

מ.א. משגב

טורבינות רוח במרחב כסרא-תפן-משגב חוות דעת תכנונית-סביבתית



מרץ 2017

יעד, ד.נ. משגב 20155
טל. 9909887 04-פקס
נס-ציונה, רחוב נורדאו 40 74023
טל. 9406993 08-פקס

עליזה רפפורט-רוטמן

אילן בן-יוסף

תכנון סביבתי, תיירות ונופש


תוכן עניינים

עמוד

1	הקדמה	1
3	רקע כללי	2
3	טורבינות רוח בעולם	2.1
5	טורבינות בצפון הארץ	2.2
7	תאור אזור התכנון	2.3
10	רקע תכנוני	3
10	המלצות הצוות הבינמשרדי לבחינת תאי שטח בעלי פוטנציאל להקמת חוות טורבינות גדולות	3.1
13	תכנית מתאר ארצית לטורבינות רוח - תמ"א 12/ד/10	3.2
15	תכניות המקודמות באזור (מתחם 88)	3.3
21	היבטים תכנוניים-סביבתיים	4
21	כללי	4.1
21	היבטים נופים וחזותיים	4.2
32	ריצוד	4.3
34	רעש ואינפרא סאונד	4.4
35	זיהום אור	4.5
36	הגנה מפני שריפות	4.6
38	סכום והמלצות	5
38	סכום	5.1
40	המלצות סביבתיות	5.2

1. הקדמה

אנרגיית הרוח היא מקור מתחדש ונקי להפקת חשמל. התחום מתפתח בקצב מהיר בעולם ומתפתח בארץ.

יחד עם היתרונות הגדולים שבהפקת אנרגיה נקייה מרוח צפויים מפגעים הנובעים מהקמת מתקן הנדסי רחב היקף בשטחים פתוחים, שחלקם רגישים, וקרבת חוות הטורבינות למגורים. בנוסף, ישנם חששות ממטרדים בנושאים שלגביהם עדיין אין מידע מספק שנבחן והוצג לציבור על ידי הרגולטורים: בעיקר משרד הבריאות והמשרד להגנת הסביבה.

בינואר 2009 החליטה הממשלה (החלטת ממשלה 4450) על קביעת יעד לשנת 2020 – 10% ייצור אנרגיה ממקורות מתחדשים, ובתוך כך 800 מגה-וואט מטורבינות רוח.

באפריל 2012 הורתה המועצה הארצית לתכנון ולבניה על הכנת תכנית מתאר ארצית לטורבינות רוח (תמ"א 12/ד/10) וכן על הקמת צוות בינמשרדי שיעסוק באיתור מתחמים להקמת חוות גדולות לטורבינות רוח.

בפברואר 2014 הגישו עורכי התמ"א והצוות הבינמשרדי את שני המסמכים הנ"ל למועצה הארצית לתכנון ולבניה. בחודש אוגוסט 2014 אושרה התכנית בממשלה.

בספטמבר 2015 החליטה הממשלה (החלטת ממשלה 542) וקבעה שיעד ייצור החשמל מאנרגיות מתחדשות יהיה 10% לפחות מסך כל צריכת החשמל בשנת 2025 ויעד של 17% לפחות בשנת 2030.

בעקבות החלטות אלו מקדמות חברות העוסקות בתחום תכניות במתחמים שהומלצו במסמך של הצוות הבינמשרדי.

אחד המתחמים הוא מתחם 88 המחולק לשני מתחמי משנה: מתחם 88 א' בשטח של 11473 ד' באזור יאנוח-גית ומתחם 88 ב' המשתרע על שטח של 11,234 באזור כסרא.

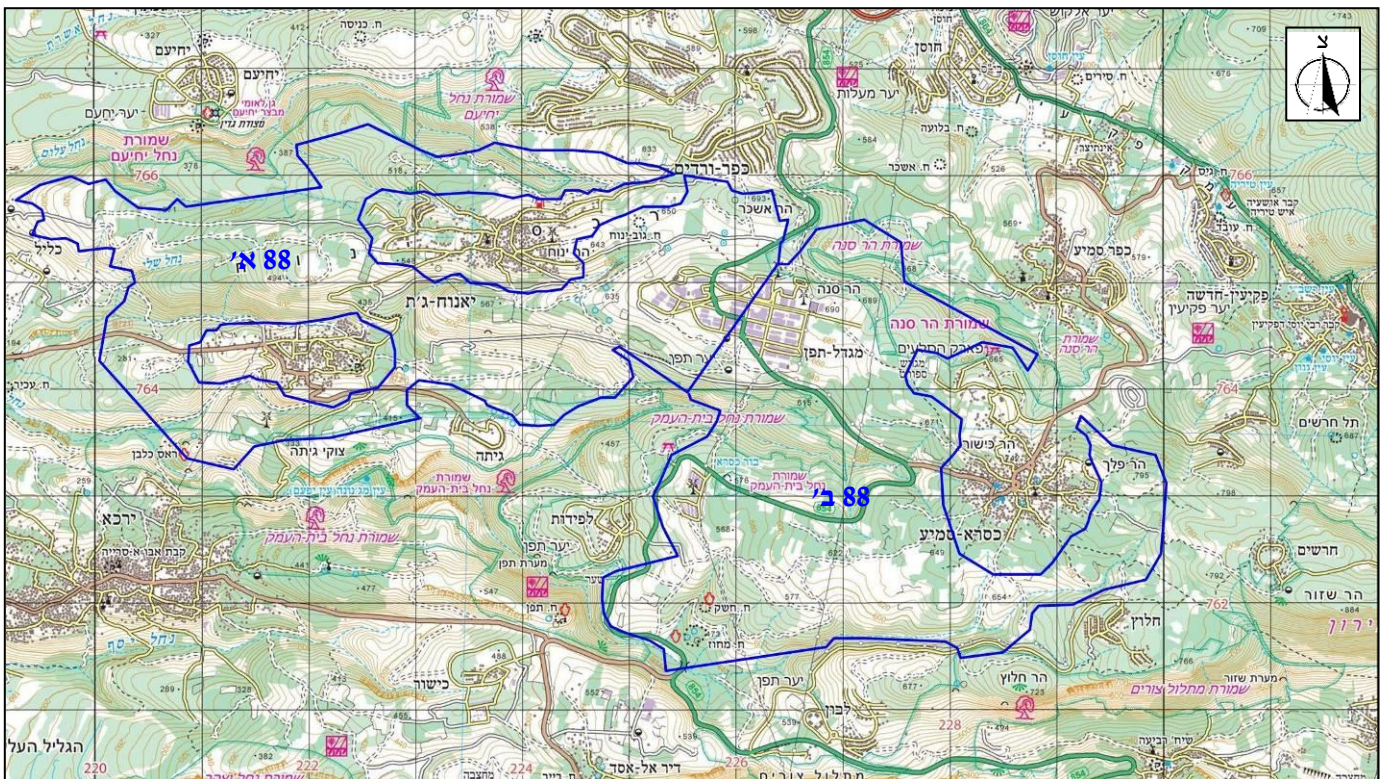
מתחם 88 ב' סמוך לשלושה יישובים באזור משגב – הר חלוץ, חרשים ולבון.

מסמך זה סוקר את המצב התכנוני-סביבתי הקיים, מנתח את האזור בו מוצעות טורבינות רוח סמוך ליישובי המועצה האזורית משגב וממליץ בנושאים הסביבתיים, למעט בנושא בעלי כנף – המטופל על ידי "הגופים הירוקים".

הנושאים בהם עוסק הדו"ח הם :

- חזות ונוף
- ריצוד
- רעש כולל אולטרא-סאונד
- זיהום אור
- הגנה מפני שריפות (בטיחות מטוסי כיבוי אש)

ההמלצות המוצגות בחוות הדעת מתייחסות אמנם לתא שטח מסויים, אך הן מתאימות גם לשטחים אחרים, בהתאמות הנדרשות.



גבולות מתחם 88 על רקע מפת 1:50,000

2. רקע כללי

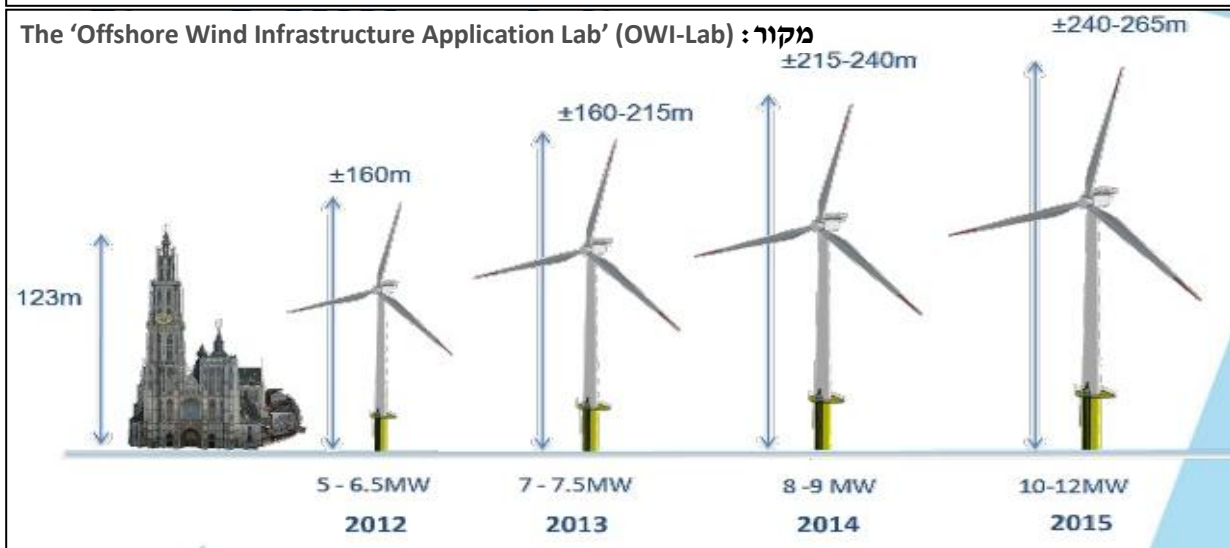
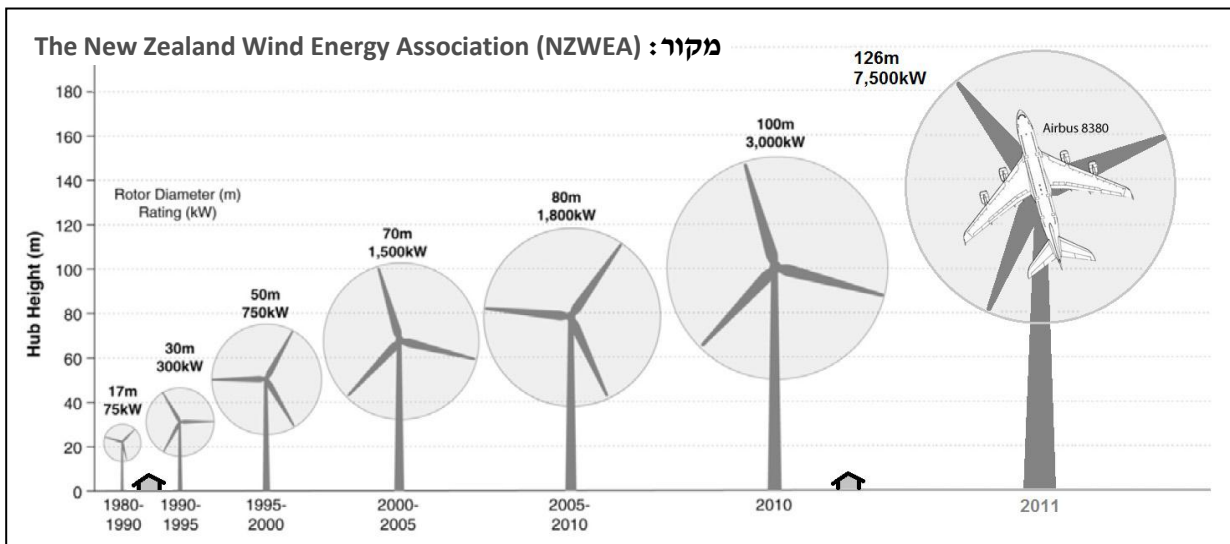
2.1 טורבינות רוח בעולם

כחלק מהמאמץ בעולם להפחתת התחממות גלובלית וצמצום גזי חממה ממשלות בעולם מעודדות הקמת מתקנים לייצור אנרגיה מתחדשת, בהם טורבינות רוח. בשנים האחרונות מתפתח תחום זה בקצב מהיר והוקמו ומוקמות חוות טורבינות במקומות רבים בעולם. בעמוד הבא מופיעות דוגמאות ממקומות שונים בעולם.

חוות הטורבינות מוקמות באזורים דלילי אוכלוסייה, ובחלק מהארצות הוקמו טורבינות בים. הן ממוקמות במרחבים של שטחים חקלאיים, בשורות, או לאורך קווי רכס, ובכל מקרה רחוקים מאזורים בנויים.

בשנות ה-90 של המאה הקודמת הטורבינות שהוקמו היו נמוכות יותר והטכנולוגיה שלהן היתה שונה מהטורבינות המקודמות כיום.

התרשימים הבאים מבהירים את התפתחות גובה הטורבינות עם השנים:





Hunsrück, Germany



Fantanele-Cogealac Wind Park, Romania



Old Creek Road Mojave, California



Laurel Mountain Wind Farm, Elkins, West Virginia



Serra dos Candeeiros, Portugal



Sheringham Shoal Wind Farm, UK



San Geronio Pass Wind Farm, Palm Springs, California



2.2 טורבינות בצפון הארץ

בצפון הארץ קיימות 3 חוות טורבינות רוח לייצור חשמל:



- **רכס תל עסניה** בצפון הגולן –
10 טורבינות שגובהן 30 מ'
ואורך הלהבים 18 מ', הוקמה
בשנת 1993.



- **גלבע** – על פי תכנית תמ"מ 2
שינוי מס' 32 שאושרה ב- 2005.
הקמת 16-25 טורבינות, מרחק
ביניהן בין 80 ל- 200 מ'.
גובה עמודים הטורבינה בין 40-50 מ'
וקוטר הלהבים בין 46-60 מ'.
ההספק לא יעלה על 50 מגוואט.
בפועל הוקמו 14 טורבינות. שתי
הטורבינות הקיצוניות צבועות
בכתום-לבן.

יש לשים לב ליחס בין גודל המכונות לגובה הטורבינות במצב הקיים.
בתכניות המקודמות כיום הטורבינות תהיינה גבוהות ביותר מפי 2
מטורבינה זו.



