מרכזי ביער לצד מגוון מיני צמחים ויצורים חיים. היער הוא משאב טבע מתחדש המספק מגוון תועלות ושירותים לאדם ולסביבה.

במונחים של ניהול היער, אפשר ליחס למונח "יער" שתי משמעויות: האחת - היער כשטח ניהול, והשנייה - היער כתצורת צומח.

**היער כשטח ניהול:** יער כיחידת ניהול הוא שטח המוגדר בתכנית "יער" (תמ"א 22 ותכניות אחרות) או שטח שנמסר לניהול קק"ל לצורך ייעור ו/או שמירה על הנוף והטבע. שטחים אלה ייקראו בתורת ניהול היער "**מקרקעי יער**". מקרקעי יער הם שטחים הכוללים





ניהול מקרקעי היער לאור מגוון של מטרות. אספקת שירותי נופש לצד תמיכה במגוון הביולוגי הייחודי לישראל. מקבץ פריחת כלניות בפארק עדולם בשפלת יהודה.

מטרת-העל של מפעל הייעור בישראל היא אספקת מגוון שירותי מערכת אקולוגית לתושבי הארץ, מתוך הכרה בכך שקיומו של האדם ורווחתו תלויים במגוון הביולוגי ובשירותים שהמערכות האקולוגיות מספקות לו. תחת מטרת-העל הוגדרו המטרות הפרטניות האלה:

1. אספקת שירותי נופש, טיולים ובילוי בחיק הטבע
2. עיצוב הנוף וגיוונו
3. אספקת מגוון שירותי תמיכה ובקרה (קיבוע פחמן, ייצור ראשוני)
4. תמיכה במגוון הביולוגי הייחודי לישראל
5. שימור קרקע ומים (מניעת סחף קרקע, הגברת חידור מים)
6. אספקת מגוון תועלות כלכליות לקהילה (מרעה, תפוקת עץ, תרומה לכלכלת התיירות)
7. שמירה על שטחים פתוחים
8. הגנה על עצי ארץ ישראל והשבת מיני עצים לטבע
9. שימור ושחזור של נופי מורשת
10. שיקום אקולוגי של בתי גידול פגועים
11. יצירת אזורי חיץ למניעת רעש וזיהום אוויר, להסתרת מפגעי נוף ולהגנה מפני התפשטות שריפות
12. חיזוק הזיקה של הציבור לטבע וליער וחינוך לשמירה עליהם

צומח אנו מאמצים את הגדרת ארגון המזון והחקלאות של האומות מאוחדות - יער הוא שטח בן 5 דונמים לפחות, שצומחים בו עצים שגובהם 5 מטרים לפחות וכיסוי הצמרות שלהם 10% לפחות, או עצים היכולים להגיע למידות אלו בעתיד, בנטיעה חדשה או בהתחדשות טבעית.

## מטרות הייעור והניהול של היער בישראל

היער הוא מערכת אקולוגית ומשאב טבע, ויש לנהל אותו ואת המשאבים המתקיימים בו כמערכת אקולוגית שלמה, על שלל מרכיביה הביולוגיים והאביוטיים. מטרות הייעור והניהול של היער הן תוצאה של שקלול גורמים רבים, כגון המרחב הגאוגרפי שבו שוכן היער, ייעודי הקרקע שבסביבת היער, ההיסטוריה של המקום ותנאי ההווה, אופי התושבים ותפיסתם את היער כמערכת אקולוגית וכמשאב. לכן היעדים והמטרות של ניהול היער בארץ השתנו במשך השנים. לאחר שנים רבות שבהן התמקד מפעל הייעור בהקמה ובביסוס של היערות באזורי הארץ השונים, קק"ל היום רואה בניהול משאב היער הקיים אתגר לאומי מרכזי המחייב התמקדות ביעדים אקולוגיים וחברתיים על-פי העקרונות של פיתוח בר-קיימא.



רשימת מטרות זו מתבססת על תכנית המתאר הארצית ליער ולייעור (תמ"א 22) שאישרה ממשלת ישראל בשנת 1995 ועל מסמך המדיניות שנוסח במסגרתה. מקור נוסף לרשימה זו הוא מסמך מדיניות קק"ל בנושא ניהול ופיתוח בר-קיימא שאישר דירקטוריון קק"ל בשנת 2006.

תהליך התכנון והניהול של היער מתבסס על רשימת מטרות הייעור והניהול של היער. בשל ההכרה בכך שאי אפשר להגשים את רשימת המטרות בכל שטח נתון במלואה, יש לנהל יחידות שטח שונות על-פי סדרי עדיפות שונים, כפי שיפורט בהמשך, מתוך חתירה להגשמה מיטבית של רשימת המטרות בכלל השטח המנוהל.

ברשימות בחנים (קריטריונים) לניהול יער בר-קיימא, שפיתחו ארגוני ייעור, סביבה וחברה ברחבי העולם, מודגשים בעקביות שבעה תחומים:

1. בריאות היער וחיוניותו
2. מגוון ביולוגי
3. תועלות חברתיות וכלכליות
4. קיבוע פחמן וויסות אקלים
5. כושר הייצור של היער
6. משאבי קרקע ומים
7. מסגרת חוקית, ממסדית וכלכלית לניהול היער ולשמירה עליו

ניהול יער בר-קיימא פועל על-פי הקריטריונים האלה וחותר למימוש מיטבי שלהם.

## ניהול יער בר-קיימא

### פיתוח בר-קיימא

פיתוח בר-קיימא הוא פיתוח העונה על צורכי ההווה מבלי לפגוע ביכולת הדורות הבאים לענות על צורכיהם בעתיד. ברוח גישה זו קיבלה עליה קק"ל ליישם את ארבעת העקרונות האלה:

1. **העיקרון האקולוגי** - קק"ל פועלת לשמר ולשפר את כושרן של המערכות הטבעיות לספק שירותי מערכת אקולוגית; קק"ל תמנע ניצול הרסני שלהן ותפעל לשיקומן של מערכות פגועות.
2. **העיקרון החברתי-תרבותי** - קק"ל רואה במערכות הטבעיות משאב חברתי-תרבותי של הכלל, והיא תפעל לשמרן, לשקמן ולתפחן למען הכלל.
3. **העיקרון הכלכלי** - קק"ל שואפת לטפח הזדמנויות כלכליות לרווחת הציבור והקהילה, מתוך אסטרטגיה מושכלת של שימוש ב"ריבית" ולא ב"קרן" של המערכות הטבעיות.
4. **העיקרון הבין-דורי** - קק"ל שומרת על קרקעות המדינה ומשאבי הטבע שלה למען דורנו ולמען הדורות הבאים.

### ניהול יער בר-קיימא

ניהול יער בר-קיימא (Sustainable Forest Management) הוא ניהול של היער ושימוש במשאבי היער באופן המשמר ומטפח את המגוון הביולוגי, היצרנות, כושר ההתחדשות והחיוניות של היער, וכן את הפוטנציאל שלו למלא מגוון תפקידים אקולוגיים, כלכליים וחברתיים, מבלי לגרום נזק לאקוסיסטמות אחרות.

## ניהול יער בר-קיימא בישראל

על בסיס רשימת הבחנים (קריטריונים) לניהול יער בר-קיימא (המופיעים בפרק הקודם), מוצגים להלן עשרת עקרונות הממשק לניהול יער בר-קיימא בישראל. מצוינות גם המערכות התומכות הנדרשות לשם כך, וכן דגשים ליישום העקרונות בעשייה היערנית. נדגיש שהמושג יער בפרק זה עוסק בכלל מקרקעי היער.

ואלה עשרת העקרונות המנחים לניהול יער בר-קיימא בישראל:

1. **ממשק אדפטיבי מוכוון מטרה:** תכנון וביצוע פעולות הממשק ביער בהתאם למטרה או לכמה מטרות מוגדרות; ליווי פעולות הממשק בניטור הבוחן לאורך זמן את מידת ההצלחה שלהן ומכוון בהתאם את התכנון ואת פעולות הממשק בעתיד
2. **רב-שימושיות:** ניהול היער להשגת מגוון מטרות אקולוגיות, חברתיות וכלכליות
3. **התאמה לבית הגידול:** קביעת מטרות היער והתאמת מבנה היער, הרכבו ופעולות הממשק בו לתנאי בית הגידול הספציפי ולמערכות האקולוגיות הסובבות אותו
4. **תהליכים טבעיים:** הישענות על מינים מקומיים ככל שהדבר אפשרי ועל תהליכים טבעיים של התחדשות, סוקצסיה ואדפטציה, והתמקדות ממשק היער בהכוונתם על-פי מטרות מוגדרות
5. **התערבות מזערית:** חתירה להשגת מטרות היער שהוגדרו, בהתערבות מזערית בשטח ומתוך התחשבות במגבלות הביצוע
6. **חיוניות, עמידות ויציבות:** עיצוב היער וניהולו מתוך חתירה ליצירת מערכת חיונית ובריאה



הדרגתי ביער על בסיס תהליכים טבעיים ככל האפשר ומתוך חתירה להימנעות ממצב של "סוף מחזור" (כפי שהוא מוגדר ביערנות הקלסית)

9. **שמירה על ערכי טבע ומורשת וטיפוחם:** תכנון וממשק היער מתוך התחשבות פרטנית בשמירה על ערכים ביולוגיים (מינים ובתי גידול חשובים), נופיים (תצורות נוף מסוימות) ותרבותיים (אתרי היסטוריה ומורשת) הקיימים בשטח
10. **שמירה על הסביבה:** מזעור ההשלכות הסביבתיות של פעולות ההקמה והניהול של היערות

המסוגלת לעמוד בפגעים ובמפגעים, להתאושש ולחזור לתפקוד לאחר הפרעה מכל סוג שהוא (למשל בצורת, שריפה)

7. **מגוון, מורכבות וכתמיות:** שימור וטיפוח מגוון נופים, בתי גידול, תצורות צומח, מינים וגנוטיפים ביער; בשטחים שבהם מתקיימות תצורות היער, חתירה למגוון של מיני עצים (יער רב-מיני) בטווח גילים רחב (רב-גילי) ולמבנה בעל כמה שכבות צומח (רב-שכבתי)
8. **רציפות:** ניהול היער כמערכת רציפה במרחב ובזמן המקיימת כיסוי צמחי מתמשך; חילוף דורות



רציפות מרחבית של שטחים פתוחים. שילוב שטחים של יער נטוע, חורש טבעי וחקלאות בפארק עדולם.



שמירה על ערכי מורשת. מתקן חקלאי עתיק, שומרה בתוך יער מחטני בהרי יהודה.



כתמיות. נוף המכיל תצורות צומח שונות. נחל השופט ברמת מנשה.



מגוון ומורכבות. צומח מגוון המתפתח ביער אורנים ותיק.





פסיפס נופי. יער מחטני לצד בתה שיחית ושטח עשבוני. יער שחרייה ליד קריית גת.



התחדשות טבעית. התחדשות עצמית של יער אורן ברוטיה בהר חורשן.



מינים מקומיים. יער פארק טבעי של אלון התבור ואלה אטלנטית באזור צומת אלונים, גליל תחתון.

## מערכות נלוות התומכות בניהול יער בר-קיימא

לשם ניהול בר-קיימא של היערות נדרש גם קידומן של מערכות תומכות היוצרות מעטפת חברתית, כלכלית ומקצועית לניהול היער:

1. **מערכת חוקתית:** חוקים ותקנות המגדירים את היער ואת הסמכויות לניהולו ולהגנה עליו
2. **חינוך:** תכניות חינוכיות לחיזוק הזיקה של הציבור ליער ולשיפור הבנת היער וההכרה בחשיבותו
3. **מחקר וניטור:** תכניות מחקר וניטור ללימוד היער ולקידום ממשק היער

## ניהול יער בר-קיימא הלכה למעשה

תורת המעשה של ניהול יער בר-קיימא עודה בתחילת דרכה בעולם בכלל ובישראל בפרט. מעבר לרשימות הקריטריונים והעקרונות לניהול יער בר-קיימא שפורטו, אפשר להציע כמה דרכי פעולה שתסייענה בקידום קיימות היער.

1. **יצירת פסיפס נופי (landscape mosaic) מגוון:** טיפוח תצורות צומח שונות בשטח היער, ובתוך כך שימוש בכלים כגון דילול ורעייה להסבת יערות המתאפיינים בכיסוי מחטני צפוף וחד-גוני, על פני שטחים נרחבים, ליערות בעלי מבנה נוף כתמי - מבנה נוף הכולל בתוכו שטחים בעלי צפיפות עצים משתנה, לרבות שטחים ללא עצי מחט או עצים בכלל, שבהם תבואנה לידי ביטוי תצורות צומח כגון חורש, שיחיה ובתה
2. **פתיחת היער:** פתיחת היער, בעיקר היער המחטני, באמצעות דילול העצים, מתן מרחב מחיה ראוי לעצי היער ומתן ביטוי לקומות היער הנמוכות יותר הכוללות מגוון מיני צמחים, לרבות עצים רחבי-עלים, מיני שיחים ועשבוניים; מניעת היווצרות של עומדי יער מחטני בצפיפות יתר, אם עקב נטיעה ואם עקב התחדשות טבעית, המתאפיינים במגוון נמוך, ברגישות ליובש ומחלות ובנטייה לשריפות
3. **התחדשות טבעית:** חידוש חלקות יער על בסיס תהליכי התחדשות טבעית ככל האפשר, ובמסגרת זו נקיטת פעולות ממשק מתאימות לעידוד ההתחדשות הטבעית, להגנה עליה ולהכוונתה



אי ודאות. דיון בין מדען לבין יערן בנוגע למגמות הצפויות להתפתחות מבנה היער ומשמעויותיהן הממשקיות. אתר מחקר ארוך טווח ביער הקדושים ליד מסילת ציון.



קווי מגע בין תצורות צומח וייעודי שטח שונים. השפעת היער הנטוע על שטח בתה סמוך המשמש למרעה. יער שחרייה ליד קריית גת.

(מבנה היער, דרכים, מתקנים, שילוט ועוד), ופינוי שאר שטחי היער לטיפוח הטבע ולקידום פעילות אנושית אקסטנסיבית כגון טיילות רגלית **שיתוף בעלי עניין שונים**: שילוב בעלי עניין מתחומים שונים בתהליך תכנון היער וניהולו, בגישה של שקיפות ופתיחות לדיון ציבורי

4. **מינים מקומיים**: שימוש מיטבי במינים ובאקוטיפים מקומיים הטבעיים לבית הגידול הספציפי, בראש ובראשונה באמצעות טיפוח אוכלוסיות מקומיות קיימות, וכן, בעיקר בעת הקמת יער, באמצעות שימוש במינים טבעיים ובמקורות זרעים מאזורים סמוכים המתאפיינים בתנאי סביבה דומים
5. **ערכי טבע בעלי ערך לשימור**: נקיטת פעולה לאיתור ומיפוי של ערכי טבע חשובים, כגון מינים או בתי גידול ייחודיים המתקיימים בשטח היער וסמוך לו; התחשבות מתמדת בהשלכות ממשק היער על הערכים האלה ונקיטת פעולות יזומות לטיפוחם ולשימורם, כגון הגנה על בתי גידול רגישים, שמירה על נתיבי מעבר, מקומות מחסה ומקורות מזון לבעלי חיים ועוד; בתוך כך שאיפה ללמוד את הביולוגיה של מיני יצורים חיים המתקיימים ביער ונתמכים על ידו כדוגמת מיני ציפורים המקננות ביער, מיני יונקים המוצאים ביער מחסה ועוד, ולפתח את ממשק היער המתאים
6. **היער כמערכת אקולוגית**: ניהול היער כמערכת אקולוגית שלמה על כל רכיביה, ובכלל זה ניטור מתמשך של מגוון מדדים שיסייעו למעקב ולהבנת המערכת האקולוגית היערנית בכללותה, התחשבות בתכונות בית הגידול בכל שטח ושטח (לדוגמה, תכונות קרקע) ובתפקוד המערכת האקולוגית בקני מידה מרחביים שונים (לדוגמה, ייצור ראשוני, מגוון מינים, מגוון נופי)
7. **קווי מגע (interface)**: התחשבות, בעת קביעת מבנה היער, הרכבו ופעולות הממשק בו, בשטחים שיש להם קו מגע עם היער והם מושפעים ממנו, ובכלל זה שימת דגש על שטחים שמתקיימים בהם ערכי טבע חשובים העשויים להיות מושפעים מממשק היער
8. **אי ודאות**: קבלת רכיב אי הוודאות כחלק בלתי נפרד מניהול היער, ובתוך כך כיוון הממשק והגדרת המצב הרצוי במשרעת סבירה - לא כשאיפה לשליטה מוחלטת ולהגדרה מדויקת של מצב רצוי שעשויה להוביל להתערבות מיותרת
9. **הכוונת הפעילות האנושית ביער**: ריכוז הפעילות האנושית האינטנסיבית ביער, כגון פיקניקים, מחנאות, טיילות רכובה וכדומה, בשטחים מוגדרים שיש להם תשתיות מתאימות ומפותחות היטב





# תכנון היער ועיצובו





# תכנון היער ועיצובו

והסביבה. בהגדרת תצורת הצומח הרצויה רצוי להגדיר משרעת של תצורות צומח שתתאים ליעוד שנקבע, כדי לעמוד מול גורם אי הוודאות ולמנוע התערבות שאינה הכרחית. כדי לממש את הייעוד ולהשיג את יער היעד נקבעות תכניות ממשק לטווחי זמן שונים וברמות פירוט שונות.

לניהול בר-קיימא של היער ולהשגת מטרות הייעוד נדרש תהליך מובנה של תכנון ארוך טווח. בפרק זה יוצגו תהליך התכנון של מקרקעי היער ורכיבי התכנית לניהולם. תהליך התכנון מתבסס על חלוקת מקרקעי היער ליחידות על-פי ייעודים ("יחידות ייעוד"). בכל יחידה תוגדר תצורת הצומח הרצויה ("יער יעד") על-פי הייעוד, תצורת הצומח הקיימת ונתוני בית הגידול



תצורת צומח וייעודי שטח שונים במקרקעי היער. פארק עדולם בשפלת יהודה.



ייעוד שטח לנופש וטיילות. חניון במצפור יער שוויץ באזור טבריה.



ייעוד שטח לנוף ומורשת. בריכה עתיקה לאגירת מי מעיין. יער הקדושים בהרי יהודה.



ייעוד שטח למחקר. השפעות רעיית בקר על הצומח ביער. יער אורן ברוטיה בהר חורשן.

תכנון מקרקעי היער וניהולם כפוף לתכניות סטטוטוריות תקפות, ובכללן תמ"א 22, תכניות מחוזיות, תכניות מפורטות ליער ואחרות. הגדרת ייעוד השטח ויער היעד בתהליך התכנון מספקת רמת פירוט גבוהה מזו הקיימת בתמ"א או בתכניות המפורטות, כדי לאפשר ניהול נכון של השטח מתוך הקפדה על ההגדרות הקיימות בתכניות הסטטוטוריות. לדוגמה, בשטח המוגדר בתמ"א "יער טבעי לשימור" יכולות להתקיים תצורות צומח שונות, כגון חורש, יער אורנים או בתה; על מנהלי השטח להחליט, על-פי תנאי השטח והצומח הקיים בו, מהן תצורות הצומח הרצויות, ולפעול לטיפוחן ולשימורן בהתאם להגדרה הסטטוטורית. בשטחי "יער טבעי לשימור" אפשר להפעיל כלי ממשק שונים, כגון רעייה היכולה לסייע בשמירת תצורת צומח פתוחה ומגוונת או דילול אורנים צפופים וכדומה.

## ייעודים לשטחי יער

ככלל, כל שטחי היער ינוהלו על-פי מטרות הייעוד וניהול היער והעקרונות לניהול יער בר-קיימא שפורטו בפרקים הקודמים. עם זאת, השאיפה לתת מענה לצורכי הפיתוח ולשימוש הגובר בשטחים הפתוחים, לצד המחויבות להגן על משאבי הטבע ולטפחם, מחייבת אסטרטגיית ניהול משולבת המקצה יחידות שטח שונות למילוי ייעודים שונים.

היער יחולק ליחידות שטח, ובכל אחת מהן יוגדר ייעוד עיקרי ("יחידות ייעוד").

להלן רשימת הייעודים העיקריים ליערות ישראל:

1. **יער רב-תכליתי:** היער הרב-תכליתי נועד להביא לידי ביטוי את המגוון הנופי הישראלי כפי שעוצב על-ידי תנאי הסביבה והשפעות האדם. שטחים אלה הם רוב שטחם של מקרקעי היער בישראל. היער הרב-תכליתי נועד לשמור על רצף השטחים הפתוחים ולספק מגוון שירותי מערכת אקולוגית. הניהול של שטחים אלה יהיה אקסטנסיבי, מתוך הישענות מרבית על תהליכים טבעיים של התחדשות טבעית, סוקצסיה ואדפטציה. היער הרב-תכליתי יתאפיין במבנה רב-גילי ורב-שכבתי כתמי ויכיל מגוון תצורות צומח.
2. **נופש וטיילות:** שטחים שנועדו לפעילות נופש בחיק הטבע ופעילות פנאי, ובהם חניונים, דרכי נוף, שבילי טיול, אתרים ומרכזי מידע; שטחים אלו יוגדרו במרחב אתרים נקודתיים, פוליגוניים או קווים.





ייעוד שטח ליער קהילתי. שיקום טרסות בבוסתן על-ידי קהילת היישוב מבשרת ציון.

3. **מורשת ותצורות נוף ייחודיות:** שטחים שנועדו לשמירה וטיפוח של ערכי מורשת וערכי נוף בעלי חשיבות; ערך כזה יכול להיות מבנה, אתר או תצורת נוף המייצגים תקופה או תרבות מסוימת. בשטחים אלו מבנה היער ופעולות הממשק בו יותאמו התאמה פרטנית.

4. **אזורי חיץ לאש:** שטחים שמטרתם לסייע במניעת התפשטות שריפות; השטחים הם בעיקרם פוליגונים אורכיים שעשויים לחצות מגוון של תצורות יער. לעתים תיתכן חפיפה בין ייעוד זה לייעודים אחרים באותה יחידת שטח.

5. **ערכי טבע ובתי גידול ייחודיים:** שטחים שייעודם שמירה ו/או טיפוח של ערך טבע פרטני בעל חשיבות מיוחדת, כגון בית גידול ספציפי, חברה או מין ספציפי; הממשק בשטחים אלה ייקבע באופן פרטני על-פי ערך הטבע שמטרתנו לשמור ולטפח.

6. **יער קהילתי:** שטח הצמוד ליישוב ועיקר השימוש בו נעשה על-ידי הקהילה המקומית למטרות נופש, בריאות וקשר עם השטחים הפתוחים; השטח יענה על צרכים של נגישות מרבית לאזור המבונה, והממשק בו יתאים לפעילות קולטת קהל - מגוון מתקנים ומניעת שריפות ברמה גבוהה.

