



רשות ניקוז
ונחלים
קישון

אגמא
המרכז לאגוני
היקוות ונחלים

משק מודל
לחקלאות בת קיימא



סקר מצב קיים, סוגיות ואתגרים
טיזטה 12.05.21

שיקום נחל נהלל

פרויקט מדגים: שיקום של נחל במרחב חקלאי



הדגמה של גישה רב-תחומית חדשנית לפיתוח ממשק מאוזן בין שטחי נחל טבעיים לשטחים המעובדים בידי האדם.

מטרת הפרויקט היא לשלב בהצלחה את מערכת הנחל הטבעית בצד המערכת החקלאית, ולהדגים הלכה למעשה את עקרונות הפרויקט שפותח בידי משרד החקלאות ועוסק בתכנון רצועות נחלים באזורים חקלאיים לטובת שיקום אקו-הידרולוגי.

איך נעשה את זה?

פעולות פיזיות וניהוליות לשיקום משטר הזרימה, שיפור איכות המים, מורכבות מורפולוגית, הרחבת רצועת הנחל ויישום רצועת חיץ

שילוב גישה חדשנית להתערבות בעצימות נמוכה למטרת עידוד תהליכי שיקום עצמי ושיפור תפקודי הנחל והסביבה החקלאית

שילוב מחקרים עם שאלות מחקר שמבררות את מארג הקשרים שבין המערכת הנחלית למערכת האגרונומית

פעולות ניטור, תיעוד, לימוד, שיתוף והטמעה של הידע והתובנות בקרב הקהילה המקצועית

מה אנחנו רוצים לעשות?

להדגים שיקום נחל במרחב חקלאי, באופן שיעצים את שרותי המערכת האקולוגיים

ליישם טכניקות מבוססות טבע לצמצום סחף, ייצוב גדות, שמירה על רצועת נחל ומניעת זיהום חקלאי

ליצור תשתית ארוכת טווח למחקר וניטור של נחל בסביבה חקלאית

להגביר את המודעות לתועלות של מערכת נחל משוקמת ומתפקדת לצד מערכת חקלאית יצרנית

מבנה ארגוני

שותפים	משרד החקלאות, אגף שימור קרקע	רשות ניקוז ונחלים קישון	מרכז מחקר חקלאי - נווה יער	קרן יד הנדיב
צוות מנהל	ערן אטינגר, סמנכ"ל משאבי סביבה ומנהל אגף שימור קרקע	חיים חמי, מנכ"ל	חנן אייזנברג, מנהל מרכז מחקר חקלאי - נווה יער	חנוך אלסר, מנהל תחום סביבה
צוותים מקצועיים	ד"ר רועי אגוזי, התחנה לחקר הסחף	אורי רגב, מנהל אגף הנדסה טל רטנר, מנהלת יחידת סביבה, חינוך וקהילה	ד"ר יעל לאור, חוקרת ומנהלת מדעית משק מודל מרכז מחקר חקלאי, נווה יער מנהל המחקר החקלאי	הילה ביניש, מנהלת מרכז הידע לאגני היקוות, נגר ונחלים
	צוות ניטור	צוות תכנון	צוות מו"פ	צוות תיעוד והטמעה
	ד"ר רועי אגוזי: הידרולוגיה וסחף אליאב שטול-טראורינג: איכות מים ד"ר אורה משה: הידרו מורפולוגיה ד"ר אלדד אלרון: הידרוביולוגיה ד"ר דידי קפלן: צומח ערוץ וגדות ד"ר ליאורה שלתיאל: אנטומולוגיה ד"ר אסף שדה: אנטומולוגיה רונן כפיר: עשבים ואנטומולוגיה	אליאב שטול-טראורינג: תכנון סביבתי אדר' רם אייזנברג: אדריכלות נוף ותכנון ד"ר אלדד אלרון: אקולוגיה ד"ר דידי קפלן: אקולוגיה ד"ר רועי אגוזי: אקוהידרולוגיה מתן בן יונה: הידרולוגיה וניקוז רונן כפיר: פעולות חקלאות ופיקוח ד"ר אורה משה: הידרומורפולוגיה	ד"ר יעל לאור: קרקע ד"ר מאור מצרפי: צומח ד"ר אורה משה: אקוהידרולוגיה ד"ר ליאורה שלתיאל: אגרואקולוגיה ד"ר אסף שדה: אגרואקולוגיה ד"ר רועי אגוזי: הידרוגאומורפולוגיה	יעל אילמר: הטמעה וקהילה ליאור קמחגי: תיעוד לימור אלמוג: הפצת ידע
מרים בן שלום: ניהול הפרויקט והצוות המקצועי				

וועדת היגוי / וועדה מלווה

ועדת היגוי / וועדה מלווה

רט"ג	המשרד להגנת הסביבה	מרכז הידע לאגני היקוות, נגר ונחלים	משרד החקלאות	צוות מנהל
רשות המים	קק"ל	רשות ניקוז ונחלים קישון	נווה יער	
מנשיית זבדה	מכון דש"א	חלה"ט	יד הנדיב	
	מ.א עמק יזרעאל	חקלאי העמק	אלונים	

תיעוד והטמעה

- תיעוד רציף ובניית תיק פרויקט
- סיורים וישיבות וועדה מלווה
- סדנאות מקצועיות
- הפצת ידע

מו"פ

מחקר 1:
שיקום קרקע חקלאית
באמצעות החזרת
סדימנטים מקרקעית
הנחל לשדה

מחקר 2:
שיפור ממשק חקלאות-
נחלים והעצמת שירותי
המערכת באמצעות
צומח גדות: נחל נהלל
כמודל

תכנון

1
סקר מצב קיים

ינואר-פברואר 2021

2
תכנון רעיוני

מרץ-אפריל 2021

3
תכנון מפורט שלב א'

מאי-יוני 2021

4
ביצוע שלב א'

יולי-ספטמבר 2021

ניטור

- כמות המים
- איכות המים
- זרימה תת קרקעית
- מורפולוגיה
- צומח רצועת הנחל
- הידרוביולוגיה
- אנטומולוגיה

סקר מצב קייים

אגן ההיקוות: אגן הקישון

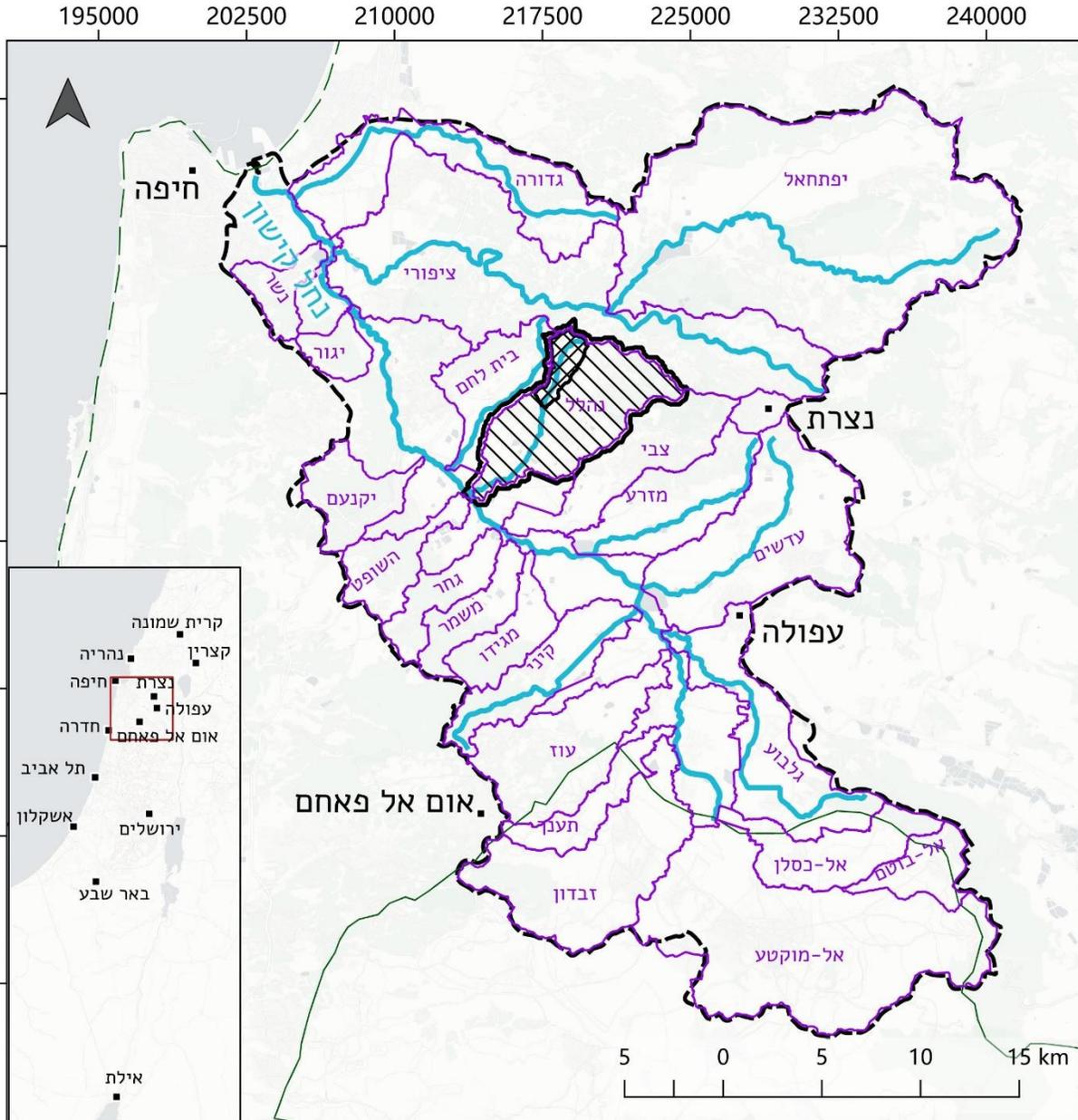
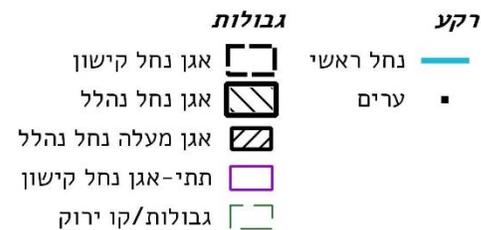
שטח האגן הקישון: 1,100 קמ"ר
 מתוך זה בתחומי הקו הירוק: 900 קמ"ר
 אורך הנחל: 50 ק"מ (בתחום הקו הירוק)
 אורך יובלים ראשיים: כ-170 ק"מ
 אורך יובלים משניים: כ-300 ק"מ

מס' תתי אגנים: 19

% שטח פתוח: כ-81% (כ-50% חקלאות, 14% יער ו-17% שטח פתוח אחר)

% שטח בנוי: כ-19%

יישובים: 9 ערים, 7 מועצות אזוריות ו-19 מועצות מקומיות



מקורות: תמ"א 1, רשות המים, תמ"א 42, תמ"א 35, OSM/Mapbox

שיקום מעלה נחל נהלל

אגן ההיקוות: אגן נחל נהלל

שטח אגן נחל נהלל: כ-34 קמ"ר

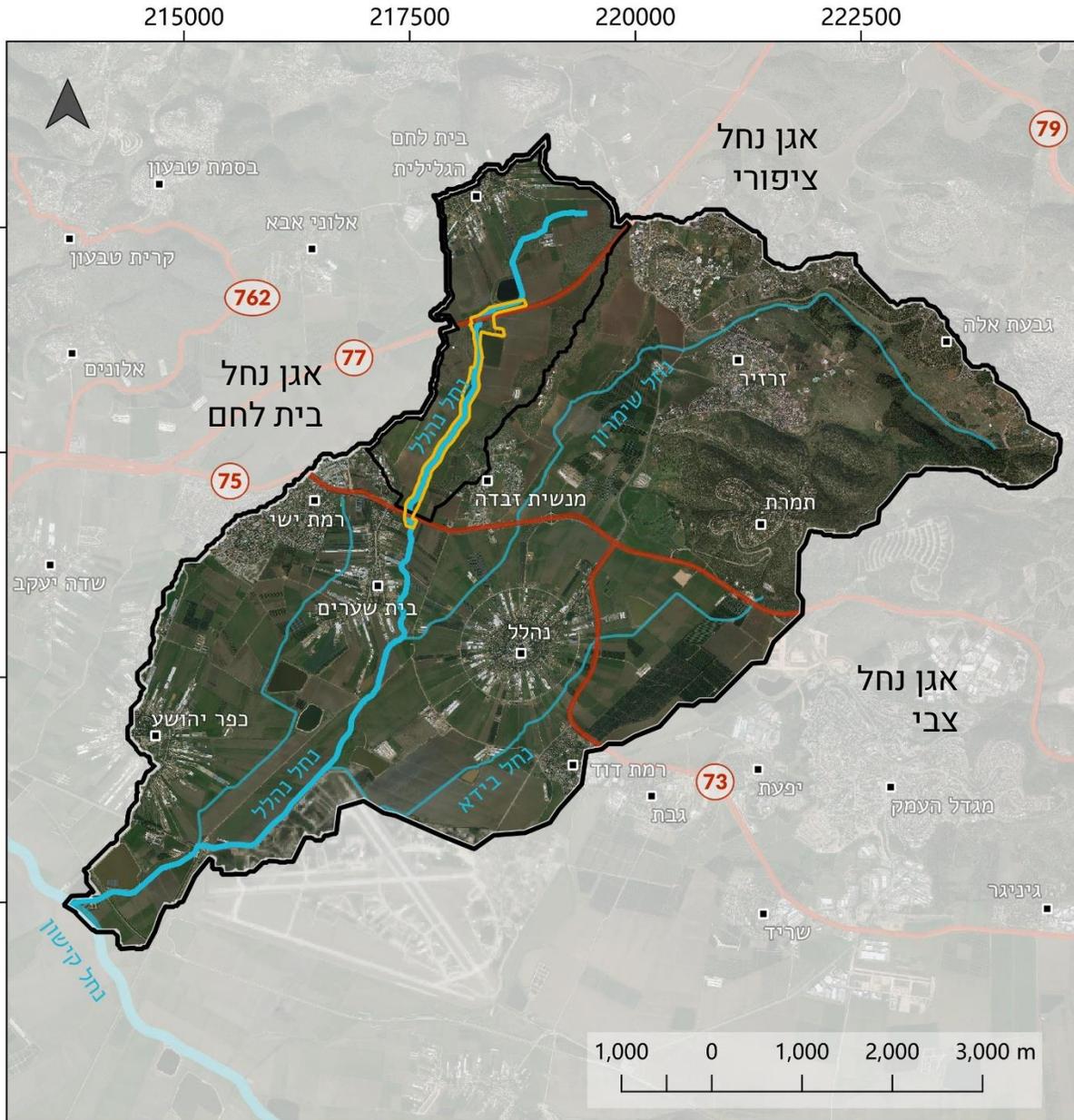
אורך הנחל: כ-11 ק"מ

כיוון זרימה: מצפון לדרום

קו פרשת מים: נ. בית לחם במערב, נ. ציפורי בצפון ונ. צבי במזרח

הנחל מתחיל לזרום דרומית לבית לחם הגלילית, חוצה את הכבישים 77 ו-75 סמוך לנווה יער (בק"מ 4.6), וממשיך לזרום לכיוון דרום.

בפאתי מושב בית שערים הנחל פוגש את נחל שימרון הזורם אליו מכיוון צפון-מזרח, ומנקודה זו ממשיך לזרום כנחל נהלל דרומה לכיוון כפר יהושע עד למפגש עם הקישון.



גבולות		רקע	
□	גבול אגן/תת-אגן	—	נחל נהלל
□	תחום העבודה	—	נחל קישון
		—	נחל משני
		—	דרכים
		•	ישובים

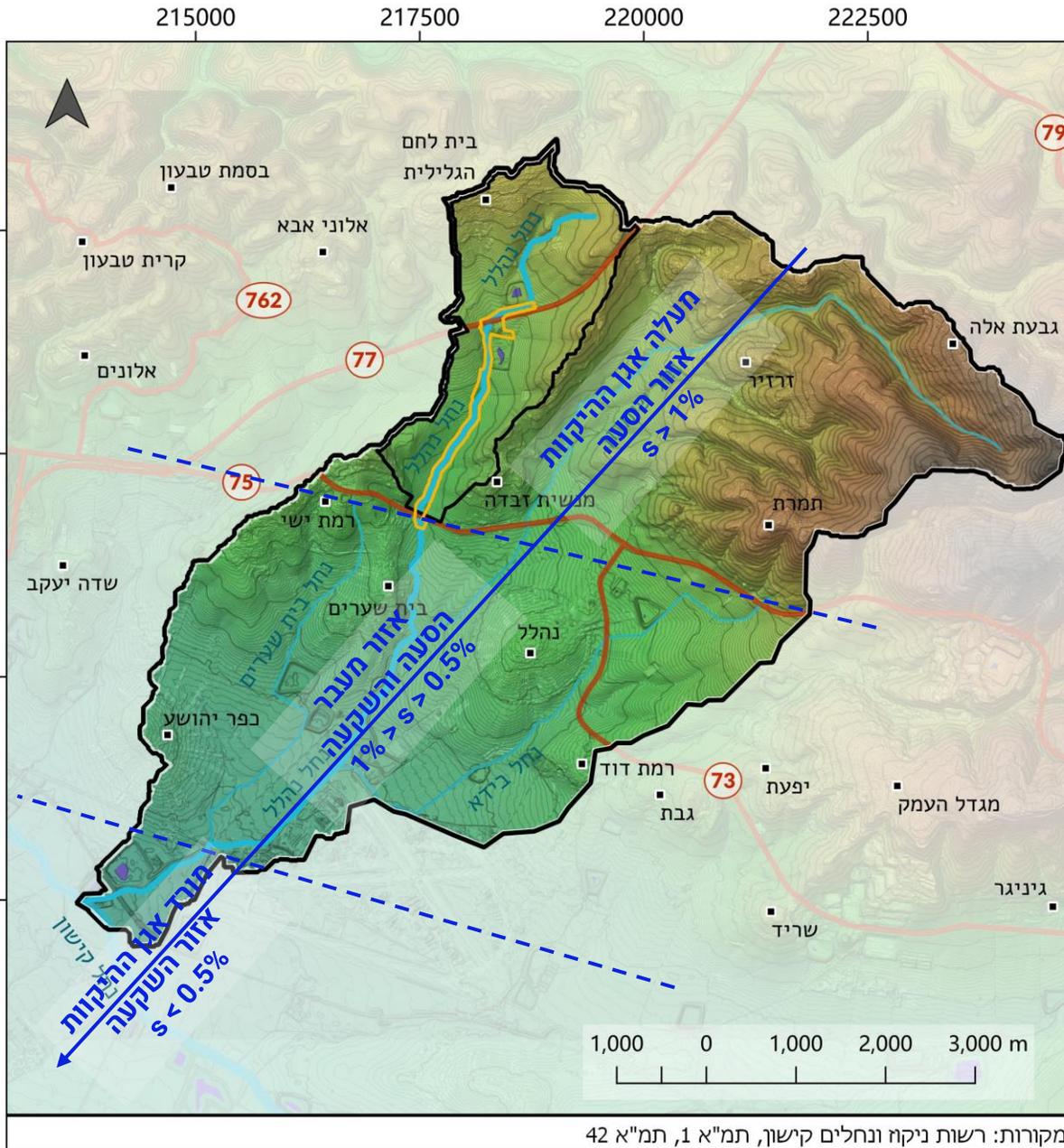
מקורות: רשות ניקוז ונחלים קישון, תמ"א 1, תמ"א 42

שיקום מעלה נחל נהלל

אגן ההיקוות: אגן נחל נהלל

הפרופיל האורכי: הולך ומתמתן מ- 2.3% ל- 0.4%
 אזורים גאומורפולוגיים*:

אזור	שיפוע אורכי (%)**	מיקום גיאוגרפי	מאפיינים גאומורפולוגיים
אזור הסעה	> 1.0%	ממוצא הנחל במעלה האגן ועד חציית האפיק ע"י כביש 75	המקור לחומרי הבליה. תהליכי הסעה הסדימנטים דומיננטיים
אזור המעבר	0.5% - 1.0%	מכביש 75 ועד כניסת יובל כפר יהושע צמוד לבסיס רמת דוד	תהליכי הסעה והשקעה של סדימנטים. בשל הסדרת הנחל והשטחים הצמודים יש קושי לזהות את התהליכים
אזור ההשקעה	< 0.5%	מכניסת יובל כפר יהושע צמוד לבסיס רמת דוד מצפון, ועד המפגש עם נחל קישון	בשטחי הצפה והשקעה של סדימנט דק