- **סירין** – על פי תכנית תמ"מ 2 שינוי מס' 21 שאושרה ב-2005. הקמת 35-48 טורבינות בשורה. המרחק ביניהן כ-200-80 מ'. טורבינה בגובה 40-50 מ' וקוטר להבים בין 46-60 מ'. הספק החווה לא יעלה על 50 מגוואט. בפועל הוקמו 11 טורבינות.

סיכום:

- בחוות הקיימות מוצבת שורה אחת של טורבינות, 10-14 טורבינות.
- הטורבינות מוצבות, פחות או יותר, לאורך קו רכס או לאורך שטח חקלאי מעובד.
- לא קיימת צמחיית יער וחורש צפופה סמוך לטורבינות.
- הטכנולוגיה וגובה הטורבינות הן של תחילת שנות ה-2000, שונות מאלו המתוכננות כיום.

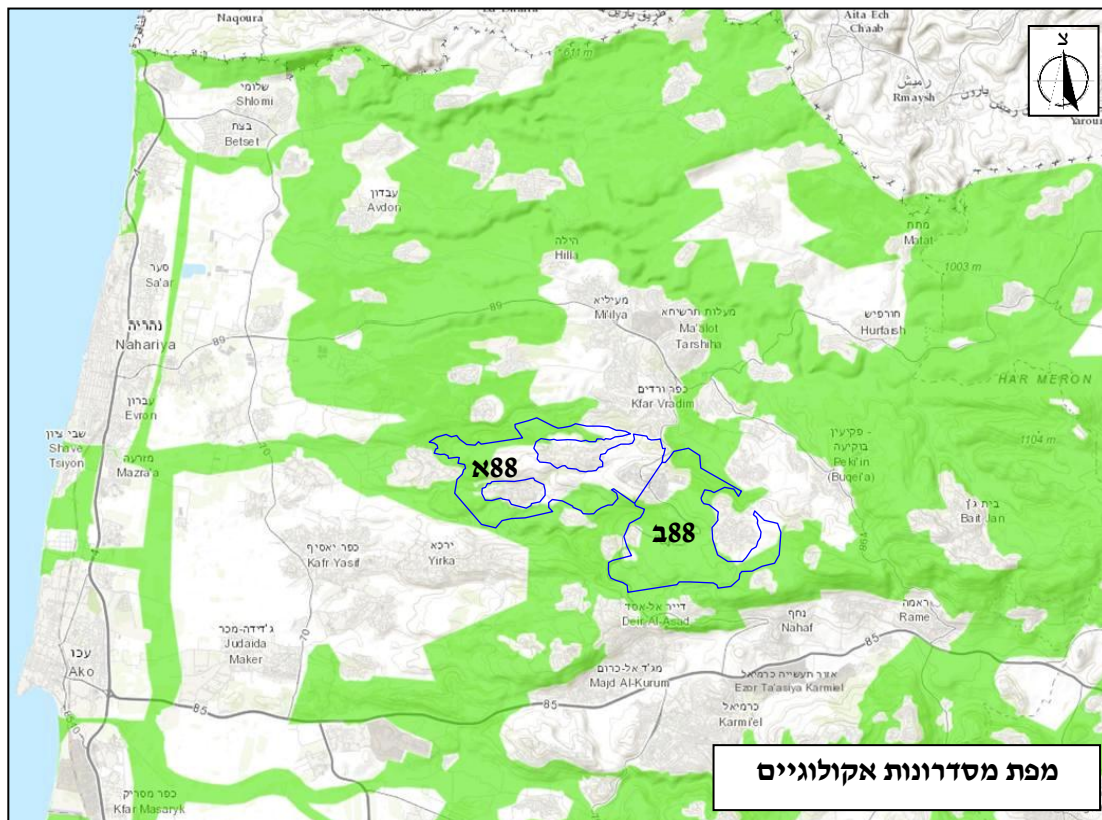
2.3 תיאור אזור התכנון

אזור כסרא-תפן-משגב בו נמצא השטח המיועד לתכנון טורבינות רוח כולל את מעלה נחל בית העמק הזורם מערבה לאורך יותר מ-20 ק"מ אל הים התיכון באזור שבי ציון וכן את נחל כישור ונחל יאנוח הזורמים אליו. שלוחות ההרים שבין הנחלים הם חלוץ המתנשא לגובה של 709 מ', הר שזור – 886 מ', הר פלך-796 מ', הר כישור שבתחומי כסרא והר סנה בתחומי אזור התעשייה תפן (704 מ') כביש 854 המחבר את כרמיאל עם מעלות חוצה את האזור ומתפתל וחוצה את הנחלים בית העמק וכישור וממנו מפתחים מבטים מערבה עד נהרייה והים. האזור הוא פסיפס של שטחים חקלאיים מתונים – בעיקר חקלאות מסורתית – מטעי זיתים וביניהם טרסות אבן. בנחלים – חורש ים תיכוני מפותח. דרום-מזרח האזור היישוב חרשים המשתיך גיאוגרפית לרכס הרי מרון. מסביב לכסרא – אדמות מעובדות ומסביב ליישובים הקהילתיים לבון, חלוץ וחרשים חורש ים תיכוני.

המפות והתמונות המוצגות מדגישות את המורכבות הטופוגרפית של השטח שהיא גם מורכבות חזותית-נופית של המרחב; ואדיות ונחלים החותרים מערבה וביניהם גבעות רבות המגיעות לגבהים שבין 300 מ' ועד קרוב ל-800 מ' במזרח האזור, סמוך לחרשים. השטח אינו מישורי ואינו רכס אחד אלא ואדיות וגבעות ביניהן. כמו כן יישובים רבים קיימים במרחב.

בתחום האזור נמצאים מסדרונות אקולוגיים (על פי מיפוי של רט"ג) המאפשרים לבלי חיים וצמחים לעבור מאזור לאזור.

המסדרון האקולוגי באזור הוא חיבור מזרח-מערב מאזור הר מרון עד לים – דרך נחל בית העמק, ולכוון דרום לנחל חילוון ולנחל נעמן עד לים.

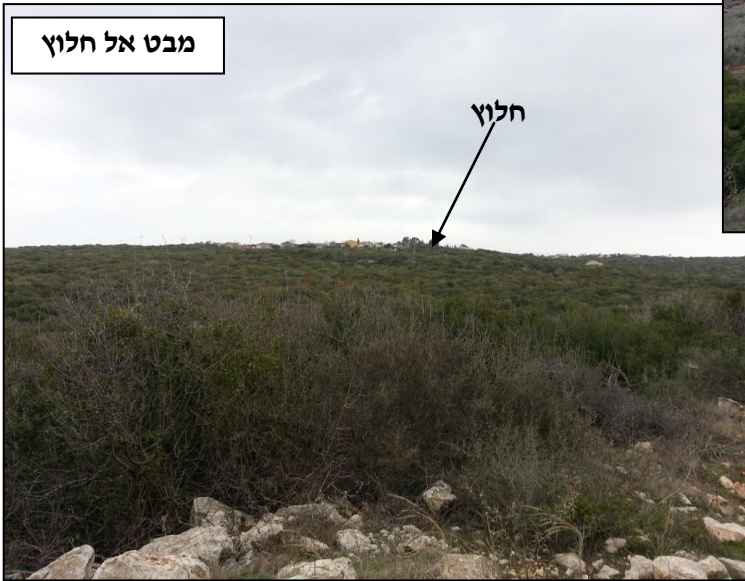




מבט אל איזור כיסרא סמיע

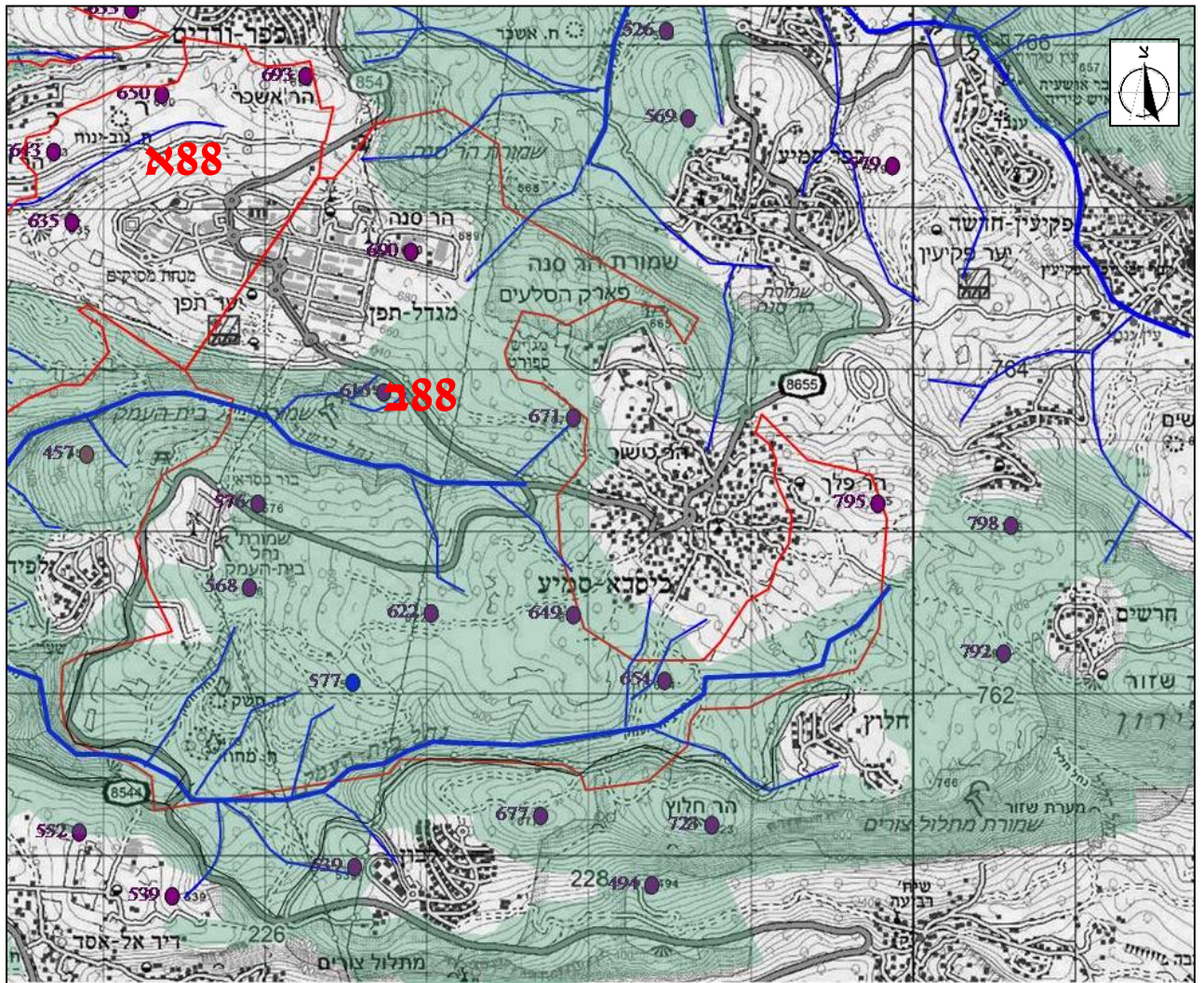
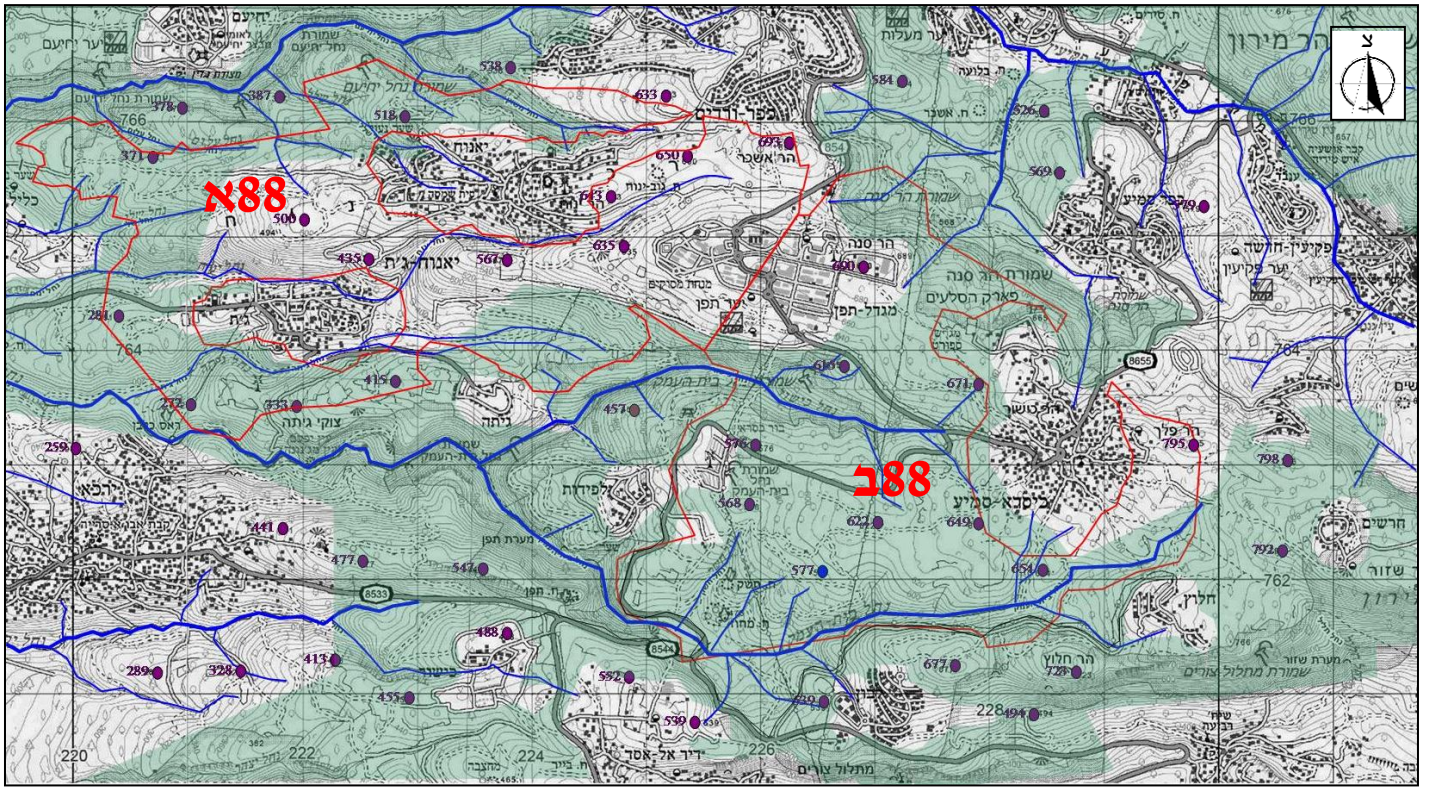


מבט צפונה מאזור דרך הגישה ללבון



מבט אל חלוץ

חלוץ



3. רקע תכנוני

3.1 המלצות הצוות הבינמשרדי לבחינת תאי שטח בעלי פוטנציאל להקמת חוות טורבינות גדולות

המועצה הארצית לתכנון ולבניה החליטה לקדם את הליכי התכנון לטורבינות רוח בארץ על ידי הקמת צוות בינמשרדי לאיתור ולבחינת תאי שטח בעלי פוטנציאל להקמת חוות טורבינות רוח גדולות במרחב הארצי הכולל ולקביעת אזורי עדיפות להקמתן. זאת, תוך ראייה כוללת, הקובעת עדיפות במרחב הלאומי ואשר יצרו שקיפות ליזמים תוך הכוונתם לתאי שטח מועדפים.