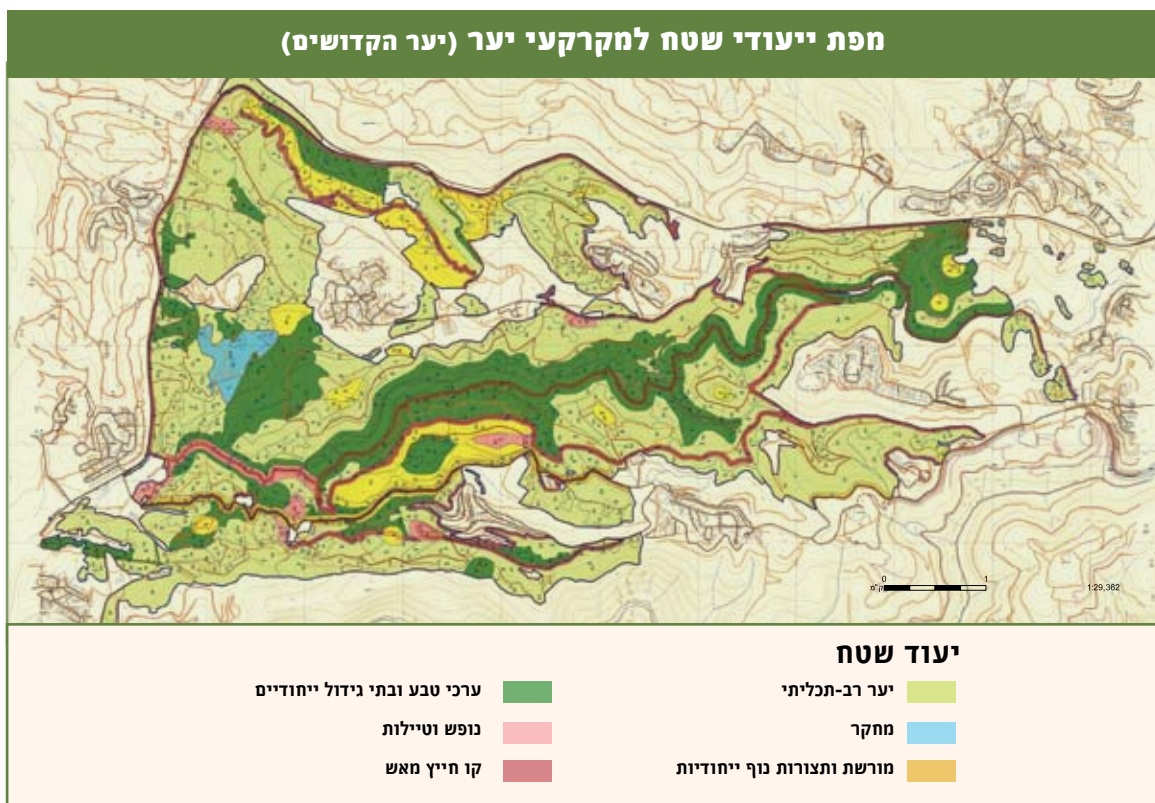
7. **מחקר:** שטח השמור למחקר שנועד לקדם את ממשק היער ולשפרו.



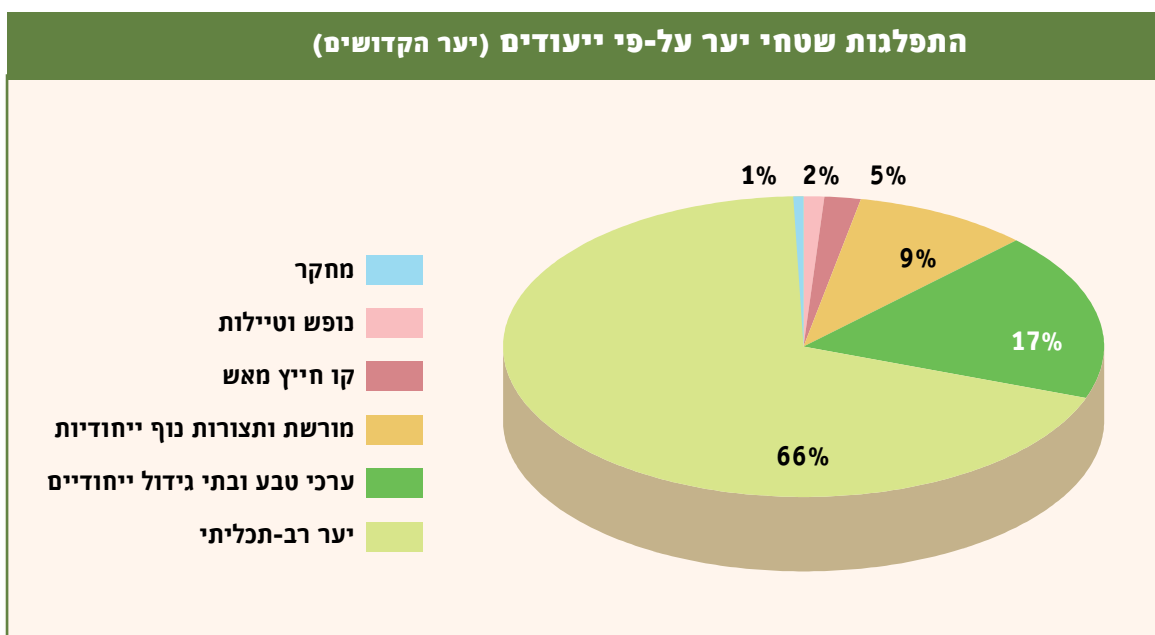
ייעוד שטח לערכי טבע ובתי גידול ייחודיים. פריחת צבעוני ההרים בבית גידול ים-תיכוני טרשי. יער הקדושים בהרי יהודה.







דוגמה למפת ייעודי שטח מתוך תכנית אב ליער הקדושים בהרי יהודה. ייעודי השטח נקבעים על-פי שיקולים תכנוניים שונים והם הבסיס לתכנית הממשק.



דוגמה מתוך תכנית אב ליער הקדושים.

## תצורות הצומח העיקריות ביערות בישראל

כדי ליצור שפה משותפת לצורך תכנון וניהול של שטחים פתוחים, ובכללם מקרקעי היער, הוגדרו תצורות צומח שונות. סיווג "תצורות הצומח במקרקעי היער"

כפוף ל"סטנדרט מיפוי הצומח הארצי", מתוך התאמה לדרישות ניהול השטח. בטבלה 1 מפורטות תצורות הצומח במקרקעי היער. הסיווג לתצורות הצומח השונות מתבסס על שיעורי הכיסוי של רכיבי הצומח השונים כמפורט בטבלה 1.

**טבלה 1: תצורות הצומח הקיימות במקרקעי היער בישראל**

הגדרה	תצורת צומח כללית על-פי סטנדרט מיפוי ארצי	תצורת צומח במקרקעי היער	
כיסוי צמרות עצי של 10% לפחות. לפחות 70% מכיסוי הצמרות הוא של עצי מחט (בעיקר אורנים וברושים).	יער גבוה (למעלה מ-10% כיסוי של עצים שגובהם יותר מ-6 מ')	יער מחטני	.1
שילוב של עצי מחט וחורש טבעי בכיסוי צמרות עצי כולל של 10% לפחות. יחסי הכיסוי בין הרכיבי המחסני לרחבי-העלים שונים מהגדרות יער מחטני או חורש טבעי, כלומר, הכיסוי היחסי של כל אחד משני המרכיבים נמוך מ-70%.	יער מעורב		.2
כיסוי צמרות עצי של 10% לפחות. לפחות 70% מכיסוי הצמרות הוא של עצי חורש (רחבי-עלים מקומיים, כגון אלון מצוי, אלה ארץ-ישראלית, ער אציל וקטלב).	יער/חורש (למעלה מ-10% כיסוי של עצים בגובה 2-6 מ')	חורש	.3
פחות מ-10% כיסוי צמרות עצי ויותר מ-10% כיסוי של שיחים שגובהם 1-2 מ'.	שיחיה	שיחיה	.4
פחות מ-10% כיסוי עצי או שיחי ויותר מ-10% כיסוי של בני שיח בגובה עד 1 מ'.	בתה	בתה	.5
פחות מ-10% כיסוי מעוצה ויותר מ-10% כיסוי עשבוני רב-שנתי וחד-שנתי.	עשבוני	עשבוני	.6
שטח בעל כיסוי צמרות עצי של 2%-10%. מאופיין בעצים מפותחים (עד כ-5 עצים לדונם) הצומחים במרווחים ניכרים. בין העצים עולים צמחייה עשבונית ושיחים נמוכים. מיני עצים טיפוסיים: אלון התבור, אלה אטלנטית, חרוב מצוי, שיזף, שיטה באפיקי הנגב וכדומה.	שיחיה או בתה או עשבוני עם עצים בכיסוי צמרות שאיננו עולה על 10% (יער פזור)	יער פארק	.7
יער הצומח באזורים יבשים שהרכבו ומבנהו מתוכננים על בסיס קציר-נגר - שיחים, טרסות ולימנים. סוגי עצים מקובלים: שיטה, אשל, חרוב ואחרים.	יער גבוה או יער/חורש (תלוי בגובה העצים)	יער קציר-נגר	.8
לפחות 10% כיסוי צמרות עצי. 50% ויותר מכיסוי הצמרות הוא של מיני איקליפטוס.	יער גבוה	יער איקליפטוס	.9
שטח נטוע עצי פרי ממינים שונים, בעל כיסוי צמרות עצי העולה על 10%. מיני עצים נפוצים: זית, שקד, רימון, תאנה וחרוב.	יער/חורש	בוסתנים ומטעים	.10
שטח בצדי נחלים מושכי מים ואפיקים יבשים.	יער גבוה או יער/חורש	גדות נחל	.11







יער מעורב של עצי מחט ואלון מצוי. יער ברעם.



יער מחטני של אלון ירושלים וברוש מצוי. רמת מנשה.



שיחיה לצד צומח עשבוני בפארק עדולם.



חורש טבעי בשליטת אלון מצוי בפארק עדולם.



גדות נחל. ייצוב ערוצים בנגב המערבי.



בתה בשליטת סירה קוצנית ביער שחרייה.



איסוף מי נגר באמצעות קציר נגר סכר באפיק נחל.



יער פארק של אלון התבור ליד קיבוץ רגבים.

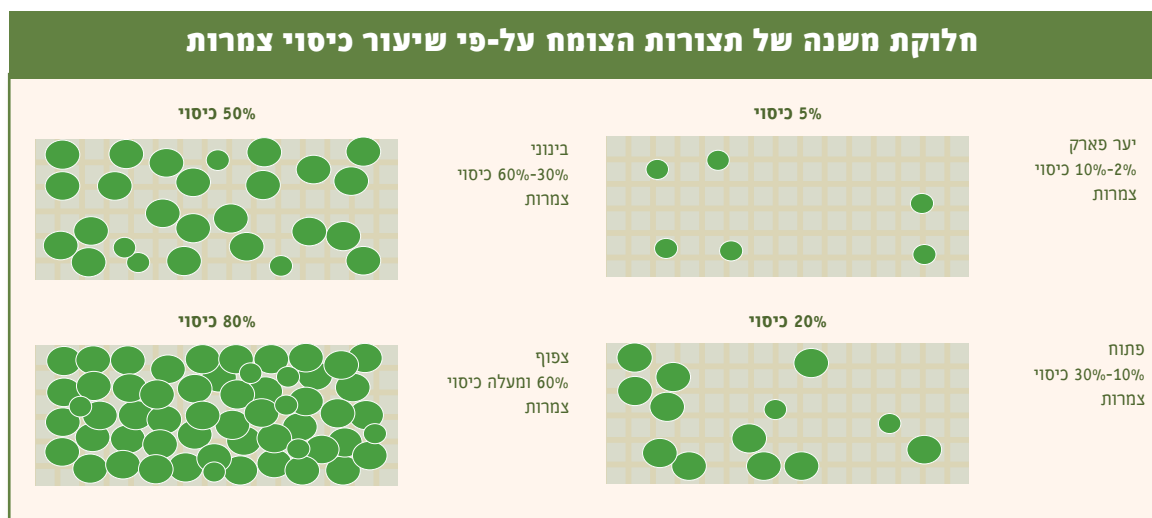


בוסתן תאנים באתר סטף.



יער אקליפטוס בוואדי ערה.

#### איור 4



איור המדגים שיעורים שונים של כיסוי צמרות בהטל על - בסיס לחלוקת משנה של תצורות הצומח. חלוקה זו תואמת את סטנדרט המיפוי הארצי ומאפשרת הגדרה של "תצורת צומח מפורטת", על-פי סטנדרט זה

לצורך קביעת שיעור הכיסוי בשטחי יער ניתן להשתמש בנתונים קיימים של צפיפות וגודל עצים. ראו טבלה 2.

#### טבלה 2: הקשר בין שיעורי כיסוי לצפיפות עצים

כיסוי צמרות (מ')			מרחק בין צמרות (מ')			מרחק בין גזעים (מ')	מספר עצים לדונם
עץ גדול קוטר צמרת 9 מ'	עץ בינוני קוטר צמרת 6 מ'	עץ קטן קוטר צמרת 3 מ'	עץ גדול קוטר צמרת 9 מ'	עץ בינוני קוטר צמרת 6 מ'	עץ קטן קוטר צמרת 3 מ'		
32%	14%	4%	5	8	11	14	5
64%	28%	7%	1	4	7	10	10
85% <	57%	14%	0	1	4	7	20
85% <	85%	21%	0	0	3	6	30
85% <	85% <	28%	0	0	2	5	40
85% <	85% <	35%	0	0	1.5	4.5	50
85% <	85% <	42%	0	0	1	4	60
85% <	85% <	57%	0	0	0.5	3.5	80

הקשר בין צפיפות העצים לבין כיסוי צמרות ומדדי מבנה יער נוספים: טבלה לחישוב מרחק ממוצע בין גזעים, מרחק ממוצע בין צמרות וכיסוי צמרות על-פי מספר עצים לדונם וגודל צמרות העצים. הערה: החישובים מניחים הטל צמרת בצורת עיגול ופיזור אחיד של העצים בשטח. כאשר המרחק הממוצע בין צמרות הוא 0 יש חפיפה בין צמרות העצים. במצב כזה כיסוי הצמרות הוא 85% לפחות ואין קשר ישר בין מספר העצים לדונם לבין כיסוי הצמרות.



## תהליך התכנון של מקרקעי היער

### רכיבי התכנון

1. **תכנית אב** עוסקת בתחום יער או כמה יערות על-פי הגדרתם בתמ"א 22. בתכנית אב מוגדרות המטרות העיקריות של כלל השטח מתוך רשימת המטרות של ניהול היער בישראל. התכנית מחלקת את השטח ליחידות משנה, ולכל אחת מהן מוגדרים ייעוד רצוי ותצורת צומח רצויה ("יער יעד"). תוקף התכנית ל-25 שנים.
2. **תכנית עבודה רב-שנתית** מתבססת על תכנית האב ועוסקת בחבל הארץ שבו עוסקת תכנית האב. היא מגדירה את פעולות הממשק, את היקפיהן וסדרי עדיפות לביצוע, כדי ליישם את תכנית האב. התכנית תקפה ל-10 שנים.
3. **תכנית עבודה שנתית** מתבססת על התכנית הרב-שנתית. התכנית עוסקת אך ורק בשטחים המיועדים לטיפול בשנת העבודה המוגדרת ומציגה פירוט רב יותר מזה המופיע בתכנית הרב-שנתית.
4. **תכנית הפעלה מפורטת** מפרטת את אופן הפעלתם של כלי הממשק בכל שטח המיועד לטיפול, בהתאם לתכנית השנתית. טבלה 3 מסכמת את מדרוג התכניות והקשר ביניהן.

### טבלה 3: סוגי תכניות יער

סוג תכנית	טווח תכנון (שנים)	יחידת ניהול	תוצרי תכנית	אחריות	בקרה ושיפוט
תכנית אב	25	תחום יער או כמה יערות	הגדרת מטרות עיקריות לכלל השטח וחלוקתו ליחידות על-פי ייעוד ויער יעד	מרחב	מפ"ק / הנהלת קק"ל, אגף הייעור, בעלי עניין חיצוניים
תכנית עבודה רב-שנתית	10	כלל שטחי היער בתחום תכנית האב	פעולות נדרשות, נפחי עבודה, לוחות זמנים, סדרי עדיפות ותקציב	אזור	מרחב, אגף הייעור, בעלי עניין חיצוניים
תכנית עבודה שנתית	1	חלקה / עומד	פעולות מתוכננות, היקף עבודה, כמויות ותקציב	אזור	מרחב, אגף הייעור, פקיד היערות, בעלי עניין חיצוניים
תכנית הפעלה מפורטת	חודשים	עומד	הגדרת כלי הממשק, אופן הפעלתם, היקף ההפעלה, מגבלות	יערן	אזור, בעלי עניין חיצוניים

המאפיינים העיקריים של סוגי התכניות המשמשות לניהול היער

## תכנית אב ליער

מקרקעי היער בארץ יחולקו ליחידות שטח הכוללות יער או כמה יערות סמוכים (על-פי תמ"א 22). לכל יחידה כזו תוכן תכנית אב משלה.

### שטח תכנית האב

שטח תכנית האב הוא שטח רצוף וגדול יחסית, הוא כולל יער או כמה יערות ומהווה יחידה בעלת זהות ומאפיינים מסוימים. תכנית האב תחול על השטח בניהול קק"ל (תחום התכנון) מתוך התייחסות לשטחים חיצוניים משפיעים (תחום התייחסות: יישובים, שמורות טבע וגנים לאומיים, תשתיות ועוד).

### מטרת תכנית האב

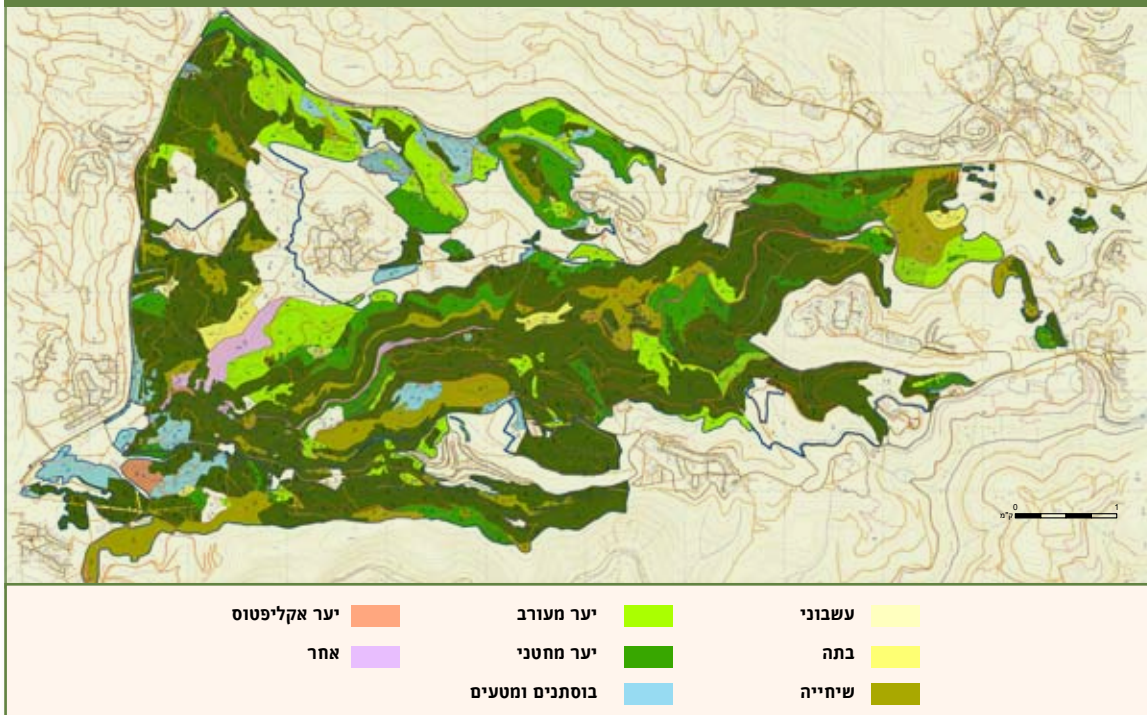
מטרת תכנית האב - להגדיר מטרות עיקריות לכלל השטח בהתאם למטרות הייעור בישראל ולחלק את השטח ליחידות ייעוד ולתצורות צומח ונוף רצויות (יער יעד) מתוך התחשבות ברכיבי תכנון הקיימים בשטח (יישובים, תשתיות, שמורות טבע וגנים לאומיים, חקלאות ועוד).

## תהליך ההכנה של תכנית האב

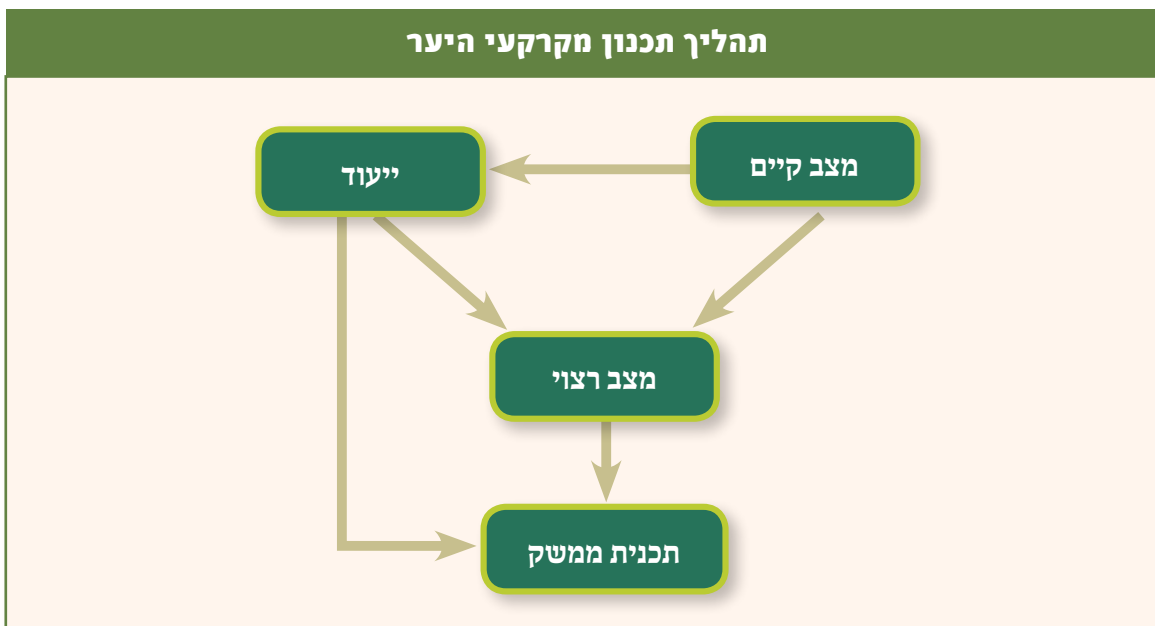
1. גבולות התכנית: הגדרת גבולות התכנית והמטרות העיקריות של כלל השטח (מתוך רשימת מטרות ניהול היער).
2. מצב קיים: הגדרת המצב הקיים ביחידות השטח השונות, ובכלל זה מיקום השטח, מצב סטטוטורי, נתונים פיזיים, נתוני חי וצומח, בתי גידול, ערכי טבע ייחודיים, ערכי נוף וארכאולוגיה, שימושים וביקושים, איזמים על השטח, יכולת פיתוח ותחזוקה ועוד; הגדרת המצב הקיים תיעשה על-פי סקרי יער, סקרים פרטניים ומידע קיים אחר.
3. ייעודי שטח: חלוקת השטח ליחידות משנה על-פי ייעודיהן מתוך רשימת הייעודים לשטחי יער; יחידות הייעוד יכולות להופיע בדמות שטח, קו או אתר נקודתי (ראו הסעיף העוסק בתהליך הגדרת ייעוד לשטחי יער).
4. תצורת צומח רצויה (יער היעד): קביעת יער היעד על בסיס הייעוד ונתונים אחרים שיש להתחשב בהם (ראו הסעיף העוסק בתהליך קביעת יער היעד); ביחידת ייעוד אחת אפשר להגדיר כמה סוגי יערות יעד. עם זאת, בכל שטח נתון אפשר להגדיר יער יעד אחד.
5. בחינה מחדש: לקראת תום תקופת התכנית (25 שנים) יש לבחון את התכנית ולעדכנה.