גובה (מ' מעל פני הים)
 20
 200
 400

גבולות
 גבול אגן/תת-אגן
 תחום העבודה

רקע
 נחל נהלל
 נחל ראשי
 נחל משני
 דרכים
 ישובים

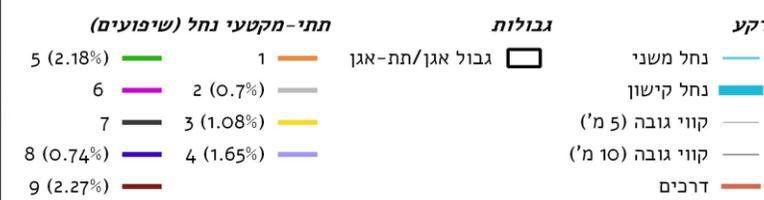
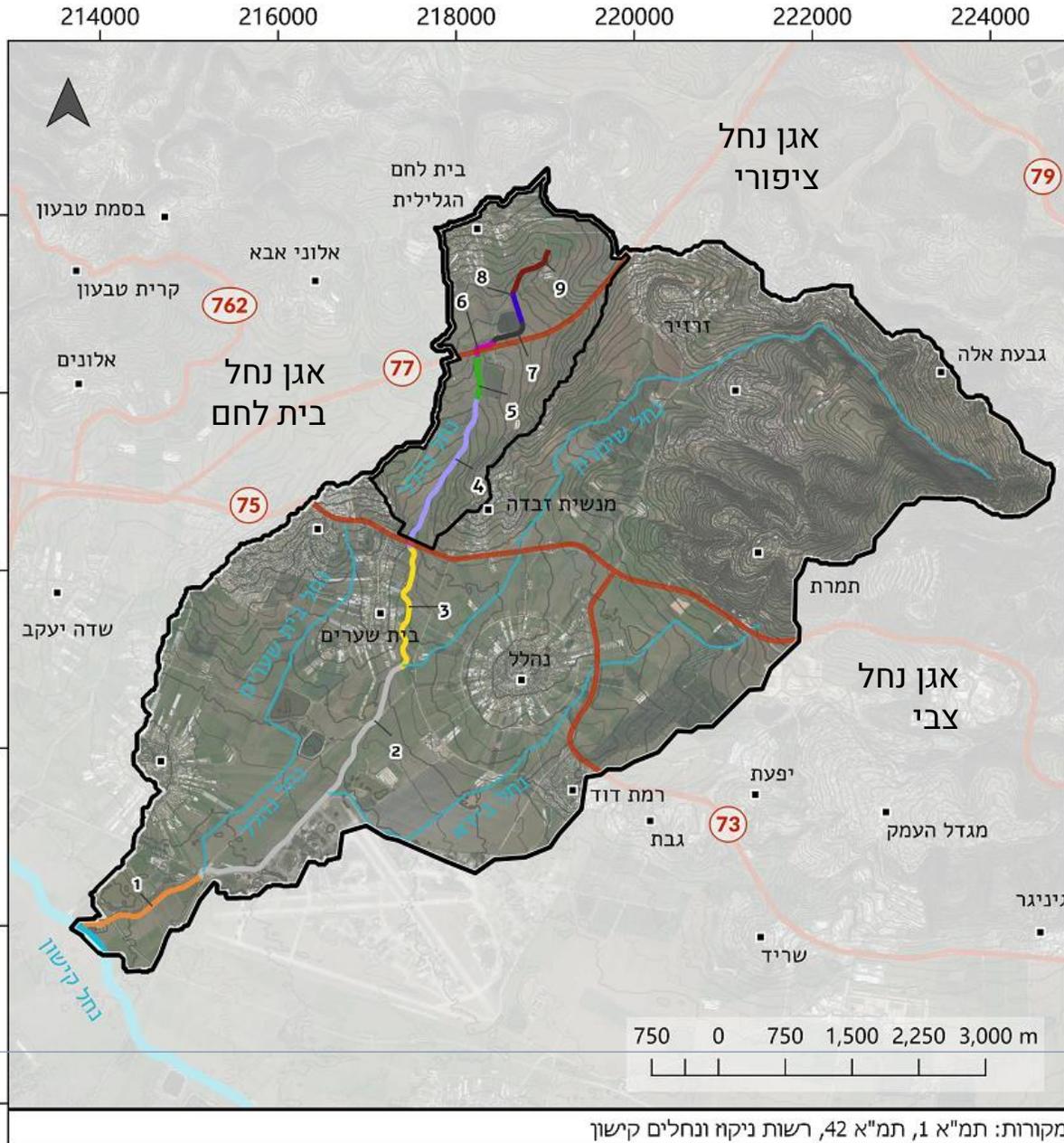
* קטע הנחל לתכנון במסגרת תוכנית זו ממוקם כולו באזור ההסעה
 ** השיפוע האורכי מתייחס לאפיק הנחל

שיקום מעלה נחל נהלל

אגן ההיקוות: אגן נחל נהלל

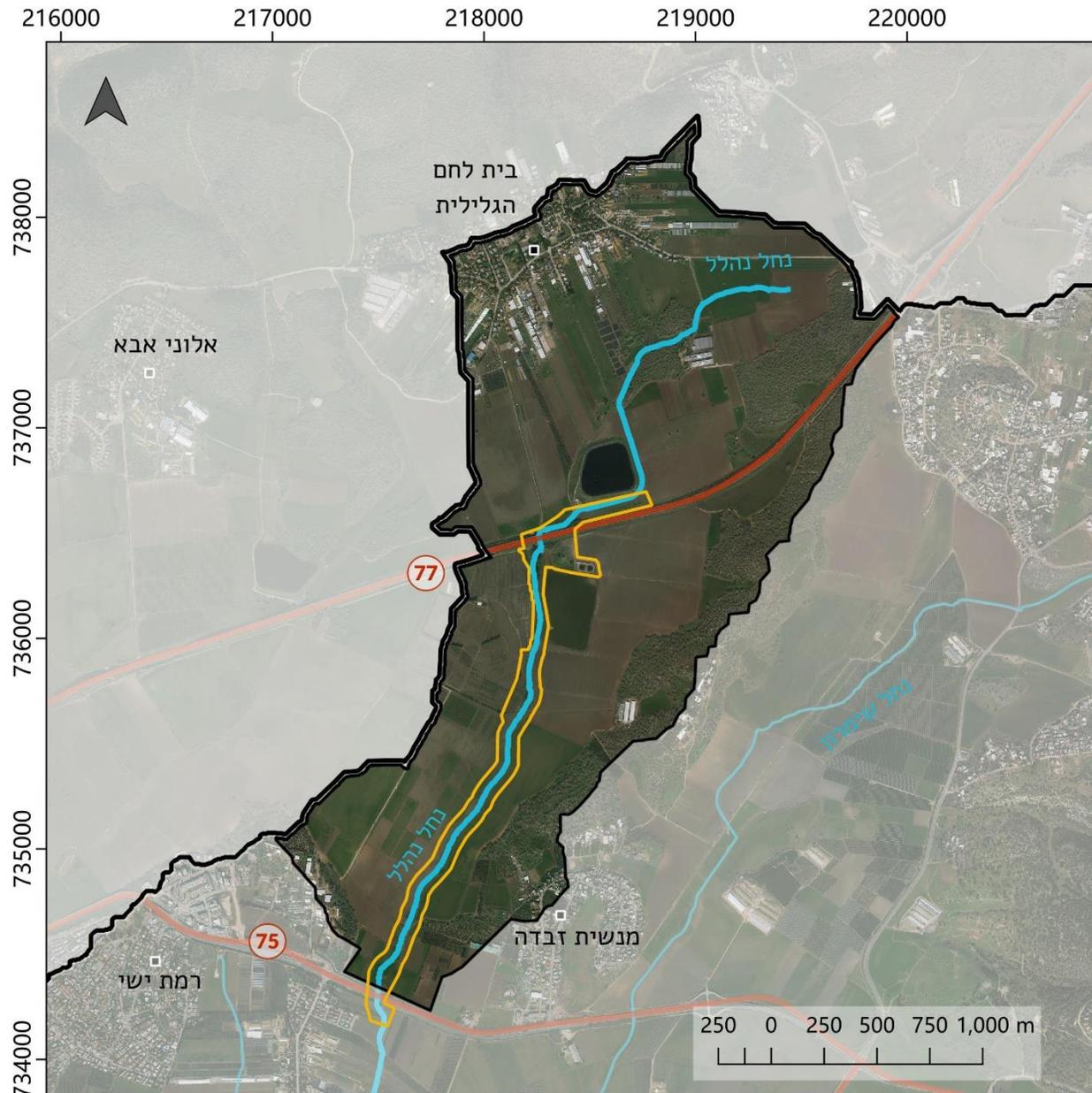
תתי מקטעים בנחל נהלל:

מס' מקטע	שיפוע (%)	אורך (ק"מ)	אזור גיאומורפולוגי
9	2.27	0.7	אזור הסעה
8	0.74	0.3	אזור הסעה
7		0.5	אזור הסעה
6		0.2	אזור הסעה
5	2.18	0.5	אזור הסעה
4	1.65	1.9	אזור הסעה
3	1.08	1.5	אזור הסעה והשקעה
2	0.7	3.6	אזור הסעה והשקעה
1		1.5	אזור השקעה



שיקום מעלה נחל נהלל

מעלה אגן נחל נהלל | תחום התוכנית



מקורות: רשות ניקוז ונחלים קישון, תמ"א 1, תמ"א 42

התוכנית מתמקדת במקטע נחל נהלל שבין כביש 77 וכביש 75.

תחום העבודה כולל:

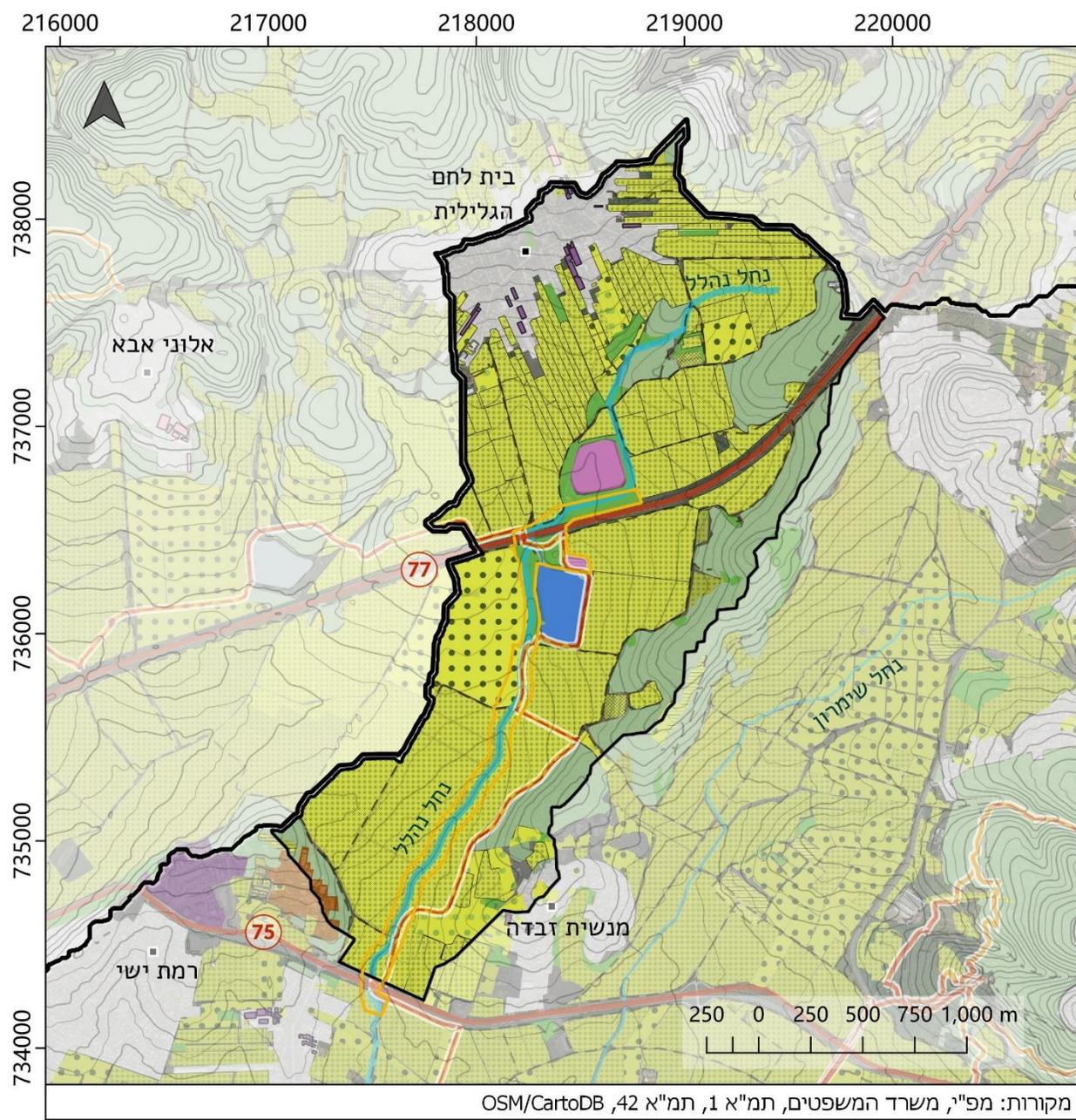
- אפיק הנחל, הגדות ורצועת חיץ בין גדות הנחל לבין השטחים החקלאיים משני צידיו.
- ערוצי משנה הנפערים בשטחים החקלאיים ומהווים מקור להסעת סחף רב אל הנחל.
- אזור המעיינות שמהווים את המקור לזרימת הבסיס בנחל, בסביבת המפגש בין הנחל לכביש 77, את התעלה המטה מים מהנחל למאגר אלונים ואת סביבת התל הקטן, סמוך למאגר.

סקירת המצב הקיים וגורמים המשפיעים על הנחל מתייחסת לכל תחום ההתנקזות של מקטע התכנון.

גבולות	רקע
גבול אגן/תת-אגן	נחל נהלל
תחום העבודה	נחל משני
	דרכים
	ישובים

שיקום מעלה נחל נהלל

מעלה אגן נחל נהלל | מרכיבי המרחב



מעלה אגן נחל נהלל מאופיין ברובו בשטחי חקלאות וגידולי שדה בפרט. קיימים במעלה האגן שני מאגרים הצמודים לנחל – מאגר א.ב.ן (קולחין) צפונית לכביש 75 ומאגר אלונים (שיטפונות) מדרום לכביש 75. השטח הבנוי העיקרי, מושב בית לחם הגלילית, נמצא בצפון-מערב מעלה האגן. גבעת חציר, שריד מיער אלוני התבור, מהווה את גבולו המזרחי של מעלה האגן ועתודת השטח הפתוח הטבעי המשמעותית באגן. את השטח חוצה שביל יזרעאל, שביל טיולים העובר לאורך כל עמק יזרעאל.

שימושי קרקע			גבולות		רקע
מאגר אלונים	יער	מבני משק	גבול אגן/תת-אגן	נחל נהלל	נחל נהלל
מאגר קולחים	שטח פתוח	גד"ש	תחום העבודה	נחל משני	נחל משני
מתקן שפכים	תל	מטע		דרכים	דרכים
מגורים	נווה יער	מבני בעלי חיים		שבילי עפר	שבילי עפר
מופר	אזור תעשייה	מטעי זיתים		שביל יזרעאל	שביל יזרעאל
				ישובים	ישובים
				קווי גובה (5 מ')	קווי גובה (5 מ')

שיקום מעלה נחל נהלל

מקורות: מפי"י, משרד המשפטים, תמ"א 1, תמ"א 42, OSM/CartoDB

מעלה אגן נחל נהלל | נוף, קהילה ומורשת

נחל נהלל זורם בתוך עמק יזרעאל, מרחב חקלאי עשיר המעובד מקדמת דנן. אופיו כנחל הינו בלתי נפרד מהנוף החקלאי שסביבו, המאופיין בהשתנות עונתית מחזורית.



שיקום מעלה נחל נהלל

מעלה אגן נחל נהלל | נוף, קהילה ומורשת

זריעה ראשונה בקיבוץ עין-חרוד



מבט על העמק מהרי נצרת, שנות ה־30



היסטוריה של עמק יזרעאל והקישון:

האנגלי דניאל קלארק (Clarke) בשנת 1801:

"מישור זה הוא החלק הפורה ביותר של ארץ כנען. על-אף היותו שומם, הוא נראה כדשא ענקי אחד, מכוסה במרעה עשיר".

ג'ון וילסון מדווח באפריל 1843:

"בעמק הגדול ראינו הרבה יותר שטחים מעובדים מאשר נמסר בתיאורי הנוסעים. הדבר הפתיע בשל מיעוט הכפרים העוסקים בחקלאות שהבחנו בהם. מגדלים כאן שעורה, חיטה, זיפן איטלקי, קטניות, שומשומין, פשתן וכותנה. שיבולת-שועל גדלה פרא בין שדות המרעה, שאין מטפלים בהם כמעט".

לעמק הפורה תפקיד חשוב בסיפור ההתיישבות העובדת בארץ ישראל – סיפור שבא לידי ביטוי יותר מכל בחקלאות ובמורשת החקלאית שנופיה – נופיו.



ג'מוסים (תואים) בביצות העמק, לפני ייבושן



נחל קישון בעת שזרמו בו מים רבים

שיקום מעלה נחל נהלל

מעלה אגן נחל נהלל | נוף, קהילה ומורשת



גד"ש

ערכי נוף מעשה ידי אדם



ארכיאולוגיה



מטעים

תלוליות סחף



מאגרי מים

מקבצי עצים לאורך הנחל

לולים



יערות אלונים

ערכי טבע



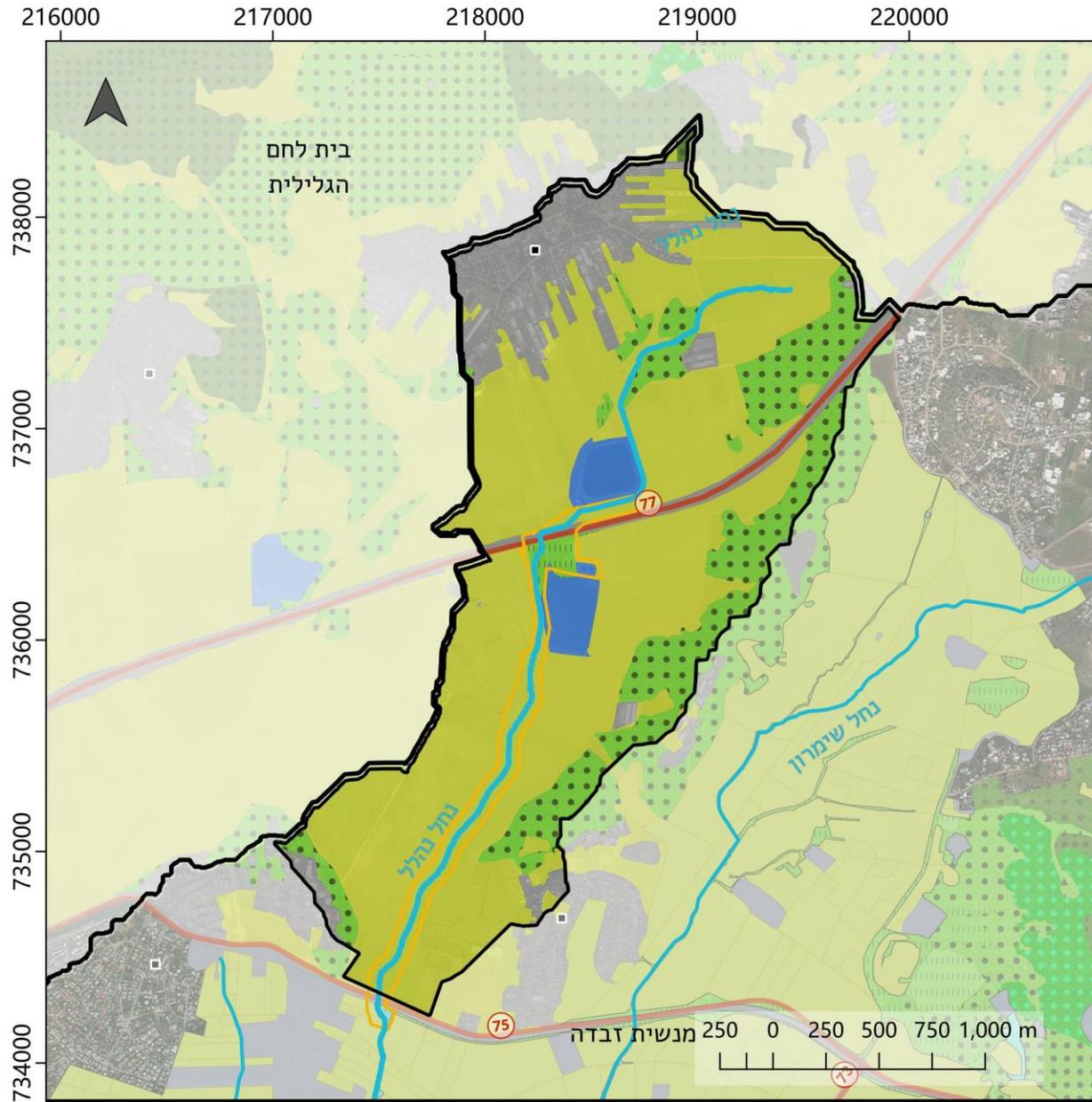
נחלים ומעיינות

שיקום מעלה נחל נהלל

מעלה אגן נחל נהלל | נוף, קהילה ומורשת

תכנית

רוב שטח מעלה אגן נחל נהלל מאופיין בנוף חקלאי פתוח, כאשר בחלקו הצפוני-מערבי עיקר השטח הבנוי/מופר. השטח בגבעת חציר מאופיין בנוף של יער פתוח, המאפיין גם שטח צמוד לתוואי הנחל דרומית לבית לחם הגלילית ואת רצועת החיץ המקיפה את נווה יער מכיוון צפון מערב. במעלה האגן נמצאים מספר מבני משק, כולל לול הממוקם בשולי גבעת חציר התורם נגר ותשטיפים לנחל.



תכנית		גבולות		רקע
חקלאות	גבול אגן/תת-אגן	נחל נהלל	נחל נהלל	נחל נהלל
בנוי/מופר	תחום העבודה	נחל משני	נחל משני	נחל משני
יער גבוה	גוף מים	דרכים	דרכים	דרכים
יער גבוה צפוף	יער בצפיפות בינונית	ישובים	ישובים	ישובים
יער פתוח	יער פתוח			
חורש צפוף	חורש פתוח			
עשבונים בני-חלוף	שיחייה פתוחה			

מקורות: מכון דש"א, רשות ניקוז ונחלים קישון, תמ"א 1, תמ"א 42

שיקום מעלה נחל נהלל

מעלה אגן נחל נהלל | נוף, קהילה ומורשת

תושבי האגן

בית לחם הגלילית

מושבה טמפלרית לשעבר ומושב כיום.

אזכור ראשון: ספר יהושוע.

בית לחם הוא מושב חקלאי, אך רבים מתפרנסים מתיירות



מנשיית זבדה

ישוב ערבי שנוסד ב-1945 על ידי תושבי עילוט.

כיום מתגוררים בישוב כ-1,000 תושבים, מחציתם ממוצא בדואי ומחציתם פלחים



קיבוץ אלונים

קיבוץ אלונים אמנם אינו בתחום האגן, אך הוא מפעיל את מאגר אלונים וחלק מהקרקות החקלאיות שבמרחב שייכות לו.



נווה יער

מרכז המחקר הצפוני של מינהל המחקר החקלאי של מכון וולקני. מטרת היסוד של המרכז הן קידום חקלאי ישראל בכלל וחקלאי האזור בפרט



מעלה אגן נחל נהלל | נוף, קהילה ומורשת

משתמשים

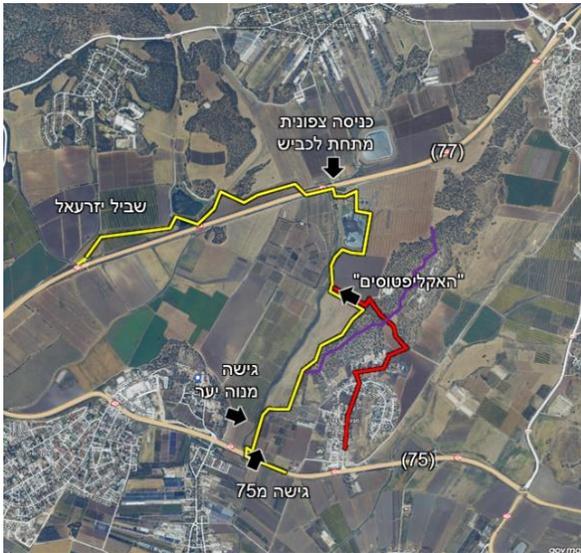
רמת ישי ובית שערים

רמת ישי ובית שערים נמצאים מדרום לכביש 75, בסמיכות גבוהה למקטע הנחל המטופל. בית שערים הוא מושב ובו כ-140 בתי אב, ורמת ישי הינה מועצה מקומית המונה כ-8,000 תושבים, וצפויה לגדול.