מאחר ואין בידי המדינה מיפוי ארצי של אזורים בעלי פוטנציאל מתאים של משטר רוחות הוחלט לבחון בשלב ראשון אתרים בהם מבקשים יזמים פרטיים להקים חוות טורבינות רוח. ההצדקה לכך שהיזמים הפרטיים שכרו חברות יעוץ בינלאומיות, בעלות נסיון מוכח בתחום, לבחינת אזורים בעלי פוטנציאל של שטר רוח מתאים. בנוסף, היקף הפעילות של היזמים הפרטיים והפריסה שלהם, נוכח הפוטנציאל המוגבל של משטר רוח מתאים בישראל, ככל הנראה, אינו שונה באופן מובהק מהפריסה הפוטנציאלית הכוללת.

עם קבלת מיפוי משטר הרוח המתאים לטורבינות רוח מהשירות המטאורולוגי, וכן עם הצטברות מידע ונסיון בתחום ובהתאם לצורך, יישקל הצורך בקידום שלב ב' להמלצות עבור מתחמים נוספים להקמת חוות רוח.

המלצות הצוות מהוות סכום שלב א' של העבודה.

משטר הרוח השונה ברחבי הארץ מצמצם מקדמית את הפריסה האפשרית של חוות טורבינות רוח גדולות. האזורים שבהם קיים הפוטנציאל הטוב ביותר להקמת טורבינות רוח מצויים בפריפריה – במחוזות צפון ודרום.

הצוות המליץ על הקמה של חוות טורבינות גדולות להן עדיפות מבחינה נופית-סביבתית, על פני פיזור של מקבצים קטנים.

במסגרת העבודה נבחנו 160 אתרים מהם נבחרו 31 אתרים מתוכם 4 בהסתייגות ו- 3 מותנים בהסכמת מערכת הביטחון.

בנוסף לתנאי מקדמי של בטיחות טיסה ואזורים סגורים של מערכת הביטחון נבחנו הקריטריונים הבאים לבחירת המתחמים:

א. ייעודי קרקע ושימושי קרקע - שטחי בינוי או כאלה המיועדים לבינוי – אינם מתאימים, שטחים פתוחים – על פי מידת הרגישות שלהם.

- ב. פעילות מערכת הביטחון
- ג. רגישות לבעלי כנף (מאחר שישראל התברכה במגוון מינים רב מאוד של בעלי כנף בתא שטח קטן יחסית, נדרשים בדיקה זהירה ומאמצים ייחודיים להגנה עליהם. בשונה ממדינות אחרות, בהן מרחבים גדולים. כמו כן ישראל חתומה על אמנות בין-לאומיות הקשורות בהגנה על בעלי כנף ומחוייבת להן).
- ד. רגישות נופית-סביבתית
- ה. חיבור לרשת החשמל
- ו. גישה לטורבינות הרוח
- ז. גודל השטח

נתוני הטורבינות (בהתייחס לטורבינות הרוח בחוות רוח גדולות):

- גובה מקסימלי 130-160 מ'.
- הספק מתוכנן לכל טורבינה 3 מגה-וואט.
- הטורבינות לא יוצבו, בדרך כלל, במרחק הקטן מ- 300 מ' אחת מהשנייה ובמרחק הקטן מ- 600 מ' בין שורות של טורבינות רוח.

היבטים נופיים וחזותיים:

לטורבינות גדולות ישנה נצפות ונראות משמעותית. מצב זה בולט במיוחד לאור העובדה שהטורבינה צריכה רוח פנויה מחסמים ולכן היא חשופה ונצפית.

למרות רמת חשיפתן וניצפותן הגבוהה של טורבינות הרוח, מידת פגיעתן בנוף היא במידה רבה עניין לשיפוט סובייקטיבי: יש הרואים בהצבת טורבינות רוח מרכיב מעניין ויש הרואים בהצבתן מפגע.

מיקום הטורבינות, בשילוב עם מספרן וגודלן, הופכים את הליך הבחינה הנופי-חזותי לייחודי למיקום המבוקש ולא בהתאם לסטנדרטים קבועים מראש.

אמצעים לצמצום המופע החזותי של טורבינות הרוח:

- א. שימוש בטורבינות גדולות יותר אך במספר קטן יותר.
- ב. צמצום או שינוי במקום סלקטיבי.
- ג. תכנון תאורה של טורבינות הרוח – בעיקר בצמצום התאורה כלפי מטה.
- ד. ארגון מרחבי של טורבינות הרוח יחסית למאפייני המקום ומידת החשיפה – הצבה בשורות לעומת הצבת טורבינות המפוזרות בשטח.
- ה. תכנון מושכל של דרכי גישה ושטחי התארגנות, תוך צמצום הקפים של עבודות עפר, לרבות שיקומם לאחר ההקמה.
- ו. עמודים מחליפי צבעים (כתום-לבן) יוצרים הפרעה חזותית. צבע לבן נתפס כצבע "נקי".

ז. שימוש בצבעים וחומרים בולעי אור.

ח. הפחתת פגיעה בצמחייה מקומית או השלמת צמחייה מקומית, כדי לטשטש מופעים או לשפר מבטים.

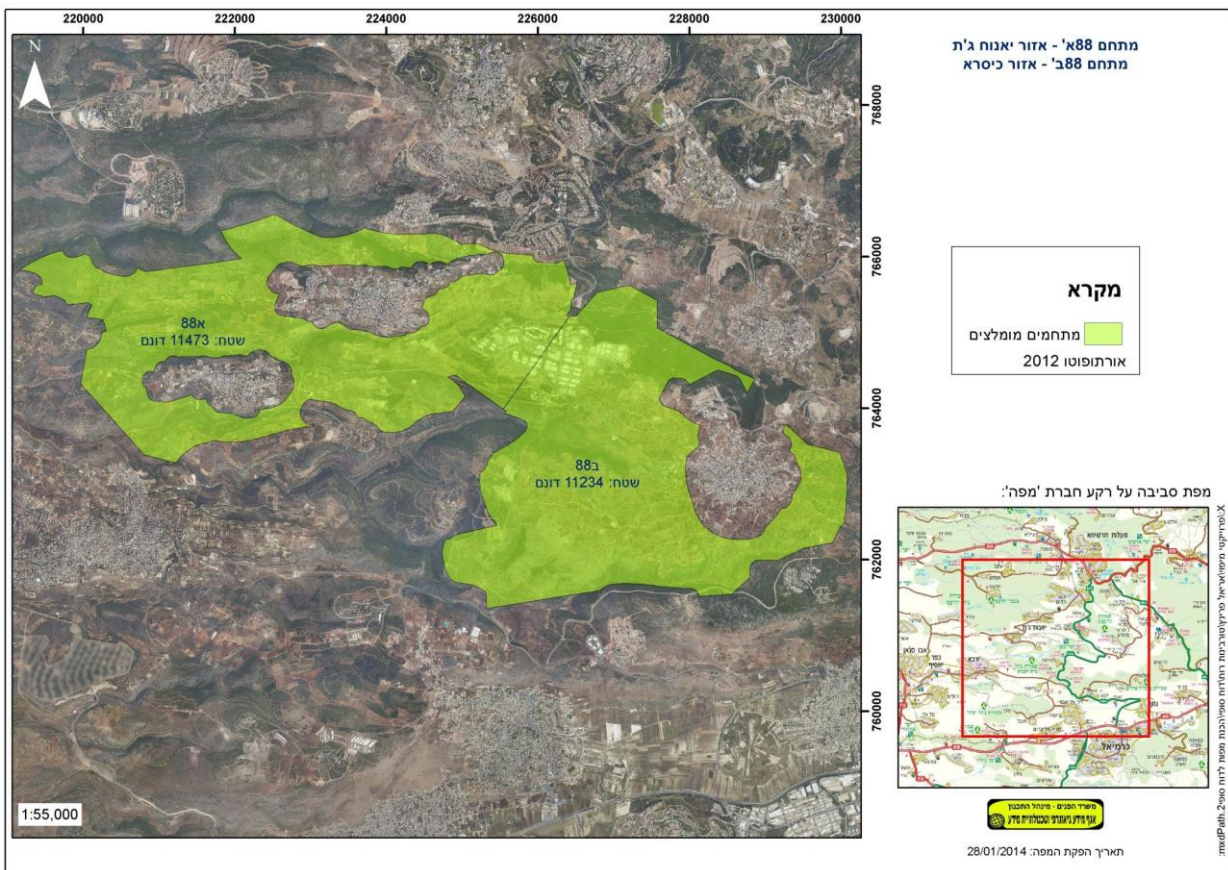
ט. הטמנה מלאה או חלקית של קווי חשמל.

לכל מתחם שמומלץ לקידום מפורטים דגשים בנוגע לנושאים אשר יידרשו להתייחסות בשלב קידום תכנית בו.

המתחם אליו מתייחס דו"ח זה הוא מתחם הסמוך ליישובי מועצה אזורית משגב, מתחם 88 המחולק לשני מתחמי משנה: 88 א' – אזור יאנוח – ג'ת ומתחם 88 ב' – אזור כסרא, לגביהם נכתב:

מתחם 88 א' – אזור יאנוח ג'ת: עדיפות לשטחים החקלאיים דרומית לג'ת וממערב לאזור התעשייה תפן. יש לבחון ביחס ליישובים שבמתחם. שטח יישוב כליל על פי תמ"מ 53/2. יש להמנע מפגיעה בטרסות חקלאיות. במתחם מצויים 3 אתרי עתיקות.

מתחם 88 ב' – אזור כסרא: עדיפות לשטח חקלאי. יש לבחון ביחס ליער תפן ופקיעין ולמסדרונות אקולוגיים ולהמנע מפגיעה בטרסות חקלאיות. יש לבחון ביחס להימצאות עתיקות.



3.2 תכנית מתאר ארצית לטורבינות רוח - תמ"א 12/ד/10

דברי ההסבר לתכנית מבהירים שלטורבינות רוח יתרונו בייצור חשמל: הקטנת התלות בדלקים פוסיליים, שיפור הביטחון האנרגטי, גיוון מקורות הייצור, עלות נמוכה של הפקת אנרגיית רוח בהשוואה לאנרגיות חלופות אחרות, ייצור חשמל ללא כל זיהום וצריכת מים, וכן תפיסת שטח קטנה המאפשרת שימוש כפול בקרקע.

התכנית מגדירה 4 סוגים של טורבינות רוח:

- טורבינות רוח זעירה: טורבינת רוח אופקית או אנכית בגובה מקסימלי של 4 מ'.
- טורבינת רוח קטנה: טורבינת רוח אופקית או אנכית בגובה מקסימלי של 18 מ'.
- טורבינת רוח בינונית: טורבינת רוח בגובה מקסימלי של 40 מ'.
- טורבינות רוח גדולה: טורבינת רוח שגובהה לא יפחת מ- 40 מ'.

התכנית קובעת מערכת כללים שתחול על טורבינות רוח, במטרה להקנות למוסד התכנון כלים לבחינת התכנון המוצע מצד אחד, והקטנת חוסר הודאות כלפי היזם, מצד שני.

התכנית מגדירה שני מסלולים לאישור:

- א. במסגרת היתר, עם מגבלות משמעותיות, בתחום שטח המאפשר בניוי – טורבינות זעירות, קטנות ובינוניות.
- ב. במסגרת תכנית מקומית/מפורטת.

התכנית מתייחסת לנושאים הנופיים-סביבתיים ולמסמכים הנדרשים לבחינתם על פי מספר הטורבינות וגודלן:

- במסגרת נספח נופי-סביבתי (מסגרת מקלה)
- במסגרת תסקיר השפעה על הסביבה (מסגרת מחמירה)
- בכל מקרה מוסד תכנון יכול להקל או להחמיר מהכתוב בתמ"א.

סעיף משמעותי בתמ"א הוא סעיף 9.1.4: "תכנית הכוללת טורבינות רוח מכוחה של תכנית זו, לא תאפשר יותר מ- 25 טורבינות רוח גדולות או 50 טורבינות בינוניות ובשילוב ביניהן יותר מ- 50 טורבינות רוח בינוניות וגדולות".

המשמעות היא שתכניות הכוללות יותר טורבינות מהנכתב בסעיף הנ"ל יועברו לקידום במסגרת ות"ל.

התכנית אינה קובעת תחום מגבלות.

תסקיר השפעה על הסביבה נדרש להמליץ על מגבלות ואיסורים שיש להטיל על שימושי קרקע ועל בנייה ופיתוח בסמוך לתכנית.

התכנית קובעת נושאים שעל הוראות תכנית מפורטת לכלול, בהם :

- גובה קצה עליון ותחתון של להבי הטורבינה
- מיקום הטורבינות ומספרן
- הוראות עיצוב ואדריכלות לרבות צבע ותאורה של תרני הטורבינות והלהבים
- הוראות והנחיות למזעור מפגעים סביבתיים ונופיים בזמן ההקמה, לטיפול בעודפי עפר, להקמה ושיקום של שטחי התארגנות והגישה, לאופן השיקום הנופי וללוח הזמנים לביצועו.
- הוראות לניטור סביבתי לאחר ההקמה.

3.3 תכניות המקודמות באזור (מתחם 88)

שלוש חברות מקדמות תכניות במתחם : בסה"כ כ- 140 טורבינות, מהן 60-70 טורבינות גדולות שגובהן עשוי להגיע ל- 170-200 מ'.

חב' אנרג'קס/אנלייט מתכננת חווה אחת עם 11 טורבינות גדולות בגובה של עד 200 מ'.

חב' זודיאק מקדמת שתי תכניות (שתי חוות!?) בהן טורבינות גדולות ובינוניות סה"כ 66 טורבינות.

חב' שיבולת מתכננת רק טורבינות בינוניות, כלומר עד גובה של 40 מ'.