## איור 5

מפת תצורות צומח יערניות - מצב קיים (יער הקדושים)



דוגמה מתוך תכנית אב ליער הקדושים. תצורת הצומח נקבעת על-פי הרכב מיני הצומח ושיעור הכיסוי



ייעוד השטח נקבע בהתאם למצב הקיים בו ולשיקולים טכנוניים נוספים. המצב הרצוי נקבע על-פי המצב הקיים וייעוד השטח. תכנית הממשק נגזרת מהמצב הרצוי של השטח ומייעודו

### הגדרת תצורת הצומח הרצויה (יער היעד)

בכל יחידת שטח תוגדר תצורת הצומח הרצויה בטווח זמן של 25 שנים (בהתאם לטווח הזמן שנקבע לתכנית אב ליער).

בקביעת יער היעד בשטח נתון נתחשב בשיקולים האלה:

1. הגדרות סטטוטוריות על-פי תמ"א 22 ותכניות מפורטות ליער
2. ייעוד השטח כפי שנקבע בתכנית האב
3. הגדרת תצורת צומח קיימת
4. שיקולים גופיים סביבתיים
5. דינמיקה צפויה של הצומח (מגמות התפתחות הצומח החזויות ללא התערבות אדם)
6. מגבלות ביצוע של פעולות ממשק
7. מידת ההתערבות הנדרשת לצורך השגת חלופות שונות של יער יעד

עקרונות להגדרת יער יעד:

1. הגדרת יער היעד תהיה כפופה לעקרונות הניהול של יער בר-קיימא בישראל. כלומר, בהגדרת יער היעד לשטח נתון יש להבטיח שהיא לא תעמוד בסתירה מהותית לעקרונות האלה.
2. בבחינת חלופות יער יעד לשטח נתון תינתן עדיפות לחלופה המושגת בהתערבות מזערית.

### הגדרת ייעוד למקרקעי יער

1. ככלל, שטח היער יוגדר במסגרת הייעוד "יער רב-תכליתי" אלא אם כן הוגדר ייעוד אחר (ברירת המחדל). ההערכה היא ששטחי יער כאלו הם היום רוב השטח של מקרקעי היער בישראל.
2. ההחלטה על ייעוד שטחי היער תתבסס על מספר רב של משתנים. ואלה העיקריים שבהם: מיקום היער, מצב סטטוטורי, נתונים פיזיים, נתוני חי וצומח, בתי גידול, ערכי טבע ייחודיים, גוף וארכאולוגיה, שימושים וביקושים, איומים על השטח ויכולת פיתוח ותחזוקה.
3. הגדרת הייעוד כפופה לתכניות סטטוטוריות תקפות. בהגדרת הייעוד לשטח נתון יש להבטיח שלא יעמוד בסתירה מהותית לעקרונות הניהול של יער בר-קיימא בישראל. לדוגמה, הגדרת ייעוד לנופש ותיירות עבור שטח יער שמתקיים בו בית גידול בעל ערך מיוחד לשימור עומדת בסתירה לעקרון השמירה והטיפוח של ערכי טבע ומורשת ולעקרון השמירה על הסביבה.
4. בכל שטח של תכנית אב ייעשה מאמץ לתת ביטוי למרב הייעודים האפשריים - בהתחשב בנתוני השטח, כמובן.
5. לכל שטח יוגדר ייעוד עיקרי אחד שמכתיב את אופן ניהולו, אם כי ייתכן שלאותו שטח יהיו גם כמה ייעודי משנה.





3. נשאף ככל האפשר לייצוג מגוון של תצורות צומח בשטח המנוהל, לרבות כאלה שאינן יער. נקפיד על שימור וטיפוח של תצורות וחברות צומח בעלות ערך לשימור.
4. בשטחים שבהם שוררת אי ודאות בנוגע למגמות התפתחות של הצומח, או שאין הכרח תכנוני בקביעה מדויקת של תצורת הצומח הרצויה, אפשר לקבוע משרעת סבירה של תצורות צומח רצויות. לדוגמה, בשטח יער קיים של עצי מחט עם חורש טבעי מפותח אפשר לקבוע משרעת בין יער מחטני עם כיסוי בינוני ליער מעורב.

### תוצרי תכנית האב

1. רשימה של מטרות השטח (מתוך מטרות ניהול היער בישראל) ודירוגן לפי חשיבות ורלוונטיות לכל יחידה
2. ריכוז נתוני הרקע והעקרונות שבבסיס התכנית
3. תשריט המחלק את השטח על-פי ייעודים
4. תשריט המחלק את השטח על-פי תצורת יער יעד
5. הנחיות ממשק כלליות למימוש התכנית
6. תכניות לנושאים פרטניים: ממשק קהל, תכנית למניעת שריפות, תכנית דרכים וכניסות ליער וכדומה

### אחריות ובקרה לתכנית האב

1. המרחב הרלוונטי יכין את התכנית ליער הספציפי בשיתוף עם אנשי המקצוע הנדרשים.
2. התכנית תוצג לפני הנהלת מפ"ק לשיפוט ולאישור.
3. לאחר אישור התכנית במפ"ק היא תוצג לבעלי עניין.

### תכנית עבודה רב-שנתית

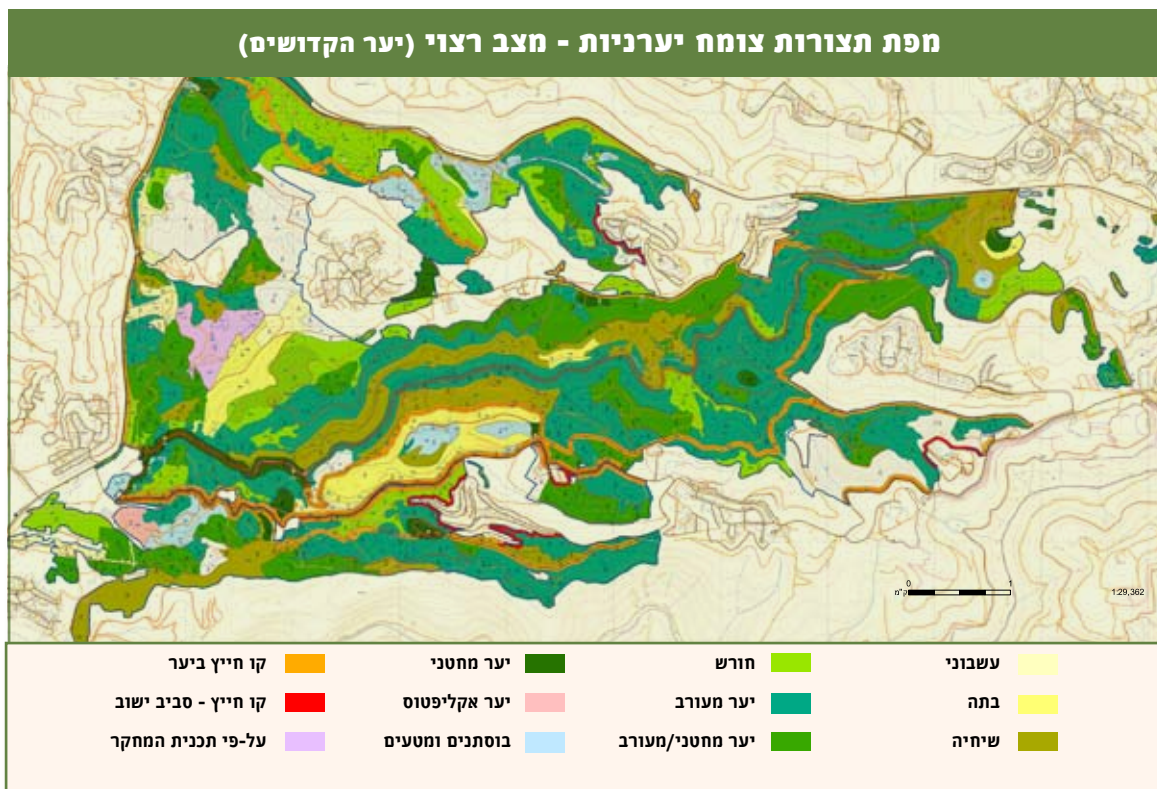
1. **המטרה** - יישום תכנית האב וצרכים נוספים המתעוררים בשטח.
2. **השטח שהתכנית עוסקת בו** - כלל מקרקעי היער בתחום תכנית האב.
3. **תהליך הכנת התכנית** - פעולות ממשק והיקפי עבודה נדרשים ייגזרו ממצב היער בהווה ולאור ייעוד השטח ויער היעד. להכנת התכנית יש להעריך את כושר הביצוע בפועל (תלוי בתקציב ובמגבלות ביצוע אחרות), ובהתאם לכך יוגדר סדר העדיפויות לביצוע. התכנית תוגדר לפרק

- זמן של 10 שנים. לקראת תום התקופה תוכן תכנית חדשה שתותאם לשינויים שהתרחשו בפרק זמן זה ולתוצאות התכנית הקודמת (ראו תהליך הניטור וספר היער).
4. **תוצרים** - א. טבלת פעולות לביצוע, היקפי עבודה, לוחות זמנים וסדר עדיפויות; ב. תשריט של מיקום אתרי העבודה המתוכננים; ג. רשימת אמצעים נדרשים.
5. **אחריות ובקרה** - הנהלת האזור (היערני) תכין את התכנית והיא תישפט על-ידי המרחב. לאחר אישור התכנית היא תוצג לבעלי עניין חיצוניים.

### תכנית עבודה שנתית

על בסיס התכנית הרב-שנתית תוכן בכל שנה תכנית עבודה שנתית. תכנית העבודה תכלול את רכיבי התכנית הרב-שנתית, אך היא תציג אותם בפירוט ובדיוק רב יותר. התכנית השנתית תעסוק גם בפעולות ממשק עונתיות חוזרות, כגון טיפול בצמחייה לא רצויה, טיפול במזיקים ועיבודי קרקע. היקפי הביצוע המתוכננים ייגזרו מהנחיות התכנית הרב-שנתית ומיכולת הביצוע המשווערת. יכולת הביצוע תלויה בתקציב, בזמינות קבלנים, באישורים סטטוטוריים ובעוד גורמים. התכנית השנתית תפורט עד רמת העומד היחיד והיקפי ביצוע ברמת הפעולה היחידה. יש לבצע הערכה של התכנית השנתית על בסיס עשרת העקרונות של ניהול יער בר-קיימא בישראל.





דוגמה מתוך תכנית אב ליער הקדושים. תצורת הצומח הרצויה נגזרת מייעוד השטח, מתצורת הצומח הקיימת ומהתהליכים הטבעיים החזויים בה.

## תכנית הפעלה מפורטת

1. הגדרת השטח המיועד לטיפול וחלוקתו ליחידות משנה על-פי אופי הטיפול
  2. מועד הטיפול והיקף הזמן הדרוש לביצועו
  3. הגדרות כמותיות בהתאם לסוג הטיפול (עוצמת דילול, צפיפות נטיעה וכדומה)
  4. שיטת העבודה והכלים שיופעלו
  5. ערכי טבע ומורשת לשימור
  6. היבטים בטיחותיים, סיכונים ומפגעים
  7. תיאומים והיתרים נדרשים
  8. תקציב נדרש
- התוצר הסופי של התכנית הוא מפה המחלקת את השטח על-פי סוג הטיפול ואופיו ומכילה הוראות פרטניות על-פי הסעיפים האלה.





# ממשק היער





# ממשק היער



(נופש, רעייה וכדומה) כדי למנוע פגיעה והידרדרות. ראוי להדגיש כי גם בניהול שטחי היער הנטוע אנו חותרים ליצירת יער בר-קיימא שהצורך בהתערבות ממשקית להבטחת קיומו ולהשגת מטרותיו ילך ויפחת עם הזמן.

## כלי הממשק

בפרק זה מוצגים כלי הממשק העיקריים העומדים לרשות היערן. בתוכם פעולות יערניות מובהקות, כגון נטיעה, דילול וגיזום, כלים אגרוטכניים שונים, כגון כיסוח, חריש וריסוס, ואמצעים חשובים אחרים, כגון רעייה ושריפה יזומה. ככלל, כל הפעלה של כלי ממשק ביער צריכה להיות כפופה לרשימת עשרת העקרונות לניהול יער בר-קיימא. לכל אחד מכלי הממשק יוחד פרק נפרד, ובו מפורטים הנושאים האלה:

בניהול היער לאור המטרות והייעודים ולהשגת יער היעד כפי שהוגדר בהליך התכנון, עומדים לרשותנו כלי ממשק שונים. מטרתו של פרק זה להציג את כלי הממשק העומדים לרשות היערן ולהתוות קווים מנחים להפעלתם הנכונה.

פעילות הממשק ביער נועדה לכוון את התהליכים הטבעיים המתרחשים ביער על-פי מטרות מוגדרות. עם זאת, התערבות ממשקית מכל סוג שהוא עלולה לגרום גם להפרת בית הגידול, ונדרשים שיקול דעת וזהירות בכל תכנון והוצאה לפועל של פעילות כזו. ככלל, עיקר המאמץ הממשקי מופנה אל שטחי היער הנטוע שבהם נדרשת התערבות ממשקית כדי להשיג את היעדים שנקבעו ואת תצורת הצומח הרצויה. בשטחים פתוחים אחרים במקרקעי היער, שאינם יער נטוע (חורש, שיחייה, בתה וכדומה), נדרשת לרוב התערבות פחותה, והממשק מתמקד בהגנה עליהם ובהכוונת השימוש בהם



טיפול בחומר עץ כרות שמקורו בדילול היער. יער הקדושים ליד מסילת ציון.



צפוף לשם פתיחתו, ליצירת מרחב מחיה לעצי עתיד ולהעשרת מגוון הצומח. לפעולת הדילול גם השלכות סביבתיות שיש להתחשב בהן.

### מטרות הדילול

1. עיצוב מבנה היער (צפיפות, גובה, כתמיות)
2. קביעת הרכב המינים ביער וטיפוח תצורת הצומח הרצויה
3. מתן מרחב המחיה והמשאבים הדרושים להתפתחותם הנאותה של עצי היער, בדגש על התאמת צפיפות העצים לזמינות המים בבית הגידול ובהתחשב בתהליכי התחממות ושינויי אקלים צפויים
4. עידוד הצומח בתת-היער והגדלת מגוון המינים ביער
5. מתן אפשרות להתחדשות טבעית של עצי יער הפחתת סכנת שריפה
6. גיוון מבנה היער
7. שמירה וטיפוח של ערך טבע ספציפי ביער
8. שמירה על בריאות עצי היער ומניעת התפשטות של מזיקים ומחלות

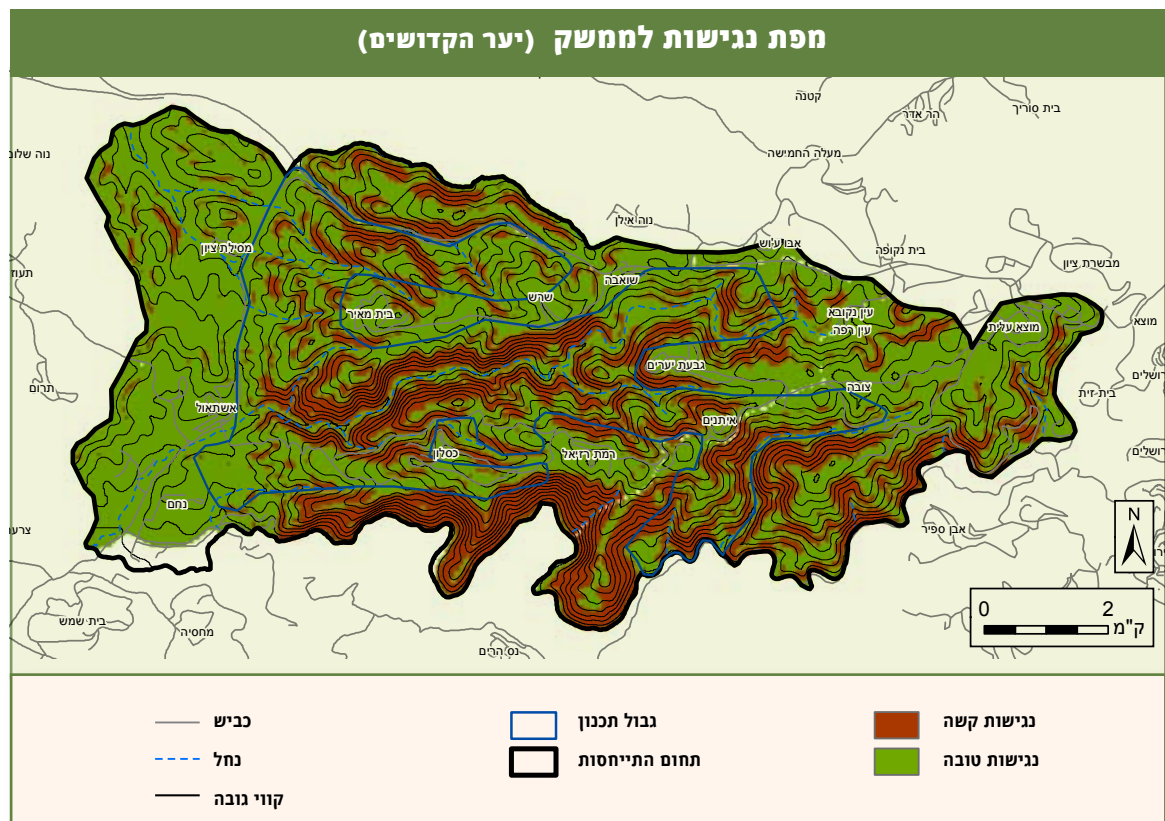
1. מטרות: רשימת מטרות שאפשר להשיג באמצעות כלי הממשק הספציפי
2. שיקולים: רשימת תנאים ומגבלות שיש להביא בחשבון בעת תכנון כלי הממשק והשימוש בו
3. עקרונות: רשימת עקרונות שיש לפעול לפיהם בעת השימוש בכלי הממשק
4. תכנית: רשימת נושאים שיש להביאם בחשבון בהכנת תכנית להפעלת כלי הממשק

בפרקים העוסקים בדילול ובנטיעה יש גם עיסוק פרטני יותר הקובע דרכי פעולה, בשל חשיבותם הרבה ומרכזיותם של שני כלים אלה בעשייה היערנית.

### דילול יער

הדילול הוא הכלי העיקרי המשמש את היערן לעיצוב היער ולהכוונתו על-פי הייעוד שהוגדר לו. בעידן של התחממות עולמית, הדילול הוא הכלי המרכזי להגדלת מרחב המחיה של העצים ולשיפור עמידות היער בתנאים של יובש מתמשך. הדילול יתבצע בדרך כלל ביערות מחטניים או ברכיב המחטני ביערות מעורבים. עם זאת, יש חשיבות לדילול בררני גם בחורש טבעי

### איור 8



דוגמה מתוך תכנית אב ליער הקדושים. חלוקת שטחי היער על-פי רמת הנגישות לביצוע פעולות ממשק יערניות. רמת הנגישות נקבעת על-פי הטופוגרפיה, מרחק מדרכים וגורמים פיזיים נוספים כגון מסלע, טרסות ועוד.



דילול בעוצמה חזקה ביער עם ייעוד שטח רב-תכליתי במשטר של אינטנסיביות טיפולים נמוכה. פארק עדולם בשפלת יהודה.



דילול לצורך חידוש. התפתחות יער רב-גילי לאחר דילול בעוצמה חזקה ביער אורן ירושלים ליד קיבוץ הראל.

הן עיצוב מבנה היער, טיפוח עצי היער ועידוד הצומח בתת-היער. ביצוע הדילול בשלבים אלה קשה יותר מביער צעיר, והוא כרוך בהפרה ניכרת יותר של השטח.

3. **יער רב-גילי:** זה יער שמתקיימות בו בד בבד כמה קבוצות גיל. מטרת הדילול ביער כזה זהות לאלה המפורטות בסעיפים 1 ו-2. בסוג יער זה אפשר לבצע דילול בכל שכבת גיל בנפרד.

4. **חידוש יער:** דילול כזה יתבצע באוכלוסיות עצים שעומדות לסיים את תפקידן (על-פי גיל ומצב בריאות), כדי לעודד התחדשות טבעית של עצי יער. בדילול כזה יושארו עצים מצטיינים בצפיפות של 5-10 עצים לדונם, ואלה ישמשו עצי אם לזרעים.

## שיקולים בקביעת שיטת הדילול, אופיו ועוצמתו

1. ייעוד השטח ותצורת יער היעד
2. מטרת הדילול
3. תנאי בית הגידול בדגש על משק המים
4. מצב קיים מבחינת צפיפות העצים והרכבם
5. מצב קיים מבחינת בריאות עצי היער ואורך חייהם הצפוי
6. נגישות וקשיים בביצוע הדילול
7. פעילות אדם ביער
8. שמירה על ערכי טבע ומורשת בשטח

## תכנית דילולים

לשטח המיועד לדילול תוכן תכנית המפרט את הנושאים האלה:

1. היקף השטח לביצוע
2. עוצמת הדילול (על-פי מרחק בין עצים, צפיפות או כיסוי)
3. מועד הדילול
4. הרכב מינים רצוי לאחר הדילול
5. השיטה והכלים לטיפול בחומר הכרות (ראו פרק בנושא)
6. כמויות עץ יוצא ועץ נשאר
7. התחשבות בערכי טבע ומורשת לשימור
8. תיאומים והיתרים נדרשים

## עקרונות הדילול בתצורות היער השונות

ככלל, בכל תצורות היער תתבצע פעולת הדילול בהתאם לתצורת יער היעד שהוגדרה. אי לכך תכנית הדילולים ביער קיים תיקבע על-פי יער היעד, כלומר - תכוון להרכב המינים ולשיעור הכיסוי הרצויים.