שבילים ותנועה

- שביל יזרעאל
- שביל הסינגלים
- שביל מנשיית זביידה
- דרכי רכב שטח (מחלוטה)
- דרכים חקלאיות
- חניות



קהילת המטיילים והרוכבים

ישוב ערבי שנוסד ב-1945 על ידי תושבי עילוט.

כיום מתגוררים בישוב כ-1,000 תושבים, מחציתם ממוצא בדואי ומחציתם פלחים



מעלה אגן נחל נהלל | נוף, קהילה ומורשת

למידה וחינוך

משק המודל לקידום חקלאות בת קיימא

משק המודל משמש לבחינה, הדגמה והטמעה של עקרונות חקלאות אינטנסיבית מקיימת ומשמרת, במטרה להוות גשר בין המחקר למעשה החקלאי



חוות שטוק

חוות שטוק הינו מקבץ מבנים היסטוריים לשימור הנמצא סמוך לכניסה לנווה יער, במרחק הליכה מנחל נהלל. המבנים כרגע נטושים ברובם, אך הם בייעוד להפוך למרכז מבקרים שיעסוק בחקלאות בת קיימא.



בתי ספר

בסביבה המיידית (מרחק הליכה/רכיבה) של מקטע הנחל יש מספר בתי ספר, ביניהם בית הספר היסודי "אל רואא" (החיזיון) במנשית זבדה, המפעיל שיטה ייחודית של שילוב תלמידים בעלי צרכים מיוחדים מכל האזור



מעלה אגן נחל נהלל | נוף, קהילה ומורשת

נגישות והנגשה

כניסות:

הכניסה הצפונית: במעבר החקלאי מתחת לכביש 77 בתוואי שביל יזרעאל

הכניסה המזרחית: גישה דרך מנשיית זבדה בניצב לנחל, לאורך הדרך ההיסטורית.

כניסה דרומית: לכאורה קיימת כניסה מכביש 75, אך בפועל אין גישה מוסדרת מהכביש, ומהקצה הדרומי של הנחל יש לנסוע או לשער של נווה יער ממערב, או לעלות למנשיית זבדה.

הכניסה המערבית: דרך חקלאית היורדת מנווה יער, אל מול איזור חוות שטוק, ולאורך תעלת ניקוז מוסדרת. הגישה לדרך זו הינה רק מתוך חוות נווה יער.

תנועה ברגל

התנועה ברגל מוגבלת בעיקר לחלקו הצפוני של הנחל, מהדרך ההיסטורית עד הכניסה הצפונית

תנועה באופניים

כל המטרות החקלאיות משמשות לרכיבה. דרכים כבושות הן יותר פופולאריות, אך ניתן לראות רוכבים גם על דרכי עפר פשוטות

תנועה מוטורית

יש מעט מאוד תנועה מוטורית סמוך לנחל. יש תנועה לא מעטה של רכבי שטח כגון באגים ואופנועי שטח שאינם מוגבלים בתנועה

חניונים

אין כיום חניון מוסדר בסמוך לנחל

שירותים למטייל

היום לא קיים דבר. ניתן לראות מעט אשפה מפיקניקים בעיקר באזור התל

שיקום מעלה נחל נהלל

מעלה אגן נחל נהלל | נוף, קהילה ומורשת

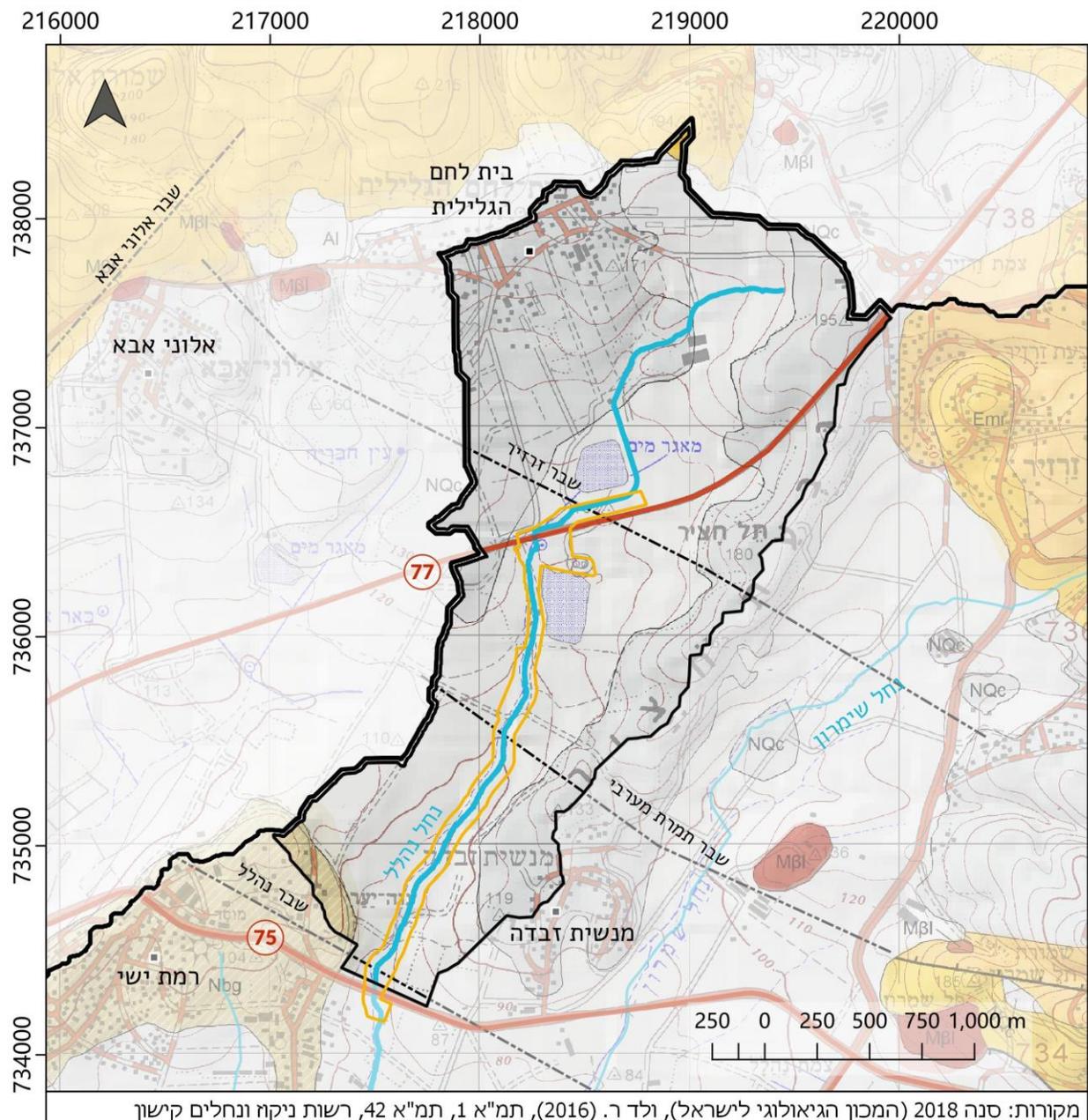


פוטנציאל

בישראל כל מקווה מים, וגם הקטן ביותר הוא אטרקציה כמקום בילוי ופינת חמד. שיקום חלקו העליון של הנחל וטיפול באזור הנביעות ימשכו למקום יותר מבקרים, וראוי להיערך לכך עם שירותים מתאימים. נווה יער ומשק המודל מהווים אטרקציה חינוכית ולימודית שעשויה להתפתח ובמשק נכון עם פרויקט. שביל יזרעאל מושך אליו מטיילים רבים, הן ברגל והן ברכיבה. שימושים אלה צפויים לגדול בעתיד. רוב המטיילים נמצאים בתנועה בקטע שלאורך הנחל. רצוי לסדר מספר מוגבל של פינות מנוחה עם צל.

שיקום מעלה נחל נהלל

מעלה אגן נחל נהלל | גיאולוגיה



ההיסטוריה הגיאולוגית של עמק יזרעאל קבעה במידה רבה מאוד את גבולות אגן ההיקוות של נחל קישון ואגני המשנה בהם אגן ההיקוות של נחל נהלל.

מחשופי סלע בגבעות חציר וגבעות אלוני התבור באזור זרזיר ובית לחם הגלילית: מחשופים מתקופת הנאוגן והקוורטר של מסלע חווארי וקונגלומרט מחבורת כורכר, המונחים על גבי מסלע איאוקני של גיר קירטוני וקירטון מצורר, תצורות תמרת ומרשה בשיכוב מאוצבע שעברו גידוד בתקופת הניאוגן.

הגבעה שעליה נווה יער: מחשוף מסלע נאוגני של קירטון (כולל נארי), חוואר, קונגלומרט, חלוקים וחרסיות מתצורת בירה, כורדני ופלשת, גם כן מחבורת כורכר.

מקור גיאולוגי של הקרקעות: האלוביוס הקוורטרי בעובי של למעלה מ-2 מ' במקומות אחדים במדרונות המעובדים הוא התצורה הצעירה ביותר במעלה אגן נחל נהלל. מקורו מתוצרי בלייה של קונגלומרט, קירטון ואלוביוס של חבורת כורכר. הליתולוגיה השונה היא המקור לקרקעות השונות שהתפתחו באזור.

על פי עבודה של ולד ר. (2016) ניתן לראות שבאזור המעיינות עובר שבר גיאולוגי (שבר זרזיר), ויתכן שיש קשר בין שבר זה לבין מיקומם של המעיינות. נושא זה דורש בחינה וחקירה מעמיקה יותר.

קרקע	גבולות	מגע בין יחידות מיפוי	סטריגרפיה
נחל נהלל	גבול אגן/תת-אגן	מגע משער בין יחידות מיפוי	אלוביוס
נחל משני	תחום העבודה	העתק	קונגלומרט
שבר גיאולוגי		העתק משוער	בזלת הביסוי
דרכים		העתק מכסה נטייה (מעלות)	תצורת בירה וגשר
ישובים		עיי חורבת	תצורת מרשה
			תצורת תמרת

שיקום מעלה נחל נהלל

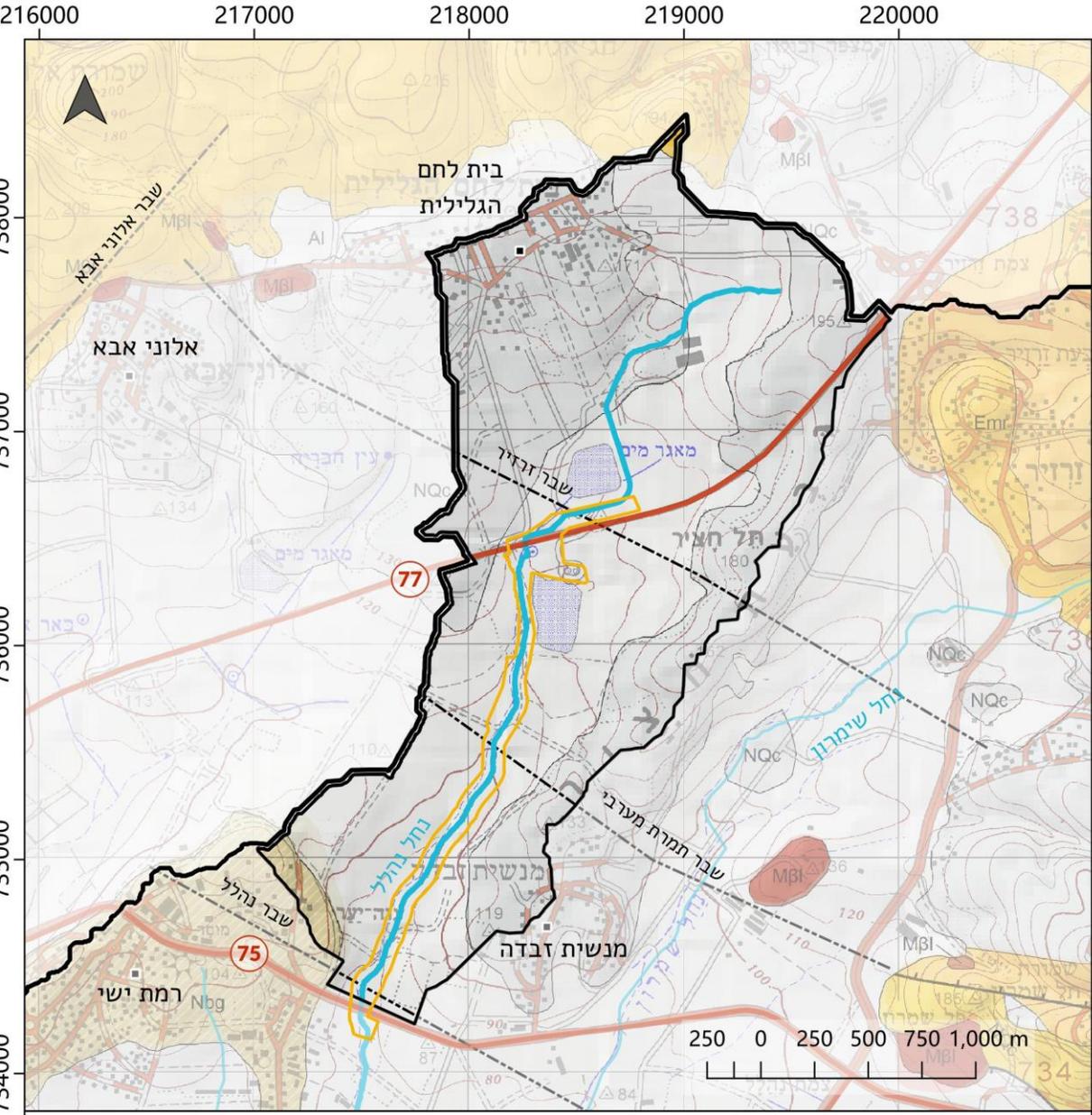
מעלה אגן נחל נהלל | גיאולוגיה

מקורות

ולד ר., 2016. פענוח התפתחותו הטקטונית של הגליל התחתון מהגידוע האוליגוקני ועד למעוות המיוקני-פליוקני באמצעות מידע גאולוגי וגיאופיזי מתת הקרקע. עבודת דוקטור, אוניברסיטת חיפה והמכון הגאולוגי. דו"ח מס' GSI/15/2016 המכון הגאולוגי, ירושלים.

טלמון, ע., מנדלסון, ע., שמש, ב., רון, מ., הר, נ., פרלברג, א., כגן, ג., רמון, א., 2019. גבעות אלונים וצפון הרי נצרת סקר, ניתוח והערכה של טבע, נוף ומורשת האדם. יחידת סקרי טבע ונוף, מכון דש"א, תל אביב.

סנה, ע., 2018. המפה הגיאולוגית של ישראל, 1:50,000. גיליון 3-IV, נצרת. המכון הגאולוגי של ישראל, ירושלים.

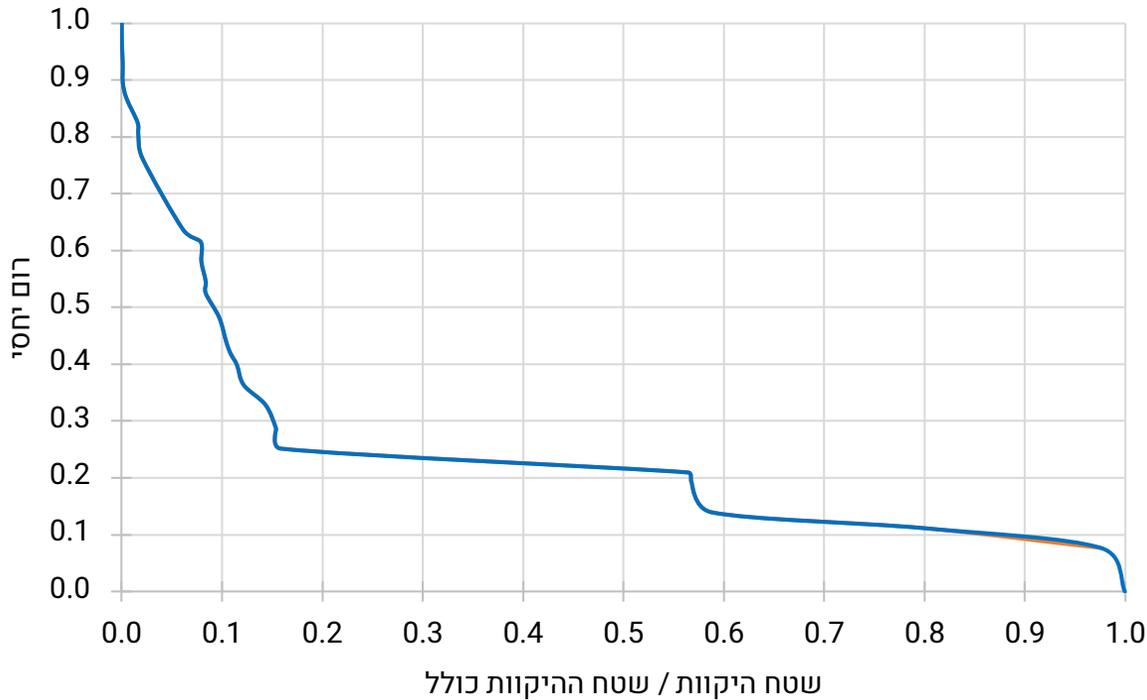


סטרטיגרפיה	גבולות	רקע
אלוביום	גבול אגן/תת-אגן	נחל נהלל
קונגלומרט	תחום העבודה	נחל משני
בזלת הביסוי	מגע בין יחידות מיפוי	שבר גיאולוגי
תצורת בירה וגשר	מגע משער בין יחידות מיפוי	דרכים
תצורת מרשה	העתק	ישובים
תצורת תמרת	העתק משוער	
	העתק מכסה	
	נטייה (מעלות)	
	עי חורבת	

מקורות: סנה 2018 (המכון הגיאולוגי לישראל), ולד ר. (2016), תמ"א 1, תמ"א 42, רשות ניקוח ונחלים קישון

שיקום מעלה נחל נהלל

מעלה אגן נחל נהלל | גיאולוגיה



העקום ההיפסומטרי

העקום ההיפסומטרי מתאר את הפרשי הגבהים ביחס לשטח אגן ההיקוות והם ביטוי לרמת הסחיפות – זו שהתרחשה לאורך ההיסטוריה הגיאולוגית, זו הנוכחית וכן העתידית – כיוון שהפרשי הגובה קובעים את רמות האנרגיה של המים הזורמים על פני השטח ומניעים את תהליכי הסחיפה מעצבי הנוף.

עקום קמור יתאר נוף צעיר שמתאפיין בתהליכי סחיפה בקצבים גבוהים ואילו עקום קעור מאפיין נוף יציב, שבו קצבי הסחיפה מתונים.

העקום ההיפסומטרי של אגן נחל נהלל אינו דומה לאף אחד מהטיפוסים: כ-15 אחוזים משטח האגן, בעיקר מעלה האגן, מתאפיין בעקום תלול, המשתנה בחדות וממשיך בשיפוע מתון המאפיין יחידות נוף מישוריות בהן שיהוי זרימת הנגר העילי וויסות תהליכי הסחיפה. עקום מעין זה מאפיין עמקים רחבים ותואם את ההיסטוריה הגיאולוגית של עמק יזרעאל.

מעלה אגן נחל נהלל | קרקעות

הקרקעות

שטח מעלה אגן נחל נהלל מכוסה באלוביום וקונגלומרט מחבורת כורכר. האלוביום מכסה את החלק המרכזי, היכן שעובר אפיק הנחל. הקונגלומרט כולל את שטחי גבעת חציר בגבול המזרחי של תת-האגן, והשטחים הצפון מערביים (בעיקר צפונית לכביש 77).

בשוליים הדרום-מערביים, הגבעה שעליה נמצאת נווה יער מורכבת מאבן נאוגנית מתצורת בירה וגשר וחבורת סקיייה. האבן הנאוגנית מורכבת משילוב של חרסית, חלוקים, קירטון וגיר. האבן הנאוגנית מצויה בכל חגורת חורשת האלונים, שמהווה שריד ליער אלוני התבור הגדול.