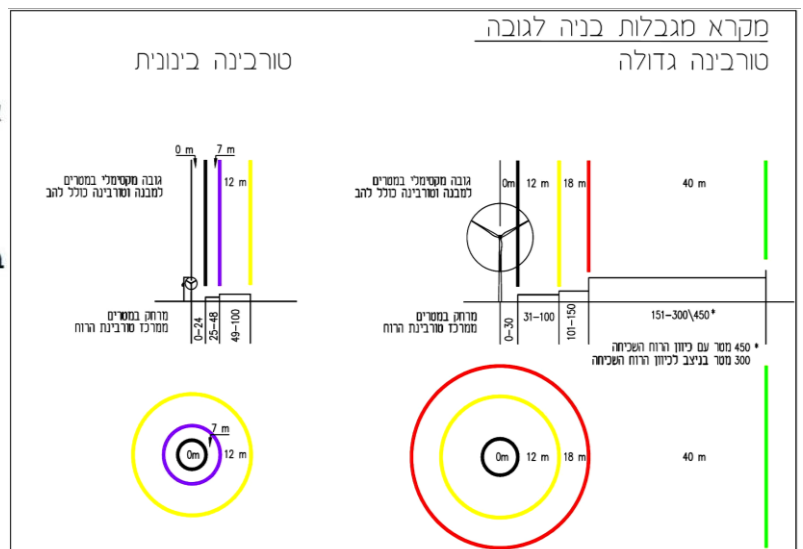
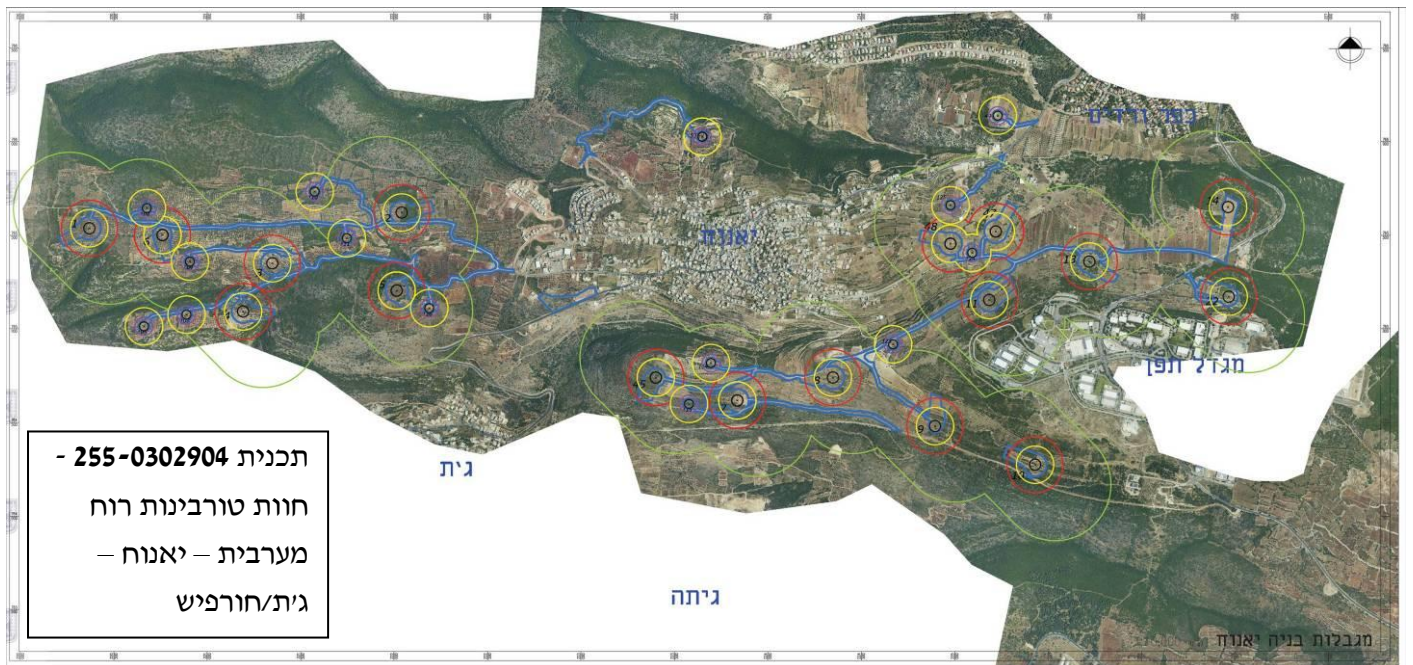
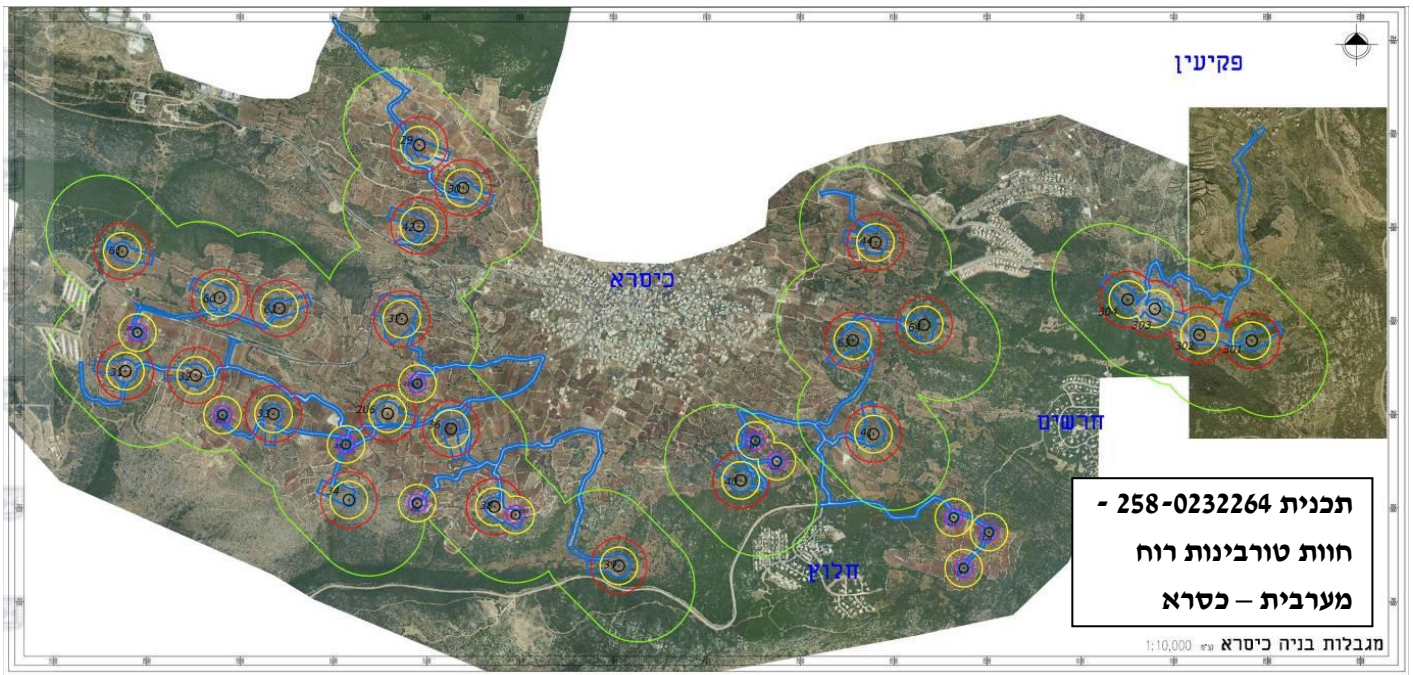
התכניות כוללות את הטורבינות ואת דרכי הגישה אליהן, תוך חצייה של כרמי זיתים ופריצה של דרכים חדשות. התכניות נמצאות כולן בתחומי שטחים חקלאיים או בגבול שטח חקלאי עם שטח יער טבעי/נטוע.

חב' זודיאק:

תכנית 258-0232264 - חוות טורבינות רוח מערבית – כסרא - הכוללת 35 טורבינות מהן 24 גדולות ו- 11 בינוניות, יכולת ייצור של 61 מגהוואט. התכנית נמצאת גם בתחום מ.א. משגב.

תכנית 255-0302904 - חוות טורבינות רוח מערבית – יאנוח – ג'ת/חורפיש - הכוללת 31 טורבינות עם יכולת ייצור של 54 מגהוואט.

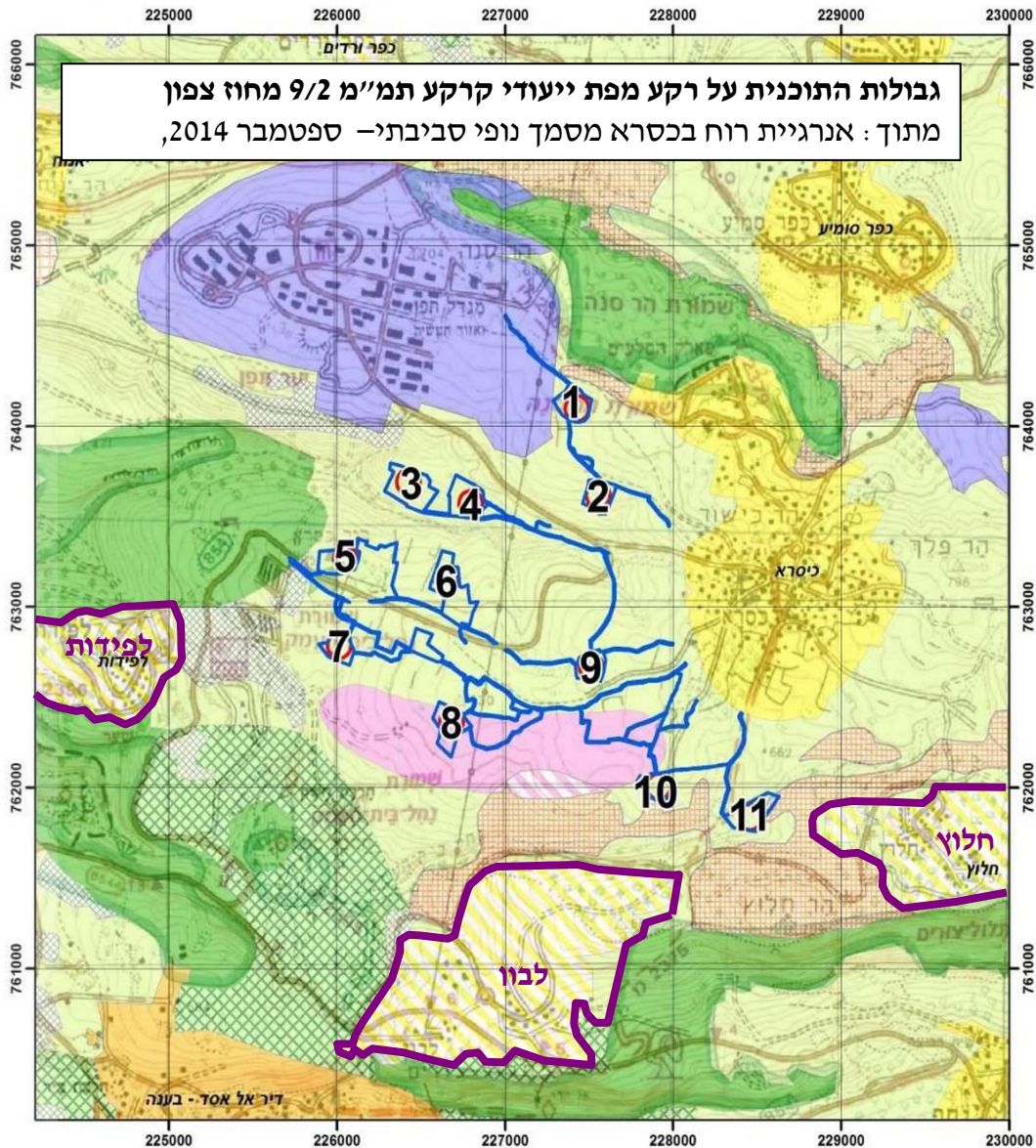
בשתי התכניות סה"כ 66 טורבינות עם יכולת ייצור של 115 מגהוואט.



א. מגבלת הבניה מציינת את גובה המכשול המקסימאלי מעל פני הקרקע, שאינו מפריע לפעילות טורבינה הרוח.

ב. במגבלת בניה של 40 מטר ניתן להקים טורבינות רוח גדולות נוספות ובתנאי שיבוצע תאום מוקדם עם חברת זודיאק ו/או בעלי הטורבינה אשר יוכיח כי הפרעות ההדדיות למערכת הקיימת לא מהותיות בייחס להספק המיוצר הקיים.

תכנית 255-0220814 – טורבינות רוח כסרא – תפן - הכוללת 11 טורבינות גדולות, בגובה עד 200 מ', יכולת ייצור 40 מגהוואט.



מיקום התכנית על רקע תמ"מ 2/9 - ייעודי קרקע

- שמות נופ
- יער נטע אדם קיים
- יער נטע אדם מוצע
- יער טבעי לטיפוח
- יער טבעי לשימור

- אזור תעסוקה מרחבי
- חקלאי / נוף כפרי פתוח
- כרייה וחציבה
- כרייה וחציבה החופף שטחי תמא 8 או תמא 22
- שמות טבע

- מקרא**
- גבול התכנית
 - מיקום הטורבינות
 - ייעודי קרקע**
 - ישוב כפרי
 - ישוב עירוני
 - ישוב כפרי/קהילתי



חב' קריגר שיבולת אנרגיה חלופית בע"מ: תכניות לטורבינות בינוניות, גובה עד 40 מ', סה"כ 95 טורבינות:

תכנית 255-0322552 8 טורבינות רוח
תכנית 255-0310045 - 9 טורבינות רוח
תכנית 255-0322529 - 9 טורבינות רוח
תכנית 255-0322560 - 8 טורבינות רוח
תכנית 255-0310136 - 4 טורבינות רוח
תכנית 255-0322750 - 5 טורבינות רוח
תכנית 255-0322776 - 9 טורבינות רוח
תכנית 255-0310029 - 9 טורבינות רוח
תכנית 255-0305128 - 9 טורבינות רוח
תכנית 299-0458604 - 25 טורבינות רוח (גם בתחום מ.א. משגב)

כושר ייצור כולל של כ- 4.75 מגה-וואט לפי 50 קילוואט לטורבינה.

ראה ריכוז התכניות המקודמות במתחם 88, מפות מצורפות, על רקע תמ"מ 2 תיקון 9, הנחיות סביבתיות, תכנית המתאר המחוזית – מחוז צפון.