### יער מחטני

ביער מחטני אפשר להגדיר ארבעה מצבים:

1. **יער צעיר:** זו אוכלוסיית עצים שגילם עד 10 שנים, שמקורה בנטיעה או בהתחדשות טבעית. בשלב הזה מטרת הדילול העיקריות הן עיצוב מבנה היער העתידי, קביעת הרכב המינים וטיפוח עצי היער. ביצוע הדילול ביער צעיר קל יחסית לדילול יער בוגר, והוא כרוך בהשקעת משאבים קטנה ובהפרה מזערית של השטח.
2. **יער מתבגר ובוגר:** מטרת הדילול ביער מתבגר (10-30 שנים) וביער בוגר (יותר מ-30 שנים)

## טווחים מומלצים של צפיפות יער ותדירות דילול ביער המחטני

תכנית הדילול תביא בחשבון את הגורמים האלה:

1. **ייעוד השטח** - התוויית תכנית הדילול על-פי הייעוד מבחינה בין שלוש אפשרויות: יער לנופש או קהילה המטופל ברמת אינטנסיביות גבוהה, ויער רב-תכליתי המטופל ברמת אינטנסיביות בינונית בשטחים נגישים וברמת אינטנסיביות נמוכה בשטחים קשים. בייעודים האחרים - קרי קווי חיץ, נוף ומורשת, שמירה על ערכי טבע ובתי גידול ייחודיים ומחקר - הדילול ייעשה על-פי תכנית פרטנית מקומית.
2. **רמת נגישות** - רמת הנגישות ובהתאם לכך אינטנסיביות הטיפול, כפי שהוסברה בסעיף הקודם, ייקבעו על-פי שיפוע, טרשיות, קיום טרסות, מרחק מדרך וגורמים משפיעים אחרים.
3. **בית גידול ומשק המים** - הצפיפות המרבית ביער הבוגר תלויה בכושר הנשיאה של בית הגידול, ובעיקר בטיב משק המים. טיב משק המים נקבע בראש ובראשונה על-פי כמות הגשם, אולם הוא

מושפע במידה ניכרת מעוד גורמים. החשובים בהם הם סוג המסלע, סוג הקרקע ועומקה, השיפוע והמפנה הטופוגרפי.

4. נחלק את שטחי היער בארץ לבתי גידול על-פי כמות הגשם השנתית הממוצעת בכל אזור:

- א. בית גידול ים-תיכוני - למעלה מ-500 מ"מ גשם שנתי.
- ב. בית גידול ים-תיכוני יבש - 350-500 מ"מ גשם שנתי.
- ג. בית גידול צחיח-למחצה - 250-350 מ"מ גשם שנתי.

בהתאמת משטר הדילול הפרטני ליער ספציפי אפשר להביא בחשבון, נוסף על כמות הגשם, את הגורמים האחרים שפורטו.

הדילול האפקטיבי ביותר הוא זה הנעשה בשלבי היער הצעיר והמתבגר (עד גיל 30). להלן טבלת משטר הדילול עד גיל 30 (טבלה 4). לאיחורים בדילול בשלבים אלו עלולה להיות השפעה לרעה על עתידו של היער, לעתים בלא תקנה.

### טבלה 4: טבלת דילול ליער מחטני עם שיעור כיסוי צמרות "צפוף"

מספר העצים הנותרים לדונם			בית גידול	מספר הדילול וגיל היער
אינטנסיביות נמוכה	אינטנסיביות בינונית	אינטנסיביות גבוהה		
30	45	70	ים-תיכוני	<b>דילול 1</b> עד גיל 10
25	40	60	ים-תיכוני יבש	
20	35	50	צחיח-למחצה	
	30	45	ים-תיכוני	<b>דילול 2</b> באינטנסיביות גבוהה עד גיל 20, באינטנסיביות בינונית עד גיל 30
	25	40	ים-תיכוני יבש	
	20	35	צחיח-למחצה	
		30	ים-תיכוני	<b>דילול 3</b> עד גיל 30
		25	ים-תיכוני יבש	
		20	צחיח-למחצה	

צפיפות עצים מרבית מומלצת על-פי סוג בית הגידול, גיל היער ורמת אינטנסיביות משטר הטיפולים. הצפיפויות המומלצות הן צפיפויות מרביות ליער מחטני צפוף. אם יער היעד הוא יער בינוני או פתוח הצפיפות הרצויה תהיה נמוכה יותר בהתאם. אינטנסיביות משטר הדילולים נקבעת על-פי ייעוד השטח ורמת הנגישות אליו. הצפיפות המרבית בגיל נתון נקבעת על-פי סוג בית הגידול בדגש על משק המים.



הטיפול באינטנסיביות נמוכה נועד לשרת שתי מטרות: הפחתת מידת ההתערבות בבית הגידול (על-פי העיקרון של התערבות מזערית) וסיוע בהתמודדות עם הקושי בטיפול אינטנסיבי בכלל שטח היער.

כאשר מדללים את היער דילול חזק, כפי שמוצע עבור טיפול ברמת אינטנסיביות בינונית ונמוכה, עולה חשש מפני שתי תופעות:

א. עקת דילול - עקת הדילול עלולה להופיע בעיקר ביערות מתבגרים (15-30 שנה) עקב דילול חזק (סילוק יותר מ-30% מנפח העץ או 50%-60% ממספר העצים). אי לכך נשאף לבצע את הדילול החזק ביער הצעיר (לפני גיל 10), מאחר שהניסיון מלמד שיערות בגיל זה רגישותם לעקת דילול נמוכה יחסית.

ב. התחדשות מסיבית של זריעי אורנים - פתיחה חזקה של היער עשויה לעתים לעורר נביטה והתבססות של זריעי אורנים בשטח המדולל. במקרה כזה אפשר לאורך השנים לטפל נקודתית בזריעים הצעירים. הטיפול בזריעים צעירים (עד גיל 5) פשוט, זול ובעל השלכות סביבתיות מזעריות בהשוואה לדילולים חוזרים ביער הבוגר.

### דילול ביערות מחטניים בוגרים (למעלה מגיל 30)

1. כאשר היער מדולל בצורה טובה עד גיל 30, יהיה אפשר לבצע בו דילולים אפקטיביים נוספים בגילים מתקדמים יותר על-פי הצורך.

2. ביערות הארץ יש כיום עומדי יער בוגרים רבים בעלי צפיפות גבוהה מהרצוי. ביערות כאלו, שמצבם טוב יחסית, מומלץ לבצע דילול על-פי טבלת דילול יער מחטני (דילול 3). דילול כזה יתחשב במגבלה של עוצמת הדילול המקובלת, כלומר - לא יסולקו יותר מ-30% מנפח העץ ביער (50%-60% ממספר העצים). אם מוגדר יער יעד שאינו מחטני מלא, אפשר לחרוג ממגבלה זו.

3. ביערות מבוגרים מגוונים יחסית, מומלץ שהדילול הבא כבר יהיה דילול למטרות חידוש.

4. דילול לחידוש טבעי ייעשה על-פי מצב היער. היער ידולל ל-5-10 עצים לדונם (20% כיסוי צמרות). יושארו עצים מצטיינים שימשו עצי אם לזרעים. במקרים קיצוניים, כאשר מצבם של כלל עצי היער גרוע, אפשר לשקול כריתה מלאה.

### דילול ביער רב-גילי

ביער רב-גילי, שיש בו כמה קבוצות גיל, תוגדר צפיפות רצויה עבור כל שכבת גיל בנפרד (על-פי טבלת עוצמות הדילול), והדילול יתבצע בהתאם בכל השכבות.

### שיקולים בקביעת מועד הדילול ביער מחטני

1. הטיפול ביער צעיר יתבצע כאשר גודל העצים אינו מחייב פינוי של החומר הכרות או שהוא מאפשר את פינויו בקלות.

2. דילול ביער מתבגר ובוגר רצוי לבצע בקיץ-סתיו (לפני הגשמים). אם הדילול מתבצע בחורף, כאשר הקרקע רטובה, יש לצמצם ככל האפשר הכנסת כלים כבדים לשטח.

3. דילול לחידוש - רצוי לבצעו באביב כדי להבטיח שמקורות הזרעים להתחדשות יהיו בעיקר מעצי האם שהושארו בשטח.

### יער מעורב

כאשר יער היעד הוא יער מעורב, פעולת הדילול תתמקד ברכיב המחטני ותינתן עדיפות לעצים רחבי-עלים מקומיים. דילול עצי המחט ביער המעורב יתבצע בהתאם להנחיות האלה:

1. כל פרט רחב-עלים שגובהו למעלה מ-2 מטרים ייחשב לעץ.

2. כדי ליצור יער מעורב נעודד פרטים או כתמים (כמה פרטים צמודים) של רחבי-עלים על-ידי דילול אורנים מסביבם ופתיחת מרחב מחיה עבורם.

3. דילול ריכוזי עצי מחט ללא רחבי-עלים בתוך היער המעורב ייעשה על-פי טבלת הדילול של יער מחטני.

4. כדי לפתוח את היער ולעצבו לאור מטרות שונות אפשר לבצע גם דילול גזעים והרמת נוף בעצים רחבי-העלים.

### חורש

בשטח המנוהל כתצורת חורש נדלל את הרכיב המחטני כך שהכיסוי היחסי שלו לא יעלה על 30% (על-פי הגדרת חורש).

הכלי המרכזי לעיצוב החורש, אם נדרש, הוא דילול גזעים והרמת הנוף (ראו פרקים בנושא גיזום).



הוצאת עצים כרותים בגרירה במהלך הדילול. יער אורן ירושלים בפארק עדולם בשפלת יהודה.

## כריתה מלאה

כריתה מלאה משמעותה הסרה מוחלטת, או כמעט מוחלטת (מעל 80%), של הכיסוי העצי על פני שטח נרחב - עשרות דונמים ויותר. כריתה בשטח קטן יותר יכולה להיחשב במקרים מסוימים כחלק מפעולת דילול היער. כריתה מלאה של עומד יער תתבצע רק כאשר הדבר מתחייב עקב התנוונות, מחלה או תמותה (לאחר שריפה למשל), או כאשר יש צורך חיוני בשינוי הרכב המינים או ההרכב הגנטי של העצים. לא ייכרת יער כל עוד הוא חיוני ומתפקד, ויש להאריך את חייו ככל האפשר. השאיפה היא לא להגיע לכריתה מלאה אלא לחידוש יער הדרגתי. לכריתה מלאה יש פוטנציאל של נזק סביבתי ונופי הנובע מגרירת העצים הכרותים ומהסרת הכיסוי הצמחי וחשיפת הקרקע על פני שטח נרחב.

## גיזום

גיזום משמעותו הסרת ענפים צדדיים או דילול ענפים וגזעים בעצים מרובי גזעים.

## מטרות הגיזום

1. הגבהת נוף היער ופתיחתו למעבר אדם ובעלי חיים
2. עיצוב העץ, בעיקר יצירת גזע מרכזי בעצי חורש
3. הקטנת סכנת השריפה ביער על-ידי ניתוק נוף העץ מהצמחייה הנמוכה והפחתת הסיכון לשריפת צמרות
4. סילוק ענפים המהווים מפגע בטיחותי; כלל זה תקף בעיקר במינים כגון איקליפטוס המקור, ובעיקר בשטחי פעילות אדם אינטנסיבית.

## שיקולים בביצוע גיזום

1. ייעוד השטח
2. תצורת הצומח הרצויה ומיני העצים
3. גיל היער
4. יכולת הביצוע, לרבות הטיפול בגזם





גיזום לעיצוב העץ והרמת הנוף במטע זיתים ביער סוף, הרי יהודה.

## עקרונות הגיזום

1. פעולת הגיזום רלוונטית בעיקר בשטחים המנוהלים למטרות נופש, יער קהילתי ואזורי חיץ למניעת התפשטות שריפות. ביערות אלה רצוי לבצע גיזום עד גובה כ-3 מטרים מעל לקרקע (גיזום גבוה).
2. מומלץ לגזום יערות נטועים בני 5-15 שנים עד לגובה מטר (גיזום ניתוק), כדי לתרום להתפתחות העצים ולהקטין נזק משריפות קרקע.
3. גיזום בחורש טבעי נועד לעודד התפתחות העצים לגובה ולעצב להם גזע מרכזי אחד. להשגת תוצאה כזאת יש לחזור על הגיזום בכל כמה שנים או לשלב רעייה בלחץ גבוה.
4. הגיזום במטעים ובבוסטנים הוא פעולת ממשק הכרחית לעיצוב העצים. הגיזום נועד, בין השאר, לאפשר טיפול מכני במטע.
5. ביערות צעירים הנתונים לרעייה בלחץ גבוה מומלץ לדחות את ביצוע הגיזום עד לשלב שבו העצים יגיעו לממדים שיבטיחו את עמידותם לרעייה.

## תכנית גיזום

בתכנית לשטח המיועד לגיזום יש לפרט את הנתונים האלה:

1. גובה הגיזום
2. המינים המיועדים לגיזום
3. אופן הטיפול בגזם

## כיסוח

כיסוח הוא פעולה של חיתוך צמחיית תת-היער בגובה פני הקרקע. הפעולה יכולה להיעשות במעדר, בחרמש מכני ובמכסחת רתומה לטרקטור. כיסוח נחשב לפעולה בעלת יכולת סלקטיביות גבוהה והשלכות סביבתיות מועטות, אולם הכיסוח יקר בהשוואה לרעייה, לריסוס ולשריפה יזומה.

## מטרות הכיסוח

1. הפחתת החומר הדליק ביער
2. אחזקת שטחי חיץ
3. "פתיחת" הצומח בשכבת תת-היער
4. הקטנת התחרות עם עשבייה וסיוע להתחדשות הטבעית של עצים ומינים רצויים



## שיקולים בביצוע כיסוח

1. תנאי מסלע וטופוגרפיה
2. רגישות השטח ופוטנציאל הנזק לקרקע, לחי ולצומח עקב כניסת כלים מכניים וביצוע כיסוח
3. מאפייני הצומח ומידת הסלקטיביות הנדרשת בטיפול בו
4. חלופות לטיפול בעשבייה

## עקרונות הכיסוח

1. כיסוח ייעשה כאשר אי אפשר להפעיל רעייה בשטח, אם בגלל אי זמינות עדרים ואם משום שהשטח אינו מתאים לרעייה, כגון בחניונים.
2. כיסוח ייעשה כאשר נדרשת סלקטיביות בפגיעה בצמחייה, למשל בשטחי נטיעה או התחדשות טבעית.
3. כיסוח הוא חלופה ידידותית לסביבה בהשוואה לריסוס.
4. משיקולי עלות-תועלת, עדיף לכסח במכסחת רתומה, בתנאי שהשטח מתאים לכך ואינו סלעי או תלול מדי.
5. העיתוי הרצוי לכיסוח הוא כאשר הצמחייה ירוקה וצעירה, בשלב שלפני ייצור זרעים.
6. במקרים מסוימים יידרשו כיסוחים חוזרים ונשנים כדי להשיג את המטרה.

## קלטור וחריש

פעולות קלטור וחריש מקובלות בעיקר בשטחי מטעים ובוסתנים, בקווי חיץ, בשולי יערות ובשטחי סוואניזציה ולימנים בדרום.

## מטרות הקלטור והחריש

1. הקטנת התחרות של העצים והעשבייה על משאבי המים והמינרלים שבקרקע
2. יצירת שטחים נקיים מעשבייה, שימשו קווי חיץ ביער ובשוליו
3. הגברת החלחול של מי נגר ויצירת שטחים קולטי נגר בבסיס השיחים שבשטחי סוואניזציה ובלימנים
4. שיפור תנאי הקרקע (אוורור, הפחתת התנגדות מכנית) לשם התבססות נטיעות
5. במקרים מסוימים - עידוד התחדשות טבעית של עצי יער

## שיקולים בביצוע קלטור וחריש

1. תנאי מסלע וטופוגרפיה
2. סוג הקרקע ומצבה מבחינת רטיבות
3. רגישות השטח ופוטנציאל הנזק לקרקע, לחי ולצומח עקב כניסת כלים מכניים וביצוע החריש
4. סוג הטרקטור וסוג מכשיר הפליחה



קלטור הקרקע במטע תאנים. שלוחת שיירות, יער הקדושים.



רעיית עזים בחורש טבעי פתוח. פארק עדולם בשפלת יהודה.



השפעת רעיית בקר על הצומח בתת-היער. חלקת מחקר ביער אורן ברוטיה בהר חורשן.



הגנה פרטנית על נטעים בשטח רעיית בקר.

## עקרונות הקלטור והחריש

1. בשטח רטוב או יבש מדי יש להימנע מקלטור וחריש כדי להימנע מהידוק ומהרס מבנה הקרקע.
2. יש להימנע מביצוע חריש אם יש בשטח אוכלוסיות חשובות של גאופיטים וצמחים נדירים.
3. בשטח שיש בו שיפועים תלולים וסלעים יש להימנע מקלטור וחריש.
4. סוג הטרקטור וגודלו וסוג מכשיר הפליחה צריכים להתאים לתנאי השטח ולמטרת הטיפול.
5. יש להתאים את מועד הביצוע למטרת הפעולה.

## רעייה

בשטחי יער רבים בישראל מתקיימת רעייה של עדרי צאן ובקר. הרעייה היא כלי ממשק מרכזי בניהול היער, ויש ברעייה גם תועלת כלכלית לקהילה הסמוכה ליער. לרעייה השפעה של ממש על הצומח, והיא נחשבת כלי מועדף לעיצוב הצומח ולטיפוח המגוון הביולוגי. עם זאת, שימוש לא נכון בכלי זה עלול להוביל לפגיעה בבית הגידול ובצומח. על מנהל היער להתאים את משטר הרעייה למטרות השטח ולתנאי בית הגידול.

## מטרות הרעייה

1. הפחתת חומר דליק ביער
2. אחזקת שטחי חיץ
3. פתיחת הצומח בתת-היער
4. הרמת הנוף, עיצוב מבנה העצים ועידוד התפתחותם לגובה (בעיקר בחורש)
5. הגדלת המגוון הביולוגי (מגוון מיני ונופי)
6. מקור הכנסה לקהילה

## שיקולים בהכנסת רעייה ובניהולה

1. ייעוד השטח
2. מטרת הרעייה (מנקודת מבטו של מנהל השטח)
3. כמות המרעית וכושר הנשיאה
4. תשתיות נדרשות לקיום הרעייה
5. הפרעה אפשרית לממשק ולתשתיות קהל
6. אפשרות של פגיעה בעצים צעירים או בהתחדשות טבעית
7. תצורת צומח קיימת ורצויה
8. סוג הבהמה
9. נזקים אפשריים למקורות מים, לקרקע, לבתי גידול ולמינים מסוימים



## עקרונות לניהול רעייה בשטחי יער

מתאימים של הפסקת רעייה, בעיתוי ובמשך, כדי לעודד תהליכי התאוששות של הצומח המקומי. מתוך כלל שטח היער יוגדרו שטחים ללא רעייה (כ-15% -20%).

7. עיתוי הרעייה: בקביעת עיתוי הרעייה (זמן התחלה וזמן סיום הרעייה) יובאו בחשבון שיקולי הצטברות כמות מרעית מזערית (ערך סף לכניסה), התחדשות צומח, מועדי פריחה ופיזור זרעים ומיני צמחים שיש לעודד או לדכא.

8. רעייה קבועה לעומת רעייה ניידת: יש שני דפוסים עיקריים של רעייה: (1) רעייה קבועה, שבה העדר שוהה במכלאת קבע, לרוב צמוד ליישוב; רעייה כזאת מתאפיינת בשטח רעייה טבעתי (סביב אזור המכלאה) ובתשתיות קבועות מפותחות המאפשרות גם קיום עדר לחלב וצורך מופחת בתשתיות בשטחים הפתוחים - שלא כרעייה ניידת, שבה העדר שוהה בשטח נתון לזמן מוגבל ועובר מיחידת שטח ליחידת שטח עם העברת המכלאה; דפוס זה אופייני בעיקר לעדרי צאן. רעייה זו מתאפיינת באפשרות שליטה טובה בלחץ ובעיתוי של הרעייה, מאפשרת שטח רעייה אורכי (מתאים לאזורי חיץ), מתאימה בדרך כלל לעדרי צאן לבשר ודורשת הקמת תשתית מסוימת בשטח הפתוח. ככלל, דפוס הרעייה הניידת מאפשר גמישות רבה יותר והתאמה טובה לצורכי מנהל השטח.

### תכנית רעייה

לכל יחידת שטח תוכן תכנית רעייה הכוללת את הנתונים האלה:

1. סוג הבהמה
2. עוצמת הרעייה (מספר פרטים ליחידת שטח ליחידת זמן)
3. עיתוי כניסה ויציאה עונתית
4. תכנית נידוד בין יחידות שטח
5. תשתיות נדרשות
6. הגנה על עצים
7. התחשבות בערכי טבע ומורשת לשימור
8. תיאומים והיתרים נדרשים

1. מטרת הרעייה: יש להתאים את לחץ הרעייה (עוצמת הרעייה ביחס לכושר הייצור) למטרת הרעייה מנקודת מבטו של מנהל השטח. לדוגמה, לצורך תחזוקת אזור חיץ להגנה מפני שריפות נשאף לקיים רעייה מתמשכת בלחץ גבוה. ואולם כאשר המטרה היא שמירה על המגוון הביולוגי וטיפוחו, יופעל לחץ רעייה מתון יחסית ויוגבל לתקופות זמן מתאימות.
2. כמות מרעית וכושר נשיאה: כושר הנשיאה של יחידת שטח מרעה נגזר ממגוון של משתנים, ובהם סוג בעל החיים הרועה, מאפייני הצומח, ממשק הרעייה ויעדי בעל העדר ובעל השטח. הגדרה אפשרית של כושר הנשיאה של שטח יער - המספר המרבי של בעלי חיים ליחידת שטח ביחידת זמן (לדוגמה, ימי רעייה בשנה לדונם) שינצלו את המרעה העשבוני והמעוצה במידה שלא תזיק ליעדי היער ולהמשך קיום המרעה. בתכנון הרעייה בשטחי היער יש להביא בחשבון את כושר הנשיאה של כל יחידת שטח ולקבוע את משטר הרעייה לפיו.
3. תשתיות נדרשות: בתכנון הרעייה ראוי לתת את הדעת על תשתיות נדרשות, ובהן גידור קבוע, גידור נייד, נקודות מים ומזון, מכלאות ומגורים ניידים לרועים, שערים ומעברים.
4. הגנה על עצים צעירים: בעת הקמה או חידוש של יער יש להגביל את הרעייה לטווח זמן שיאפשר התבססות של היער. לחלופין, אפשר לספק הגנה פרטנית לעצים צעירים.
5. סוג הבהמה: בארץ שלושה סוגים עיקריים: כבשים, עזים ובקר. סוג הבהמה משפיע על מגוון משתנים, ובהם תשתיות נדרשות (צורך בגידור), קביעת כושר נשיאה (על-פי סוג הצומח), השפעה על קהל ותשתיות קהל, השפעה על הצומח, השפעה על הקרקע והמים, פגיעה בטרסות ובמבנים עתיקים. לדוגמה, בקר - בהשוואה לצאן - מחייב תשתיות גידור, בעייתי יותר במגע עם קהל ותשתיות קהל ופוגע במידה רבה יותר בטרסות ובמבנים. עזים - בהשוואה לבקר וכבשים - מתאפיינות בהעדפת מיני צומח מעוצה על פני צומח עשבוני.
6. חלוקת עומס הרעייה במרחב ובזמן: יש לנייד את הרעייה כך שתתחלק נכון על פני שטח המרעה. בתוך כך יש להביא לידי ביטוי שיקולי נוף, מגוון וכתמיות שעשויים להוביל לחלוקה לא הומוגנית בשטח. נשאף לכך שכל שטח מרעה יזכה לפרקים



## נטיעה

הנטיעה הייתה בעבר הנדבך העיקרי בעשייה היערנית בארץ. עם התמעטות השטחים הלא מיוערים המיועדים לנטיעה, וכן עם המעבר מהדור הראשון של היערות הנטועים לדור השני העתיד להתבסס במידה רבה על התחדשות טבעית, צפויה ירידה בשימוש בנטיעות. נטיעת יער תהיה כפופה לייעוד השטח ולתצורת הצומח הרצויה שהוגדרה - כאשר התהליכים הטבעיים אינם צפויים להוביל אל התוצאה הרצויה בטווח זמן סביר. הנטיעה היא פעולת התערבות משמעותית הכרוכה בהשלכות סביבתיות ובעלות כלכלית גבוהה. אי לכך, יש להשתמש בכלי זה בנסיבות המתאימות ובאופן הראוי בכל מצב ומצב.