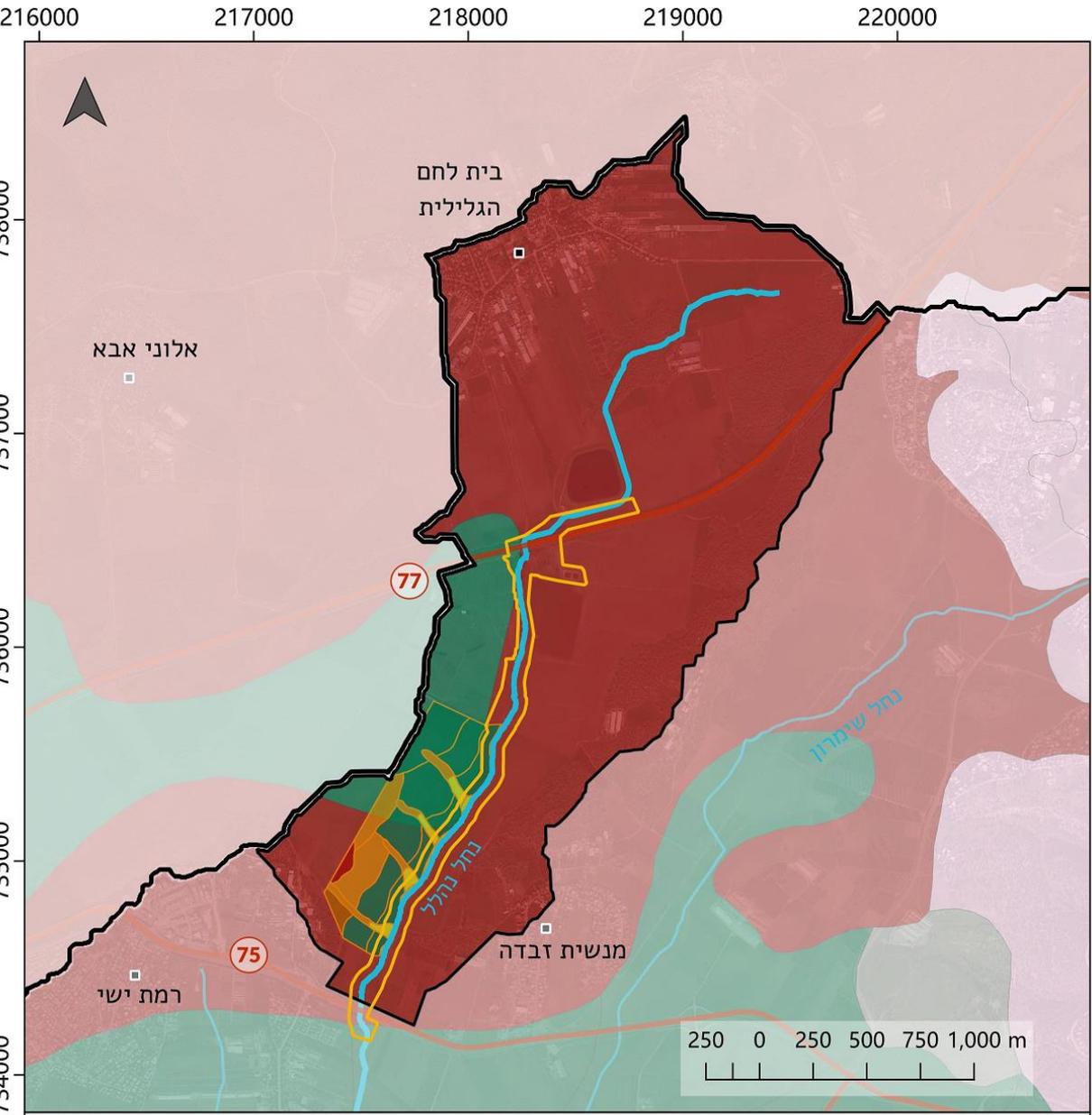
קרקעות מעלה אגן הנחל מגוונות. ובמרחק קצר (מטרים בודדים לעתים) בין מיקום אחד לשני באותו המדרון או חלקה ניתן למצוא טיפוסי קרקעות שונים. **מגוון מקומי זה לא בא לידי ביטוי בקנה המידה של מפת חבורות הקרקע, שמעידה רק על המצאות קרקעות מסוג רנדזינה חומה בהירה וגרומוסולים.**

מקורות

משרד החקלאות ופיתוח הכפר, 2020. חבורות הקרקע של ישראל. שכבת GIS.

זיידנברג, ר., שפירו, מ., זהבי, מ., קסרטו, ד., 2019. סקר קרקע נווה יער שטחי "משק מודל" מס' 492. משרד החקלאות ופיתוח הכפר, אגף לשמור קרקע וניקוז, תחום סקר ייעוד קרקע וחישה מרחוק.

סקר קרקע משק מודל	חבורות קרקע	גבולות	רקע
גרומוסול	רנדזינות חומות ובהירות	גבול אגן/תת-אגן	נחל נהלל
קרקע גרומית	גרומוסולים	תחום העבודה	נחל משני
אלובית חרסיתית	טרה רוסות, רנדזינות חומות		דרכים
חומה גרומית	ורנדזינות בהירות		ישובים
רנדזינה חומה	רנדזינות בהירות		



מקורות: משרד החקלאות, זיידנברג וח' 2019, תמ"א 1, תמ"א 42, רשות ניקוז ונחלים קישון

שיקום מעלה נחל נהלל

מעלה אגן נחל נהלל | קרקעות

סקר קרקע נווה יער

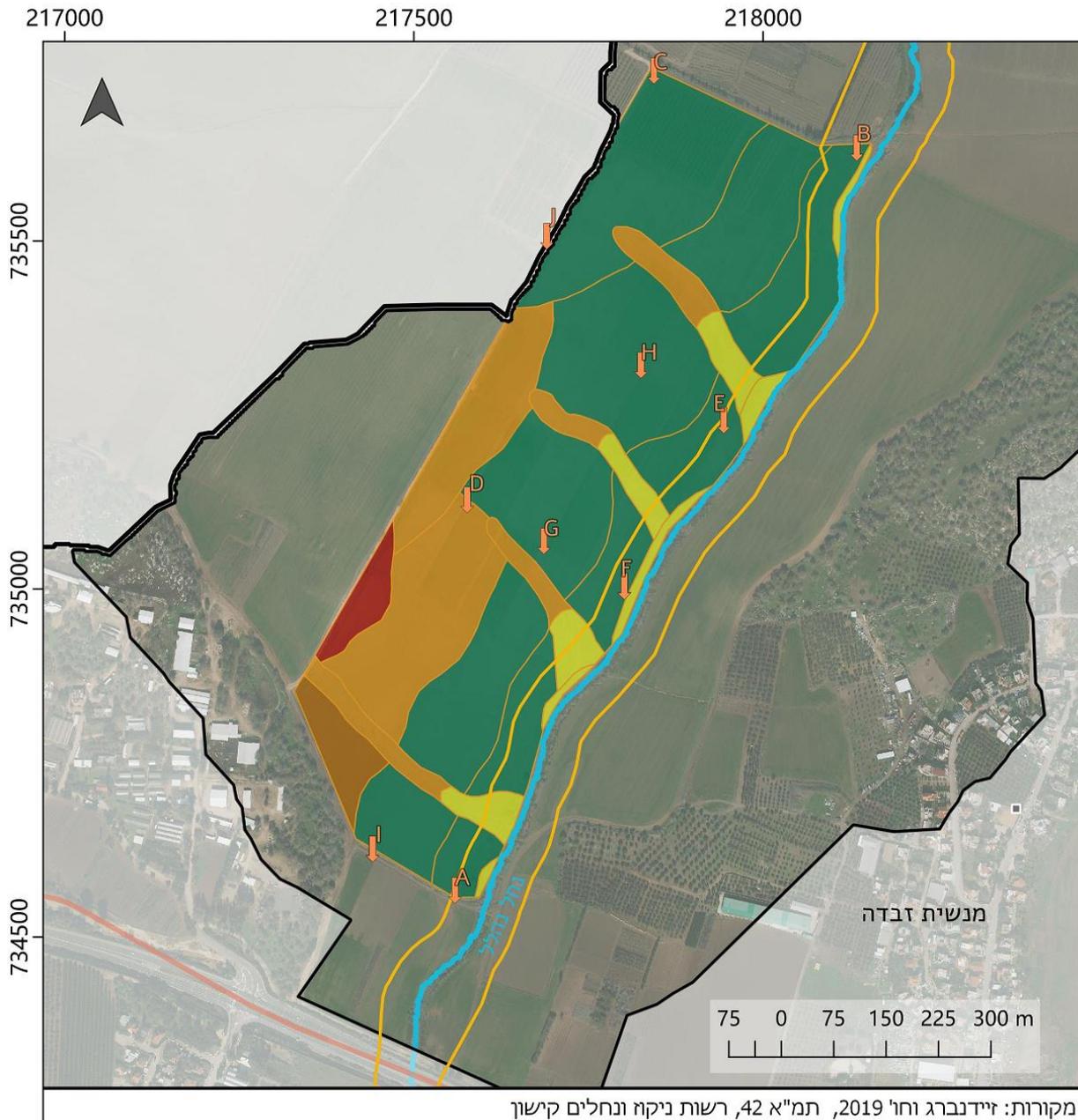
הסקר נערך בשטח של כ-400 דונם במדרון המשיק לאפיק נחל נהלל. הסקר סיווג ומיפה כ-10 טיפוסים קרקע שונים.

לתבליט משמעות רבה בהתפתחות הקרקעות. יש אזורים מעט תלולים הנמצאים בשלבי סחיפה, ושטחים מתונים בהם חלים תהליכי הצטברות (בעיקר בתחתית המדרון סמוך לאפיק הנחל).

על מנת לסגור את הערוצים נגרעו חלקי קרקע משולי האפיק. במקרים אחדים הובאה קרקע ממקורות אחרים בעמק (תופעה מוכרת בעמק יזרעאל). פעילות זו גרמה לשינוי בתבליט ובתכונות הקרקע.

כמעט בכל הקרקעות האופק העליון ולרוב גם אופק B חרסיתיים. יש אזורים המאופיינים בתכולת חרסית גבוהה (70%) ובאחרים תכולה נמוכה יותר (40%). אחוזי הגיר משתנים בטווחים משמעותיים מאוד בקרקעות השונות בין 5 ל-75% בשל גורמי חומר האב, הסחף והשפעת המים.

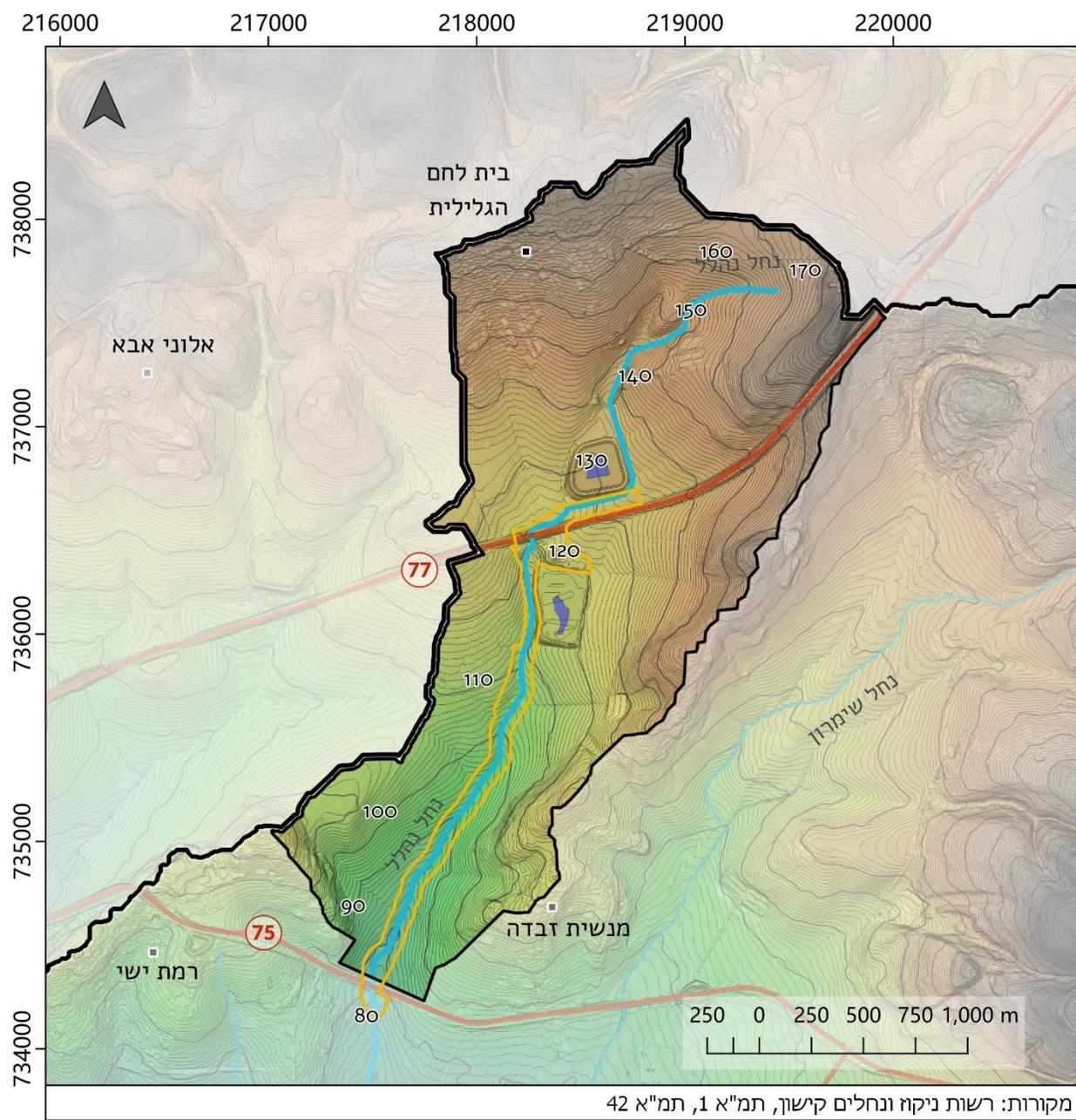
לפירוט נוסף על אופי יחידות הקרקע שנסקרו, ראו זיידנברג וח' (2019).



סקר קרקע נווה יער		גבולות	רקע
גרומוסול	■	גבול אגן/תת-אגן	נחל נהלל
קרקע גרומית	■	תחום העבודה	דרכים
אלובית חרסיתית	■		ישובים
חומה גרומית	■		פיאזומטר
רנזדינה חומה	■		

שיקום מעלה נחל נהלל

מעלה אגן נחל נהלל | תבליט וגבולות האגן

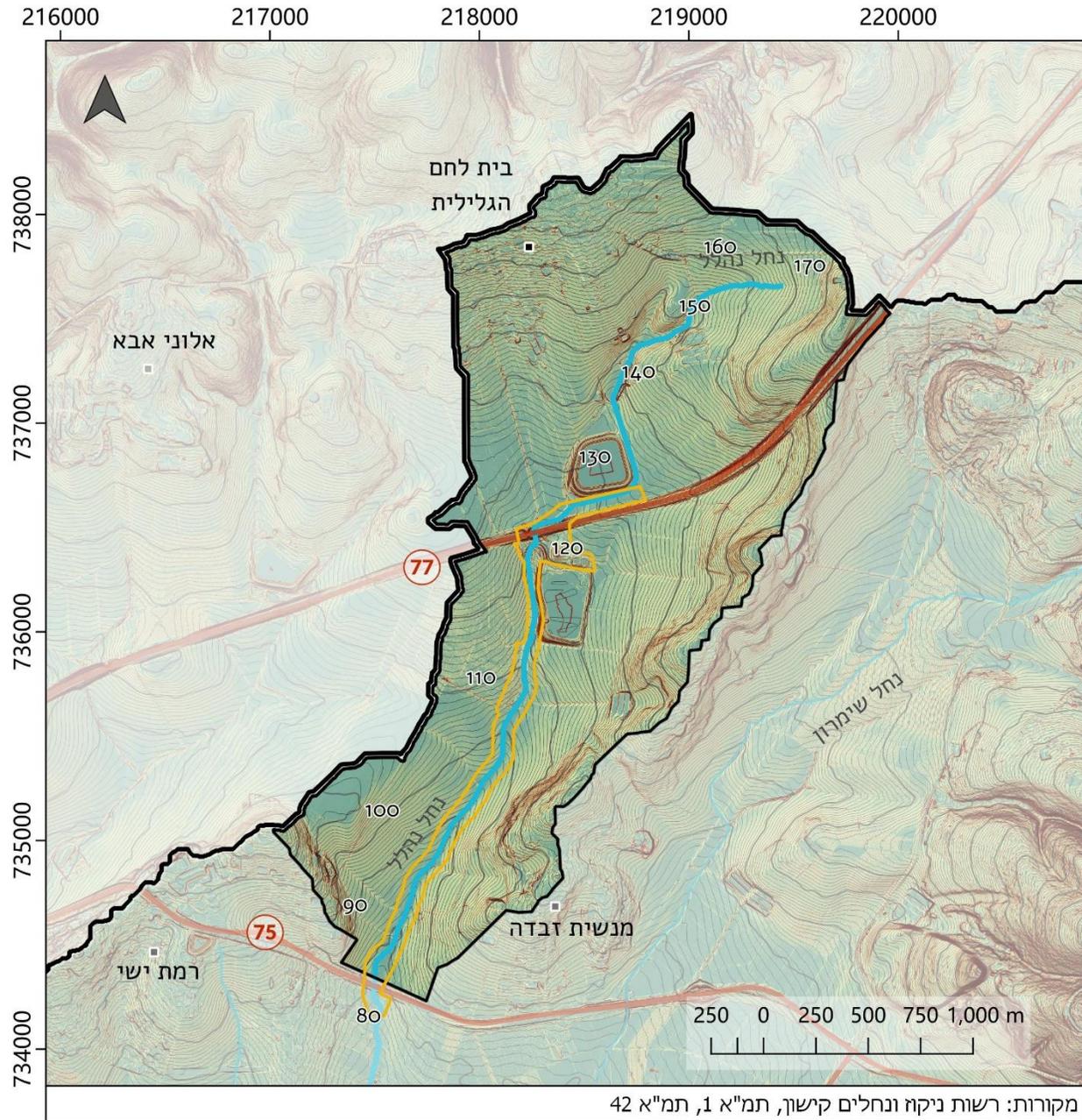


- מיקום:** השוליים הצפון מערביים של עמק יזרעאל
- תבליט:** מרחב של גבעות מתונות ושטחים גליים
- הרום במעלה שטח התוכנית:** +200
- הרום במורד שטח התוכנית:** +76
- רום הגבול עם אגן נחל ציפורי בצפון:** +200
- רום הגבול עם אגן נחל שמרון במזרח:** +130 עד +180
- רום הגבול עם אגן נחל בית לחם במערב:** +130 עד +180

גובה (מ' מעל פני הים)	גבולות	רקע
70	גבול אגן/תת-אגן	נחל נהלל
150	תחום העבודה	נחל משני
200		קווי גובה (10 מ')
		קווי גובה (1 מ')
		דרכים
		ישובים

שיקום מעלה נחל נהלל

מעלה אגן נחל נהלל | המדרונות



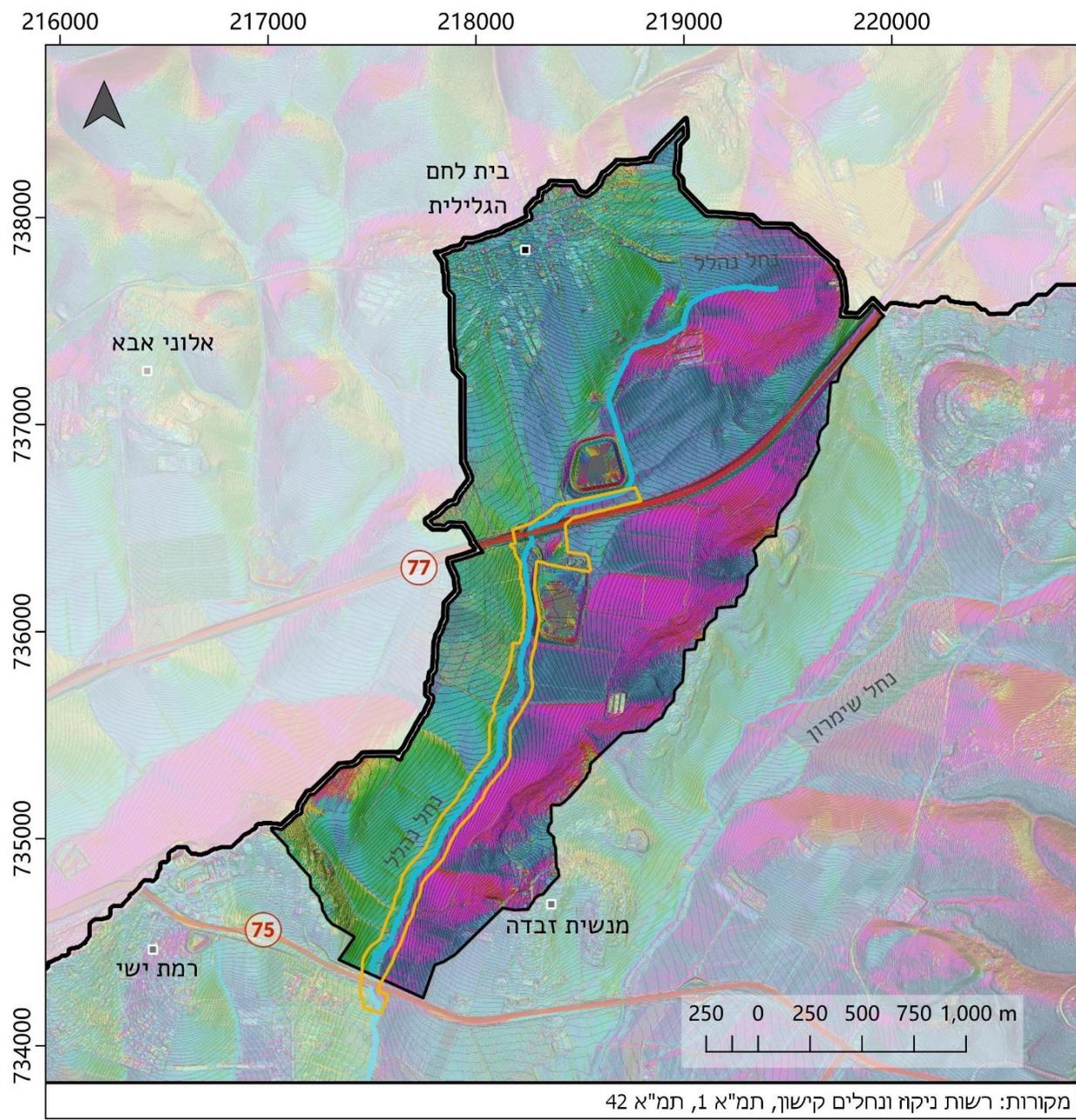
מעלה אגן נחל נהלל הוא יחידה נופית אחת של גבעות יער אלוני תבור הנטועה בינות מחשופי סלע וכיסי קרקע כחגורה העוטפת את קו פרשת המים, ברום של עד 200 מטרים מעל פני הים.