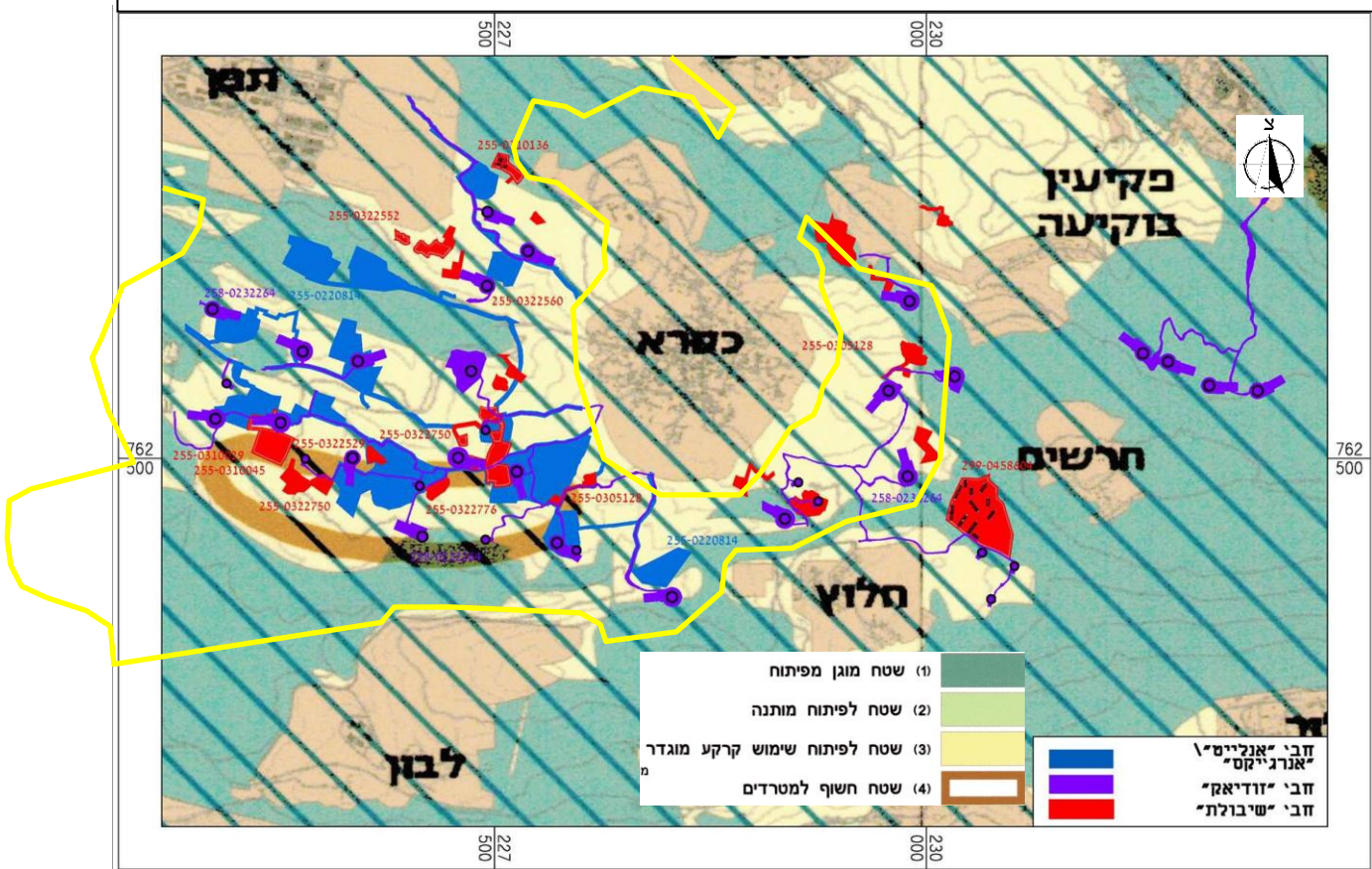
על פי התמ"מ הנחיות סביבתיות, השטח המסומן בירוק כהה הוא שטח המאופיין בריבוי משאבי טבע ונוף איכותיים לרבות: שמורות טבע, גנים לאומיים, שמורות נוף ויערות. "בשטח זה יאושרו רק השימושים הקשורים בממשק ובניהול משאבי הטבע המקומיים והמבקרים בהם, עיבוד חקלאי, דרכים ומתקני תשתית, לרבות: מים, חשמל, תקשורת וכיוצא באלה".

סימון גבולות התכניות של החברות הוא על פי צבעים כאשר תכניות של כל חברה הן בצבע אחר. סומנו הקווים הכחולים של כל תכנית, כך שניתן להבחין במיקומי הטורבינות ובדרכי הגישה המוצעות לכל טורבינה גדולה או למקבץ של טורבינות בינוניות.

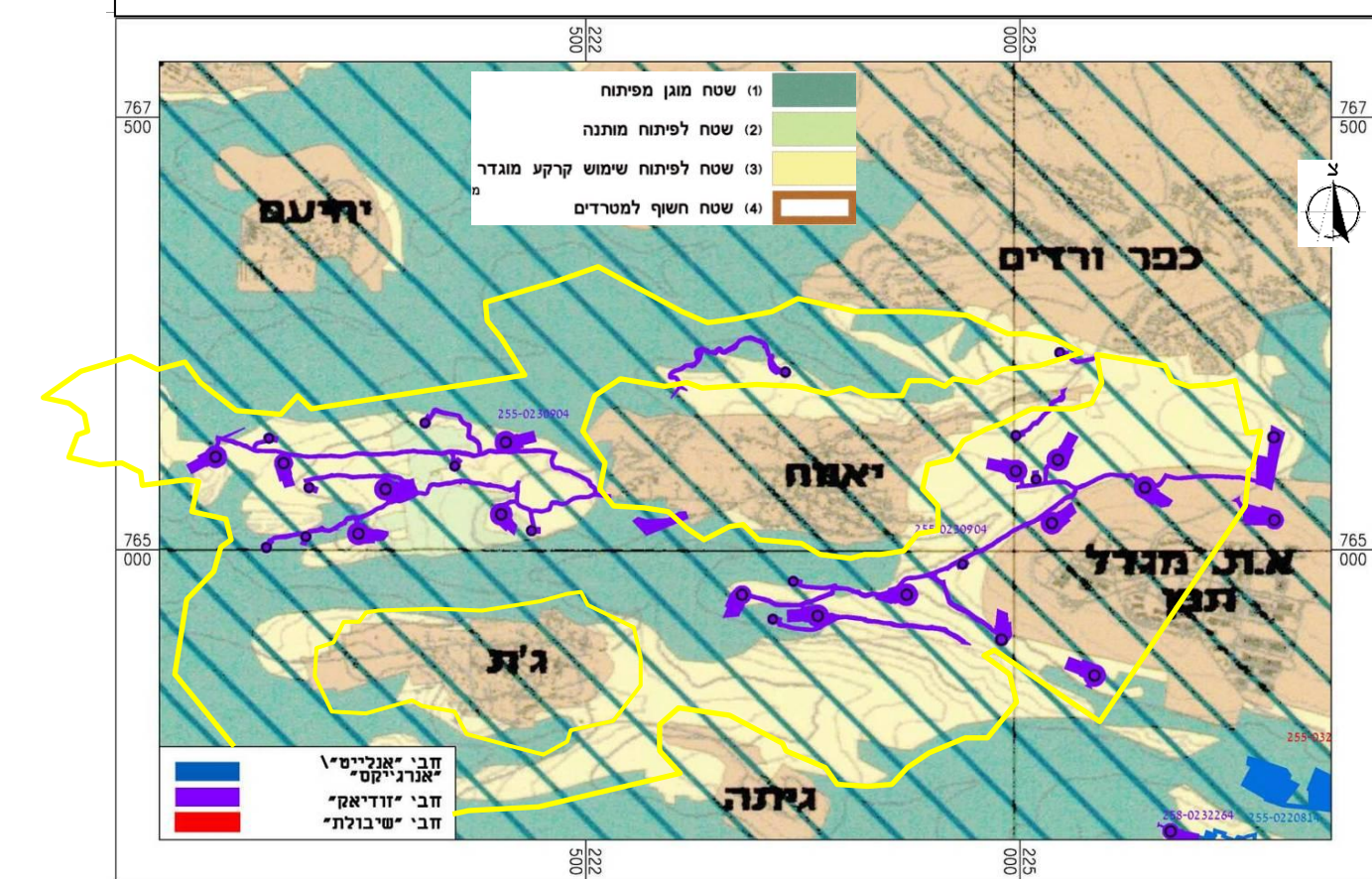
באזור המערבי – אזור התעשייה תפן ויאנוח מקודמת תכנית של חב' זודיאק בלבד (מסומן בסגול).

באזור המזרחי – כיסרא-חלוץ-חרשים, מקודמות 10 תכניות של טורבינות בינוניות של חב' שבולת (מסומן באדום), תכנית של חב' אנלייט (מסומן בכחול) וחב' זודיאק (מסומן בסגול). קיימת חפיפה בין התכניות כך שבכל מקרה לא ניתן יהיה לבצע את כולן מחמת מרחקים נדרשים בין הטורבינות.

ריכוז תכניות להקמת חוות טורבינות במתחם 88 גליון מזרחי על רקע תמ"מ 9/2 הנחיות סביבתיות



ריכוז תכניות להקמת חוות טורבינות במתחם 88 גליון מערבי על רקע תמ"מ 9/2 הנחיות סביבתיות



סכום:

- בשלב זה, מקודמות 13 תכניות של 3 יזמים בהיקף של יותר מ- 100 טורבינות בינוניות (עד גובה 40 מ') וכ- 50 טורבינות גדולות בגובה של קרוב ל- 200 מ'.
- התכניות טרם הופקדו.
- לתכניות הוכנו/מוכנים תסקירי השפעה על הסביבה, אך הם מוכנים על ידי כל חברה בנפרד לטורבינות אותן היא מקדמת.
- חוות הטורבינות המקודמות במתחם זה אינן עומדות בהנחייה של מסמך הוועדה הבינמשרדית: "שורות הטורבינות לא יוצבו במרחק הקטן מ- 300 מ' אחת מהשנייה ובמרחק הקטן מ- 600 מ' בין שורות הטורבינות".
- מאחר והטורבינות נמצאות בשטחים חקלאיים של אנשים פרטיים (בעיקר מטעי זיתים) וחברות המקדמות את התכניות הגיעו להסכמים עם בעלי הקרקע, הטורבינות נראות כעין הצבה אקראית ולא מאורגנת בשטח.
- קיימת חפיפה בין תכניות של החברות השונות. בעיקר באזור ממזרח לכסרא ומצפון לחלוץ וללבון.
- חלק מהתוכניות נמצאות מחוץ למתחם שהוגדר.
- קיים יחס של 1: 60 ואף יותר בכושר ייצור של טורבינה גדולה ביחס לטורבינה בינונית: 3 מגה-וואט ויותר בטורבינה גדולה לעומת 0.05 בטורבינה בינונית.
- לא קיימת התייחסות מתכללת לכלל התכניות.
- חלק מהתכניות נמצאות בתחומי "שטח מוגן מפיתוח" על פי תמ"מ 9/2 המאופיין בריבוי משאבי טבע ונוף איכותיים.

4. היבטים תכנוניים-סביבתיים

4.1 כללי

ההיבטים הסביבתיים העיקריים של טורבינות רוח הם :

- שינוי /מפגע נופי-חזותי מקיומן של טורבינות הרוח ומהפיתוח הנלווה –דרכי גישה ושירות, שטחי ההקמה ועבודות העפר, מבנה תפעולי/תחמ"ש.
- ריצוד
- רעש, כולל אינפרא-סאונד
- תאורה – זיהום אור
- הגנה מפני שריפות
- ערכי טבע ואקולוגיה – מסדרונות אקולוגיים, ניטור בעלי כנף, צומח טבעי, בעלי חיים¹

4.2 היבטים נופים וחזותיים

הנושא העיקרי שינותח להלן הוא השינוי/מפגע נופי-חזותי לאור היקף הטורבינות הגדול המוצע במתחם, בהקשר ליישובים הנמצאים בסמוך ובדגש על יישובי משגב הסמוכים לחוות הטורבינות המתוכננות – לבון, חלוץ וחרשים.

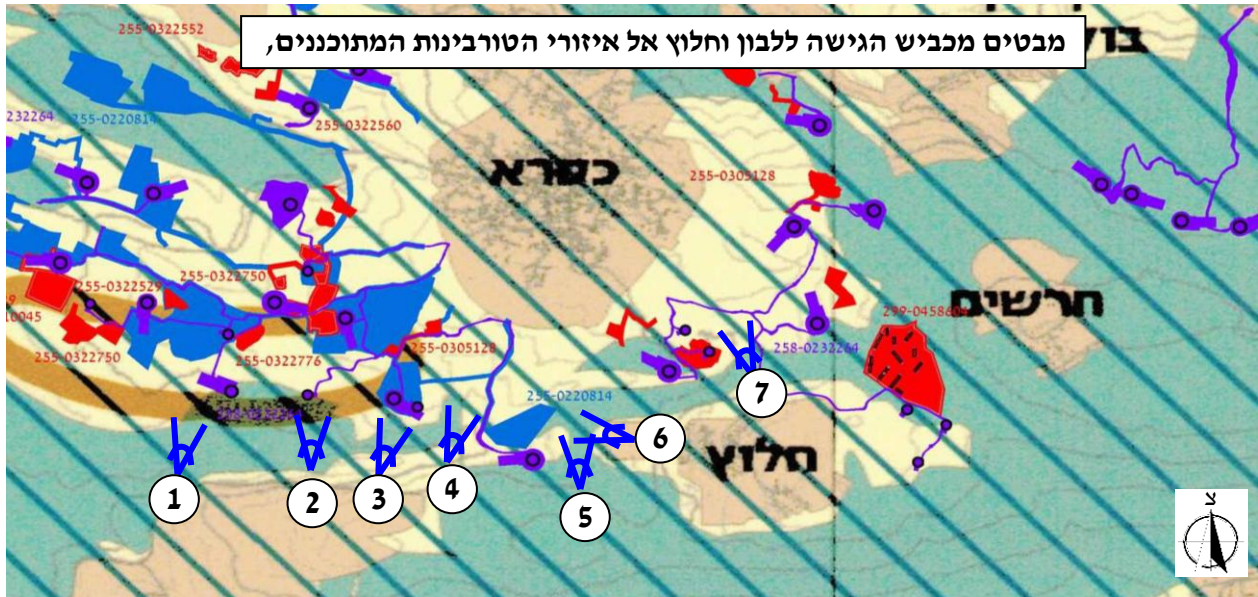
פרויקט של טורבינות רוח משפיע באופן משמעותי מאוד על אופי הנוף וקו הרקיע של המרחב בו הן נמצאות.

השאלה האם למיקומן של טורבינות בשטח שהינו חקלאי-כפרי-טבעי יש השפעה חיובית או שלילית היא שאלה סובייקטיבית. לדוגמא – הטורבינות הקיימות כיום בארץ – בשלושת האתרים שהוזכרו לעיל נחשבים בעיני רבים, בעיקר בעיני מטיילים באזור, כפסלים קינטיים המתחברים פסיכולוגית לעובדה שמדובר באנרגיה נקייה, וכמופע נופי חדש בארץ. אלה הן טורבינות הכוללות שורה אחת של טורבינות, בגובה ובגודל אחיד ובמרחקים דומים, ובאזור טופוגרפי דומה.