## מטרות הנטיעה

1. הקמת יער בשטח שאין בו עצי יער או פוטנציאל להתפתחות עצמית של יער
2. הקמת שטחי יער בעלי אופי מיוחד למטרות מיוחדות, כגון בוסתן או שטח המיועד לחניון ולקליטת קהל
3. חידוש יער לאחר מחלה, שריפה או תמותה מסיבות אחרות, כאשר בשטח אין התחדשות טבעית מספקת או כאשר ההתחדשות הטבעית אינה מובילה לתצורת היער הרצויה
4. השבת מיני עצים לטבע והעשרת היער במינים ובגנוטיפים רצויים
5. גיוון יערות מחטניים והפיכתם ליערות מעורבים
6. שיקום אקולוגי של בתי גידול פגועים ושימור קרקע וערוצי נחלים
7. שחזור נופי מורשת
8. השבחת שטחי מרעה
9. שמירה על עצים בוגרים מוגנים על-ידי העתקתם לשטחי יער



שימוש בשרוולי נטיעה ויריעות חיפוי בנטיעת מיני רחבי-עלים בנחל רפאים, הרי יהודה.





נחל צובה בשנת 2013. רצף של יערות מחטניים.



נוף חשוף בנחל צובה לפני נטיעת היער. צילום קרקע משנת 1970.

### צפיפות הנטיעות

צפיפות הנטיעות תלויה בכמה גורמים, כגון ייעוד השטח, תנאי בית הגידול, תצורת היער הרצויה ובתוך כך צפיפות העצים ביער הבוגר (צפיפות היעד), וכן במידת ההשקעה הנדרשת והאפשרית לצורך ביסוס השתילים. מידת ההשקעה תקבע למעשה את שיעורי ההצלחה, כלומר - את מספר השתילים שיתבססו ויתפתחו לעצים מתוך כלל השתילים שניטעו. על-פי עיקרון זה אפשר להגדיר שלוש רמות השקעה מקובלות:

1. השקעה נמוכה - נצפה ששליש מהעצים שניטעו יתפתחו לעצים וירכיבו את היער הבוגר. המשמעות היא נטיעה בצפיפות גבוהה וברמת השקעה נמוכה יחסית בכל שתיל. נוסף על ההשקעה הנמוכה יחסית בשתיל, יתרונה של שיטה זו שהיא מאפשרת מיון טוב יותר של עצים מוצלחים ונישיות טובות לאורך הזמן.
2. השקעה בינונית - נצפה שמחצית מהעצים שניטעו יתפתחו לעצים בוגרים.

### שיקולים בנטיעה

1. ייעוד השטח
2. תנאי הסביבה ומאפייני הקרקע והצומח הטבעי
3. ערכי טבע ומורשת בשטח הנטיעה
4. מיני העצים המיועדים לנטיעה
5. קיום רעייה באזור הנטיעה
6. עונת הנטיעה

### עקרונות הנטיעה

#### התאמת שיטת הנטיעה לייעוד השטח

שיטת הנטיעה צריכה להתאים לייעוד השטח ולתצורת יער היעד. לדוגמה, בשטחים המיועדים לחניון או בנטיעת בוסתן או בשטחים החשופים לרעייה יש הצדקה להשקעה רבה בנטיעה על-ידי הכנת השטח לנטיעה, השקיה, שימוש בשתילים גדולים, הגנה על העצים ועוד. לעומת זאת, בשטחים שייעודם יער נופי או בנטיעת יער מחטני (אורנים או ברושים) ההשקעה לשתיל בדרך כלל נמוכה יותר.



3. השקעה גבוהה - נצפה שכל העצים שניטעו יתפתחו לעצים בוגרים. המשמעות היא נטיעה בצפיפות נמוכה (קרובה לצפיפות היעד) ברמת השקעה גבוהה. יתרונה של גישה זו שהיא מבטיחה שיעורי התבססות גבוהים יותר והתפתחות מהירה יותר של העצים והיא מפחיתה פגיעה עקב גורמים כגון רעייה ופגעי אקלים.

מידת ההשקעה בנטיעה באה לידי ביטוי באופן הכנת השטח לנטיעה (חריש, פתיחת בורות), בגודל השתילים (קטן - נפח עציץ 180-300 סמ"ק, בינוני - 0.5-5 ליטרים, גדול - 10-60 ליטרים או עץ מועתק), השקיית העצים וטיפולים כגון שרולי נטיעה, עידור והדברת עשבייה (טבלה 5). בנטיעת יער מעורב המשלב מיני עצי מחט ומיני רחבי-עלים אפשר לטפל בעצים במידת השקעה המתאימה למין העץ (לדוגמה, השקעה נמוכה בעצי המחט לצד השקעה גבוהה יותר ברחבי-העלים).



גודל שתיל. שתילים בגדלים שונים. משתלת אשתאול.



נטיעת מיני רחבי-עלים ברמת השקעה גבוהה. פתיחת בורות גדולים, שימוש בשתילים גדולים, חיפוי הקרקע ברסק עץ והשקיית עזר.



## טבלה 5: מאפייני הנטיעה על-פי רמת ההשקעה המתוכננת

רמת השקעה	גודל שתיל	הכנת קרקע	השקיה	טיפולים נוספים
נמוכה	קטן	פתיחת בורות ידנית או מכנית	ללא השקיה	עידור וטיפול בעשבייה עד 3 שנים
בינונית	קטן עד בינוני	חריש ו/או פתיחת בורות מכנית (מחפר)	השקיות עזר עד שנתיים לאחר הנטיעה	עידור וטיפול בעשבייה עד 5 שנים; שרוולי נטיעה
גבוהה	קטן עד גדול	פתיחת בורות גדולים תשתית לקציר-נגר	השקיה במשך כל עונת היובש עד 5 שנים מהנטיעה	עידור/קלטור וטיפול בעשבייה עד 10 שנים; שרוולים או הגנת רשת נגד רעייה

טבלה זו מציעה דוגמאות אופייניות של שילוב רכיבי הנטיעה. ייתכנו שילובים שונים של רכיבי הנטיעה בהשפעת גורמים שונים. לדוגמה, ביערות קציר-נגר נהוג שילוב של השקעה גבוהה בהכנת הקרקע (תשתית לקציר-נגר) ושימוש בשתילים קטנים.

### צפיפות נטיעה בתצורות יער שונות

ההשקעה. הטבלה מתבססת על צפיפויות מקובלות ליער הבוגר בתצורות השונות. אפשר להגדיר צפיפויות יעד שונות בהתאם לשיקולים תכנוניים, כגון גודל העצים בבגרותם ומידת התפתחותם על-פי תנאי בית הגידול, שיעור כיסוי צמרות רצוי ביער הבוגר וכדומה.

צפיפות העצים המתוכננת ליער הבוגר (צפיפות יעד) תיקבע על-פי תצורת היער הרצויה. היחס בין צפיפות היעד לבין צפיפות הנטיעה ייקבע על-פי רמת ההשקעה המתוכננת. בטבלה 6 מפורטות צפיפויות נטיעה מומלצות לתצורות יער שונות על-פי רמת

### טבלה 6: טבלת צפיפות נטיעה

תצורת יער	צפיפות מתוכננת ביער הבוגר (עץ/דונם)	רמת השקעה נמוכה (עץ/דונם)	רמת השקעה בינונית (עץ/דונם)	רמת השקעה גבוהה (עץ/דונם)
מחטני	30	80-140	60	30
עצי חורש	40	-	80	40
יער מעורב	40	-	80	40
איקליפטוס	40	-	80	40
בוסתן	40	-	-	40
קציר-נגר	20	-	-	20

טווחים מומלצים של צפיפות נטיעה (עץ לדונם) בתצורות יער שונות ועל-פי רמת ההשקעה המתוכננת. הצפיפויות המפורטות בטבלה מתאימות ליער יעד בעל שיעור כיסוי צמרות "צפוף".





## פיזור השתילים במרחב בנטיעת יער מעורב

שיקולים של יעילות הטיפול והתאמה לתנאי בית הגידול ברמה המקומית מובילים להמלצה על-פיזור כתמי של השתילים במרחב, כלומר - בקבוצות של מין אחד או כמה מינים שדרישותיהם האקולוגיות ואופן הטיפול בהם דומים. גודל הכתמים ייקבע על-פי שיקולים תכנוניים נופיים, אקולוגיים (בית גידול) ויערניים מעשיים. שיקולים נופיים ויערניים מאפשרים גם לפזר בשטח הנטיעה תערובת של מינים, מתוך הבנת המגבלות הממשקיות והאקולוגיות. לדוגמה, פיזור אקראי של רחבי-עלים בתוך נטיעה מחטנית מקשה לתת טיפולים משלימים נדרשים לשתילי רחבי-העלים, אולם נטיעה של רחבי-עלים בתפוזרת בתוך יער מחטני מסייעת להגן עליהם מפני רעייה.

## מועד הנטיעה

נטיעה במועד מתאים מגבירה מאוד את סיכויי הקליטה וההתבססות של השתילים. הניסיון מלמד כי נטיעה מוקדמת בסתיו, בתוספת השקיית עזר, משפרת במידה רבה את סיכויי הקליטה. בהיעדר אפשרות להשקיית עזר, מומלץ לבצע את הנטיעה מוקדם ככל האפשר בעונה הלחה, כאשר הקרקע מגיעה למצב רטיבות של קיבול שדה או קרוב לכך. עוד שיקול בקביעת מועד הנטיעה ומתן השקיית עזר יתחשב בטמפרטורת הקרקע. ראוי לזכור שיש מינים, כגון שיטה סלילנית, שאי אפשר לנטעם בעונת החורף, כאשר טמפרטורת הקרקע יורדת מתחת לסף מסוים.

## מיני עצים לנטיעה

בחירת מיני העצים לנטיעה היא שיקול מרכזי בתכנון היער. לרשותנו מגוון מיני עצים הנבדלים בתכונותיהם הנופיות ובהתאמתם לתנאי סביבה שונים. מקצת המינים הללו הם מינים הגדלים בארץ באופן טבעי - מינים מקומיים, ומקצתם מינים שיובאו לארץ למטרות שונות - מינים מיובאים.

אלה כמה ממיני העצים המקומיים החשובים ביעור: אורן ירושלים, אלון מצוי, אלון התבור, אלון התולע, אלה ארץ-ישראלית, אלה אטלנטית, חרוב, שיזף, שיטת הנגב ושיטה סלילנית.

מינים מיובאים חשובים: אורן קפריסאי, אורן קנרי, אורן הצנובר, ברוש אריזוני, איקליפטוס המקור ואיקליפטוס הצווארון.

בחירת מיני העצים לנטיעה תיעשה על-פי השיקולים האלה:

1. התאמה לבית הגידול - ככלל ביעור, יש לנטוע מינים המתאימים לבית הגידול. אלה הם מיני עצים שיתפתחו כראוי בשטח הנטוע ללא התערבות רבה, ישתלבו בנוף ולא יהיו גורם זר העלול לפגוע בבית הגידול ובמערכת האקולוגית. בהגדרת אופי בית הגידול חשוב להביא בחשבון כמות גשם שנתית, מסלע וקרקע, רום ומשטר טמפרטורות והרכב הצומח הטבעי.

2. מינים מקומיים - כדי להשיג התאמה מרבית לבית הגידול ראוי להשתדל לטעת מינים ואקוטיפים מקומיים (טבעיים) ולהקפיד על מקורות זרעים מתאימים (פרובינסים) ליצירת השתילים.

3. מינים מיובאים - ככלל, השימוש במין עץ מיובא ייעשה כאשר למין זה יש יתרון ברור על המינים המקומיים בהיבטים הרלוונטיים למטרות ניהול היער. שימוש במינים מיובאים ייעשה לרוב למטרות האלה:

א. גיוון היער ועיצוב תצורות נוף ייחודיות, כגון חורשת ארזים.

ב. שיפור ביצועי היער מבחינת קצב צימוח, רמת כיסוי ועמידות בתנאי יובש, כגון שימוש במיני איקליפטוס ליצירת חורשות צל בנגב.

השימוש במינים מיובאים ייעשה על-פי עקרון הזהירות ובהתחשב בסייגים האלה:

א. יש להימנע לחלוטין מנטיעה של מינים פולשניים.

ב. יש להימנע מנטיעה של מינים העלולים להיות נטע זר ולגרום נזק לבית הגידול ולמערכת האקולוגית הסובבת את שטח היער.

## טיפול בשטח הנטיעות

1. ראוי להקפיד ככל האפשר על הפרה מזערית של בית הגידול בעת הכנת השטח לנטיעה.

2. יש לפעול למניעת סחף קרקע באמצעות התאמה של שיטת ההכנה לסוג הקרקע, המסלע והטופוגרפיה.

3. יש למנוע הרס תשתיות, כגון טרסות, ואף לפעול לשיקומן.

4. אין לפגוע בנתיבי ניקוז טבעיים ויש לפעול לייצוב ראשי ערוצים ולניקוז דרכים.

5. חשוב למזער ככל האפשר את הפגיעה בצמחייה הטבעית באזור הנטיעה. אם צריך לטפל בצמחייה מתחרה, יש להקפיד על טיפול נקודתי בקרבת הנטעים.



העתקת עצים בוגרים. שימוש במשאית מנוף לשינוע ושתילה של עץ מועתק בשטח היער.

6. יש למזער את השימוש בחומרי הדברה כימיים על-ידי ריסוס נקודתי ושימוש בשיטות חלופיות, כגון חיפוי קרקע.

7. יש לשלב בהכנת הקרקע לנטיעה יצירת מבנים קולטי נגר ומשמרי מים.

### פעולות מחשק וכלים בנטיעה

קליטה והתבססות של נטיעות היא סוגיה מרכזית בעשייה היערנית. קליטה משמעותה הישרדות השתל במהלך השנה הראשונה לאחר נטיעתו. התבססות משמעותה התפתחות השתל והגעתו לשלב שבו לא נדרשת עוד התערבות של ממש להבטחת קיומו. הניסיון בארץ מלמד שיער מחטני מתבסס בקלות יחסית, אך ביסוסן של נטיעות רחבי-עלים נתקל לעתים קרובות בקשיים ומחייב השקעה גדולה להבטחת הצלחתו. יש בידינו כמה כלים להבטחת התבססות השתילים. יישומם של כלים אלו בכל שטח יימשך עד להבטחת התבססות השתילים. להלן רשימת הכלים שנשתמש בהם בנטיעות:

1. יש ליצור בורות שתילה שיבטיחו ייצוב הנטע, התפתחות ראשונית של השורשים, איסוף והחדרה של מים. אפשר ליצור בורות נטיעה בממדים שונים ובשיטות שונות (מכניות או ידניות). סוג הבור וגודלו יותאמו לבית הגידול, לצפיפות הנטיעה, לממדי השתילים ולמין העץ.
2. יש להקפיד על איכות השתילים. בבקרת האיכות יש לתת את הדעת על שלושה גורמים עיקריים: (1) איכות הגוש (יציב או מתפורר); (2) מבנה הנוף (יחס קוטר גזע לגובה); (3) מצב העלווה (בריאות העלים וחיוניותם).
3. יש לבצע חריש או קלטור להגברת חידור המים לקרקע, לאוורור בית השורשים ולסילוק צמחייה מתחרה. לפעולות הגורמות להפרה, כגון חריש, עשויות להיות השלכות סביבתיות, לכן ראוי לבצע פעולות אלה בזהירות ורק אחרי בדיקה מוקדמת, וגם אז - במידה מוגבלת, כגון חריש בפסים.
4. יש לטפל בצמחייה מתחרה על-ידי חיפוי הקרקע ביריעות, ברסק עץ ובאמצעים אחרים, או באמצעות קלטור, עידור, כיסוח וריסוס. במידת האפשר, רצוי לבצע את הפעולות האלה בקרבת השתילים בלבד, כלומר - טיפול נקודתי.
5. בנטיעת רחבי-עלים יש להגן על השתילים בשרוול נטיעה.
6. יש לאסור כניסה של בעלי חיים רועים לשטח לכמה שנים, על-פי התפתחות השתילים.

7. אפשר לבצע כמה השקיות עזר במהלך העונה היבשה ולהבטיח את הישרדותם של השתילים בשנים הראשונות. השקיית עזר רלוונטית בעיקר בעונות הסתיו והאביב. הניסיון מלמד כי בעונת הקיץ, לאחר תקופת יובש ארוכה, יעילותן של השקיות עזר נמוכה.
8. השקיה מלאה, שמשמעה תוספת מים ושמירה רציפה על לחות הקרקע במשך כמה שנים, היא כלי לשיפור ההישרדות ולהגברת התפתחות שתילים של מינים מיוחדים, אלה שעמידותם ליובש פחותה, כגון ארזים, עצי פרי למיניהם, ולעתים גם מיני חורש.

### העתקת עצים בוגרים לשטחי יער

העתקת עצים בוגרים היא פעולה יקרה שנועדה בראש ובראשונה להציל עצים מוגנים מפעולות פיתוח ולהעבירם לאזור מוגן. שימוש בעצים מועתקים מתאים בייחוד לנטיעה בשטחי מרעה ולצורך שיקום והקמה של חניונים - בשל גודלם של העצים וקצב התפתחותם המהיר. העתקת עצים בוגרים מחייבת שימוש בטכניקות מיוחדות, הן בעיקירתם והעברתם לאתר הנטיעה והן בהכנת השטח לנטיעה ובטיפול בעצים הנטועים. לפעולות אלו עשויות להיות גם משמעויות סביבתיות כבדות שיש להביאן בחשבון.



## תכנית נטיעה

לכל שטח נטיעה תוכן תכנית שתכלול את הנתונים האלה:

1. אופן הכנת השטח
2. הרכב המינים, לרבות פיזורם במרחב
3. גודל וסוג השתיל
4. מועד הנטיעה
5. מרווחי הנטיעה
6. שימוש בשרוולי נטיעה ובחיפוי
7. טיפולים בשטח הנטיעה עד להתבססות היער:
- השקיה, קלטור, עידור וטיפול בעשבייה
8. התחשבות בערכי טבע ומורשת לשימור
9. תיאומים והיתרים נדרשים

## שימוש בחומרים כימיים

שימוש בחומרים כימיים, בריסוס או בדרך אחרת, הוא כלי ללחימה בפגעים כגון מזיקים ועשבים. חשוב למזער את השימוש בחומרים כימיים המזיקים לסביבה ולאדם, להעדיף שימוש בחומרים ידידותיים לסביבה או להשתמש בשיטות חלופיות, כגון כיסוח, חיפוי, קלטור, רעייה והדברה ביולוגית או הדברה משולבת.

## מטרות השימוש בחומרים כימיים

1. הדברת עשבים בצדי דרכים, בקווי חיץ ובשטחי נטיעה
2. הדברת מינים פולשים
3. הדברת מזיקים, כגון תהלוכה האורן הפוגע גם באדם

## עקרונות השימוש בחומרים כימיים

1. בחינת חלופות בעלות עדיפות מבחינה סביבתית
2. שימוש בתכשירים מתאימים ובכמות נכונה על-פי המטרה ותנאי הסביבה
3. העדפת תכשירים ידידותיים לסביבה
4. הימנעות משימוש חוזר ונשנה לאורך זמן באותה יחידת שטח
5. יישום פרטני במרחב ובזמן, ריסוס נקודתי באזורי מטרה והימנעות מריסוס בקרבת שטחים רגישים
6. התחשבות מרבית בצומח הטבעי ובאוכלוסיות בעלי חיים שהשימוש בחומרים כימיים עלול לפגוע בהם

## אי התערבות

אי התערבות היא החלטה ממשקית לכל דבר. במסגרת תכנית הממשק אפשר להגדיר אזורים ופרקי זמן שבהם לא תתבצע כל פעולת התערבות ממשקית. ככלל, לא נדרשת התערבות בשטחי יער שמצבם ומגמת התפתחותם תואמים את מטרות השטח ואת יער היעד.

## מטרות ההגדרה של שטחים ללא התערבות

1. לימוד ואיסוף מידע, למשל - מעקב אחר התחדשות הצמחייה לאחר שריפה, לשם קבלת החלטות
2. השארת שטחי בקרה לשם השוואה עם שטחים שטופלו (ממשק אדפטיבי)
3. הגנה על ערכי טבע ומורשת
4. בחינת כלי ממשק זולים

## שריפה יזומה

שריפה יזומה ומתוכננת בעוצמה נמוכה בתת-היער היא כלי שאין משתמשים בו בארץ. חסר ניסיון בארץ ויש מגבלה חוקית על ביצועו. עם זאת, ברחבי העולם נעשה שימוש נרחב בכלי זה, והוא מתאים גם לתנאי הארץ. מומלץ לפתח את תורת ההפעלה של כלי זה בישראל.

## מטרות השריפה היזומה

1. הקטנת כמות החומר הדליק כדי להפחית את סכנת השריפות
2. דיכוי עשבייה לעידוד התחדשות טבעית של היער
3. הגדלת מגוון הצמחים ביער

## דרכים ביער

דרכי היער הן אמצעי הנגישות העיקרי לשטח היער. אמצעי זה נדרש לצורך ביצוע פעולות ממשק לטיפול היער, למניעת שריפות יער ולטיפול בהן, וכן לכניסת ציבור המשתמשים ביער - מבקרים, נופשים, רועים ועוד.