אורך ממוצע של המדרונות: 530 מ'

שיפוע חציוני של המדרונות: 5.5%

שיפועים (%)	גבולות	רקע
2.5	גבול אגן/תת-אגן	נחל נהלל
5	תחום העבודה	נחל משני
10		קווי גובה (10 מ')
20		קווי גובה (1 מ')
30		דרכים
>40		ישובים

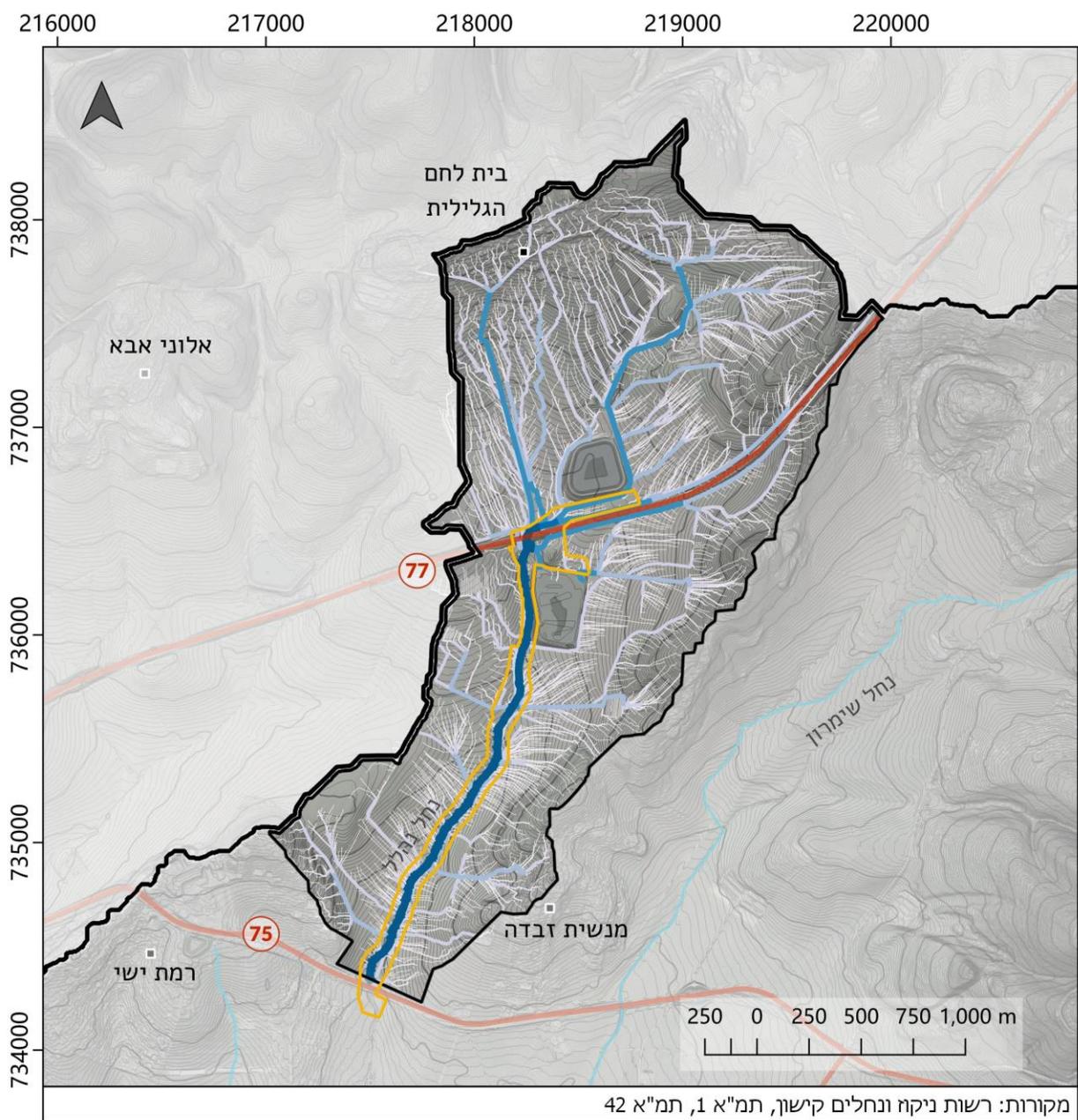
מעלה אגן נחל נהלל | המדרונות



המדרונות רציפים בפנות דרום-דרום מזרחית או דרום-דרום מערבית בשיפועים של עד 38%, אולם מרבית המדרונות (כ-90%) שיפועם מתון מזה ונמוך מ-15%. השיפועים הללו תלולים דיים כדי להמשיך ולהאיץ הליכי סחיפת קרקע.

מפנה		גבולות		רקע
דרום (157.5-202.5)	צפון (0-22.5, 360-337.5)	גבול אגן/תת-אגן	נחל נהלל	נחל נהלל
דרום-מערב (202.5-247.5)	צפון-מזרח (22.5-67.5)	תחום העבודה	נחל משני	נחל משני
מערב (247.5-292.5)	מזרח (67.5-112.5)		דרכים	דרכים
צפון-מערב (292.5-337.5)	דרום-מזרח (112.5-157.5)		ישובים	ישובים
			קווי גובה (1 מ')	קווי גובה (1 מ')

מעלה אגן נחל נהלל | רשת הניקוז העילית



מקורות: רשות ניקוז ונחלים קישון, תמ"א 1, תמ"א 42

סדר ערוץ נחל נהלל: סדר 7

השיפוע האורכי של הנחל: 1.7%-2.3%

שטח אגן ההיקוות בחציית כביש 75: 5.27 קמ"ר

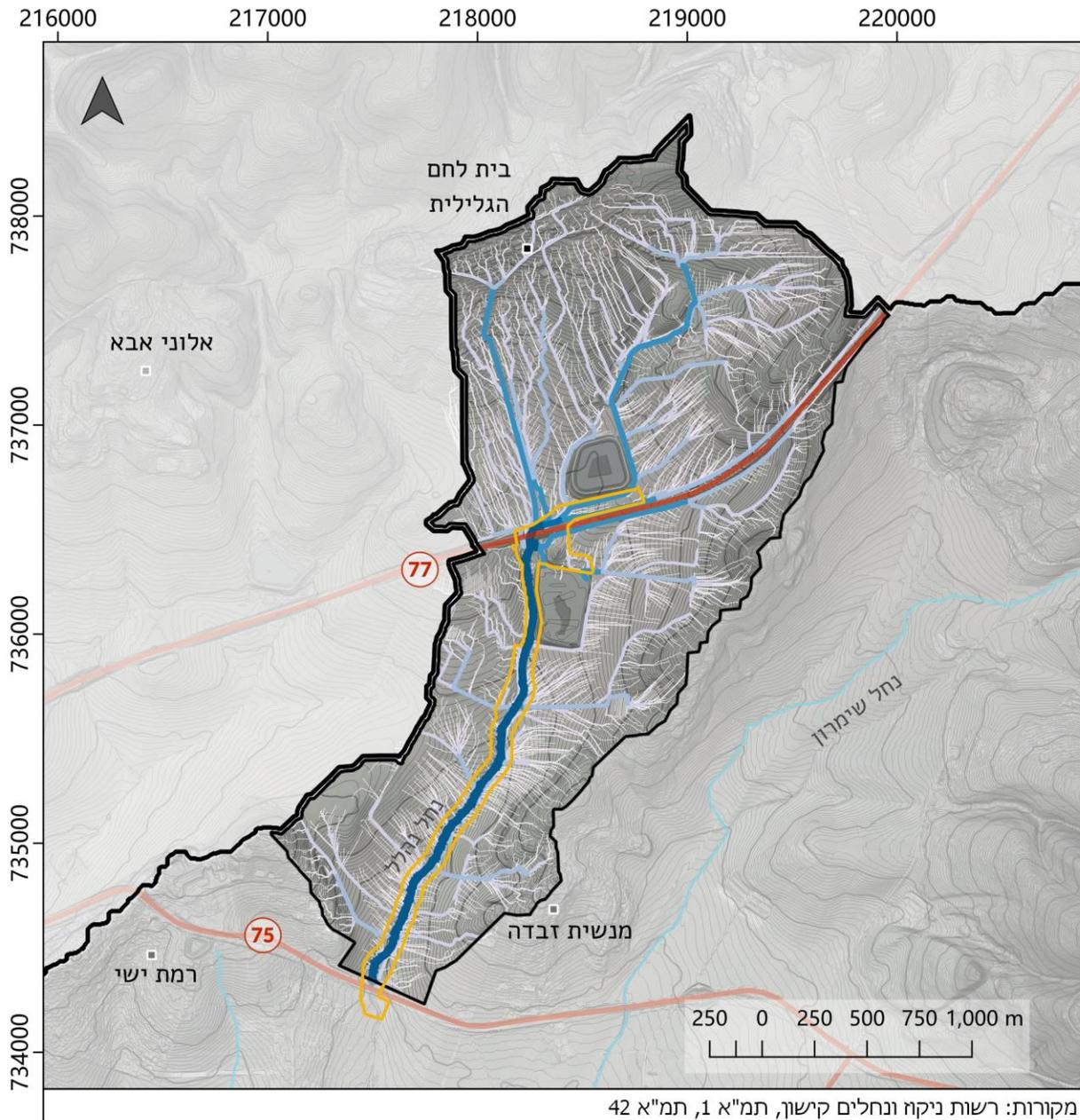
משרע הגבהים באפיק הנחל: 100 מ', כלומר ירידה של 20 מ' לק"מ, בממוצע

צורת האגן ורשת הניקוז משפיעות על תהליכי ההסעה ושטפים של מים, סחף ואנרגיה: תרומת הנגר מהמדרונות דיפרנציאלית: המדרונות הסמוכים למוצא יתרמו נגר תוך זמן קצר, והרחוקים יתרמו נגר שיגיע מס' שעות לאחר מכן. כלומר, צפוי זמן ריכוז ארוך יחסית, וספיקות שיא מתונות. אולם, שימושי הקרקע החקלאיים מתאפיינים ביעילות ניקוז גבוהה בד"כ העשויים לקצר את זמן הריכוז.



שיקום מעלה נחל נהלל

מעלה אגן נחל נהלל | רשת הניקוז העילית



רשת הערוצים כביטוי נופי-היררכי לעוצמת הזרימה והתפלגותה: רשת הערוצים כוללת בעיקר את הערוץ הראשי (סדר 7), תעלת הסטה של הערוץ המרכזי מסביב למאגר א.ב.ן (סדר 5) וערוצים מסדר נמוך יותר (1-4) התפלגות השיפועים האורכיים דומה למצופה: ערוצים בסדר נמוך עם שיפוע אורכי תלול וערוצים מסדר גבוה עם שיפועים אורכיים מתונים. בולט במיוחד השיפוע האורכי המתון (0.74%) באפיק התעלה המוסדרת העוקפת את מאגר א.ב.ן ממזרח בעוד שבמורד בערוץ מסדר 6 ו 7 השיפוע האורכי תלול (1.8%).

רשת הניקוז משתרעת לאורך כולל של 276 ק"מ, 97% מהם מנקזים שטחים חקלאיים, כך שבהינתן והשטחים החקלאיים אינם תחת עיבוד משמר קרקע, פוטנציאל הסעת הסחף ע"י זרימה מרוכזת בערוצים ובתעלות גבוה.



שיקום מעלה נחל נהלל

מעלה אגן נחל נהלל | קישוריות מבנית

קישוריות הידרולוגית

קישוריות הידרולוגית מבוטאת כמנה בין שני רכיבים:

(1) פוטנציאל אספקת הנגר לנקודת המוצא באגן ההיקוות כפונקציה של מאפיינים גיאומורפומטרים של השטח התורם

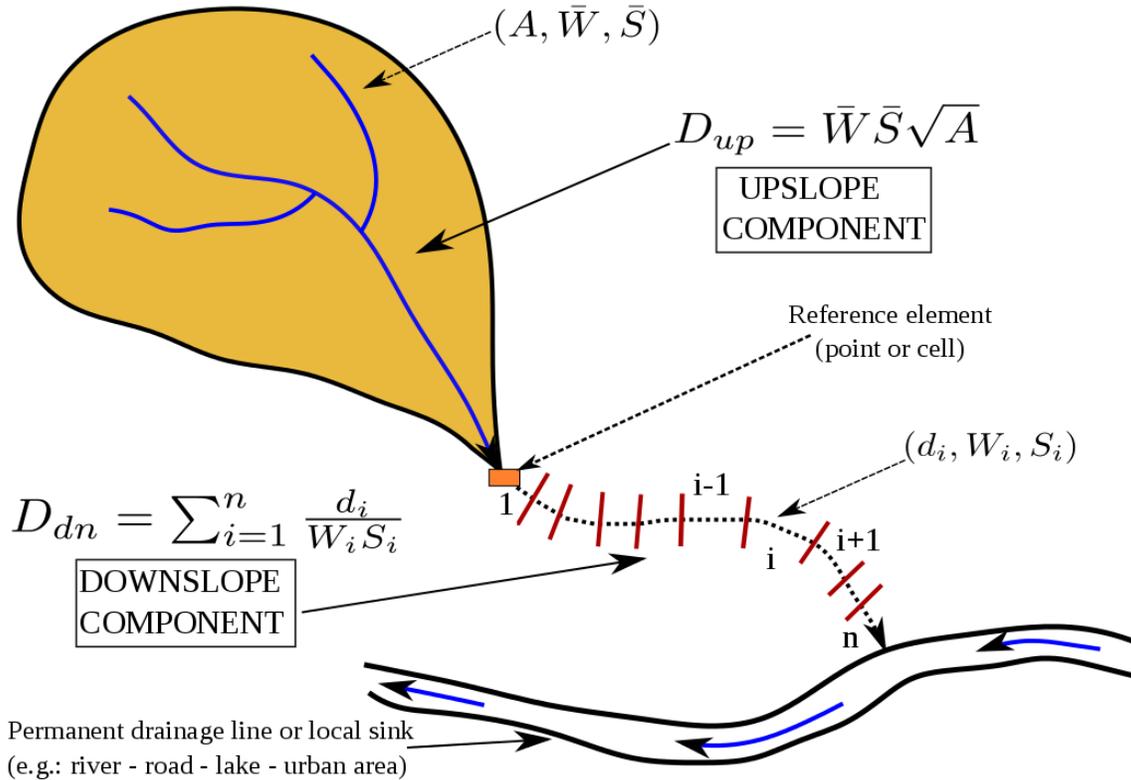
(2) הנתיב ששטף הסחף צריך לעבור מהנקודה באגן למוצא האגן או נקודת המדידה

החישוב מבטא וויזואלית את הקשר בין המדרונות לבין רשת הערוצים.

אינדקס הקישוריות הידרו-גאומורפולוגית הוא ביטוי חסר ממדים לאופן שבו יחידות הנוף השונות (מדרונות, ערוצים, ערוצי משנה, פשטי הצפה וכו') מחוברות זו לזו ומתאפשרת הסעה של מים וסדימנטים באגן ההיקוות. אינדקס הקישוריות מחושב כיחס בין החלק התורם לחלק הנתרם

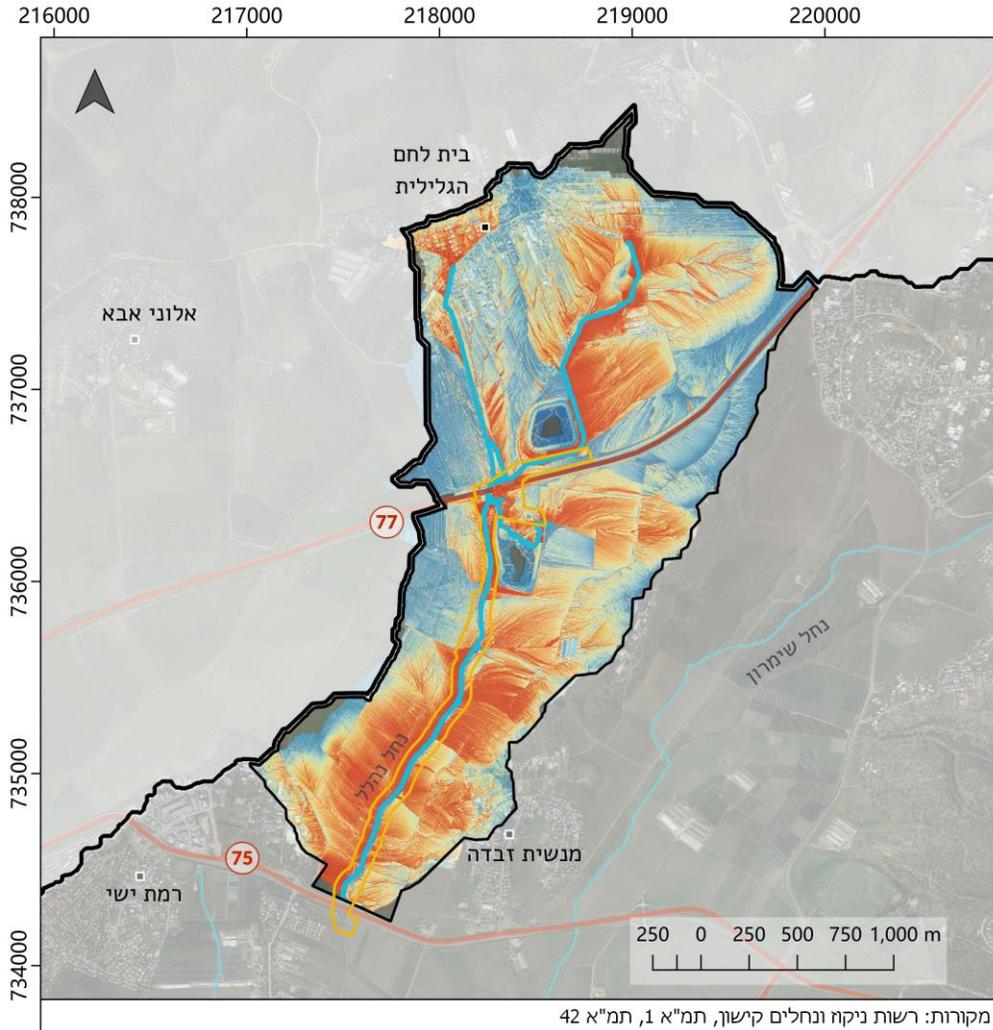
$$IC = \log_{10} \left(\frac{D_{up}}{D_{dn}} \right)$$

החלק התורם הוא פונקציה של השטח, השיפוע, והחספוס; החלק הנתרם, במורד הוא פונקציה של אורך, שיפוע, וחספוס נתיב הזרימה לנקודת המוצא.



Borselli et al. (2007, 2008)

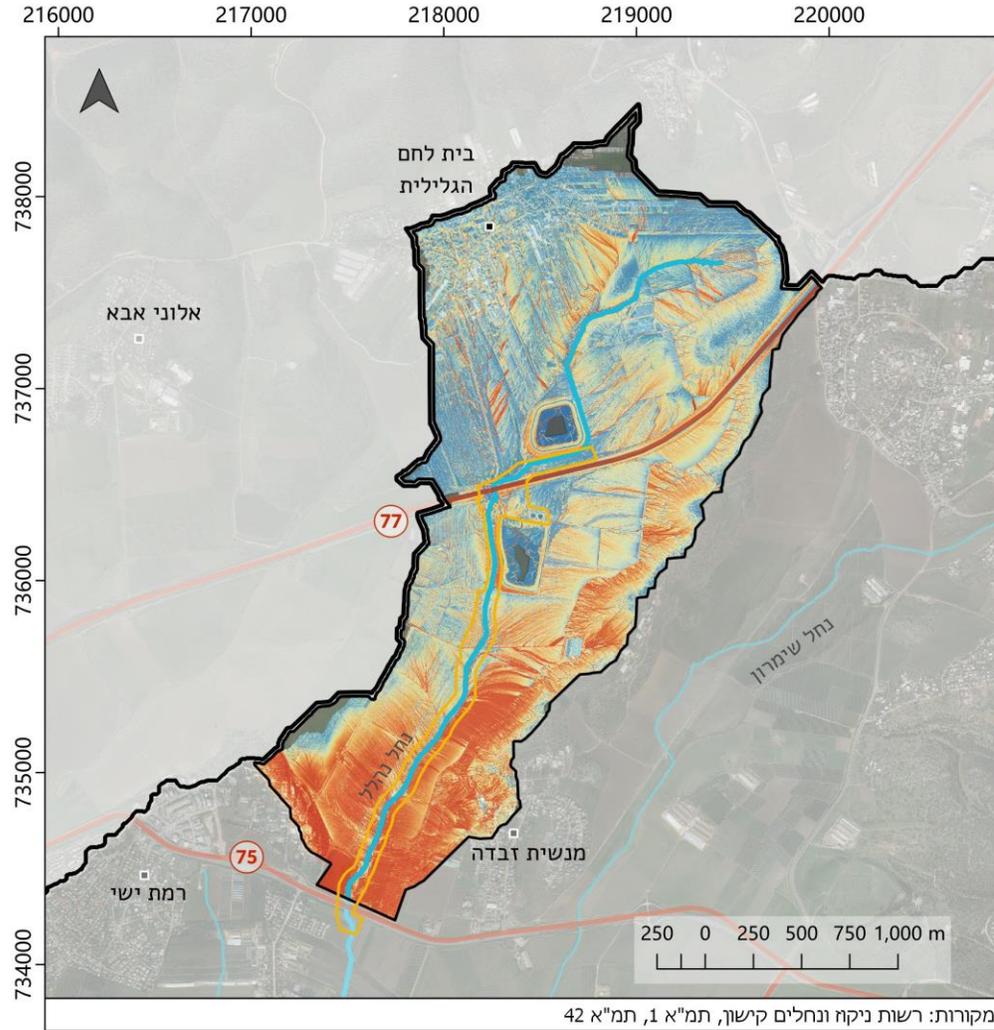
מעלה אגן נחל נהלל | קישוריות מבנית



מימין - הקישוריות הידרו-גאומורפולוגית ביחס לנקודת המוצא במורד. שטחי נווה יער מקושרים באופן הגבוהה ביותר לעומת החלק שמצפון לכביש 77.

משמאל - הקישוריות הידרו-גאומורפולוגית לערוצים מסדר 5-7 אשר מהווים את השלד של רשת הניקוז של מעלה אגן היקוות נחל נהלל. הקישוריות הגבוהה היא של שטחי בית לחם הגלילית בצפון מזרח ושטחי אלונים ונווה יער הסמוכים לאפיק במורד כביש 77.