¹ נושא זה לא נבחן בדו"ח זה מאחר והוא מטופל על ידי גורמי הטבע – רשות הטבע והגנים והחברה להגנת הטבע. יחד עם זאת רשות הטבע והגנים היתה חלק מהצוות הבינמשרדי שהמליץ על האתר באזור משגב

המקרה שלפנינו שונה מהותית מהחוות הקיימות בגלל כמות הטורבינות, גובהן ופריסתן והמיקום המוצע שלהן; יותר ממאה טורבינות שונות בגודלן ובגובהן, באזור גבעות ועמקים, פסיפס של שטחים חקלאיים, בעיקר מטעי זיתים, משולבים עם יישובים, יערות וחורשים.

כ- 150 טורבינות רוח מול 10-15 טורבינות בכל חווה קיימת, שגובהן - 40-70 מ' באתרים הקיימים לעומת עד לכ- 200 מ' באתרים המתוכננים ובסמיכות ליישובים.





הניתוח הנופי-חזותי נערך בשני שלבים:

שלב א' – בחינת רגישות יחידות הנוף, על בסיס חלוקת הארץ ליחידות נוף ולרגישותן כפי שהוכנה על ידי המשרד להגנת הסביבה; קיים קשר בין איכות, ערכיות וחשיבות נופית של שטח לבין עצמת ההשפעה הנופית של טורבינות הרוח. אזורים בעלי רגישות נופית גבוהה מוגדרים כבעלי כושר ספיגה נמוך יותר לפיתוח. באזורים אלו עצמת הפגיעה הנופית של טורבינות הרוח צפוי שתהיה גבוהה וניכרת יותר בהשוואה לאזורים באיכות נופית פחותה. לפיכך ההשפעה הנופית נמדדת באיכויות הנופיות של השטח ובחשיבות שימורו.

שלב ב' – ניתוח התכניות על פי מתודולוגיה שפותחה כדי לבחון שטחים ספציפיים להקמת טורבינות רוח. המתודולוגיה פותחה ע"י משרד תכנון יעד בתכנית אב לאנרגיה מתחדשת בגולן – דו"ח מסכם, ינואר 2014, עבור מ.א. גולן.

שלב א': בחינת רגישות יחידות הנוף

המשרד להגנת הסביבה הכין עבודה מקיפה לכל הארץ: חלוקת הארץ לחטיבות נוף שחולקו ליחידות נוף, ערך ניתוח מפורט לכל יחידת נוף וקביעת רגישות השטחים הפתוחים. השכבה ונתונה הם חלק מנתוני רקע לתכנון.

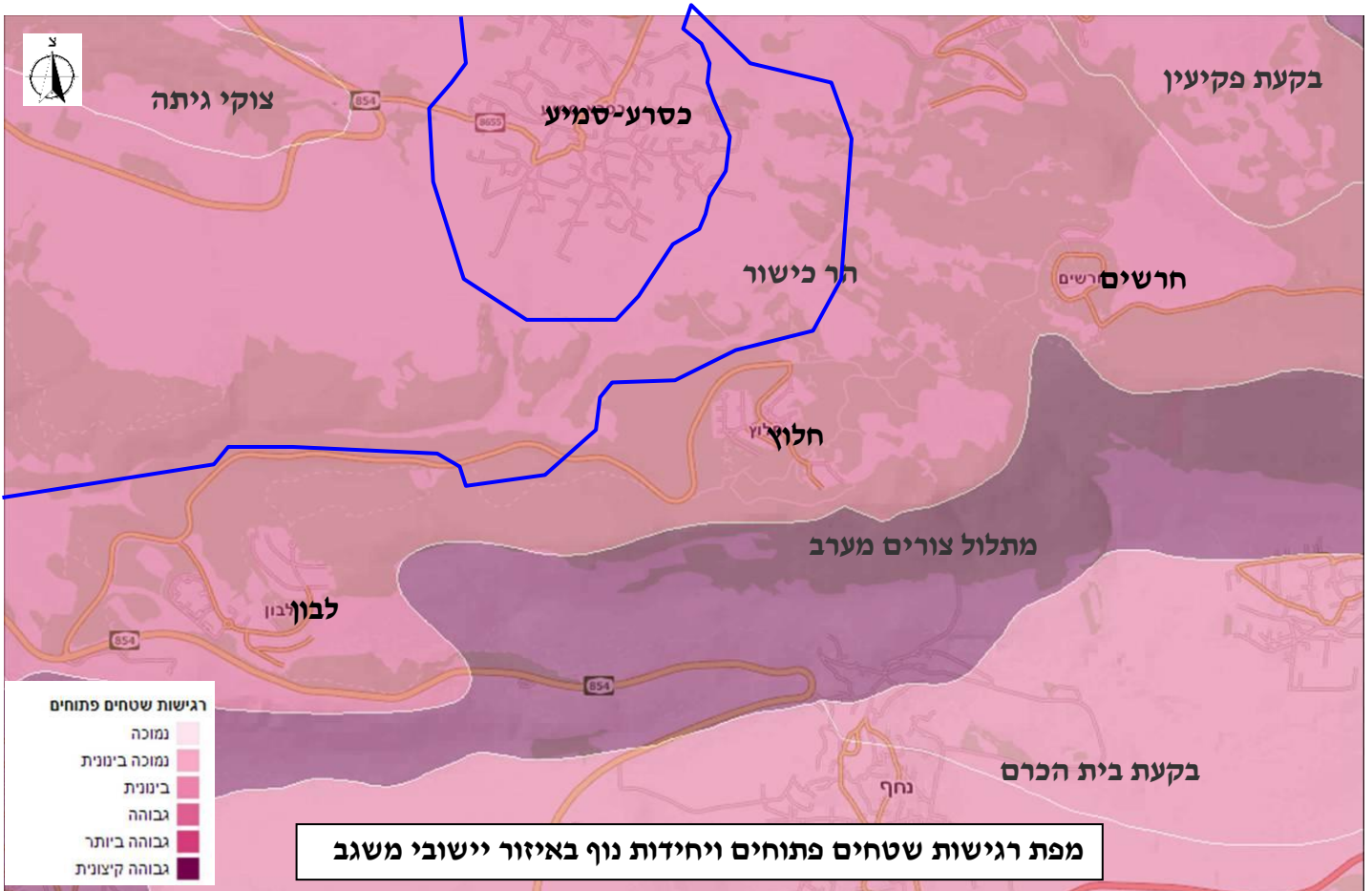
מהניתוח עולה שרגישות השטחים הפתוחים במתחמים 88 א' ו- ב' היא רגישות גבוהה ביותר. בנוסף, החלק הדרומי של מתחם 88 ב' קרוב לאזור בעל רגישות גבוהה-קיצונית.

האזור המיועד לטורבינות נמצא בחטיבת נוף גליל מערבי המחולקת ליחידות הנוף הבאות:
הר מעונה (מעלות), שלוחות הגליל המערבי, צוקי גיתה והר כישור.

יישובי משגב נמצאים בתחום יחידת נוף הר כישור המוגדרת ברגישות גבוהה ביותר.

להלן טבלת ניתוח רגישויות ביחידות הנוף השונות בתחום תא 88 (בכחול מודגשת יחידת הנוף ומאפייניה בה נמצאים יישובי משגב):

הר מעונה (מעלות)	שלוחות גליל מערבי	צוקי גיתה	הר כישור	שם היחידה סיווג
גבוהה ביותר	גבוהה ביותר	גבוהה ביותר	גבוהה ביותר	פסיוגרפיה
גבוהה	גבוהה ביותר	גבוהה ביותר	גבוהה ביותר	מסלע
גבוהה	גבוהה ביותר	גבוהה ביותר	גבוהה ביותר	צומח וחי
גבוהה	גבוהה קיצונית	גבוהה קיצונית	גבוהה קיצונית	הידרולוגיה
בינונית	בינונית	גבוהה	גבוהה	חקלאות
גבוהה ביותר	גבוהה קיצונית	גבוהה קיצונית	גבוהה	מורשת
בינונית	גבוהה	גבוהה	גבוהה ביותר	השתמרות
גבוהה	גבוהה ביותר	גבוהה ביותר	גבוהה ביותר	נדירות
גבוהה	גבוהה ביותר	גבוהה ביותר	גבוהה ביותר	מגוון
גבוהה	גבוהה ביותר	גבוהה ביותר	גבוהה קיצונית	חזות
גבוהה קיצונית	גבוהה ביותר	גבוהה ביותר	גבוהה קיצונית	תיירות
גבוהה	גבוהה ביותר	גבוהה ביותר	גבוהה ביותר	רגישות כוללת



שלב ב: רגישות נופית של תחום התכניות

נבחנו שתי עבודות שנעשו בשנים האחרונות לניתוח נופי של אזור לצורך הקמת טורבינות רוח. האחת שהוכנה בשנת 2009 על ידי עמית שפירא (ז"ל) וטלי טוך, והשנייה על ידי משרד תכנון יעד משנת 2014.

המתודולוגיה המוצעת בעבודתם של טוך-שפירא היא מתודולוגיה מאוד מפורטת המתאימה לניתוח פרטני ברמה של תכנית ספציפית ותסקיר השפעה על הסביבה – מסמך סביבתי שלצורך הכנתם נדרש בסיס נתונים מפורט כמו מפת גבהים ושיפועים, פירוט בתי גידול וכד'.

המתודולוגיה שהוכנה על ידי משרד תכנון יעד היא ברמה כללית יותר מאחר והיא הוכנה עבור מסמך מדיניות ולפיכך מתאימה יותר לחוות הדעת.

על פי המתודולוגיה של עבודה זו, הקריטריונים לניתוח רגישות לטורבינות רוח מוצגים על פני רצף מרגישות נמוכה מאוד עד רגישות גבוהה מאוד

קריטריונים לבחינת הרגישות נופית לטורבינות רוח. בכדי לנתח את מושג הרגישות הנופית יש להתייחס הן למבנה והן לקנה מידה.

1. תבליט נוף				
מבנה נוף חלק ומישורי יהיה רגיש פחות לטורבינות רוח ממבנה נוף מחוספס, דרמטי בעל תבליט ייחודי. כמו כן, תבליט נוף בקנה מידה גדול, סביר שיהיה פחות רגיש מתבליט נוף בקנה מידה קטן.				
רגישות יותר גבוהה		←→ רגישות יותר נמוכה		
לדוג': נוף עם מבנה מחוספס ו/או דרמטי מבנה נוף מידה קטן.	לדוג': נוף עם היבטי ייחודים אחידים הטופוגרפי (גם בקנה מידה גדול וגם בקנה מידה קטן).	לדוג': נוף עם גבעות מובחנות "עמקים מקומיים". קנה מידה בינוני.	לדוג': מבנה נוף פשוט, בעל גליות קלה. קנה מידה בינוני או גדול.	לדוג': מבנה מישורי רחב. קנה מידה גדול.

2. תכסית נוף

נוף עם מבנה תכסית פשוט ואחיד יהיה רגיש פחות לפיתוח טורבינות מנופים עם מבנה תכסית מורכב ולא אחיד. נוף עם תכסית בקנה מידה גדול פחות רגיש מנוף עם תכסית בקנה מידה "אנושי".

רגישות יותר גבוהה		← →		רגישות יותר נמוכה	
לדוג': נוף עם מגוון מרכיבי תכסית רב ובקנה מידה אנושי.	לדוג': נוף עם מבנה שדות לא אחיד ובקנה מידה קטן. מגוון של מרכיבים תכסית ובקנה מידה אנושי.	לדוג': נוף עם חקלאות בקנה מידה בינוני, תכסית משתנה, קיימים מרכיבים בקנה מידה אנושי	לדוג': נוף עם חקלאות בקנה מידה גדול תכסית יחסית אחידה ומעט מרכיבים בקנה מידה אנושי (עצים, מבנים).	לדוג': נוף עם מידה גדול עם תכסית אחידה ונעדר קנה מידה של מעשה ידי אדם.	

3. דרכים

נוף ללא דרכים / מיעוט דרכים יהיה רגיש יותר לפיתוח של טורבינות בשל דרכי גישה הנדרשת להקמה ותפעול ובדומה דרכים צרות עם תכסית צמחיה גובלת מלווה (משוכות, גדרות צמחיה).

רגישות יותר גבוהה		← →		רגישות יותר נמוכה	
לדוג': נוף ללא דרכים קיימות או נגיש רק דרך דרכים צרות עם מגבלות תנועתיות.	לדוג': נוף עם מעט דרכים או בעיקר דרכים צרות / עם מגבלות.	לדוג': נוף עם דרכים קיימות ויותר דרכים עם מגבלות.	לדוג': נוף עם דרכים קיימות עם מעט דרכים עם מגבלות.	לדוג': נוף עם דרכים קיימות וללא מגבלות של דרכים צרות עם משוכה צמחית.	

4. קו האופק

קו אופק אופייני או ייחודי יהיה רגיש יותר לפיתוח טורבינות היות והם גורעים / מתחרים במאפייניו.

רגישות יותר גבוהה		← →		רגישות יותר נמוכה	
לדוג': נוף עם קו אופק אופייני / ייחודי עם מרכיבים מזוהים על קו האופק.	לדוג': נוף עם קו אופק אופייני הנצפה מישובים או נקי תצפית או קו נוף עם הרבה נקי ציון.	לדוג': נוף עם קו אופק אופייני אך לא ייחודי עם מעט נקי ציון על קו האופק.	לדוג': מבנה נוף בקנה מידה גדול בקו האופק אינו מרכיב משמעותי / מעט נקי ציון / קו אופק ביחידת נוף סמוכה בולט.	לדוג': נוף בקנה מידה גדול או מישורי ללא קו אופק בולט וללא נקודות ציון.	

5. איכויות תפיסתיות

נופים שהם מרוחקים / נידחים שלווים (ללא פעילות אדם) או נופים עם אופי פסטורלי מסורתי רגישים יותר לפיתוח טורבינות מאשר נופים עם ריבוי בפעילות אדם או בקנה מידה "מודרני" של פעילות אדם.

רגישות יותר גבוהה		← →		רגישות יותר נמוכה	
לדוג': נוף טבעי, פראי עם מעט וללא סימנים של פעילות אדם.	לדוג': נוף טבעי עם מעט פעילות "מודרנית" עם חקלאות מסורתית.	לדוג': נוף כפרי עם פיתוח מודרני ופעילות אדם.	לדוג': נוף כפרי עם פעילות אדם רבה וחקלאות מודרנית.	לדוג': נוף עם הרבה פעילות אדם ופיתוח (אורבני, תעשייתי).	