## מטרות מערך הדרכים

1. נגישות לקהל הרחב ומסלולי טיול
2. נגישות למשתמשים כגון רועים, דבוראים ואחרים
3. נגישות לטיפול ביער
4. סיוע במניעה ובכיבוי של שריפות



דרך קהל ביער. נחל השופט ברמת מנשה.

### שיקולים בתכנון מערך הדרכים ובניהולו

1. מטרת הדרך: בתכנון דרך, בהקמתה ובתחזוקתה יש להביא בחשבון את מטרת הדרך, את קהל היעד, את התשתית ואת תנאי הסביבה. גורמים אלה יכתיבו את סיווג הדרך:
  - א. דרך קהל - מיועדת לקהל הרחב, בטוחה ובעלת עבירות לרכב 2X4 רוב ימות השנה; דרך זו תשמש גם להשגת המטרות האחרות של מערך הדרכים.
  - ב. דרך יער ראשית - מיועדת לטיפול ביער, למניעה ולכיבוי של שריפות, וכן לשימושם של אחרים (רועים); בעלת עבירות לרכב ייעודי.
  - ג. דרך יער משנית - מיועדת אך ורק לטיפול ביער, בעלת עבירות לרכב 4X4; דרך כזאת ניתנת לסגירה על-פי שיקולי מנהל השטח.
2. הימנעות מפגיעה במשאבי קרקע ומים: דרכי היער עלולות לפגוע במשאבי הקרקע והמים בשטח היער. הדרכים משנות את תכונות פני השטח ובכך מגדילות את הנפח והספיקה של זרימת מי הנגר. אם תכנון הדרכים וניהולן לקויים, שינוי זה במשטר זרימת הנגר עלול להסב נזקים סביבתיים חמורים לשטח היער, וכן לדרכים עצמן.

### עקרונות תכנון וניהול של מערך הדרכים

1. מזעור נזקים למשאבי קרקע ומים: זה עיקרון חשוב בתכנון דרך היער או בבחירת החלופה המתאימה לתוואי הדרך. בראש ובראשונה עלינו לתכנן את משטר זרימת הנגר וניקוז מהדרך; כמו כן יש להתחשב בהיבטים כגון שיפועי מדרון ושיפועי אורך לדרך, שיהיו מתונים ככל האפשר; יש להרחיק את תוואי הדרך מקווי אפיק ולהבטיח חצייה מזערית ונאותה של קווי האפיק; יש להימנע מפגיעה בטרסות חקלאיות עתיקות במדרון ובאפיק.
2. אין לפגוע בבתי גידול ייחודיים ובאתרים ארכאולוגיים.
3. יש לבחור תוואי העובר בתשתית יציבה ובאזור בעל פוטנציאל שיקום מהיר.
4. מומלץ לצמצם את מספר דרכי היער ולא לבצע דרכי יער שלא לצורך.
5. פעולות תחזוקה ראוי לבצע רק בעת הצורך ולא כדבר שבשגרה; יש לעודד ייצוב צמחי בעתלות ובמדרונות החצובים והשפוכים.
6. יש להביא בחשבון אירועים העלולים לסתום תעלות וצינורות ניקוז, בעיקר בעקבות פעולות כגון כריתת עצים וגרירתם והנחת קווי תשתית.



## ניטור, תיעוד ומיפוי

ניטור, תיעוד ומיפוי הם כלים תומכים הכרחיים לקבלת החלטות, לתכנון ולניהול שוטף של היער. אי אפשר לקיים את העיקרון של ממשק אדפטיבי ללא שימוש בשלושת הכלים האלה.

### ניטור

ניטור הוא פעולה מתמשכת של הערכת מצב היער על-פי מדדים כמותיים ואיכותיים, מוגדרים וקבועים, המאפשרים השוואה וקביעת מגמה.

### מטרות הניטור

1. תיאור ומיפוי: מעקב אחר פריסת שטחי היער ומאפייניהם לצורך תיאור ומיפוי מעודכן.
2. מצב היער: הערכה מעודכנת של מצב היער, הרכבו ומשאביו, ובתוך כך הגדרת תצורת הצומח בכל שטח, מאפייני בית הגידול והדינמיקה החזויה של הצומח, וכן קיומם של ערכי טבע בעלי ערך לשימור, לשם תכנון וקבלת החלטות בנוגע לממשק היער.
3. פגעים ומפגעים ביער: איסוף מידע לצורך התמודדות בטווחי זמן קצרים עם פגעים ומפגעים ביער.

יש להתחשב בפגיעה אפשרית בדרכים על-ידי יצירה לא מבוקרת של שבילים לאופנועי שטח ולאופניים, נפילת עצים עקב נזקי שלגים או שריפות, וכן עקב אירועי גשם ואירועי נגר קיצוניים.

אפשר לשלב את מערך הדרכים ביער כדי לשקם מפגעי סחיפה שהיו בשטח עוד בטרם הוקם היער; ביער קיים נדרש לעתים קרובות שיקום של מערך דרכים שבוצע בעבר באופן לא ראוי. מאמץ זה הוא רכיב חשוב במניעת נזקים ובשיקום יער קיים.

### תכנית דרכים

לכל יער תוכן תכנית דרכים שתכלול את הנושאים האלה:

1. סיווג הדרכים הקיימות
2. הוספת דרכים חסרות או ביטול דרכים קיימות
3. פעולות תחזוקה ושיקום נדרשות
4. שילוט



יער רב-שכבתי מגוון. שכבה ראשית של יער מחטני פתוח ושכבות תת-יער של עצי חורש, שיחים ועשבונים.



מחקר ארוך טווח ביער. צילום אוויר של טיפולי דילול בעוצמות שונות במסגרת מחקר אקולוגי ארוך טווח ביער הקדושים.

4. טיפול ביער: איסוף מידע הנדרש לצורך ביצוע פעולת ממשק פרטנית. סקרים כאלה יבוצעו בשטחים שהוחלט לטפל בהם.
5. תוצאות הטיפול ביער: מעקב אחר תוצאות הטיפולים המתבצעים ביער והערכת מידת ההצלחה והצורך בטיפולים נוספים על-פי מטרת הטיפול וייעוד היער. אופי הסקרים ותדירותם ייקבעו בהתאמה פרטנית לטיפול ולמטרותיו.
6. תהליכים ארוכי טווח ביער: מעקב ארוך טווח אחר הדינמיקה של היער, זיהוי מגמות חשובות ביער וגורמים או תהליכים המאיימים על היער; לימוד וצבירת ידע בנוגע להשפעות ארוכות הטווח של פעולות הממשק ביער.
7. עדכון תכנית האב: בחינה של מידת העמידה בתכנית האב שהוגדרה ליער ועדכונה.

## מערך הניטור

מערך הניטור כולל סקרים מסוגים שונים שתפקידם לבחון את מצב היער על-פי המטרות שפורטו.

1. **סקר מצב היער:** סקר פשוט ומהיר, בעל פרוטוקול אחיד, המכסה את כל שטחי היער במחזוריות, אחת ל-10 שנים בערך. הסקר מגדיר מדדים מרכזיים של הרכב היער, מבנהו ומצבו, על שכבותיו השונות: שכבת היער הגבוהה (למעלה מ-6 מטרים), שכבת הביניים (2-6 מטרים) ותת-היער. סקר מצב היער נועד גם לקבוע אם יש צורך בטיפול על-פי מטרות היער שנקבעו.
2. **סקר קדם טיפול:** סקר מפורט המתבצע רק בשטחים שהוחלט לטפל בהם. מערך סקר זה בנוי מרשימה של סקרים פרטניים המותאמים לסוגי טיפול שונים - סקר לקראת דילול, סקר קדם נטיעה ועוד.
3. **סקר מעקב אחר טיפול:** מערך סקר הבנוי מסקרים שונים לצורך מעקב אחר שטחים שטופלו, בחינת התוצאה וביצוע התאמות ממשק. סקרים אלו מתבצעים במועד שנקבע על-ידי מנהל השטח.
4. **סקר פגעים ומפגעים:** סקרים כאלה יופעלו בטווח זמן מיידי (בתוך שבועות-חודשים) על-פי דרישה של מנהלי השטח ועל סמך מידע מהשטח המצביע על אירועים בעלי משמעות המחייבים תגובה מהירה, כגון התפרצות קשה של מזיק, נזקי אקלים וכדומה. מטרתם של הסקרים האלה לאמוד את היקף הפגיעה ולסייע בתכנון של פעולות התמודדות.
5. **סקר לאחר הפרעה:** סקרים כאלה יופעלו בטווח זמן של כמה שנים לאחר הפרעה בקנה מידה גדול (שריפה, נזקי אקלים) כדי להעריך את מגמת ההתפתחות של הצומח, מגמה שתהיה בסיס לתכנית ממשק ארוכת טווח. סקרים אלה יבוצעו בטווחי זמן שיוכלו להצביע על מגמה מוגדרת.
6. **ניטור ארוך טווח:** רשת רחבה של חלקות ניטור קבועות (permanent plots) משמשת למעקב אחר השתנות היער לאורך זמן. הסקר מתמקד במדדים המתארים את הדינמיקה של הצומח ואת תפקודה של המערכת האקולוגית. בכל שנה נמדד מספר מוגבל של חלקות, כך שכל חלקה נמדדת אחת ל-10 שנים בערך.
7. **חישה מרחוק:** תצלומי אוויר והדמיות לוויין משמשים לעדכון שוטף ולמיפוי בקנה מידה רחב של אירועים כגון שריפות, של תופעות כגון תמותה רחבת היקף, ושל תהליכים כגון התפשטות או נסיגה של היער.
8. **מחקר ארוך טווח:** מספר מוגבל של אתרי מחקר ארוך טווח משמשים למחקר מעמיק בשאלות ממוקדות.



## עקרונות הניטור

1. **ניטור מוכוון מטרה:** היקף השטח ורמת הפירוט של הניטור ייקבעו על-פי מטרת שיוגדרו מראש - מהרמה הארצית (לדוגמה, היקף השטח המיוער), דרך רמת היער (לדוגמה, התפלגות תצורות צומח ביער) ועד לרמה של יחידת השטח לטיפול (לדוגמה, מצב העצים ותוצאות פעולות הממשק).
2. **קריטריונים ואינדיקטורים:** יוגדרו בחנים (קריטריונים) למצב או לתהליך הנתונים במעקב. על בסיס בחנים אלו יוגדרו המדדים הרלוונטיים (אינדיקטורים) לניטור.
3. **אחידות ופשטות:** ייעשה שימוש בפרוטוקולים אחידים ובמדדים פשוטים, אמינים ואינפורמטיביים, שאפשר לחזור עליהם בקלות ובעלות נמוכה.
4. **תאימות:** הסקרים השונים ישלימו זה את זה ויהיו תואמים הן מבחינת המושגים וההגדרות והן מבחינת שיטות המדידה ואופן ניתוח הנתונים.
5. **זמינות:** נתוני הניטור יוזנו למערכת מידע מרכזית, ובזמן אמת יהיו זמינים ברמת המרחב והאזור לשימוש מיידי בניהול השוטף.

## תכנית הניטור

תכנית ניטור תכלול את הנתונים האלה:

1. הגדרת השטח לניטור
2. מטרת הניטור
3. מדדים ביוטיים ואביוטיים לניטור (אינדיקטורים - מחוונים)
4. שיטות מדידה ואמצעים נדרשים
5. עוצמת הדיגום ותדירות ביצוע הסקר

## תיעוד ("ספר היער")

כל יחידת שטח ביער תזכה לתיעוד שוטף של כל פעולת ממשק ושל כל אירוע בעל חשיבות למצב היער, כגון שריפה, תמותה משמעותית והופעת מזיקים. התיעוד ייעשה על בסיס מערכת מידע גאוגרפי (ממ"ג) ויישמר לזמן בלתי מוגבל. לכל פעולת ממשק או אירוע יתועדו הדברים האלה:

1. סוג האירוע או הפעולה
2. אופן זיהוי האירוע
3. השטח (מיקום וגבולות)
4. המועד
5. נתונים כמותיים רלוונטיים לסוג הטיפול או לסוג האירוע, כגון עוצמת דילול ושיעור תמותה

## מיפוי

מערך מיפוי היער יעסוק בארבע שכבות מידע עיקריות:

1. **מצב קיים:** מפה המתארת את מצב היער בהווה מבחינת הפריסה המרחבית של תצורות הצומח ומאפייני היער
2. **ייעודי יער:** מפה המחלקת את שטחי היער על-פי הייעוד שהוגדר להם בתכנית האב
3. **יער יעד:** מפה המתארת את הפריסה המרחבית של תצורות הצומח ומאפייני יער היעד שהוגדרו בתכנית האב
4. **תכנית עבודה ארוכת טווח:** מפה המתארת את פריסת פעולות הממשק המתוכננות

## יחידות המיפוי

1. יחידות מפת ייעודי היער יכולות להיות נקודות, קווים או שטחים, על-פי הצורך וללא כפיפות ליחידות הצומח.
2. ואלה יחידות המיפוי שישמשו למפות מצב קיים, יער יעד ותכנית עבודה:
  - א. **יער:** נקבע על-פי תמ"א 22 או תכניות אחרות; ממדיו נשארים קבועים, והם מקיפים שטחים בסדר גודל של אלפי דונמים עד עשרות אלפי דונמים.
  - ב. **חלקה:** נקבעת על-פי חלוקה לתאי שטח, בהתאם לטופוגרפיה ולגורמים פיזיים אחרים כגון יישובים וכבישים. ממדי החלקה נשארים קבועים, והם מקיפים שטחים בסדר גודל של מאות דונמים עד אלפי דונמים.
  - ג. **עומד:** נקבע על-פי נתוני הצומח (יפורטו בהמשך). ממדי העומד משתנים במשך הזמן על-פי קריטריונים (יפורטו בהמשך), והם מקיפים סדר גודל של עשרות דונמים עד מאות דונמים. חלוקת השטח לעומדים על-פי מצב קיים אינה חופפת בהכרח את החלוקה על-פי יער היעד.



פריחת רקפות בעומד של אורן ירושלים בן 50 שנה ביער שחרייה.

### שינויים בחלוקת השטח לעומדים

חלוקת השטח לעומדים אינה קבועה, ויש לעדכן אותה בהתאם לשינויים החלים ביער. שינוי גבולות העומדים יתבצע כאשר חלה תמורה של ממש בשכבת היער הראשית, אם בגלל אירוע כגון שריפה או תמותה רחבת היקף, ואם עקב פעולות ממשק כגון כריתה ונטיעה. אפשר לשנות גבולות עומד אם חלו בו שינויים בשטח של 10 דונמים לפחות. עדכון גבולות העומד יכול להיות נקודתי - בעקבות אירוע ספציפי, או שיטתי, בכל 10 שנים - על סמך סקרי מצב היער.

### המפות בשימוש היערן

לצורך הניהול השוטף של היער דרושים סוגי המפות האלה:

1. מפת מצב קיים
2. מפה משולבת של ייעודי שטח ויער יעד
3. תכנית עבודה רב-שנתית

### כללים להגדרת עומד יער על-פי מצב קיים

העומד הוא יחידת שטח בעלת מבנה צומח אחיד יחסית. חלוקת השטח לעומדים תתבסס על אפיון יחידות צומח בהתאם לקריטריונים האלה:

1. **הרכב מינים:** הרכב המינים, קרי, רשימת המינים העיקריים והשפע היחסי שלהם בשכבת היער הראשית (השכבה הגבוהה ביער).
2. **גיל העצים, גודלם ומצבם:** מידת התפתחות העצים בשכבה הראשית או מאפיינים אחרים בעלי חשיבות, כגון גיל, גודל וכדומה.
3. **מבנה:** מבנה שכבת היער הראשית, בעיקר צפיפות, כיסוי צמרות ותבנית מרחבית (כתמיות).
4. **שכבת יער משנית:** הרכב המינים ומידת ההתפתחות שלהם בשכבות היער הקיימות מתחת לשכבת היער הראשית.
5. **מקרים מיוחדים:** ייתכן מצב שבו הגדרת העומד תיעשה על בסיס קיומו של מין ספציפי או בית גידול שיש להם ערך מיוחד, ללא תלות בקריטריונים הקודמים שצוינו.



## ממשק על-פי ייעוד היער

תכנית האב מחלקת את מקרקעי היער ליחידות ייעוד. פרק זה מפרט עקרונות ממשק מיוחדים לייעודי היער השונים.

### עקרונות הממשק בשטחים שייעודם יער רב-תכליתי

היער הרב-תכליתי הוא רוב שטחו של היער בישראל. היער הרב-תכליתי נועד להביא לידי ביטוי את המגוון הנופי הארץ-ישראלי כפי שעוצב על-ידי הסביבה והאדם ולספק מגוון שירותי מערכת אקולוגית. מתוך רשימת העקרונות לניהול יער בר-קיימא נדגיש את העיקרון של התערבות מזערית, מתוך שאיפה למזער את הצורך בהתערבות גם בעתיד. הממשק המועדף הוא זה המתבסס על תהליכים טבעיים: התחדשות טבעית, סוקצסיה ואדפטציה. הדגשה זו אינה נגזרת מהיבטים כלכליים אלא מנקודת המבט של ממשק בר-קיימא. עוד עקרונות חשובים הם מגוון, מורכבות, כתמיות ורציפות היער במרחב ובזמן, כלומר - יער רב-גילי ובו חילוף דורות הדרגתי.

### כלי הממשק ביער הרב-תכליתי

#### דילול

1. המטרות העיקריות של הדילול ביער הרב-תכליתי הן שמירה על בריאות עצי היער וחיוניותם, עידוד התחדשות טבעית בתת-היער, גיוון מיני העצים והצומח האחר ביער, יצירת יער רב-שכבתי והטרונגניות מרחבית.
2. הדילול יתבצע בתדירות נמוכה ובעוצמות גבוהות יחסית (אינטנסיביות טיפול נמוכה או בינונית).
3. פעולת הדילול תתמקד ברכיב המחטני של היער.
4. אפשר לשקול השארת חלק מהחומר הכרות בשטח היער. ככלל, לא יתבצע איסוף גזם דק לאחר הדילול.
5. לשם הגברת המגוון ביער יש להשאיר בעת הדילול מינים רצויים השכיחים פחות ביער.
6. לשם יצירת הטרונגניות מרחבית אפשר לגוון את עוצמות הדילול, לרבות כריתה מלאה בכתמים ליצירת פערים.

#### רעייה

1. הרעייה היא כלי ממשק עיקרי ביער הרב-תכליתי. המטרות הראשיות של הרעייה ביער הרב-תכליתי הן הרמת הנוף ופתיחת תת-היער, הפחתת החומר הדליק בתת-היער והגברת המגוון והשונות

המרחבית ביער. עם זאת, הרעייה עלולה לפגוע בהתחדשות הטבעית ביער.

2. יש להימנע מרעייה בלחץ גבוה מדי, רעייה שעלולה להביא להרס הצומח בתת-היער.
3. לשם יצירת הטרונגניות מרחבית רצוי להפעיל משטרי רעייה משתנים ברחבי היער, ובכלל זה שטחים ללא רעייה כלל.
4. כדי לאפשר התחדשות טבעית ביער יש למנוע בו רעייה או להפחית במידה ניכרת את לחץ הרעייה למשך 5-10 שנים. אפשר לעשות זאת על-ידי מניעת הרעייה בחלק משטחי היער (למשל, על-ידי גדרות גדולות). חלקי היער המוגנים מרעייה יוחלפו בכל 5-10 שנים.

### נטיעה וזריעה

נטיעה או זריעה ביער הרב-תכליתי יתבצעו במצבים האלה:

1. כשיש צורך לבסס עצים באזורים שאין בהם יער ואין התחדשות טבעית של עצים; במצב זה מדובר בהקמת יער לכל דבר, ויש לעשות זאת בהתאמה למטרות מוגדרות.
2. כשיש צורך להגדיל את מגוון מיני העצים ביער וליצור מקורות זרעים שיהיו בסיס להתחדשות טבעית בעתיד; פעולה כזאת תתבצע כאשר מיני עצים מסוימים נעדרים מבית הגידול הטבעי שלהם מפני שנפגעו או בגלל מחסור במקורות זרעים. כאשר רוצים להשביח יער ולהעשירו בגוטיפים משובחים בעלי תכונות כגון עמידות ליובש ועמידות למזיקים; פעולה כזאת תתבצע רק כאשר מקורות הזרעים הקיימים בשטח אינם איכותיים דיים ובידי היעורנים יש מקורות זרעים בעלי יתרונות ברורים.

### שריפה יזומה

שריפה ככלי ממשק עשויה להתאים בעיקר לממשק היער הרב-תכליתי בשל עלותה הנמוכה והשפעותיה הסביבתיות המועטות בהשוואה לכלי ממשק אחרים. ראוי לפתח את תורת ההפעלה של כלי זה.

### פעולות ממשק נוספות

בניהול היער הרב-תכליתי נחתור למזעור השימוש בפעולות ממשק כגון קלטור וחריש, הדברת עשבים וגיוזום. פעולות אלה יתבצעו כאשר נדרש טיפול ביער שנפגע קשה, סילוק מין פולש, שיקום בית גידול שנפגע ומניעת סחף קרקע.



נטיעות רחבי-עלים ברמת השקעה גבוהה לשיקום חניון ביער לנופש אינטנסיבי. חניון קונטיני ביער הקדושים, הרי יהודה.

### כלי ממשק ואופן הפעלתם ביער לנופש אינטנסיבי

#### דילול

1. המטרה העיקרית של הדילול ביער לנופש היא שמירה על בריאות העצים, כיסוי צמרות גבוה ותת-יער פתוח לאורך זמן.
2. תדירות הדילול גבוהה יחסית ובעוצמות נמוכות (רמת אינטנסיביות גבוהה כפי שהיא מוגדרת בפרק הדילול).
3. הדילול ייעשה כך שיגרום רק פגיעה מזערית בתשתיות ובפעילות הקהל באתר.
4. חומר הכרות יפונה מהשטח במלואו, בכלל זה גזם דק ורסק.
5. כריתת העצים תתבצע בגובה פני הקרקע כדי שלא להשאיר בשטח גזמים המהווים מכשול.
6. דילול לצורך חידוש מחייב את הפסקת תפקודו של השטח כיער לנופש, עד שיוכל שוב למלא תפקיד זה.

#### גיזום

1. בשטחי יער לנופש יתבצע גיזום גבוה (2-4 מטרים).
2. חומר הגזם יפונה במלואו.

### עקרונות הממשק בשטחים שיעודם נופש וטיילות

שטחי היער לנופש וטיילות נחלקים לשני סוגים:

1. **נופש אינטנסיבי:** שטח הכולל חניונים ומתקנים אחרים לפעילות נופש; בהגדרה זו כלולים גם השטחים המיועדים לחניונים עתידיים ולכל המקיף את החניונים ברדיוס עד כ-100 מטרים.
2. **נופש אקסטנסיבי:** בהגדרה זו כלולים מסלולי טיולים רגליים, שבילי רכיבה על אופניים, דרכי נוף לרכב ונקודות תצפית.

#### יער לנופש אינטנסיבי

ככלל, יער לנופש אינטנסיבי דורש רמת התערבות גבוהה.