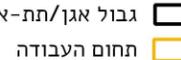
הקישוריות הגבוהה דורשת התייחסות על מנת לווסת כניסות של נגר עילי וסחף קרקע



קישוריות הידרולוגית



גבולות

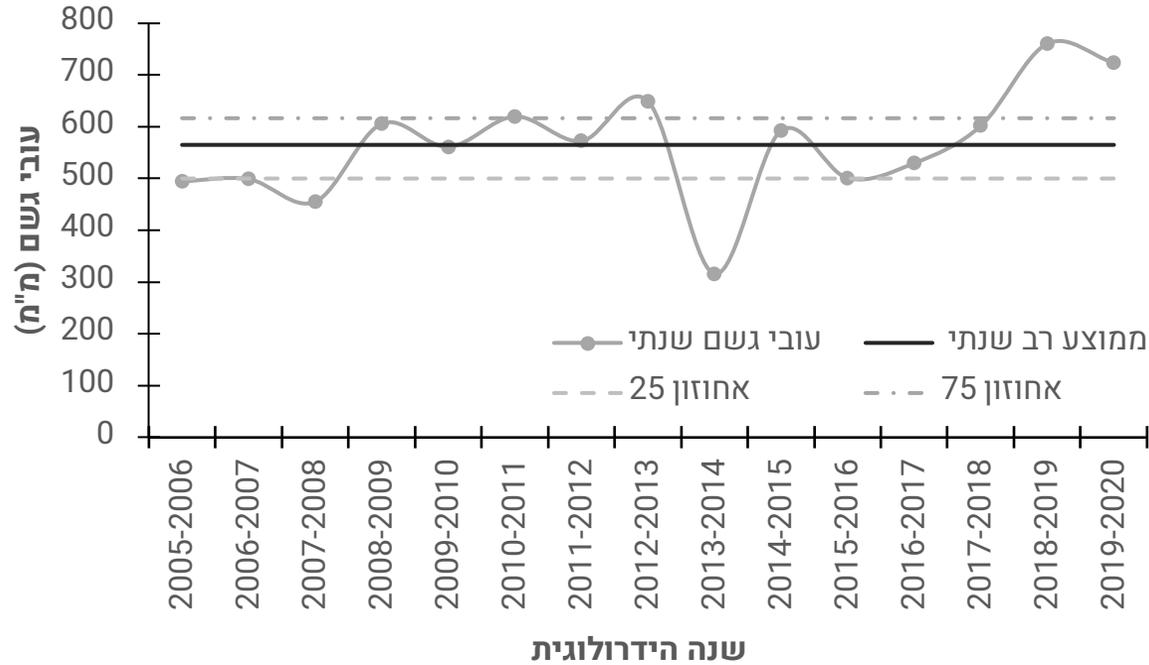


רקע



שיקום מעלה נחל נהלל

מעלה אגן נחל נהלל | משטר הגשם



ממוצע גשם רב שנתי: 565 מ"מ בשנים 2005-2020

כמות גשם מרבית: 760 מ"מ

כמות גשם מזערית: 315 מ"מ

החודש הגשום ביותר (בממוצע): ינואר, ואחריו בסדר יורד דצמבר ופברואר

מיעוט משקעים: עונות המעבר – ספטמבר ומאי

ממוצע ימי גשם בשנה: 48 ימים. נע בין 70 בשנה גשומה ל-23 בשנה שחונה

כמות גשם יומית בשנה הידרולוגית: 8-12 מ"מ

כמות גשם יומית מרבית בשנה הידרולוגית: 32-111 מ"מ

עוצמת גשם מרבית ל-10 דקות: 58 מ"מ/שעה

עוצמת גשם מרבית ל-60 דקות: 8 מ"מ/שעה

עוצמת גשם ל-10 דקות בתקופות חזרה של 10, 50 ו-100 שנה: 66, 55 ו-70 מ"מ/שעה

עוצמת גשם ל-60 דקות בתקופות חזרה של 10, 50 ו-100 שנה: 34, 24 ו-38 מ"מ/שעה

חודש גשם ארוזיבי מחושב הגבוה ביותר: דצמבר

מעלה אגן נחל נהלל | משטר המים והזרימות באפיק

מקורות המים: גשם ישיר, נגר עילי, מעיינות (זרימת בסיס), מי קולחין, נקז שדות

זרימת בסיס: הנחל איתן עם פוטנציאל זרימה רצופה, מאזור המעיינות בכביש 77

מעיינות: בסוללה הצפונית של כביש 77, בסמוך לסוללת הכביש מדרום, בשטח המאגר ובמורד מאגר אלונים. המעיינות מצויים על קווי שבר בכיוון דרום-מזרח לצפון מערב: שבר נהלל ושבר זרזיר ושופעים מתוך שכבת הקונגלומרט של חבורת כורכר. אזורי המילוי החוזר הם ככל הנראה המורדות המעובדים וכיסי הקרקע בהם צומחים עצי אלון התבור.



מעלה אגן נחל נהלל | משטר המים והזרימות באפיק



מאזן המים

פוטנציאל הגשם באגן: 2,977,550 מ"ק

נפח הנגר השנתי הצפוי*: 774,163 מ"ק

נפח מאגר אלונים (מאגר שיטפונות): 220,000 מ"ק (היום ככל הנראה כ-180,000 מ"ק עקב הצטברות סחף).

נפח סך הגאוויות (בהפחתה של נפח האיגום של המאגר): 594,163 מ"ק

* אין תחנה הידרומטרית קבועה או מדידות ארעיות של כמויות המים אין ברשותנו מידע אודות הנפחים וספיקות המים באפיק הנחל, ולכן הנתונים מחושבים באופן גס על סמך מדידות גשם רב שנתיות

שיקום מעלה נחל נהלל

מעלה אגן נחל נהלל | משטר המים והזרימות באפיק

נגר עילי

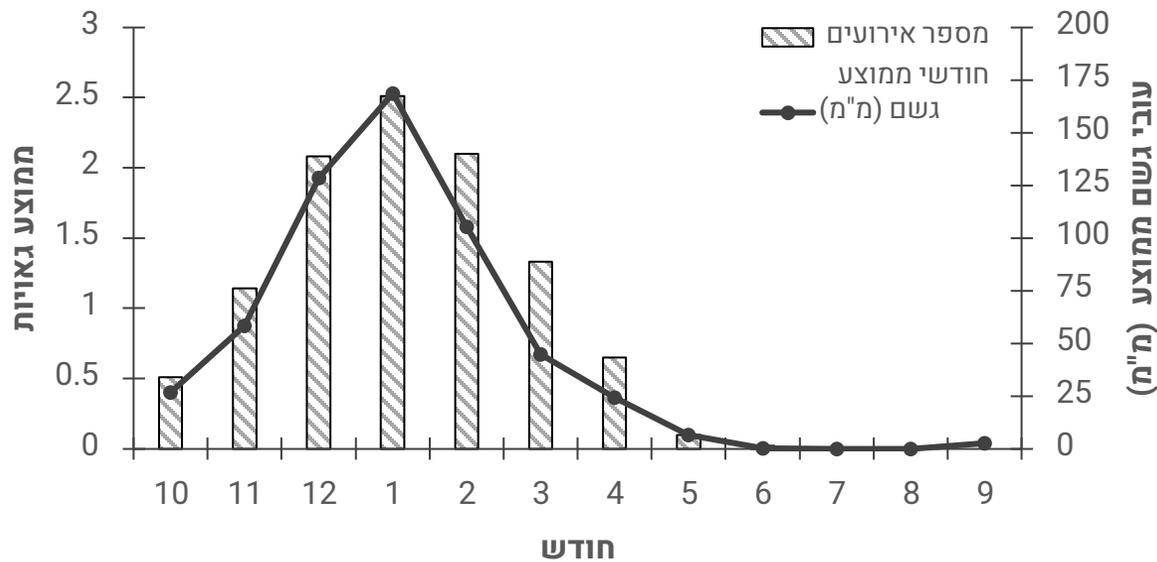
מרבית הנגר העילי הוא זרימות חורפיות – גאויות שהן תוצר של אירועי גשם הממטירים גשם בעוצמות גבוהות מקצבי החידור הסופי של הקרקעות באגן ההיקוות. יחד עם זאת קרקעות השטחים המעובדים בתחום התוכנית אוצרות מים המתנקזים לנחל גם ימים רבים לאחר תום אירוע הגשם ומזינים זרימת בסיס גבוהה בין אירוע גשם אחד למשנהו.

ספיקת שיא שנתית שנה הידרולוגית 2019/20*: 6.3 מקש"נ**

(תקופת חזרה של 10 שנים)

מס' גאויות בשנה הידרולוגית 2019/20: 10

ישנה התאמה בין מספר אירועי הגאות הממוצעים למשטר הגשם כאשר החודש הגשום ביותר במוצע, חודש ינואר, הוא גם החודש בו מספר הגאויות הממוצע הגבוה.



* אין תחנה הידרומטרית קבועה או מדידות ארעיות של כמויות המים אין ברשותנו מידע אודות הנפחים וספיקות המים באפיק הנחל, ולכן הנתונים מחושבים ע"י שילוב מס' שיטות חישוב.

** מרבית ספיקות השיר מרוסנות באמצעות מאגר אלונים, המשמש לתפיסת מי שיטפונות

מעלה אגן נחל נהלל | משטר המים והזרימות באפיק

ספיקות תכן

הספיקות נבחנו בשתי שיטות:

1) הנוסחה הרציונאלית

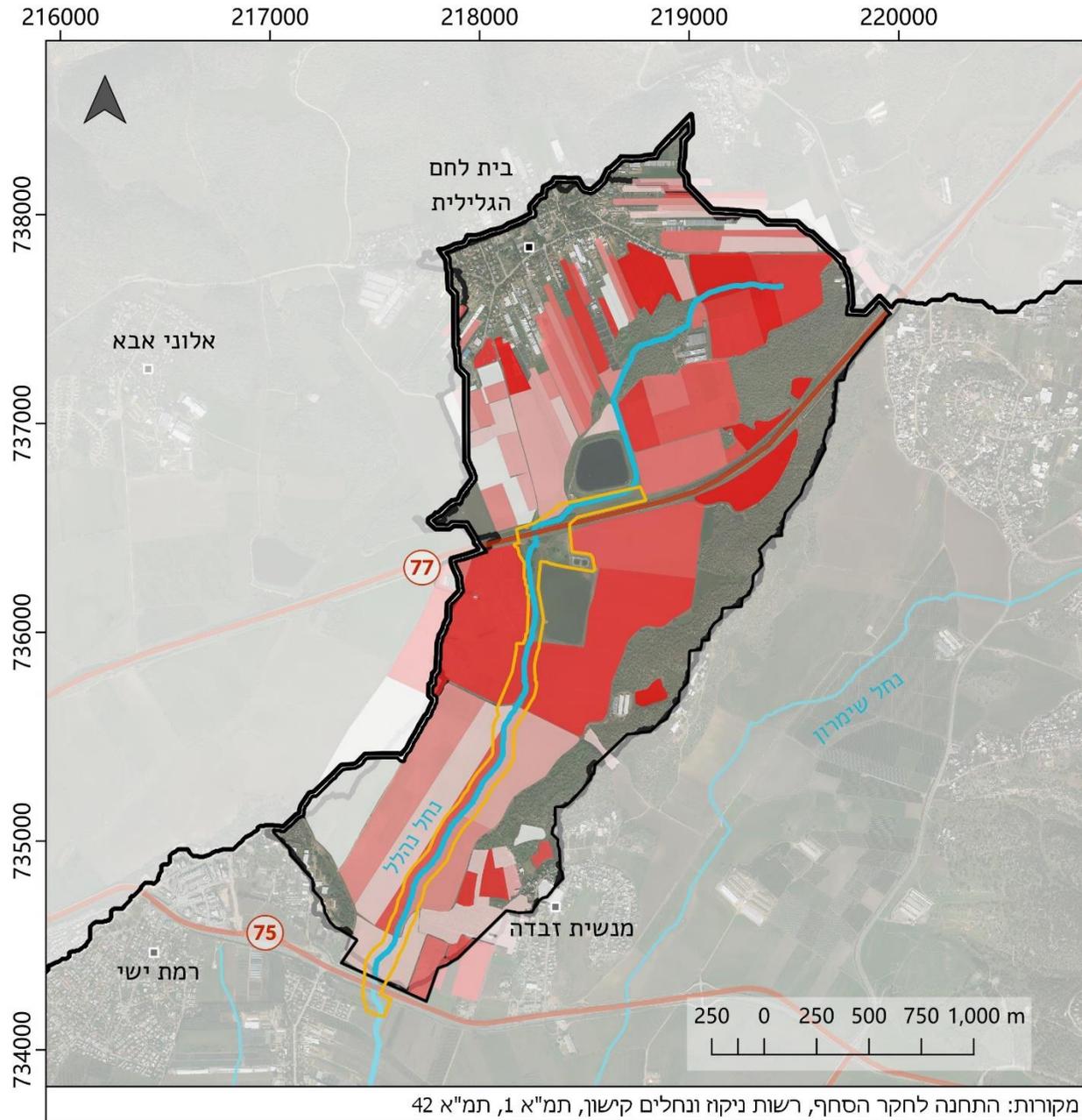
2) אנלוגיה בין שני אגנים סמוכים (אגן נחל בית לחם ואגן נחל נהלל) עבור סדרה חלקית* ומלאה**

הערכים המחושבים באמצעות הנוסחה הרציונלית (עוצמת גשם במ"מ/שעה) גבוהים מהערכים המתקבלים באנלוגיה לעיתים ההבדל הוא בסדר גודל אחד עבור תקופות חזרה מעל 20 שנים.

הספיקה הסגולית על בסיס עקום המעטפת לחבל ארץ זה היא 5 מקש"נ/לקמ"ר ספיקת גדות מלאה שחושבה על בסיס המורפולוגיה הקיימת של חתך הנחל היא כ-8 מקש"נ שהסתברות ההשגה של הספיקה הוא 2-5%, בעוד שספיקת גדות מלאה היא לרוב ספיקת שיא בהסתברות השגה של בין 40-50%. מכאן עולה שחתך האפיק הטבעי צריך להיות ביחס רחב/עומק שונה מהקיים.

תקופה חזרה (שנים)	שיטת CIA	שיטת אנלוגית יחס השטחים*	שיטת אנלוגית יחס השטחים**
2	5.4	3.8	2.5
5	7.7	5.4	4.8
10	9.3	6.4	6.2
20	10.9	7.4	7.5
50	12.9	8.6	9.1
100	14.4	9.5	10.2

מעלה אגן נחל נהלל | משטר הסחף



תנועת גרופת משוערת בנחל (לא קיימים נתונים): פחות מ-10% מטעונת הסחף על פי הידוע בספרות*.

תנועת רחופת: הרחופת מהווה את מרבית הטעונת והיא נמדדת בזמן אירוע שיטפון בסה"כ מעלה האגן הסייע כמות של 1120 טון בעונת הגשמים 2019/20.

אובדן קרקע: אומדן אובדן הקרקע מהשטחים החקלאיים חושב באמצעות הרצה של מודל RUSLE-IL. אובדן הקרקע מושפע מתכונות הקרקע, אורך ושיפוע הערוצים, סוד הגידול, התכסית ואופן עיבוד הקרקע. מאגר אלונים מהווה מלכודת סחף.

סה"כ במעלה אגן נחל נהלל קיימות 107 חלקות - ממוצע אובדן קרקע לחלקה הוא בין 6.6-6.8 טון להקטר לשנה כלומר, באגן כולו פוטנציאל אובדן קרקע על פי המודל הוא בין 2,000 ל 2,200 טון קרקע לשנה כאשר להערכתנו, כמחצית נלכדת ושוקעת במאגר אלונים.

* מדובר ברכיב סחף המרכיב את התשתית, וחשיבותו האקולוגית והגאומורפולוגית לשיקום הנחל רבה מאוד.

פוטנציאל איבוד קרקע (טון לדונם לשנה)		גבולות	רקע
0.62 - 0.73	0.13 - 0.33	גבול אגן/תת-אגן	נחל נהלל
0.73 - 0.86	0.33 - 0.43	תחום העבודה	נחל משני
0.86 - 1.06	0.43 - 0.55		דרכים
1.06 - 1.75	0.55 - 0.62		ישובים

שיקום מעלה נחל נהלל

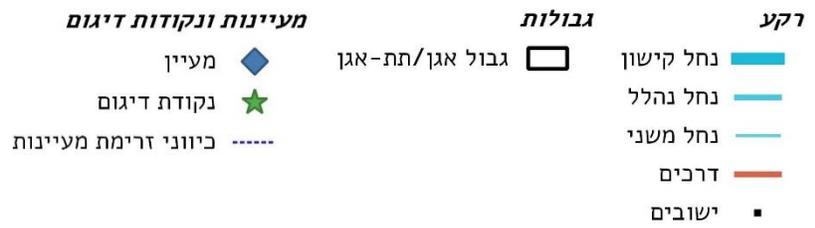
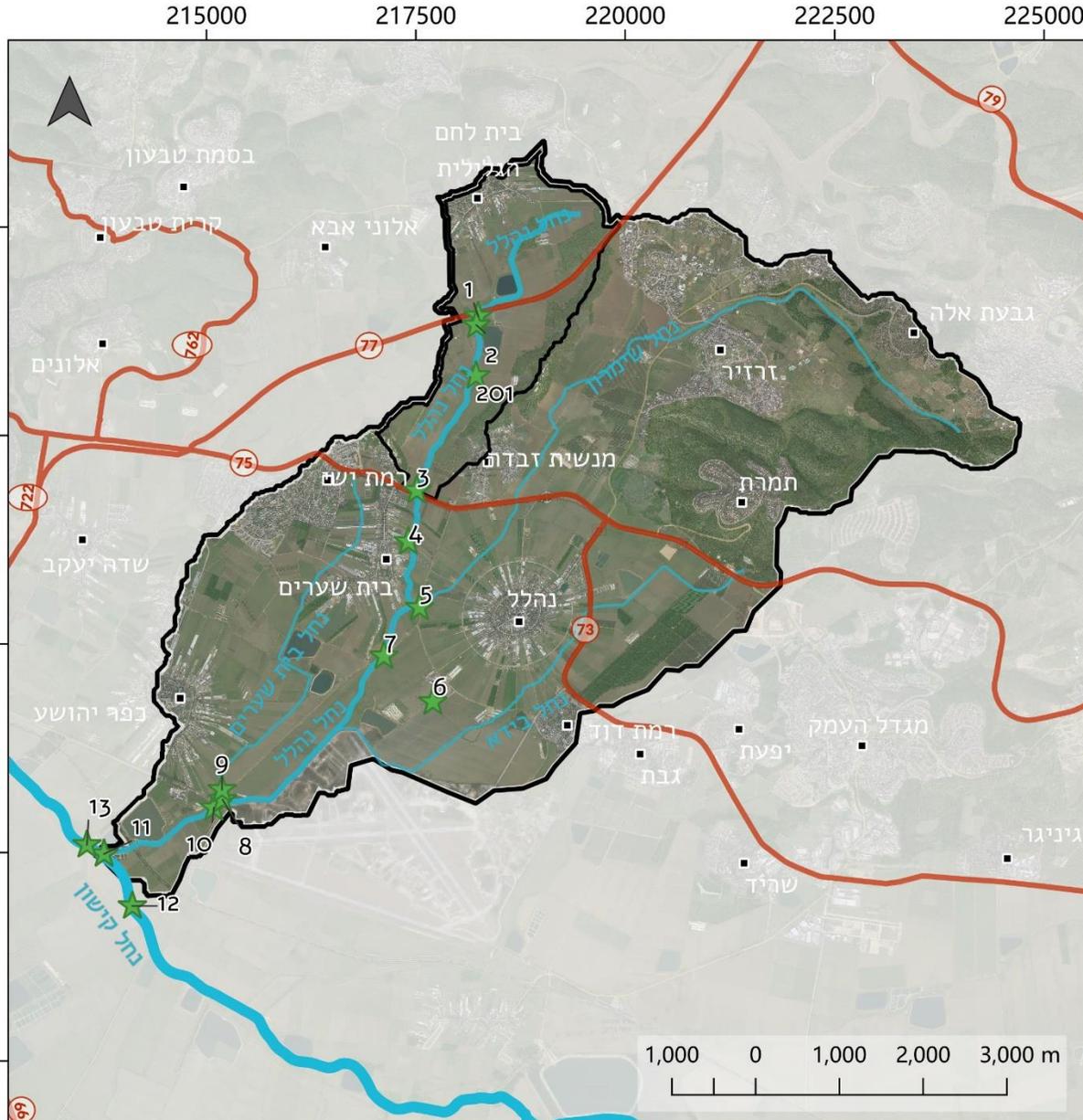
מעלה אגן נחל נהלל | איכות המים

מקורות המים

- מי מעיינות כל השנה בזרימה משתנה, סמוך לכביש 77 (זרימת הבסיס)
- מי שיטפונות (זרימת נגר עילי לאחר אירועי גשם) – עונתי ע"פ נפח גשם
- זרימות עונתיות (ניקוז קרקעות לאחר אירועי גשם) – עונתי ע"פ נפח גשם
- מי נקז חקלאי (ניקוז מי השקיה חקלאית) – עונתי ע"פ נפח השקיה
- הזרמות נקודתיות קולחין שניוניים ממאגר א.ב.ן
- גלישות ביוב – אירועים נקודתיים
- תשטיפים והזרמות ממקורות

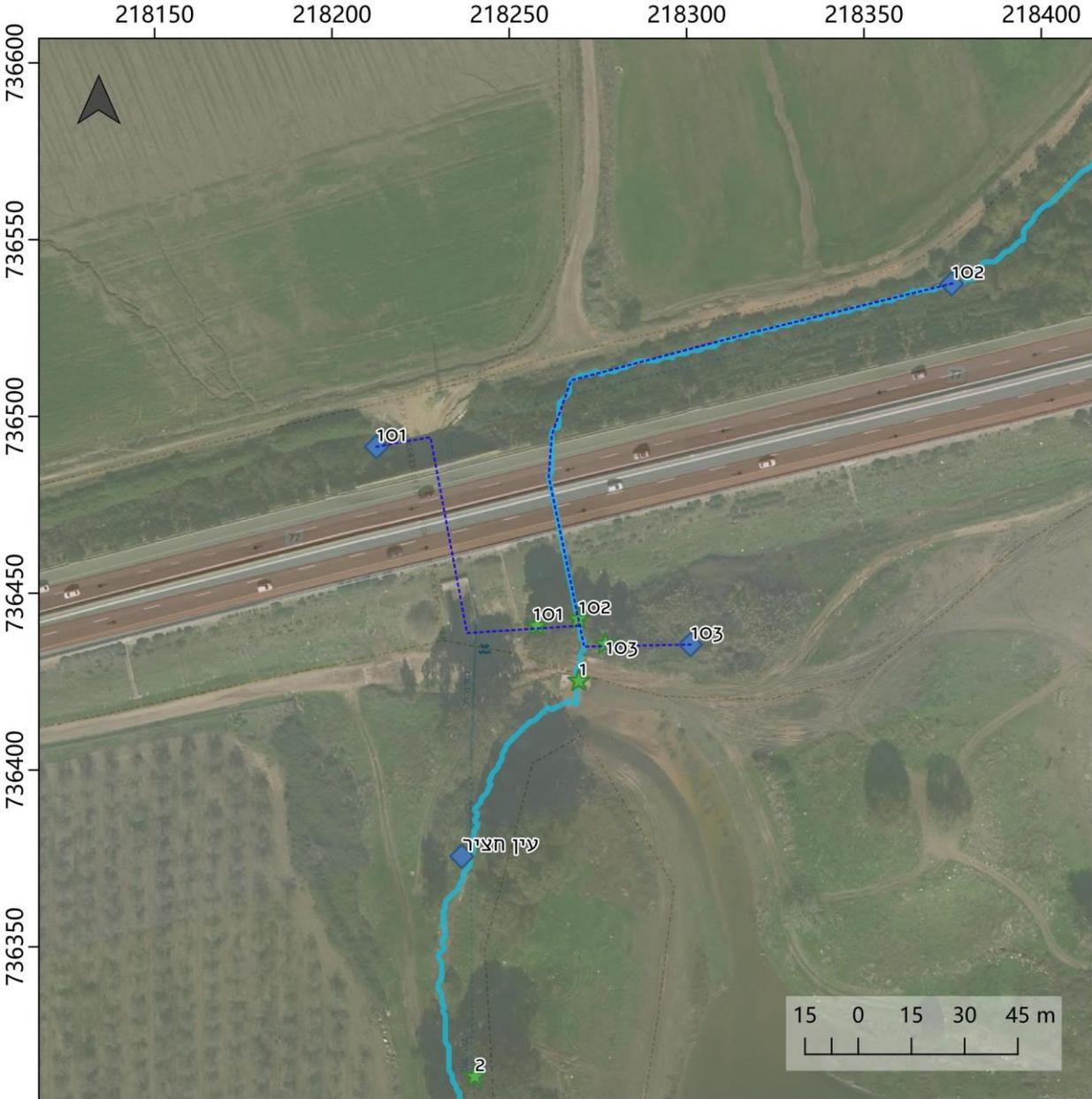
מדדי איכות מים

- הגבה
- מליחות
- חומרי הזנה
- עומס אורגני
- סדימנטים



שיקום מעלה נחל נהלל

מעלה אגן נחל נהלל | איכות המים



מקורות: רשות ניקוז ונחלים קישון, סקר מעיינות באגן קישון (אלרון ועמיתיו, 2013)