6. איכות נופית

נופים בעלי איכות נופית גבוהה או סמוכים לנופים מוכרים מסוג זה (שמורות טבע, מופעים געשיים / אתרים ארכאולוגיים / היסטוריים) יהיו רגישים יותר לפיתוח טורבינות.

רגישות יותר גבוהה		← →		רגישות יותר נמוכה	
לדוג': נוף מוכר בעל איכויות נופיות גבוהות.	לדוג': נוף בעל איכות נופית גבוהה – בינונית שמרבית מרכיביו יושפעו.	לדוג': נוף בעל איכות בינונית שחלק ממרכיביו יושפעו.	לדוג': נוף בעל איכות נופית בינונית אך מרכיביו הייחודיים יושפעו.	לדוג': נוף בעל איכות נמוכה (אזור תעשייה) לא יושפע מפיתוח.	

בחינת הקריטריונים הנ"ל בתחום המתחם המיועד להקמת טורבינות במתחם 88 מעלה שבכל אחד מהקריטריונים הנ"ל, אזור התכנון נמצא ברגישות גבוהה וגבוהה מאוד.

1. **תבליט הנוף:** האזור הוא גבעות מתונות ועמקים ביניהן, כולל מעלה נחל בית העמק ונחל כישור. הגבהים הם בין 400 ל- 800 מ'. מבנה נוף בקנה מידה קטן של מרכז הגליל.
2. **תכנית נוף:** פסיפס של שטחים טבעיים – חורש ים תיכוני, שטחים חקלאיים מעובדים, בעיקרם מטעי זיתים, טרסות חקלאיות, ובקנה מידה אנושי.
3. **דרכים:** למעט כביש 854 – כביש אזורי צר ממנו כניסות ליישובים, שאר הדרכים הם דרכים חקלאיות צרות להן מגבלות תנועתיות של כלי רכב גדולים.
4. **קו האופק:** קו אופק אופייני הנצפה מיישובים אל שטחים פתוחים נרחבים טבעיים וכפריים ועד הים.
5. **איכויות תפיסתיות:** נוף טבעי משולב בחקלאות מסורתית.
6. **איכות נופית:** נוף מוכר בעל איכויות נופיות גבוהות.

השוואת נתוני השטח על פי הקריטריונים הנ"ל מראה שהאזור המיועד לפיתוח חוות הטורבינות נמצא באזור בעל רגישות נופית גבוהה וגבוהה מאוד, כלומר פיתוח טורבינות באזור יגרום למפגע נופי מאוד משמעותי באזור!

בנוסף, מדגישה העבודה שיש להתייחס להיבטים מצטברים של ריבוי חוות טורבינות ביחידות נוף מסוימות.

בחינת רמת הרגישות הנופית בהתייחס להיקף הפיתוח

הגדרה	רמת רגישות
מאפיינים ואיכויות עיקריים בעלי רגישות גבוהה מאד לשינוי שינוי בגין סוג והיקף הפיתוח.	גבוהה
מאפיינים ואיכויות עיקריים בעלי רגישות לשינוי שינוי בגין סוג והיקף הפיתוח.	גבוהה – בינונית
חלק מהמאפיינים והאיכויות העיקריים בעלי רגישות לשינוי שינוי בגין סוג והיקף הפיתוח.	בינונית
מעט מהמאפיינים והאיכויות בעלי רגישות לשינוי שינוי בגין סוג והיקף הפיתוח.	בינונית – נמוכה
מאפיינים ואיכויות עיקריים חסונים ולא ייפגעו בשל סוג והיקף הפיתוח.	נמוכה

לא ניתן להגדיר מספר גנרי להיקף הפיתוח האפשרי מההיבט הנופי וכל פיתוח מוצע צריך להישקל גם מההיבט של השפעה מצטברת, אך בולט מהניתוח לעיל שרמת רגישות השטח לפיתוח גבוהה ולכן יש להגבילו.

סיכום: משני סוגי הניתוח הנ"ל עולה שלטורבינות הרוח תהיה השפעה נופית-חזותית ניכרת באזור זה, במיוחד כשהן גבוהות מאוד, עד כ- 200 מ', צבועות, ככל הנראה, בצבע כתום-לבן, בשונה מהצילומים המוצגים בדו"ח הלקוחים ממקומות אחרים בעולם. הקמתן תגרום לאזור שהינו טבעי-חקלאי-כפרי במהותו, שהוא רגיש מאוד מבחינה נופית, כפי שתואר לעיל, להפוך למעשה לאזור תעשייתי הנצפה ביום ובלילה. בנוסף לכך, עבודות העפר שתתלוונה להקמתן של הטורבינות, קילומטרים של דרכים חדשות והרחבה משמעותית של דרכים חקלאיות צרות, ומשטחים להקמתן של הטורבינות, וייצור מפגע נופי משמעותי.

4.3 ריצוד

תופעת הריצוד, צל המוטל לסירוגין מלהבי הטורבינה על שטחים בסביבתה, מתרחשת בתנאים מסויימים: צירוף של טופוגרפיה, מיקום הטורבינה והפוזיציה המדוייקת של השמש. התופעה נחשבת כמטרד עבור בני האדם החיים בקירבה לטורבינות והוא מאוד בעייתי עבור חולי אפילפסיה. הנושא נבחן במסגרת תסקיר השפעה על הסביבה על פי מודלים.

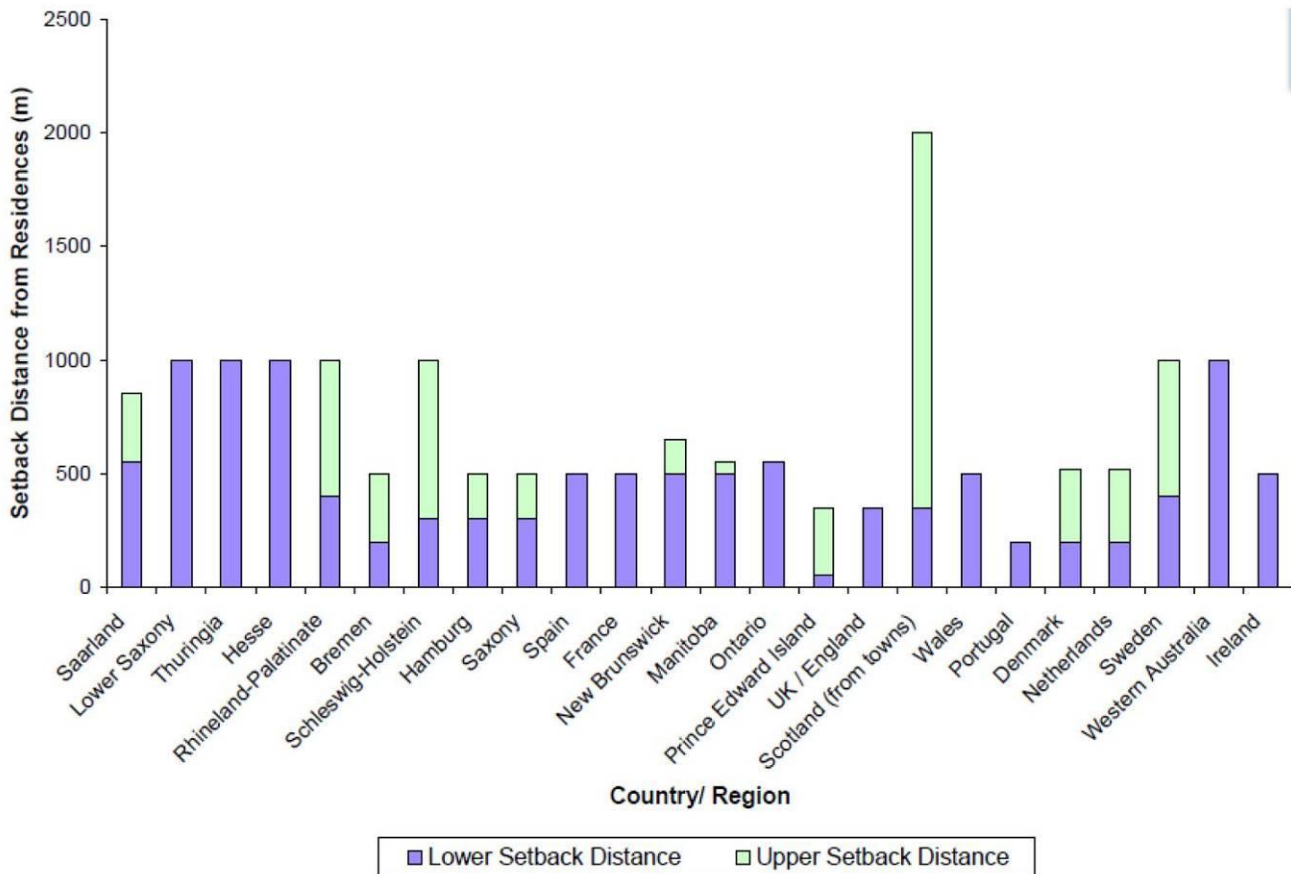
המשרד להגנת הסביבה פועל על פי התקן הגרמני, דהיינו לא יותר מ- 30 דקות ביום או 30 שעות בשנה, עבור מצב של התרחיש הגרוע. **מרחק מינימום מטורבינות 500 מ'**, על פי הגרף בהמשך.

בהקשר זה עולות מספר שאלות לגביהן אין עדיין תשובות מהמשרד להגנת הסביבה:

- מאחר ובארץ ימי השמש ללא עננים רבים מאוד, ויותר מאשר בגרמניה, האם לא צריך לפעול על פי עקרון "הזהירות המונעת" ולקבוע מראש תקן מתמיר יותר?
- האם במשרד להגנת הסביבה יש מומחים היודעים לבחון את המודלים לעומקם – כולל את הנחות הבסיס?
- איך יעשה הניטור? בידי מי תהיה האפשרות להפסיק פעילות טורבינות?

מגבלה על אפקט הריצוד (שעות/מרחק)	ערכת הריצוד האחראית על היבטי ריצוד צללים בטורבינות	האם האפקט משמעותי במדינה	
אין מגבלה רשמית	משרד האנרגיה ושינויי אקלים	לא	אנגליה
לא יותר מ-30 דקות ביום או 30 שעות בשנה, עבור מצב של התרחיש הגרוע ביותר. מרחק מינימום: 1,000-300 מ'	הממשלה הפדרלית קבעה מגבלת שעות ריצוד בשנה, המדינות בתוך גרמניה והשלטונות המקומיים אחראיים ליצור קווים מנחים או דרישות שקובעות את מיקום הטורבינות והמרחק המינימלי מהן	כן	גרמניה
מרחק של לפחות פי ארבעה מגובה הטורבינה, עד 10 שעות בשנה	סוכנות האנרגיה הדנית קבעה את הרגולציה, רשויות מקומיות יוצרות הנחיות תכנון מקומיות	כן	דנמרק
מספר מדינות או רשויות מקומיות אימצו את ההנחיות האירופיות של 30 שעות בשנה	אין רגולציה ברמה הפדרלית, יש הנחיות בחלק מהמדינות	לא	ארה"ב
500 מטר מאזורי מגורים ו-120 מטרים מכבישים וקווי חשמל, אך משיקולים של בטיחות ומניעת רעש.	המכון הספרדי לגיוון וחיסכון באנרגיה שפועל תחת משרד התעשייה, האנרגיה והתיירות, מחזיק בסמכויות הרגולטוריות לתכנון אנרגיית רוח. הממשלות האזוריות מציבות מגבלות תכנוניות	לא	ספרד

להלן גרף המתאר את מרחקי המינימום והמקסימום של טורבינות מבתי מגורים שהוצגו בהמלצה במדינות ומחוזות שונים (מתוך 'ריצוד טורבינות רוח סקירה רגולטורית השוואתית' 2013, המשרד להגנת הסביבה) בהתייחסות להיבטי תכנון מוצגים מרחקים מבתי מגורים, כאשר ההתייחסות הסקוטית היא מרחק ליישובים ולא לבתים יחידים – ההמלצה היא 2 ק"מ.



4.4 רעש ואינפרא-סאונד

רעש מחוות טורבינות כולל 2 סוגי רעש. רעש "רגיל" ואינפרא-סאונד שאינו נשמע על ידי האדם.

על פי תכנית המתאר הארצית לטורבינות רוח – תמ"א 12/ד/10 ייקבעו המרחקים המינימליים של כל טורבינות הרוח ממבנים על פי מפלסי הרעש הצפויים מטורבינות הרוח, כך שלא תהיה חריגה מהקבוע בתקנות למניעת מפגעים (רעש בלתי סביר), התש"ן – 1990. על פי תקנות אלו הרעש המותר בלילה הוא 40 dB(A) באזור מגורים ל- 30 דקות.

רעש זה, כשהוא נמשך חלק ניכר מהלילה, באזור שהוא מאוד שקט, כמו אזור יישובי משגב, עלול להטריד, גם אם הוא עומד בתקנות.

לראייה – טורבינות הרוח בגלבוה הנמצאות במרחק של יותר מ- 1 ק"מ ממירב, גורמות למטרדי רעש, כך שהתושבים נאלצים לסגור חלונות בלילה.

גם בנושא זה עולות שאלות בדבר ניטור – בעיקר בלילה והאחריות להפסקת פעילות הטורבינות במקרה של מטרד/מפגע.

אינפרא-סאונד הוא רעש בתדירות שמתחת ל- 20 הרץ, מתחת לסף השמיעה של האוזן האנושית, אך עלול להיות בעל השפעה בריאותית מזיקה למערכת השמיעה. בעבר קבע המשרד להגנת הסיבה תחום של 500 מ' מטורבינה שמעליו לא צפויה להיות בעיה של אינפרא-סאונד.

על פי מסמך משותף של המשרד להגנת הסיבה (פרופ' סטליאן גלברג, ראש אגף מניעת רעש וקרינה) ומשרד הבריאות (דוד ויינברג, מנהל תחום ארצי – תכנון וקולחים) מ- 8.12.2016 שהועבר למינהל התכנון – אגף תכנון ארצי, מוצגות הדרישות הבאות:

"א. אין לתכנן טורבינות במרחק הקטן מ- 500 מ' מבתי מגורים...

ג. בתכניות בהן הטורבינות יתוכננו בין 500 מ' ל- 1000 מ' ממגורים, עדיין קיים חשש להשפעת מפגע רעש על שינת התושבים. על היזמים להציג תכנית הערכה (סימולציה) המוודאת שפעילות הטורבינה לא תהווה מפגע רעש עפ"י התנאים הבאים:

1. רעש נשמע עפ"י תקנות בנושא מפגעי רעש בישראל.

2. רעש אינפראסוני במהלך הלילה לא יעלה על 75 דציבל בסקלה G".