#### המבנה הרצוי של היער

1. שיעור כיסוי צמרות גבוה, למעלה מ-60%, ליצירת צל רב ומיקרואקלים נוח
2. נוף גבוה ופתוח (גיזום) המאפשר תנועה, שהייה נוחה לאדם ואוורור טוב (תנועת אוויר)
3. תת-יער דליל לנוחות התנועה ולמניעת שריפות
4. חלונות המשקיפים אל הנוף הפתוח



## ריסוס נגד מזיקי יער

בשטחי חניונים יש חשיבות מיוחדת לטיפול בתהלוכה האורן, שהוא מטרד לאנשים.

## קלטור וחריש

כלים אלה עשויים להועיל לטיפול בחלקות לנופש הסובלות מהידוק קרקע. נושא זה דורש לימוד.

## יער לנופש אקסטנסיבי

פעילות נופש אקסטנסיבית מתאימה לכל תצורות היער הקיימות. הטיפול ביער בשטחי נופש אקסטנסיביים יתמקד בנושאים האלה:

1. בטיחות
2. אפשרות תנועה (בדרך או בשביל)
3. הפחתת סכנת שריפות
4. יצירת אפשרויות תצפית

## עקרונות הממשק בשטחים שיעודם מורשת ותצורות נוף ייחודיות

ערך מורשת הוא ערך בעל חשיבות היסטורית או תרבותית. ערך כזה יכול להיות מבנה, אתר או תצורת נוף המייצגים תקופה או תרבות מסוימת. דוגמאות אופייניות לערכי מורשת: מבנה או אתר ארכאולוגי או היסטורי, מעיין, אזור חקלאות עתיקה, עץ או חורשת עצים בעלי משמעות היסטורית נופית. בשטחים שהוגדר להם ייעוד של שמירה וטיפוח ערך מורשת ספציפי, מבנה היער ופעולות הממשק בו יותאמו לאופי הערך המיועד לשמירה וטיפוח ולמצבו, וכן לשיקולים תכנוניים כגון מיקום, פעילות קהל צפויה, איזמים ועוד.



אתרי מורשת ביער. הצבת אנדרטת הצבי לזכר לוחמי מלחמת השחרור ליד מעלה החמישה.



כיסוח באמצעות חרמש מכני בטרסות גידולי שלחין במעיין סוף, הרי יהודה.

## נטיעה

1. הנטיעה היא כלי חשוב לחידוש ולהקמה מהירה של שטחי נופש הנתונים בלחץ של פעילות אנושית כבדה ומתמשכת.
2. הנטיעה היא כלי לחידוש ולהקמה של שטחי נופש שאין בהם פוטנציאל טבעי של מיני עצים מתאימים.
3. נטיעה בשטחי נופש מחייבת הפסקה של פעילות הקהל במקום לכמה שנים. מומלץ לעשות זאת בחלק מהשטח ובהדרגה (חשיבות התכנון המקדים).
4. לצמצום זמן ההתבססות ולהגדלת סיכויי ההתבססות של מינים מסוימים, מומלץ לנטוע שתילים גדולים (גודל משתלה 7 עד 9) ולהשקותם במערכת השקיה (רמת טיפול גבוהה כפי שהיא מוגדרת בפרק הנטיעה).

## רעייה

1. רעייה תשמש לשמירת נוף גבוה ופתוח, בעיקר בשטחי חורש לנופש.
2. רעייה עשויה לשמש כלי יעיל לדיכוי תת-היער, אך היא מפריעה לפעילות קהל. הבעיה חמורה יותר ברעיית בקר.
3. התשתיות הנדרשות לקיום רעייה, בעיקר גידור, עשויות אף הן להתנגש עם פעילות קהל.

## ריסוס וכיסוח

השימוש בכלים אלה נועד לטפל בתת-היער כדי למנוע שריפות ולאפשר תנועה נוחה. כלים אלה משמשים חלופה לרעייה, ויש לחזור על השימוש בהם בכל כמה שנים, בהתאם לצורך.



נוף ומורשת. נוף טרסות אופייני להרי יהודה. בוסתן זיתים באתר סטף.

## שיקולים:

1. שמירה על שרידים בעלי משמעות בשטח, טיפוחם וחשיפתם
2. עיצוב הנוף האופייני לתקופה הרלוונטית
3. הצגה מתאימה של הערך לקהל
4. טיפוח תצורת הנוף הייחודית, חשיפתה והדגשתה בנוף הסובב אותה

להלן שתי דוגמאות:

1. שטחי טרסות וחקלאות עתיקה כערך מורשת: בשטחים כאלה נשאף לשמר ולשקם טרסות ולקיים תצורת צומח של בוסתן או כיסוי עצי אחר בגובה נמוך ובצפיפות נמוכה שיעניקו ביטוי לנוף הטרסות ולא יפגעו בו.
2. אתרי מורשת קרב: בשטחים כאלה נשאף לשמר שרידים כדוגמת תעלות ובונקרים, וכן את הנוף שהיה בשטחים אלה בתקופה ההיסטורית הרלוונטית.

## עקרונות הממשק בשטחים שייעודם ערכי טבע ובתי גידול ייחודיים

ערך טבע לשמירה יכול להיות מין, חברת צומח, בית גידול וגם תצורת נוף שיש להם ייחוד וחשיבות למגוון הביולוגי. הגדרת ייעוד של ערכי טבע לשמירה וטיפוח

יכולה להיעשות עבור שטחים שבהם מתקיימים ערכי טבע כאלה וגם בשטחים תומכים, כגון אזורי מעבר של בעלי חיים, מקורות מים ומזון ושטחי מחסה המחייבים ממשק פרטני. דוגמאות לערכי טבע לשמירה וטיפוח: מינים בסכנת הכחדה, מיני דגל, בתי גידול לחים ועוד.

שטחים שהם ערכי טבע לשמירה יאותרו על בסיס מידע קיים ועל-פי סקרים עתידיים.

בשטחים שהוגדר להם ייעוד של שמירה וטיפוח ערך טבע, מבנה הצומח ופעולות הממשק יותאמו לאופי הערך המיועד לשמירה וטיפוח ולמצבו, וכן לשיקולים תכנוניים כגון מיקום, פעילות קהל צפויה, איומים ועוד.

## עקרונות ניהול של שטחים שייעודם ערכי טבע ובתי גידול ייחודיים

1. איסוף מידע פרטני הנוגע לערך הטבע לשם הכנת תכנית ממשק
2. התאמת הממשק מתוך הבנה ביולוגית ואקולוגית רחבה של הערך לשימור, ובתוך כך התחשבות במגוון גורמי מעטפת תומכים, כגון נתיבי תנועה, מקורות מזון ועוד
3. מיפוי האיומים העיקריים והתמודדות עמם (ממשק מוכוון איומים)





- 4. התחשבות בהשפעה של שטחים שכנים ושל אופן הטיפול בהם על ערך הטבע
- 5. הצגה מתאימה של הערך לקהל

## סוגיות ממשק מיוחדות

בפרק זה נעסוק בכמה מצבים ותהליכים ביער המחייבים התייחסות פרטנית.

### התמודדות עם יובש ובצורת והיערכות לשינויי אקלים

יערות ישראל ניטעו בדרך כלל בסביבה מוגבלת במים, שאינה מקיימת תצורות צומח של יער גבוה ומפותח. יתר על כן, עקב התפתחות והתבגרות של היערות שניטעו בעבר, ובעקבות רצף שנות בצורת שפקד את העשור הראשון של המאה ה-21, אנו עדים לשיעורי תמותה גדלים והולכים של עצים ביער. מצב זה מחייב התאמה של מבנה היער ושל אופן ניהולו למגבלת המים.

### עקרונות עיצוב וניהול יער בסביבה מוגבלת במים

- 1. צפיפות היער ומבנהו יותאמו לכושר הנשיאה של השטח מבחינת משאב המים. ככל שבית הגידול יבש יותר, שיעור כיסוי הצמרות יהיה קטן יותר (ראו טבלה 4, טבלת דילול ליער מחטני).

- 2. מיני העצים והאקוטיפים ביער יותאמו לתנאי בית הגידול, ובעיקר למגבלת המים (עמידות ליובש). בדילול תינתן עדיפות להשארות מיני עצים עמידים ליובש.
- 3. יינקטו פעולות להקטנת איבוד מים (חיפוי קרקע, מניעת נגר) ולאיסוף נגר.
- 4. תובא בחשבון הסכנה הגוברת לשריפה עקב התייבשות ותמותה של עצים.

### ממשק יער לאחר שריפה

התפתחות היערות ושינויי האקלים גרמו לעלייה בעוצמתן ובחומרתן של שריפות היער בישראל. שיקום יער לאחר שריפה שונה מהקמת יער חדש ומחידוש טבעי של יער שלא עבר שריפה.

שריפת יער פותחת "חלון הזדמנויות" לעיצוב ולגיוון של מבנה היער מתוך הישענות על תהליכי סוקצסיה טבעית. ואולם מצב זה טומן בחובו גם סיכונים, בעיקר במקרים של שריפות חוזרות ונשנות באותו תא שטח או במקרים של סחיפת קרקע מואצת. הטיפול ביער לאחר שריפה צריך להיעשות גם הוא על-פי תכנית ובהתאם למטרות שיוגדרו לשטח.

### מאפיינים עיקריים של שטחי יער שנשרפו

- 1. התחדשות מסיבית של אורנים, בעיקר אורן ירושלים ואורן ברוטיה, בשנתיים הראשונות לאחר השריפה



תמותת עצי יער בעקבות בצורת. התייבשות של עצי אורן הצנובר לאחר רצף שנות בצורת בפארק רמת הנדיב ליד זכרון יעקב בשנת 2011.





התחדשות טבעית מזרעים של אורן ירושלים לאחר השריפה בכרמל בשנת 2010.



התחדשות מניצנים בבסיס הגזע של אלוך מצוי לאחר השריפה בכרמל בשנת 2010.



יער מחטני שנשרף במלחמת לבנון השנייה בשנת 2006. אזור ביריה בגליל העליון.

2. התחדשות של רחבי-עלים מגדמים ומשורשים
3. סיכון לסחיפה וגלישה של קרקע
4. סיכון להתנחלות ולהתרבות ניכרת של מינים רודרליים ומינים פולשים
5. כמות רבה של חומר עץ שרוף - זקוף ושרוע

### עקרונות ממשק היער לאחר שריפה

1. העיקרון המנחה הוא הישענות על תהליכי התחדשות טבעית, ופעולות הממשק יתמקדו בהכוונת התהליכים האלה.
2. פעולות הממשק המיידיות לאחר השריפה יתמקדו בסילוק מפגעים בטיחותיים ובהפחתת הסיכון לסחיפת קרקע, אם יש צורך בכך.
3. סילוק חומר שרוף מהשטח יבוצע על-פי שיקולי בטיחות, כגון סכנה לשריפה חוזרת, שיקולים של נוף ואסתטיקה, שימור קרקע, הגנה על ערכי טבע, נגישות ויכולת ביצוע. יש לתת עדיפות לסילוק החומר השרוף במקרים של סכנה בטיחותית וסכנה גבוהה לשריפה חוזרת הנקבעת על-פי המיקום, תנאי הסביבה וכמות החומר היבש (חומר שרוף). עדיפות נמוכה לטיפול תינתן לשטחים עם נגישות מוגבלת. מתוך שיקולי שימור קרקע והגנה על ערכי טבע ומורשת, יש להימנע מסילוק החומר השרוף בחלק מהשטח או לנקוט אמצעים זהירים ביותר, כגון פינוי ידני של החומר הכרות או השארתו במקום.
4. במקומות שבהם הוחלט לסלק את החומר השרוף מומלץ לעשות זאת לאחר החורף הראשון שלאחר השריפה, כדי למזער סחיפת קרקע. יש להימנע מביצוע פעולות אלה בחורף כשהקרקע רטובה. מומלץ להשלים את הוצאת החומר השרוף בתוך כ-4 שנים מזמן השריפה, כדי להפחית סיכוני בטיחות עקב התמוטטות עצים ולמזער את הפגיעה בצומח המתחדש.
5. נטיעות יבוצעו במקרים שבהם ההתחדשות הטבעית אינה מספקת את המענה הנדרש על-פי ייעוד השטח ויער היעד. ככלל, מומלץ להמתין כשנתיים לפחות לפני ביצוע נטיעות. ביצוע נטיעות מייד לאחר השריפה ייעשה על-פי צרכים נקודתיים בלבד.
6. דילול אורנים, במידת הצורך, ייעשה בתוך 2-7 שנים ממועד השריפה, או בגובה ממוצע של 0.2-1.5 מטרים. אם מכוונים ליצירת יער מחטני, הדילול יתבצע על-פי צפיפות מומלצת עד גיל 10. ביער מעורב יתבצע דילול רב יותר ובמבנה





יער באזור נווה אילן שהתחדש לאחר השריפה בשער הגיא (1995) ועבר דילול זריעי אורנים בשנת 2012.

2. **אורן ברוטיה:** יתחדש היטב בבתי גידול טובים יחסית, במסלע רך, באזורים שנהנים מכמות משקעים שנתית ממוצעת של 500 מ"מ ויותר. הר חורשן ויער ביריה הם דוגמאות למקומות כאלה. דרוש עוד לימוד בנושא.
3. **ברוש מצוי:** צפוי להתחדש במידה מסוימת במסלע רך, בבתי גידול טובים יחסית שנהנים מכמות משקעים שנתית ממוצעת של 500 מ"מ ויותר. רמת מנשה והכרמל הם דוגמאות למקומות כאלה. דרוש עוד לימוד בנושא.

### פעולות לחידוש יער על בסיס התחדשות טבעית

כדי לחדש יער על בסיס התחדשות טבעית, יש לנקוט את הפעולות האלה:



התחדשות טבעית של אורן ירושלים ללא שריפה ביער נטוע באזור קיבוץ גלעד, רמת מנשה.

כתמי (ראו עקרונות דילול ביער מעורב). דילולים נוספים יתבצעו בהתאם להתפתחות העצים הקיימים ולמידת ההתחדשות בשטח. בדילול אורנים צעירים יש להקפיד על חיתוך נמוך של הנבטים באזור צוואר השורש, או לעקור את הנבט מהשורש.

7. סילוק מלא של אורנים מהשטח ייעשה בגיל 3-4 בחיתוך נמוך באזור צוואר השורש של העצים או בעקירתם מהשורש. להשגת שטח נקי מאורנים יש לחזור על הפעולה מדי כמה שנים, על-פי מידת ההתחדשות בשטח.
8. שריפת יער היא גם הזדמנות לטיפול במפגעי סחף קרקע ולשיקום טרסות ותשתיות של חקלאות עתיקה. כמו כן השריפה מייצרת הזדמנות לשינוי הרכב היער ומבנהו על-פי המטרות.

### חידוש יער מחטני על בסיס התחדשות טבעית (ללא שריפה)

חידוש יער הוא פעולה מתוכננת של ביסוס עצים צעירים בשטח שיש בו יער או שהיה בו יער בעבר. התחדשות טבעית היא תהליך ספונטני (ללא נטיעה או זריעה) של התבססות עצים צעירים. חידוש יזום של יערות אפשרי על בסיס תהליכי התחדשות טבעית. גישה זו היא היום נדבך מרכזי בניהול יער בר-קיימא, משום שהיא מעניקה יתרונות חשובים:

1. עידוד תהליכי סלקציה ואדפטציה של היער לבית הגידול
2. מזעור ההתערבות והפרת השטח
3. חיסכון בעלויות
4. שמירה על כיסוי מתמשך וקבלת מבנה יער כתמי, מגוון גילי ונופי ויער בעל מראה טבעי

ביער מחטני שצפוי לסיים את חייו בתוך 20 השנים הבאות יש להתחיל בפעולה מבוקרת של חידוש. בעת חידוש היער המחטני אפשר לעצבו כיער מחטני או כיער מעורב של מחטניים ורחבי-עלים. על-פי הידע שבידינו, מיני העצים המחטניים ביערות ישראל הניתנים לחידוש על בסיס התחדשות טבעית הם אלה:

1. **אורן ירושלים:** יכול להתחדש היטב בבתי גידול הנהנים מכמות משקעים שנתית ממוצעת של 400 מ"מ ומעלה. בקרקעות רנדזינה בהירות שהתפתחו על קרטון רך או קרטון חוורי צפויה התחדשות רבה. בקרקעות טרה רוסה שהתפתחו על מסלע קשה של גיר ודולומיט ההתחדשות תהיה בדרך כלל מתונה יותר.





יער אורן ירושלים שנוצר באופן ספונטני עקב התנחלות של אורנים בשטח שלא ניטע. היער צולם כשלוש שנים לאחר שעבר דילול זריעים. יער סטף, הרי יהודה.

1. ראוי לבצע סקרים מקדימים לקביעת פוטנציאל ההתחדשות הטבעית של עצים מחטניים ורחבי-עלים, בתנאי הצללה שונים.
2. צריך להגדיר את יער היעד (יער מחטני או יער מעורב).
3. יש לדלל את עצי המחט ולהשאיר עצים מובחרים (עצי אם לזרעים) ששיעור הכיסוי של צמרותיהם 10%-20%. רצוי לבצע פעולה זו באביב או בתחילת הקיץ, כדי להעניק לטורפי זרעים זמן מספיק לסילוק זרעים שמקורם בעצים שנכרתו. עצים מובחרים ייבחרו קודם כול על-פי חיוניותם ובריאותם - עדות להתאמתם לבית הגידול. הקריטריונים לחיוניות ולבריאות נקבעים על-פי מצב העלווה (צבע, צפיפות), גודל הנוף ומבנהו ומראה הגזע ועוביו. עוד שיקולים מקובלים בבחירת עצי אם לזרעים הם גזע ישר וזקוף, מבנה גוף מאוזן המבטיח עמידה כנגד רוחות, ומיעוט אצטרובלים.
4. חשוב לסלק רעייה מהשטח או לצמצמה במידה ניכרת לפרק זמן של 5-10 שנים.
5. יש לעקוב אחר מידת ההתחדשות ולנקוט פעולות לעידוד ההתחדשות על-פי הצורך, בעיקר טיפול בצמחייה עשבונית מתחרה. נושא זה דורש עוד לימוד.
6. ראוי לבצע דילול ראשון בשכבה המתחדשת בתוך 10 השנים הראשונות לאחר פתיחת היער, בהתאם לעקרונות שפורטו בפרק הדילול. פעולה זו יכולה להתבצע בכתמים כאשר דפוס ההתחדשות הוא כתמי.
7. חשוב לבצע דילולים חוזרים בהתאם להתפתחות היער ולמידת ההתחדשות הטבעית המתרחשת בשטח.

## טיפול בחומר עץ שנוצר במהלך דילול וגיזום

במהלך גיזום, דילול ועוד פעולות ממשק, מצטבר על קרקע היער חומר עץ - גזעים וענפים. פרק זה עוסק באופן הטיפול בחומרים אלה.

### אפשרויות הטיפול בחומר עץ

בתהליך ההחלטה על אופן הטיפול בחומר העץ עומדות לפנינו שלש אפשרויות:

1. השארת החומר בשטח ללא טיפול
2. טיפול בחומר בשטח היער בשלוש דרכים אפשריות:
  - א. הערמת החומר בערימות או בפסים



### כמות החומר וסוגו

מקובל שאין לפנות חומר עץ אם שיעורו פחות מחצי טון לדונם. כאשר כמות החומר רבה יותר, יש לקבל החלטה על-פי הערכת סיכוני שריפה בעתיד והתפרצות מזיקים. סיכונים אלה תלויים בגורמים כגון מיני העצים שביער, עובי חומר העץ, צפיפות היער ומצבו. את כל אלה יש לשקול מול היכולת לבצע סילוק.

### היכולת לבצע סילוק של חומר העץ

היכולת לסלק חומר עץ מהשטח מושפעת מגורמים רבים:

1. מרחק מדרך או מקו גרירה
2. שיפוע המדרון
3. הימצאות טרסות בשטח
4. הימצאות תשתיות כגון כבישים וקווי מתח
5. מידת הסלעיות
6. הימצאות ערכי טבע ומורשת שיש לשמור עליהם
7. גודל העצים המיועדים לפינוי

ב. שריפת החומר בשטח היער

ג. ריסוק החומר ופיזורו ביער

3. הוצאת החומר אל מחוץ ליער; כאשר מדובר בגזעים, יש שתי אפשרויות:

א. גרירה ממוכנת של העץ השלם

ב. ניסור העץ וסילוק חלקיו ביד

### שיקולים בנקיטת הפעולות לטיפול בחומר עץ

ככלל, פעולה מתמשכת של סילוק חומר עץ מהיער גורמת להידלדלות משאבי המערכת. נוסף על כך, פעילות הסילוק עצמה, ובעיקר גרירת עצים, עלולה לפגוע בצמחייה, בטרסות, במתקנים עתיקים ובדרכים. עם זאת, השארת חומר עץ בשטח היער עלולה להגביר סכנת שריפות בעתיד ובמקרים מסוימים - לעודד התפתחות מזיקים, בעיקר חיפושיות קליפה. עוד נתון שראוי לזכור הוא שקצב התפרקות חומר העץ בתנאי הארץ אטי מאוד והוא נמשך שנים רבות (בארץ אין ידע כמותי מספיק בנושא זה). לקראת ההחלטה על הטיפול בחומר העץ, ראוי להתחשב בשני גורמים עיקריים: א. כמות החומר וסוגו; ב. היכולת לבצע סילוק של חומר העץ.



הוצאת גזם באמצעות יעה אופני קטן משטח יער מחטני שערב דילול. יער עמינדב, הרי יהודה.



ריסוק גזם באמצעות מרסקת ענק בעת דילול יער מחטני.

### עקרונות הטיפול בחומר עץ

1. בהוצאת חומר עץ מהיער יש להתמקד בחומר הגס, כלומר - בגזעים ובענפים עבים.
2. גרירת עצים תתבצע ככל האפשר בפסי גרירה קבועים כדי לצמצם את הפגיעה בקרקע ובצמחייה. רצוי לעשות זאת בקיץ, ואם בכל זאת עושים זאת בחורף - רק כאשר הקרקע יבשה. גרירת עצים על קרקע רטובה גורמת נזקים ארוכי טווח למרקם הקרקע. פסי גרירה יוצבו במידת האפשר במקביל לקווי הגובה כדי למנוע היווצרות נתיבי סחף של קרקע.
3. בשטחים רגישים, כגון שטחי טרסות ושטחים במדרונות תלולים, יש לחתוך את הגזע לחלקים ולפנותם מהשטח ביד.
4. אפשר לשקול השבה ליער של מקצת חומר העץ על-ידי ריסוקו ופיזורו מחדש בשטח. יש לעשות זאת בהתאם למגבלות היכולת לנוע בשטח ולהתחשב בנזקים שעלולים להיגרם לקרקע ולצומח עקב כניסת כלים מכניים לשטח. יש להימנע מפיזור שכבות רסק עבות.
5. בתכנית ארוכת הטווח לטיפול ביער (התדירות והעוצמה של דילולים עתידיים) יש להתחשב בהשלכות של סילוק חומר העץ מהיער.
6. בתכנית העבודה המפורטת לדילול יער יש לפרט את שיטת הטיפול בחומר העץ.