מקורות המים

- מי מעיינות כל השנה בזרימה משתנה, סמוך לכביש 77 (זרימת הבסיס)
- מי שיטפונות (זרימת נגר עילי לאחר אירועי גשם) – עונתי ע"פ נפח גשם
- זרימות עונתיות (ניקוז קרקעות לאחר אירועי גשם) – עונתי ע"פ נפח גשם
- מי נקז חקלאי (ניקוז מי השקיה חקלאית) – עונתי ע"פ נפח השקיה
- הזרמות נקודתיות קולחין שניוניים ממאגר א.ב.ן
- גלישות ביוב – אירועים נקודתיים
- תשטיפים והזרמות ממקורות

מדדי איכות מים

- הגבה
- מליחות
- חומרי הזנה
- עומס אורגני
- סדימנטים

מעיינות ונקודות דיגום		גבולות	רקע
מעיין	◆	גבול אגן/תת-אגן	□
נקודת דיגום	★		נחל קישון
כיווני זרימת מעיינות	---		נחל נהלל
			נחל משני
			דרכים
			ישובים

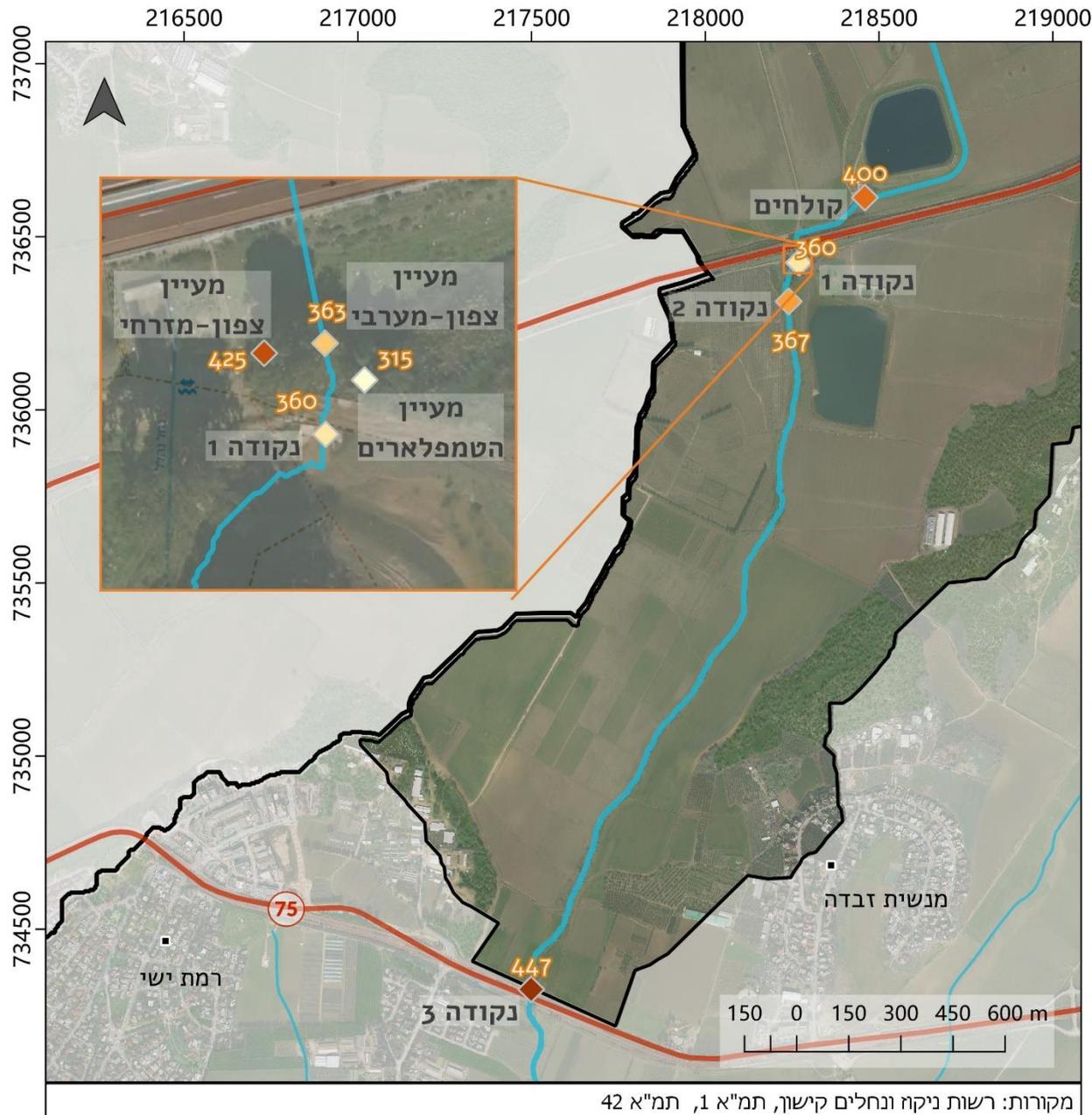
שיקום מעלה נחל נהלל

מעלה אגן נחל נהלל | איכות המים

מליחות: מבט מרחבי

מי המעינות המזינים את הנחל מאופיינים במליחות יחסית גבוהה, שהיא ככל הנראה המקור העיקרי למליחות הגבוהה יחסית של מי הנחל.

הדבר מרמז על מים שנובעים מאקוויפר כלוא עם מים מליחים, אשר איכותם התדרדרה לאורך השנים. נושא זה דורש המשך ניטור וניתוח על בסיס נתוני איכות מי תהום היסטוריים.



ריכוזי כלוריד - CI (מג"ל)



רקע

- נחל נהלל
- נחל משני
- גבול אגן/תת-אגן
- דרכים
- ישובים

תאריך דיגום: 15.02.21

שיקום מעלה נחל נהלל

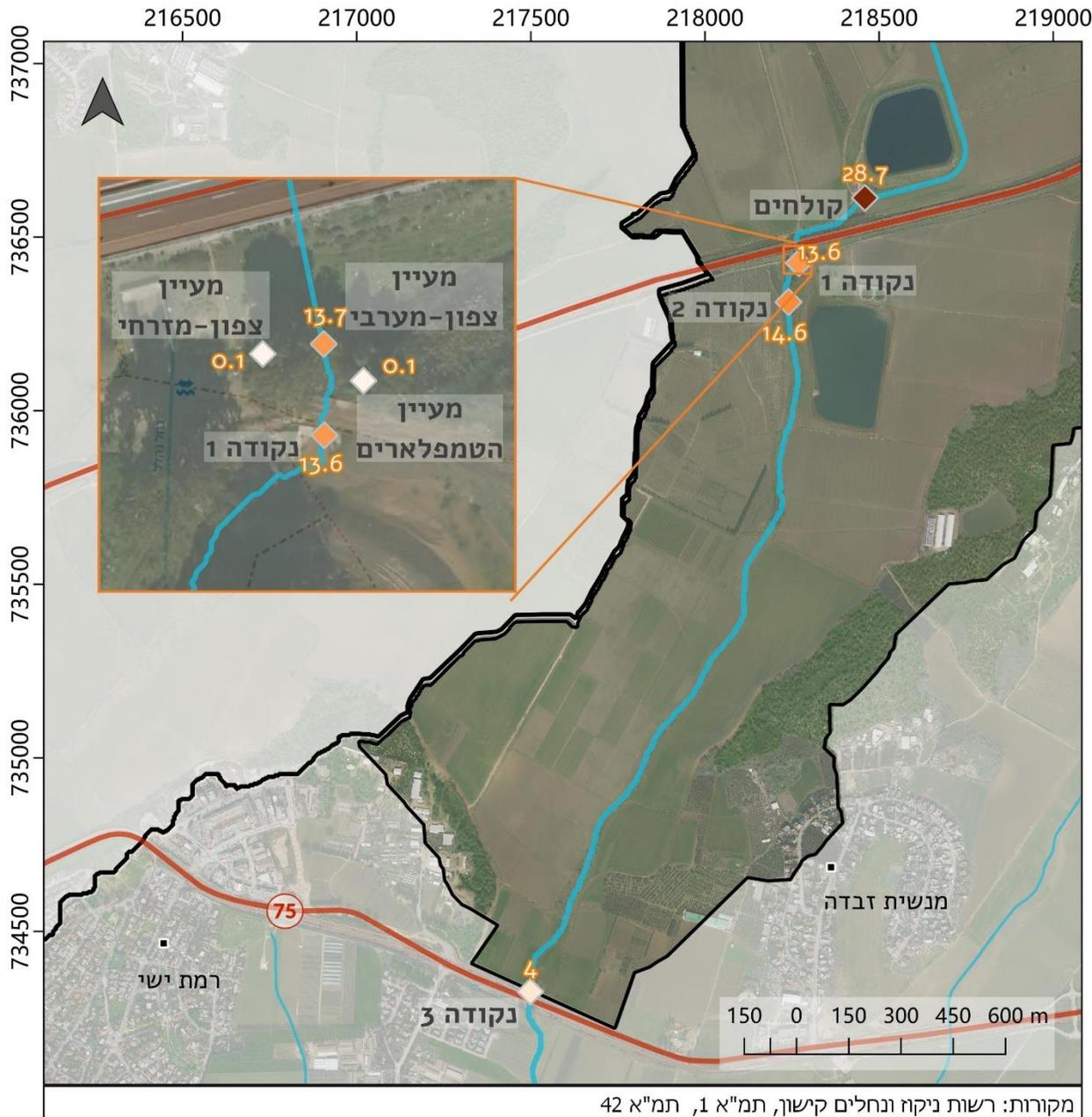
מעלה אגן נחל נהלל | איכות המים

אמוניום: מבט מרחבי

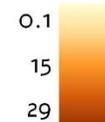
ניתן לראות שמתבצע תהליך טיהור מסוים בין נקודה 1 ונקודה 3 – תהליכי חמצון של החנקן האמוניאלי שהוביל להפחתה של יותר מ-70% בריכוזו.

עם זאת, הריכוזים שרואים במפה המצורפת הינם גבוהים מהריכוזים שנמדדים בדרך כלל, ונובעים מהזרמת קולחין עם ריכוז אמוניום גבוה ממאגר א.ב.ן. ישירות לנחל.

בדיגום שבוצע כחודש וחצי לאחר הזרמת הקולחין (24.03.21) ריכוז האמוניום בנקודות 1 ו-2 ירד מתחת לסף הזיהוי. בנקודה 3 הריכוז ירד ל-0.3 מג"ל, אשר גבוה יותר מהריכוזים בנקודות 1 ו-2, דבר היכול לרמז על כניסת מקור זיהום נוסף בין נקודה 2 ו-3.



ריכוזי אמוניום - $N-NH_4$ (מג"ל)



רקע

- נחל נהלל
- נחל משני
- גבול אגן/תת-אגן
- דרכים
- ישובים

תאריך דיגום: 15.02.21

מקורות: רשות ניקוז ונחלים קישון, תמ"א 1, תמ"א 42

שיקום מעלה נחל נהלל

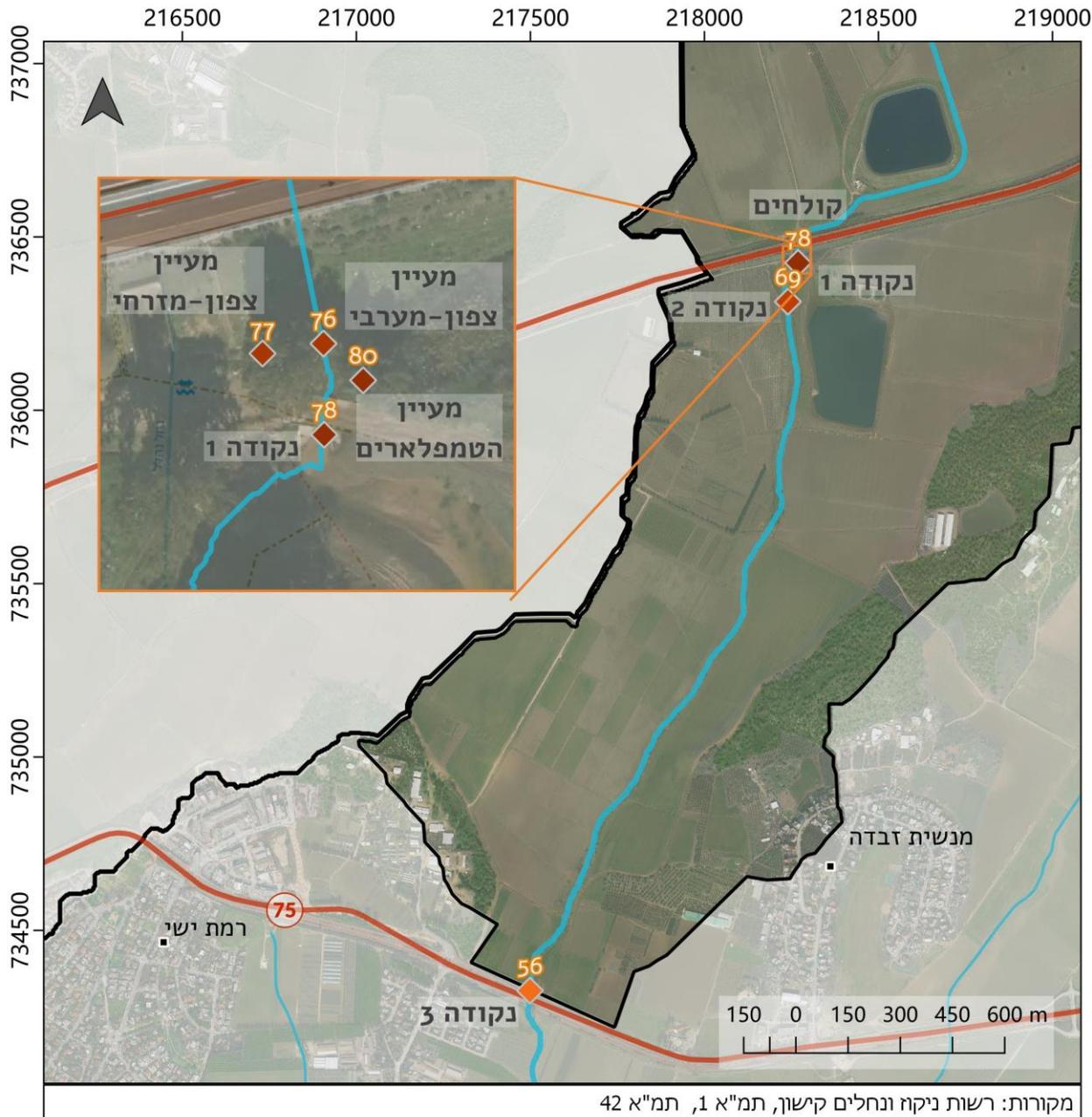
מעלה אגן נחל נהלל | איכות המים

חנקות: מבט מרחבי

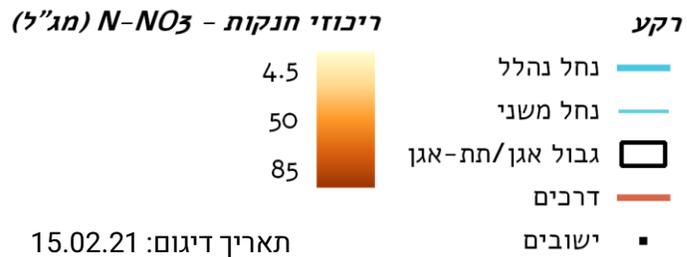
מי המעיינות המזינים את נחל נהל מאופיינים בריכוזי חנקות גבוהים – כ-80 מג"ל. כמו ריכוזי הכלוריד הגבוהים, נתון זה מעיד ככל הנראה על זיהום אנתרופוגני ארוך שנים של מה התהום הכלואים על ידי זיהום ממקור חקלאות בעלי חיים או זליגה של חומרי דישון למי התהום. יש צורך בחקירה היסטורית של איכות המים על מנת לקבל תמונה מעמיקה יותר על השינויים באיכות המים לאורך השנים.

ניתן לראות שיש ירידה של כ-30% בין נקודות 1 ו-2 דבר היכול להעיד על יכולת הטיהור של הנחל והצמחייה שבו.

ביום בו הוזרמו מי הקולחים ממאגר אב"ן הייתה ירידה בריכוזי החנקות בנחל (כ-40 מג"ל), אך לצד זאת עלייה בפרקציה של האמוניום והחנקית.



מקורות: רשות ניקוז ונחלים קישון, תמ"א 1, תמ"א 42



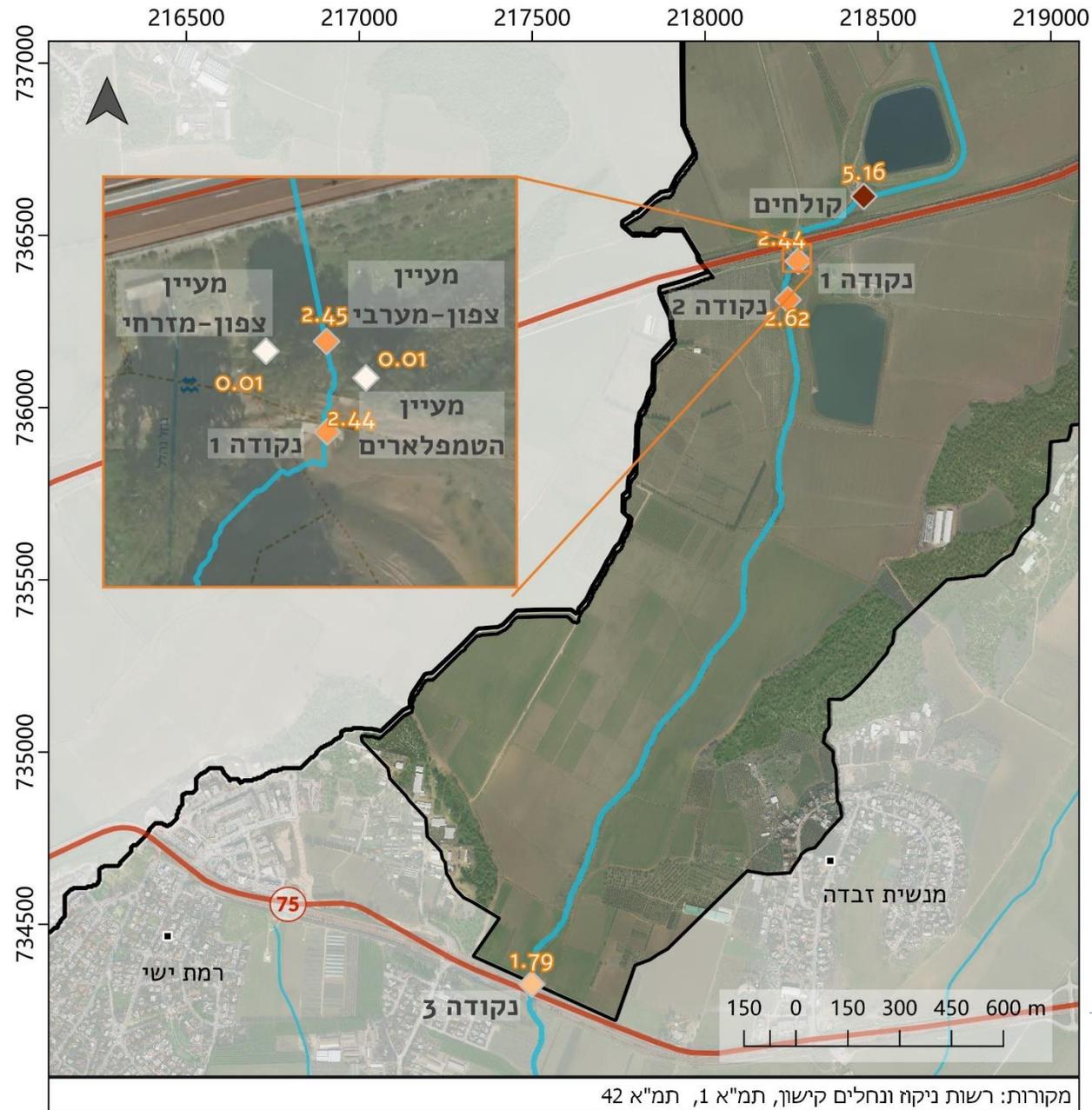
שיקום מעלה נחל נהלל

מעלה אגן נחל נהלל | איכות המים

זרחן: מבט מרחבי

הריכוזים הגבוהים שניתן לראות במפה הם תוצאה של הזרמת הקולחים. כאשר במעיינות עצמן נמדדו ריכוזים נמוכים מאד. כמו כן, ביום דיגום כחודש וחצי לאחר הזרמת מי הקולחין, נמדדו ריכוזים של עד 0.01 מג"ל. נתונים אלו מעידים שמקור זיהום עיקרי של זרחן (להוציא שיטפונות) הינו תשטיפים המגיעים מהזרמות קולחין ומקורות אחרים אל תוך הנחל.

לאורך הקטע יש ירידה בריכוזי הזרחן של יותר מ-25%. הירידה הראשונית בריכוז החנקן היא ככל הנראה תוצאה של מיהול המים על ידי מי המעיינות בעלי ריכוז הזרחן הנמוך. אך השיפור שנמדד באיכות המים בין נקודה 2 ו-3, עשוי להעיד על יכולתו של הנחל לטיהור המים, גם במצבו המדורדר. כמו כן, יתכן שכניסות מים נוספות לאורך הנחל השפיעו על איכות המים.