יש לציין שבעבודה שהוכנה עבור חב' אנלטייט על יד האקוסטיקאים אפשטיין אקוסטיקה בע"מ ו- א.קובי אקוסטיקה ותכנון מאפריל 2016 – סקר ספרות עולה ש"על בסיס הידע המדעי הקיים, אין קשר

בין רעש מטורבינות רוח להשפעות בריאותיות כלשהן על גוף האדם, ואין מחלה או השפעה בריאותית על גוף האדם הייחודיות לטורבינות רוח".

טרם התקבלה תשובה מהמשרד להגנת הסביבה האם עבודה זו מקובלת עליהם, וכן איך ייבחן הנושא ויבדק על ידי המשרד להגנת הסביבה.

4.5 זיהום אור

אזור הגליל המרכזי, למעט היישובים עצמם בו קיים אור, הוא אזור חשוך. גם הכבישים הקיימים בגליל אינם מוארים, כמו כביש 854 שלאורכו מתוכננות טורבינות הרוח (למעט באזורי הצמתים). שולי היישובים הם שטחים חשוכים.

חיוב תאורה בקצה כל טורבינה עלול לגרום לזיהום אור באזור חשוך, המאפשר תחושה של ריחוק המתאימה ליישובים הנמצאים בקצה של דרך וקצת מנותקים (מבחינה) מסביבה רועשת ומוארת, צפייה בכוכבים בלילות בהירים, קיומם של בעלי חיים וכד'.



Dessau-Mosigkau, Germany



5. סכום והמלצות

5.1 סכום

1. מיקום טורבינות רוח, במתחם 88, אשר חלקו הגדול רגיש מאוד מבחינה נופית וסביבתית, צריך להיות מובחן ומושכל, זאת תוך איזון בין צרכים ארציים של מדינת ישראל לשמירה על איכות החיים והסביבה של תושבי הסביבה.
2. שלוש חברות מקדמות תכניות לחוות טורבינות במתחם וסביבתו. סה"כ כ- 150 טורבינות. מהן 95 טורבינות בינוניות (גובה עד 40 מ') וכ- 55 טורבינות גדולות (גובה עד 200 מ'). הטורבינות מוצעות בשטחים פרטיים, בעיקרם שטחי מטעי זיתים, חלקם שטחים המוקפים שטחי יער וחורש טבעי. התכניות טרם הופקדו.
3. חלק מהטורבינות המוצעות נמצאות במרחק של פחות מ- 300 מ' מתחומי יישובים כפי שמוגדרים בתמ"מ 9/2.
4. אישורים של רת"א ומשרד הבטחון נדרשים לעת הפקדת התכנית.
5. חלק מהשטח, בעיקר השטח הסובב את יישובי משגב נמצא ב"שטח מוגן מפיתוח" על פי תמ"מ 9/2.
6. חלק ניכר מהשטח נמצא בתחום מסדרון אקולוגי.
7. חלק מהתכניות נמצאות בחפיפה עם תכניות אחרות והן לא עומדות בתנאים שהוצגו במסמך של הועדה הבינמשרדית למרחק בין טורבינות ולמרחק בין שורות טורבינות. "הטורבינות לא יוצבו במרחק הקטן מ- 300 מ' אחת מהשנייה ובמרחק הקטן מ- 600 מ' בין שורות הטורבינות".
8. כושר ייצור של טורבינה בינונית (עד 40 מ' גובה) הוא כ- 0.05 מגה-וואט. כושר ייצור של טורבינה גדולה (עד 200-180 מ') הוא 3.0 מגה-וואט ואף יותר. מאחר ולטורבינות הרוח נילוה פיתוח נוסף – בעיקר דרכי גישה רחבות, משטח לכל טורבינה – יש עדיפות לטורבינות גדולות, במספר מצומצם כדי ליצור כושר ייצור גבוה, גם אם המופע שלהן בולט מאוד.
9. כושר ייצור של טורבינה מתוכננת באזור זה הוא **פחות מחצי** מכושר ייצור של טורבינות בגובה כזה בעולם! (ראה תשריט עמ' 3).
10. ההשפעה הנופית-חזותית של כ- 150 טורבינות בשטח בעל רגישות – נופית סביבתית גבוהה מאוד היא דרמטית; העומס הנופי-חזותי הוא בלתי אפשרי באזור בו :
 - תבליט הנוף עם אלמנטים לא אחידים במופעם הטופוגרפי, גבעות וגאיות במרחב שטח קטן,
 - יישובים כפריים שסביבם חורש/יער טבעי
 - מבנה תכסית מורכב ולא אחיד, נחלים וגבעות ביניהם.
 - דרכים חקלאיות צרות.
 - קו אופק עם הרבה נקודות ציון.

- נוף עם מעט פעילות "מודרנית"; חקלאות מסורתית, חורש טבעי.
- איכות נופית גבוהה שמרבית מרכיביו יושפעו מהטורבינות.

הנושא הנופי-חזותי משמעותי גם ביום וגם בלילה – בולטות הטורבינות בשטח ובקו האופק, צבעי הטורבינה, אור בקצה הטורבינה, דרכי גישה רחבות וכד'.

11. האזור חשוף לשריפות. טווח איסור טיסה סמוך לטורבינה הוא 500 מ'. בנוסף נדרש אזור חייץ שצריך להיות משמעותי יותר באזורים, כמו יישובי משגב, הנמצאים בתוך ובסמוך לחורש טבעי.

12. ככל הנראה לא צפויה בעיית ריצוד במרחק של יותר מ- 500 מ' מטורבינה, אך הנושא טרם ברור וידוע כל צורכו.

13. על פי הנחייה של המשרד להגנת הסביבה (אגף מניעת רעש וקרינה) ומשרד הבריאות – אין לתכנן טורבינות במרחק הקטן מ- 500 מ' מבתי מגורים. במרחקים של 500 עד 1000 מ' יש לערוך סימולציה המוודאת שפעילות הטורבינות לא תהווה מפגע רעש על פי התנאים הבאים: רעש נשמע עפ"י תקנות בנושא מפגעי רעש בישראל.
רעש אינפראסוני במהלך הלילה לא יעלה על 75 דציבל בסקלה G.

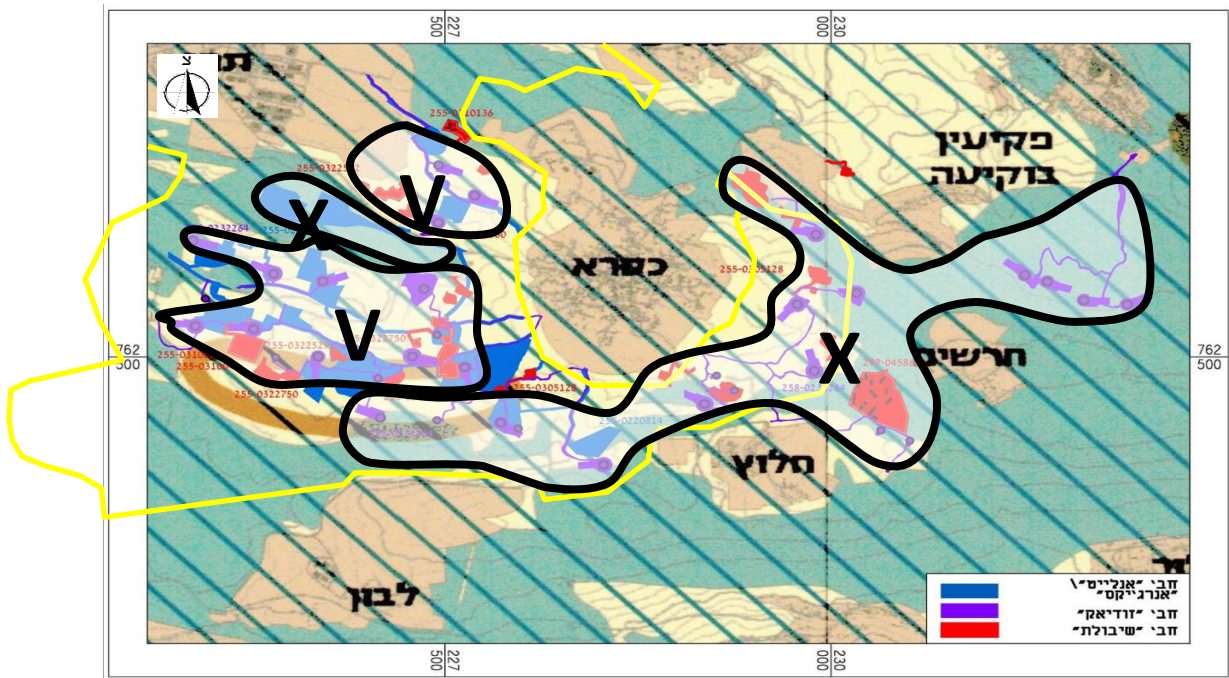
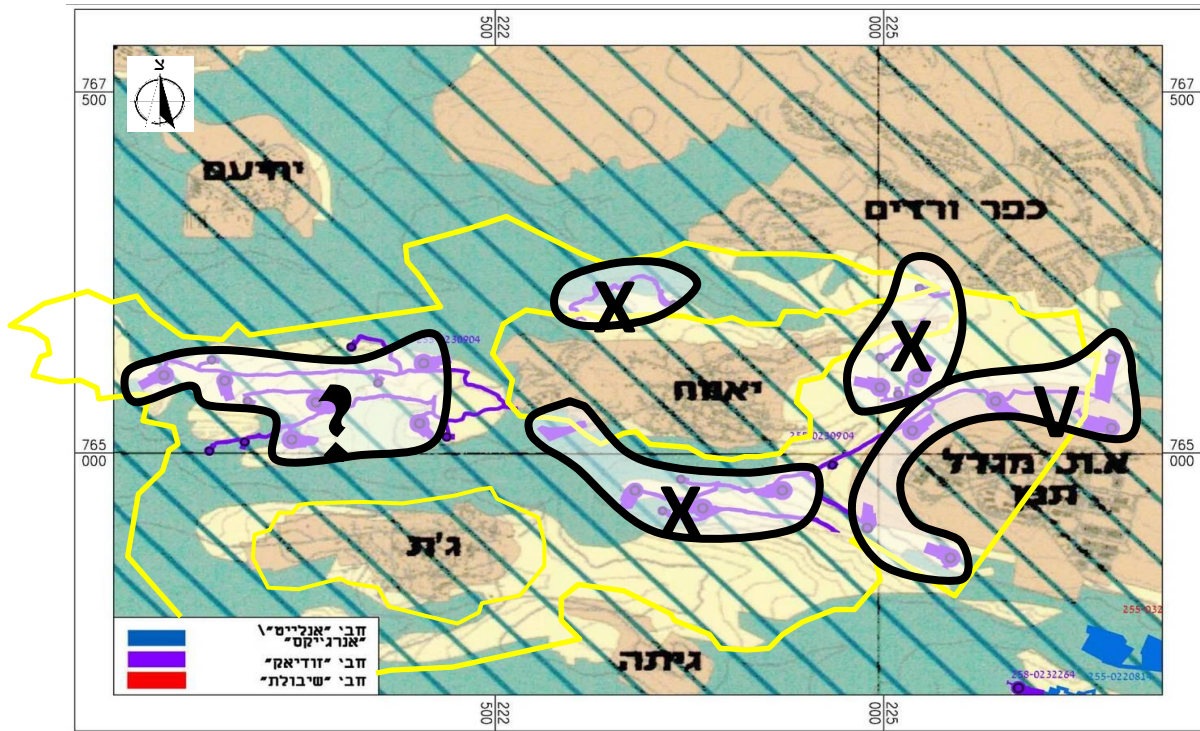
14. עדיין לא ידוע על אופן הבחינה והניטור הצפוי/האפשרי לנושא רעש ורעש אינפראסוני.

5.2 המלצות סביבתיות

- אנרגיית הרוח היא מקור מתחדש ונקי להפקת חשמל, אך ככל הנראה הספקי החשמל הצפויים להתקבל באזור צפון הארץ נמוכים מהמקובל בעולם. בנוסף, כמו לכל פיתוח, גם לפיתוח זה השפעות סביבתיות שליליות.
- כפי שעולה מהמוצג לעיל לחלק מהנושאים אין עדיין ידע מספק ולכן יש לנהוג ולנקוט בתכנון על פי "עקרונות הזהירות המונעת".
- יש לשמור על מרחק מינימום של 500 מ' בין גבול יישוב על פי תמ"מ 9/2 לבין טורבינה; לאפשר ליישובים להתפתח ולקבוע מרחק זה כתנאי סף לקידום תכנית. עדיפות לטורבינות הנמצאות במרחק של יותר מ- 1000 מ' מיישוב.
- אין למקם טורבינות באזורי צומח טבעי, הסמוך ליישובים, החשוף לשריפות או בתוך ו/או צמוד לואדיות בהם חורש טבעי – האש מתקדמת עם כוון הרוח והואדי. אזורים אלה מוגדרים גם כ"שטח מוגן מפיתוח" על פי התמ"מ.
- במקומות בהם יישוב מוקף ביער/חורש יש להוסיף רצועת חייץ של מאות מטרים נוסף ל- 500 מ' תנאי סף.
- מאחר וריבוי טורבינות באזור רגיש זה יצור עומס נופי-חזותי בלתי אפשרי באזור, יש לצמצם באופן משמעותי את מספר הטורבינות.
- על המשרד להגנת הסביבה להכין מסמך המתכלל את תסקירי ההשפעה על הסביבה המקודמים במתחם.
- מאחר ותכניות של חב' "שבולת" יספקו מעט חשמל ומוצעות הרבה מאוד טורבינות (כמעט 100 טורבינות), מומלץ להתנגד לכל התכניות של החברה.
- מיקום מומלץ לטורבינות רוח הוא בשטחים חקלאיים המוקפים שטחים חקלאיים, או סמוך לאזור התעשייה תפן.
- מומלץ להתמקד בחווה אחת של טורבינות גדולות, בעלת כושר ייצור גבוה, שתהיינה סביב אזור התעשייה תפן ובאזור שטחים חקלאיים המוקפים שטחים חקלאיים; סה"כ 10-15 טורבינות שנראה שהאזור הכל כך רגיש יכול "לספוג", עם מינימום הרחבה של דרכים חקלאיות.
- מומלץ לנהל רב-שיח עם המשרד להגנת הסביבה בדבר ניטור רעש וניטור ריצוד מהטורבינות.

סיכום המלצות מבוטא בתשריטים הבאים בהם מוגדרים האזורים שאין להקים בהם טורבינות ואזורים בהן ניתן להקימן.

מוצגים להלן תשריטים המבהירים את ההמלצות הנ"ל, על רקע תמ"מ 2 תיקון 9 – הנחיות סביבתיות



V	מרחב מוצע לקידום תוכנית לטורבינות רוח
X	מרחב שאינו מוצע לקידום תוכנית לטורבינות רוח
?	איזור לבדיקה פרטנית