### יער קציר-נגר

יער קציר-נגר ניטע באזורים צחיחים הזוכים לפחות מ-250 מ"מ גשם בשנה. בתנאים אלה עצים מתבססים ומתפתחים בזכות איסוף מי נגר משטחים נרחבים ("שטח תורם") וריכוזם בשטח מצומצם בקרבת העצים. יש יערות קציר-נגר בארץ בעיקר באזורים שמדרום לקו יתיר - להב - רהט ומצפון לקו חצרים - באר שבע - נבטים.

יערות קציר-נגר מספקים מגוון שירותים:

1. צמצום ומניעה של תהליכי סחף קרקע והקטנת נזקי שיטפונות
  2. הקטנת איבוד מים מהמערכת והגדלת הייצור הראשוני
  3. אספקת אזורים מוצלים לאדם ולבעלי חיים
  4. הגברת ייצור מרעית
  5. בסיס לפעילות נופש באזורי המדבר
  6. פיתוח הסביבה בקרבת יישובים
  7. שחזור התיישבות וחקלאות עתיקה במסגרת שמירת המורשת
- ביסוס וקיום של יערות באזורים צחיחים מחייבים מידת התערבות גבוהה ומתמשכת בהשוואה ליערות באזור הים-תיכוני הלח יותר. לנתון זה השלכות סביבתיות שיש להביאן בחשבון מול מגוון התועלות שפורטו.



## שיטות קציר-נגר

יש שתי שיטות עיקריות ליצירת יער קציר-נגר:

1. **שיחים ותלמים:** בשיטה זו מי נגר נאספים על פני מדרון ששיפועו עד 30% באמצעות סוללות עפר מקבילות לקווי גובה (שיחים). שיטה זו מוגבלת לאזורים המקבלים בממוצע יותר מ-200 מ"מ גשם בשנה.
2. **סכרים:** איסוף מי נגר באפיקי נחלים או בקרבנם מתבצע באמצעות סכרי עפר או סכרי אבן. שיטה זו עשויה להתאים גם לאזורים שיש בהם פחות מ-200 מ"מ גשם בשנה בממוצע, אם מקצים שטח תורם נגר גדול יחסית (ראו עקרונות החקלאות הקדומה בנגב). הניסיון מלמד שבאזורים שבהם ממוצע גשם רב-שנתי העולה על 200 מ"מ מובטח בכל שנה לפחות אירוע נגר אחד. באזורים שכמויות הגשם בהם פחותות מזה ייתכנו שנים - ולפעמים כמה שנים רצופות - ללא אירועי נגר כלל. באזורים אלה יש להקפיד על נטיעת מינים עמידים יותר ליובש.

## עקרונות הקמה וניהול של יער קציר-נגר

1. תכנון יער קציר-נגר יתבסס על כמויות הנגר הצפויות במדרון ובאפיק, בהתאם לכמויות הגשם והמאפיינים הפיזיים של השטח, כגון טופוגרפיה, סלעיות ותכונות קרקע.
2. יש להתאים את מיני העצים ואת מערך איסוף הנגר לגודל השטח התורם ולכמות הנגר הרצויה, כדי להבטיח את הישרדות הנטיעות גם בשנות בצורת.
3. יש להתאים את תשתית איסוף הנגר כך שתוכל לעמוד באירועי גשם ושיטפון קיצוניים. הכלי העיקרי לכך הוא בניית מגלשים לניקוז עודפים של מי הנגר.
4. צפיפות הנטיעה ביער קציר-נגר היא 10-20 עצים לדונם. יש לנטוע את העצים בשטחים קולטי נגר, כלומר בערוצים, בעמקים או במדרונות ששיעור השיפוע בהם אינו עולה על 30%. מדרונות תלולים, שטחים עתירי קרקע נתרנית ומשטחי סלע משמשים בדרך כלל שטחים תורמי נגר, ולא מתבצעת בהם נטיעה.



קציר-נגר לאורך אפיק נחל בצפון הנגב.



קציר-נגר במורד אגן מקומי בנגב.

### התמודדות עם מיני צמחים פולשים

צמחים פולשים הם מיני צמחים זרים לבית הגידול שנוכחותם בשטח היא תוצאה של התערבות אדם; הם מתפשטים במהירות (יותר מ-100 מטרים ב-50 שנה) ומתנחלים במידה ניכרת בשטחים חדשים.

מינים פולשים עלולים לגרום לשינויים של ממש במערכות אקולוגיות, לדחוק מינים מקומיים ולגרום לנזקים כלכליים. במסגרת ניהול בר-קיימא של השטחים הפתוחים נשאף למזער את ההתנחלות וההתפשטות של מינים פולשים. עם זאת יש להביא בחשבון גם את ההשלכות הסביבתיות של פעולות ההתמודדות עם מינים פולשים, כגון שימוש בחומרי הדברה כימיים וכדומה.

בהתמודדות עם מינים פולשים שלושה רכיבים:

1. הימנעות מייבוא (אינטרודוקציה) של מינים פולשים לשטחי הארץ: במסגרת זו הימנעות מנטיעת מינים זרים פולשניים ביער
2. מניעת התנחלות והתפשטות של מינים פולשים בשטחי היער: מזעור פעולות מפרות (כגון עיבודי קרקע מסוימים) המעודדות התנחלות והתפשטות של מינים רודרליים פולשניים
3. הדברת מינים פולשים שחדרו לשטחי היער: נקיטת פעולות כגון ריסוס, עקירה ועוד כדי לסלק מינים פולשים

5. באתרי איסוף נגר באפיקים ובבסיסי מדרונות הנהנים מתנאי איכות קרקע ולחות משופרים אפשר לטעת מגוון רחב של עצי יער ובוסתן. באתרי נטיעה הממוקמים ברכסים ובמדרונות יש לטעת עצים עמידים יותר ליובש, כגון מיני שיטה, אשל ומינים יובשניים אחרים.
6. להבטחת התבססות והתפתחות טובה של נטיעות צעירות יש לבצע בשלוש השנים הראשונות השקיות עזר בעונה היבשה, על-פי כמות הגשם, עיתוי הגשם ואירועי הנגר. יש לטפל בצמחייה מתחרה על-ידי חיפוי הקרקע בקרבת הנטע, כיסוח וריסוס.
7. יש למנוע רעייה בשטח הנטיעות ולהגן על הנטעים מפני רעייה במשך כמה שנים, בהתאם להתפתחות העצים. שימוש בשרוולי נטיעה מאפשר הגנה סבירה מפני רעיית כבשים, אולם הוא אינו מספיק כנגד רעיית בקר, עזים וגמלים.



## ממשק קהל ביער

אחת ממטרותיו העיקריות של היער בישראל היא אספקת שירותי נופש, טיולים וביילוי בחיק הטבע. שטחי יער נכבדים גובלים ביישובים והם מהווים תשתית למגוון פעילויות קהל. במדינת ישראל שהיא צפופת אוכלוסין יש ביקוש רב לשטחים פתוחים לפעילות נופש. קק"ל רואה חשיבות רבה בפיתוח תשתית לביילוי ביערות ובשטחים הפתוחים, והיא עומדת על כך ששירותים אלה יינתנו לכלל הציבור בארץ ללא תשלום. "ממשק קהל" משמעותו תכנון וניהול מושכל של פעילות הקהל ביער ושל התשתיות הנדרשות לקיומה, כדי לספק שירות זה באופן מיטבי ובר-קיימא.

## מטרות ממשק קהל

המטרה העיקרית של ממשק הקהל - התאמה ואיזון בין דרישות הקהל לבין השמירה על קיימות היער. התאמה זו צריכה לבוא לידי ביטוי בהיבטים האלה:

1. ויסות פעילות הקהל במרחב ובזמן, מתוך התאמתה לביקושים המשתנים עם הזמן
2. התאמת סוגי פעילות לאזורי היער השונים
3. התאמת התשתיות הנדרשות ביער
4. חינוך הציבור והגברת הקשר שלו ליער ולשטחים הפתוחים

## שיקולים בממשק קהל ביער

1. **מיקום היער:** הגדרת קהל היעד, סוג הפעילות והאינטנסיביות שלה בהתאם למיקום היער
2. **קהל היעד:** הגדרת הסוגים וההיקפים של הפעילויות והתשתיות הנדרשות על-פי קהל היעד
3. **שיתוף הציבור:** קשר עם קהילות ועם ציבור המשתמשים ביער בתהליך תכנון היער ופיתוחו לקליטת קהל
4. **ערכי טבע, נוף ומורשת:** הגדרה של ערכי טבע, נוף ומורשת בשטח; הבטחת השמירה עליהם וטיפולם בד בבד עם חשיפתם לציבור
5. **שמירה על שטחים פתוחים:** עידוד פעילות הקהל והגברת הזיקה של הציבור לשטחים פתוחים הנתונים לאיום
6. **גופים בעלי עניין:** תיאום הפיתוח ופעילות הקהל עם גופים בעלי עניין, כגון מועצות מקומיות, רשות הטבע והגנים ורשות העתיקות
7. **אפשרויות ליזמות עסקית:** זיהוי שירותים ופעילויות שיש בהם צורך ואפשר לספקם לציבור על-ידי יזמות עסקית, כגון מסעדות ושירות להשכרת אופניים
8. **בטיחות**
9. **מגבלות תפעול ותחזוקה**



שביל "סינגל" לרוכבי אופניים בפארק עדולם, שפלת יהודה.



דוגמה מתוך תכנית אב ליער הקדושים. המפה מציגה את תכנית פריסת התשתיות לנופש וטיילות ובהן כניסות ליער, דרכים לסוגיהן השונים, חניונים ואתרי עניין.

### עקרונות ממשק קהל ביער

5. שילוב יזמות עסקית לאספקת צרכים שהוגדרו ושקק"ל אינה ערוכה לספקם בכוחות עצמה; המטרה - לספק שירותים לקהל ולא לייצר הכנסה לקק"ל.

### תכנית ממשק קהל

תכנית ממשק קהל תהיה פרק בתכנית האב של היער. כן תיגדר תכנית מפורטת יותר, בעיקר בנוגע לתפעול שוטף ולבטיחות באזורי פעילות הקהל. התכנית תכלול את הרכיבים האלה:

1. הגדרת קהל היעד על-פי סוג הפעילות (רכיבת אופניים, פיקניק וכדומה), יישוב או אזור, קהילות ומגזרים (סטודנטים, נוער); אפשר להגדיר שטח ספציפי כיער קהילתי או יער עירוני, אם קהל היעד שוכן ביישוב שליד היער.
2. הגדרת היקפי שימוש צפויים
3. מערך דרכים לרכב ושבילים להולכי רגל ולאופניים הפתוחים לקהל ביער

1. ריכוז פעילות קהל אינטנסיבית באתרים מוגדרים ובשטח מוגבל והשארת רוב שטחו של היער לפעילות אקסטנסיבית או ללא פעילות מאורגנת
2. הצמדת אתרים גדולים לקליטת קהל, כגון מרכזי מידע, מסעדות ואתרי הנצחה, לתשתיות פיתוח קיימות, כגון כבישים, יישובים ורחבות חניה
3. פיתוח תשתיות קליטת קהל על סמך היקפי ביקוש קיימים או צפויים, מתוך התחשבות בכושר הנשיאה של אתרי קליטת הקהל וקיימות היער הסובב אותם;
4. שימוש בשיטות ובחומרים ידידותיים לסביבה ולבריאות האדם בתשתיות קליטת קהל, כגון שימוש בחומרי צבע לא רעילים, בחומרים שאינם מתפרקים ומתפזרים לסביבה ואיסוף אשפה במכלים סגורים





מערך שילוט ומידע. שלט הכוונה ביער סטף, הרי יהודה.

- |  |  |
|--|--|
| <p>10. תכנית לניטור קהל העוקבת אחר היקפי השימוש, סוגי השימוש והמגמות, לצורך עדכון התכנית</p> <p>11. מערך תפעול ופירוט הפעולות השוטפות הנדרשות לקליטת הקהל ולשירותו, כגון איסוף אשפה ופינויה, ביקורת ותחזוקה של מתקנים ותשתיות, הדרכה, פעילויות ותחנות מידע; פירוט התדירות הנדרשת לכל פעולה והאמצעים הנדרשים</p> <p>12. תיק בטיחות ובו סקר מפגעי בטיחות קיימים או פוטנציאליים באזורי פעילות קהל, פירוט הפעולות הנדרשות לטיפול בהם ותכנית לתחזוקת מערך הבטיחות</p> | <p>4. מערך הכניסות ליער</p> <p>5. מערך שילוט ומידע: שלטי כניסה, הכוונה, מידע והוריה, דפי מידע, מפות ומידע ברשת האינטרנט</p> <p>6. הגדרת אתרים ונקודות מיוחדות ביער, כגון נקודות תצפית, אתרי פריחה ומעיינות, וקביעת הפיתוח הנדרש בהם - דרכי גישה, מתקנים וכדומה</p> <p>7. הגדרת שטחים שישמשו חניונים לקליטת קהל אינטנסיבית וקביעת הפיתוח הנדרש בהם</p> <p>8. תכנית נגישות והתחשבות באוכלוסיות בעלות צרכים מיוחדים</p> <p>9. שילוב יזמות עסקית להגדלת מגוון השירותים הניתנים לקהל, כגון הסעדה, השכרת ציוד והדרכה</p> |
|--|--|

## הגנת יערות מאש

הגנת היערות מאש מטרתה להקטין את מספר השריפות ואת היקף השטח הנשרף, ובייחוד לצמצם את הגזק שגורמות שריפות ליער, לרכוש ולחיי אדם.

לשם השגת מטרה זו עלינו לנקוט כמה פעולות לפני פרוץ השריפה:

1. ניתוח רמת הסיכון לשריפות והכנת תכנית כוללת להגנת היער מאש
2. יצירת אזורי חיץ שיאפשרו כיבוי יעיל ובטוח
3. הקמת תשתיות לכיבוי, כגון דרכים ונקודות למילוי מים
4. טיפולים יערניים להקטנת הסיכון של שריפות בכלל שטח היער
5. תכנון מקדים של פעולות הכיבוי על בסיס רמות הסיכון ותרחישים אפשריים

## אזורי חיץ

אזור חיץ הוא שטח שנועד להאט את קצב ההתקדמות של חזית האש ואת עוצמת האש כך שתתאפשר פעולה בטוחה ויעילה של כוחות הכיבוי. מטרה זו תושג על-ידי הקטנת כמות חומרי הבעירה בשטח החיץ ויצירת ניתוק אופקי ואנכי ברצף החומרים האלה.

חשוב להדגיש - קו החיץ נועד לאפשר את פעולת כוחות הכיבוי ולא לעצור את האש בעצם קיומו.

### עקרונות בנייה של אזור חיץ

אלה הגורמים המשפיעים על קצב ההתקדמות ועל עוצמת האש, מלבד מזג האוויר:

1. שיפוע המדרון - ככל שהשיפוע חזק יותר, השריפה תהיה חזקה יותר.
  2. חומרי הבעירה - ככל שהעצים גבוהים או דליקים יותר וכיסוי העצים הנמוכים או השיחים גדול יותר, עוצמת האש שתפתח גדולה יותר.
- נתאים את הנתונים הסכמתיים של רוחב אזורי החיץ שיפורטו להלן לנתוני השטח בפועל, כלומר - באזורים שהשיפוע בהם גדול ויש בהם חומרי בעירה גבוהים ורצופים נגדיל את ממדי הרצועה המטופלת, וכשהנתונים הפוכים נקטינם.



קו חייץ לאש המשמש להגנה על היישוב מבשרת ציון.



## סוגים של אזורי חיץ

1. אזור חייץ סביב ישוב: מניעת התפשטות אש מהיער לתוך היישובים, ובמידה מסוימת גם ההפך (מהיישוב לשטח הפתוח)
2. אזור חיץ בשטח היער: חלוקת שטח היער לתאי שטח ויצירת שטחי הפרדה ביניהם, כדי לסייע במניעת התפשטות האש מתא שטח אחד למשנהו

## מבנה אזור חיץ ביער

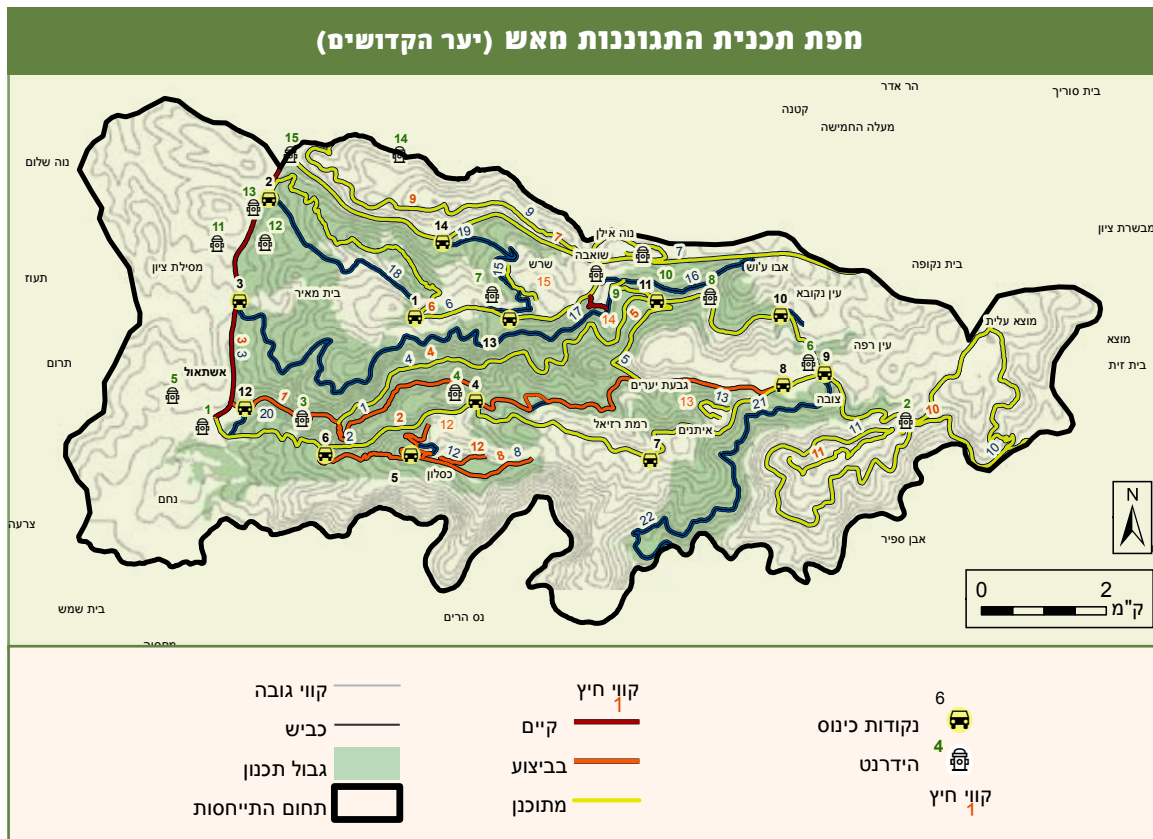
1. מיקום רצוי: בקווי רכס, לאורך דרכים רחבות בעלות מוצא לשני כיוונים.
2. במרכז אזור החיץ תהיה דרך רכב שרוחבה 4-6 מטרים.
3. משני צדי הדרך תהיה רצועה שרוחבה 10-20 מטרים, נקייה מעצים ומשיחים ("רצועה נקייה"). ככל שהעצים גבוהים יותר ושיפוע המדרון תלול יותר, נדרשת רצועה נקייה רחבה יותר.
4. צמוד לרצועה הנקייה, ברוחב 25-50 מטרים

## מבנה אזור חיץ בקו המגע יער-יישוב

אזור חיץ מורכב משתי רצועות:

1. רוחב הרצועה הראשונה 15-25 מטרים מקו המבנים לכיוון היער; ברצועה זו עצים ושיחים דלילים מאוד (המרחק בין הצמרות 10 מטרים לפחות) וגזוזם העצים גבוה. הרצועה כוללת דרך רכב צמודה לקו המבנים וברזי כיבוי המוצבים בצד הדרך במרווחים קבועים של 100 מטרים. אפשר להוסיף בקו החיץ ממטרות ענק ולבצע יישום

## איור 10



דוגמה מתוך תכנית אב ליער הקדושים. המפה מציגה את תכנית פריסת התשתיות להתגוננות מאש בתוכן קווי חיץ, ברזי כיבוי, דרכים ושטחי כינוס לכוחות כיבוי.



כיבוי קרקעי בעזרת מים מכבאית. שריפת הכרמל 2010.



כיבוי אווירי באמצעות מי ים. השריפה בכרמל 2010.

משני צדדיה, תהיה רצועה של יער בצפיפות נמוכה שכיסוי צמרותיו 20%-30%, ללא מגע בין צמרות העצים, עם גיזום גבוה וללא שיחים ועצים בתת-היער. אפשר ליצור שטח בעל אופי כזה בתצורת בוסתן.

5. רצוי למקם נקודות למילוי מים בקרבת אזור החיץ או בתוכו.

### תחזוקת אזור חיץ

מטרת פעולות התחזוקה היא בראש ובראשונה למנוע התחדשות של עצים ושיחים. רצוי להגביל ככל האפשר גם את התפתחות הצמחייה העשבונית. לצורך תחזוקת קו החיץ אפשר להשתמש ברעייה, בכיסוח, בקלטור, בשריפה מבוקרת, בריסוס ובכריתה. פעולות לתחזוקת קו החיץ יבוצעו על-פי התפתחות הצומח, והרעייה היא הכלי המועדף לאור יעילותה הרבה ומיעוט השלכותיה הסביבתיות.

### תכנית להגנת היער מאש

לשם הגנת היער מאש עלינו להכין תכנית הכוללת הן פעולות למניעת שריפות והן תכנון הכיבוי אם פרצה אש. הצעד הראשון הוא ניתוח סיכוני שריפה שיהיה הבסיס לתכנית כולה. ניתוח זה יכלול, בין היתר, את הנתונים האלה:

1. סוגי חומרי הבעירה ופיזורם במרחב
2. היסטוריה של שריפות
3. נזקים אפשריים ליישובים, למתקנים ביער ומחוץ ליער, לבתי גידול ועוד
4. משטר אקלים בדגש על אירועי קיצון

ואלה עיקרי התכנית:

1. תכנית להגנה מאש תכלול את תחום ההתייחסות של תכנית האב ולא רק את תחום התכנון, מאחר ששריפות אינן מוגבלות לתחומי ניהול מוגדרים.
2. אזורי חיץ
3. כבישים ודרכי גישה לשטח, לשם הגעת כוחות כיבוי
4. נקודות למילוי מים
5. אזורי יער בסיכון גבוה שיש לתת עדיפות לטיפול בהם
6. תכנון מוקדם של פעולות הכיבוי בכמה תרחישים וברמות סיכון שונות ה