שיקום מעלה נחל נהלל

מעלה אגן נחל נהלל | איכות המים

הזרמת קולחין ממאגר א.ב.ן בתאריך 15.02.21

בתאריך 15.02.21 נצפתה הזרמה גדולה (ללא היתר) של מי קולחים ממאגר א.ב.ן לתוך נחל נהלל, ככל הנראה על מנת לרוקן את המאגר לקליטת גשמים צפויים.

איכות הקולחים ממאגר אב"ן חורגת בצורה משמעותית מתקני איכות המים בערכי ההגבה, החנקן האמוניאלי, החנקן הכללי והזרחן. להזרמות אלו יש ריכוזי חנקן אמוניאלי וזרחן גבוה אשר עלולים לפגוע בהתפתחות הצומח והחי בנחל.



מדת	יחידות	כמות
<i>pH</i>		8.85
מוליכות חשמל	mS/cm	2.1
כלורידים	מג"ל	400
N-NO3	מג"ל	4.6
N-NO2	מג"ל	1.8
N-NH4	מג"ל	28.7
חנקן כללי	מג"ל	35.1
P-P04	מג"ל	5.2
S-SO4	מג"ל	23.2

אדום: ערכים גבוהים

שיקום מעלה נחל נהלל

מעלה אגן נחל נהלל | איכות המים

גלישת ביוב בתאריך 27.01.21

בתאריך 27.01.21 נצפתה זרימה מכיוון מערב לאורך כביש 77, לתוך נהלל לפני מעביר המים מתחת לכביש 77. לאחר בירור עלה כי מדובר בגלישות ביוב ממנשיה-זבדה עקב תקלה.

יש לציין שגלישות ביוב מכיוון זה נצפו מספר פעמים בשנה.

להזרמות אלו יש ריכוזי חנקן אמונקיאלי וזרחן גבוה אשר עלולים לפגוע בהתפתחות הצומח והחי בנחל.

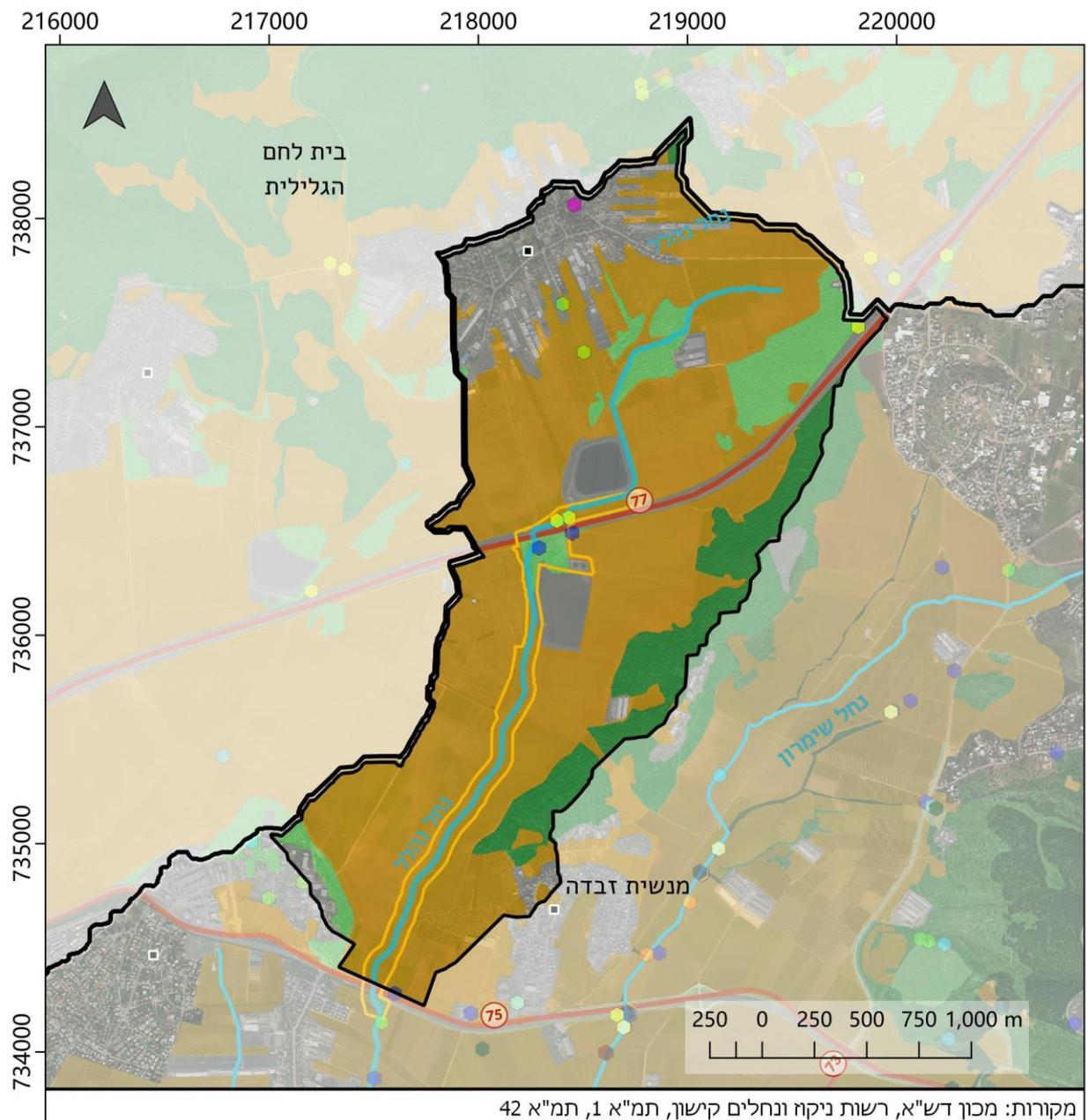


מדת	יחידות	כמות
pH		7.14
מוליכות חשמל	mS/cm	3.2
כלורידים	מג"ל	303
N-NO3	מג"ל	-
N-NO2	מג"ל	0.01
N-NH4	מג"ל	47.2
חנקן כללי	מג"ל	47.2
P-P04	מג"ל	19.2
S-SO4	מג"ל	36.9

אדום: ערכים גבוהים

שיקום מעלה נחל נהלל

מעלה אגן נחל נהלל | צומח



מקורות: מכון דש"א, רשות ניקוז ונחלים קישון, תמ"א 1, תמ"א 42

ערכיות בוטנית (סקר גבעות אלונים וצפון הרי נצרת, מכון דש"א, 2019)

כמעט כל תחום היחידה הינו מעובד, בעיקר בחקלאות גד"ש אינטנסיבית עם מעט מטעים) ומבונה. רק לאורך נחלי הקישון ובית לחם, ובגבעת חציר בה נמצא שריד של יער אלוני התבור, שרדה צמחייה טבעית משמעותית.

ערכיות בוטנית: רוב השטח מוגדר כבעל ערכיות בוטנית נמוכה (שטחים חקלאיים) או בנוי/מופר. אזור גבעת חציר היחיד בעל ערכיות גבוהה מאד. שטחי יערות, אזור המעיינות ואזור החיץ הצפון-מזרחי של נווה יער בעלי ערכיות גבוהה.

מינים פולשים: פרתניון אפיל, קיקיון מצוי, לכיד, סולנום זיתני, שיטה כחלחלה, אזדרכת מצויה, פלפלון דמוי-אלה, כובע הנזיר ואורן קפריסאי.

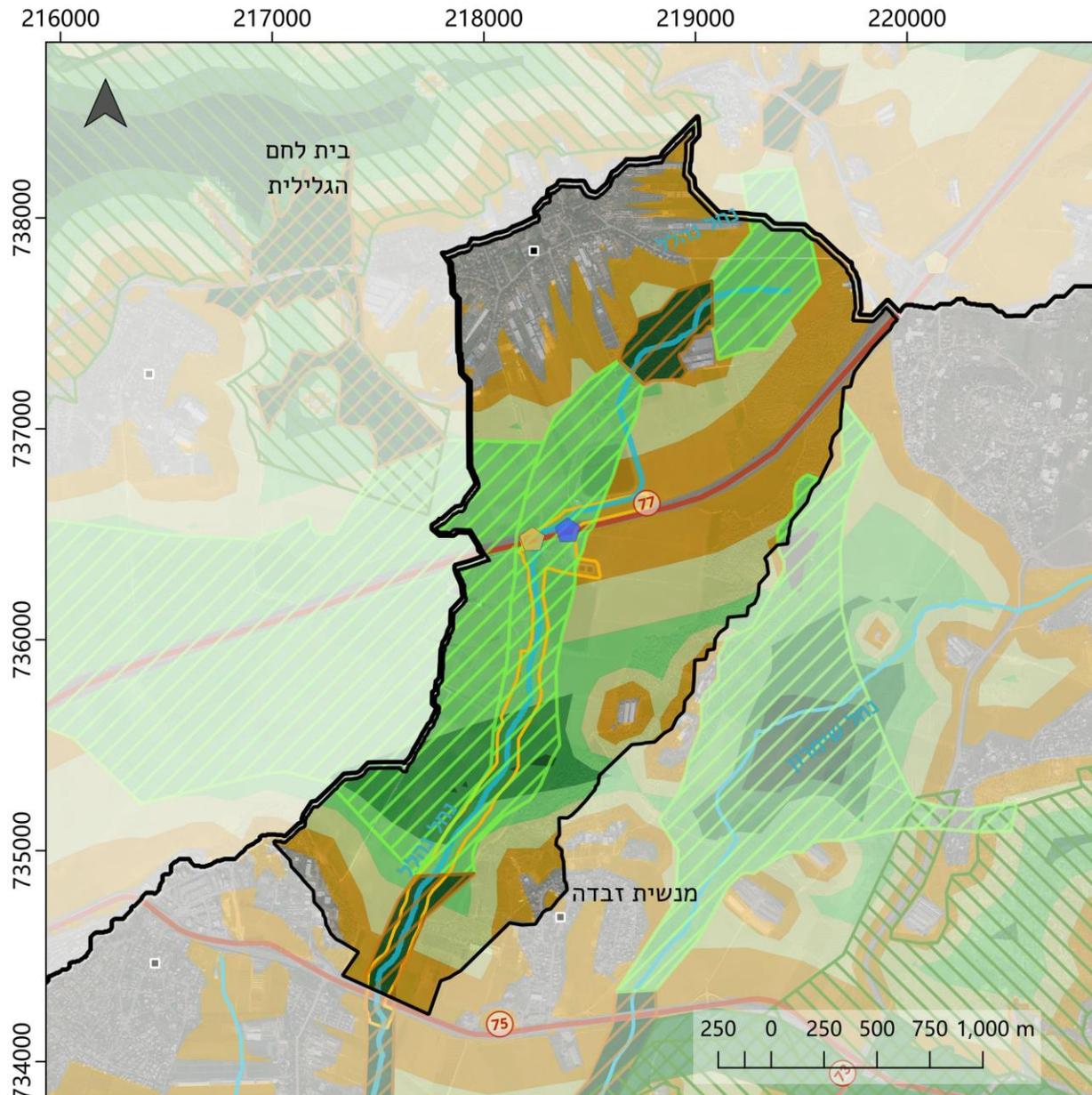
מינים בסיכון: אחילוף הגליל (חורש ויער ים-תיכוני) ועוד.

מינים בסכנת הכחדה: בוצין הגליל (בתי גידול לחים), זון פרסי (בתי גידול לחים) ולוענית יריחו (בתות).

הערכיות הבוטנית הנמוכה משקפת את המציאות בשטח של אגן חקלאי, ששולט בו ממשק חקלאי קונבנציונאלי (מונוקולטורה) של גידולי שדה, אך לא את הפוטנציאל הטמון במרחב.

רקע	גבולות	ערכיות בוטנית	מינים פולשים
נחל נהלל	גבול אגן/תת-אגן	בנוי/מופר	קיקיון מצוי
נחל משני	תחום העבודה	נמוכה	אמברוסיה מכונסת
דרכים		גבוהה	זיף-נוצה חבוי
ישובים		גבוהה מאד	ירבוז
			כף-אווז ריחנית
			כשות השדות
			לכיד
			פספלון דו-טורי
			פרקינסוניה שיכנית
			קייצת מסולסת
			פרתניון אפיל
			שיטה כחלחלה
			אזדרכת מצויה
			כובע הנזיר
			סולנום זיתני
			פלפלון דמוי-אלה
			אורן קפריסאי

מעלה אגן נחל נהלל | זאולוגיה וערכיות מרחבית



מקורות: מכון דש"א, רט"ג, רשות ניקוז ונחלים קישון, תמ"א 1, תמ"א 42

זאולוגיה וערכיות מרחבית (סקר גבעות אלונים וצפון הרי נצרת, מכון דש"א, 2019. הנתונים לא מסקירת שטח)

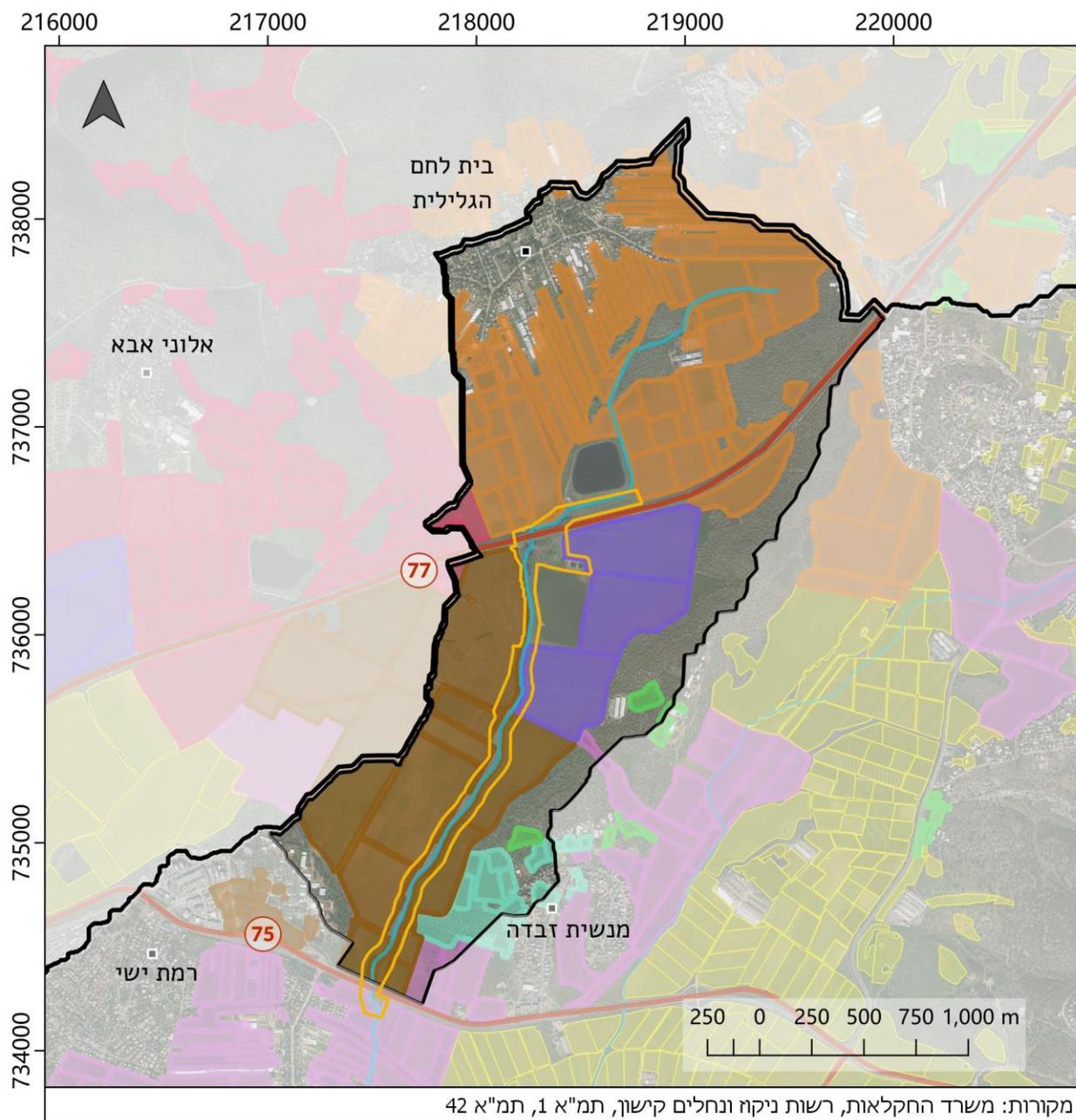
לא בוצעה ספיר בע"ח, והסקר מבוסס על נתונים קיימים.

לא אותרו זוחלים בסכנת הכחדה באזור מעלה האגן, אך כן אותרו מספר ציפורים נדירות לרבות נשר מקראי, רחם מדברי ושלוו נודד (בסכנת הכחדה חמורה); חנקן אדום-גב, חסידה לבנה וכחל מצוי (עתידם בסכנה); ובז אדום ותמירון (בסיכון נמוך). בנוסף, לא נצפו במעלה אגן נהלל יונקים בסכנת הכחדה, אך בנחל בית לחם הסמוך נצפה צבוע מפוספס הנמצא בסכנת הכחדה. כאמור, יתכן וקיים מספר רב יותר של מינים במרחב, שנוכחותם בשטח אינה מוצגת על ידי הנתונים בספרות.

על אף שמעלה האגן אינו נמצא בתחום המסדרון האקולוגי הארצי, הוא מתפקד כמסדרון אזורי, אשר מאפשר חיבור לשטחים מזרחית למעלה האגן ובציר צפון דרום (לאורך הנחל), כאשר המעבר החקלאי מתחת לכביש 77 הוא המעבר היחיד מתחת לכביש באזור. החלק הדרומי של הנחל, החוצה את כביש 75, מוגדר כצוואר בקבוק, ויש צורך להשמיש את המעבר תחת כביש 75 על מנת לחזק את תפקודו כמסדרון אקולוגי.

רקע	גבולות	ערכיות מרחבית	מסדרונות אקולוגיים	מעברי בעלי חיים
נחל נהלל	גבול אגן/תת-אגן	בנוי/מופר	מסדרון ארצי	מעביר מים גדול
נחל משני	תחום העבודה	נמוכה	מסדרון אזורי	מעבר חקלאי
דרכים		בינונית	צוואר בקבוק	
ישובים		גבוהה	ארצי (רט"ג)	
		גבוהה מאד		
		מירבית		

מעלה אגן נחל נהלל | חקלאות



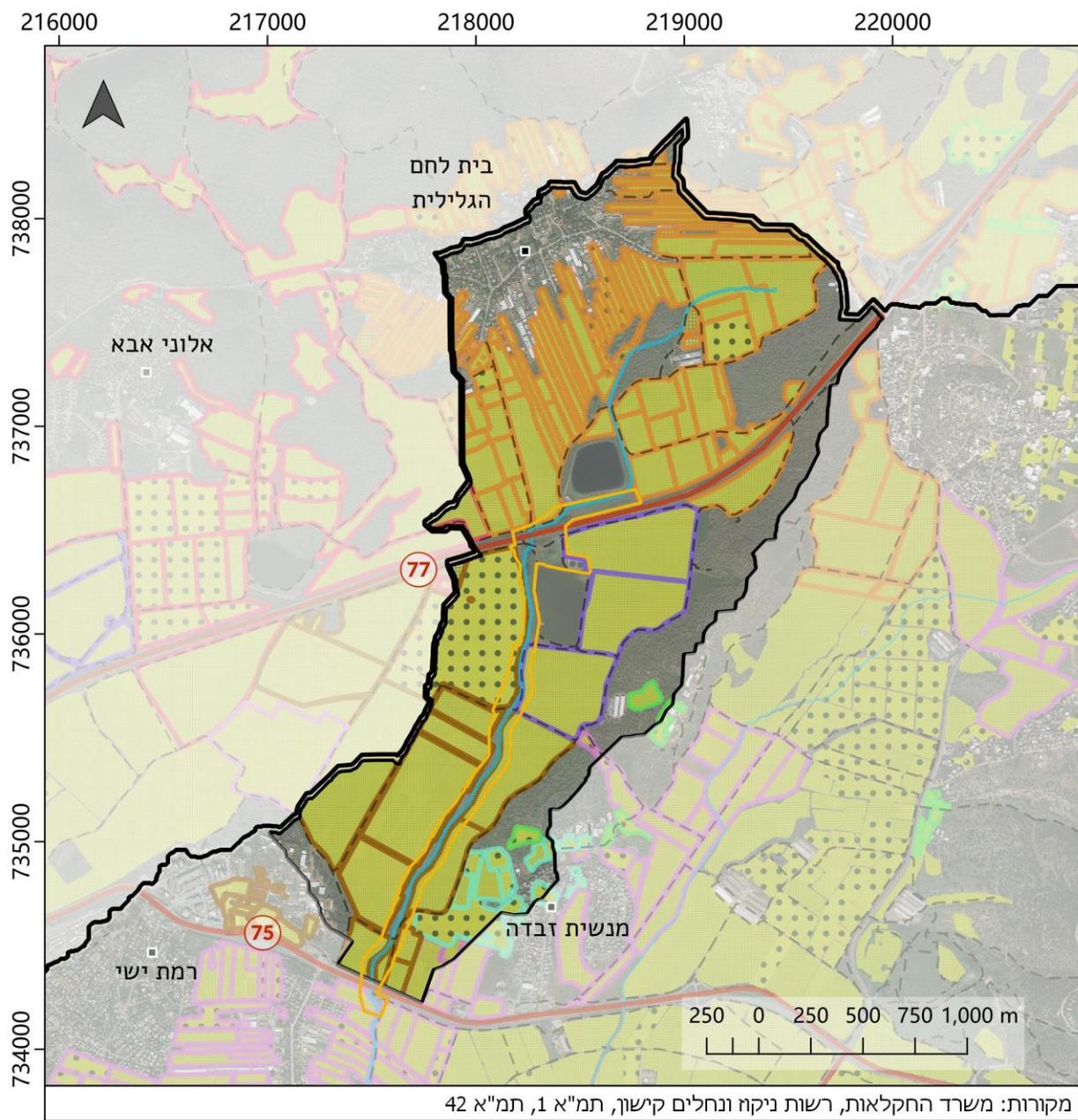
משבצות חקלאיות

מעלה אגן נחל נהלל הינו אגן חקלאי באופיו.

- שטח מעובד:** 3,170 דונם מעובדים (כ-60% משטח מעלה האגן)
- שטחי בית לחם הגלילית:** כ-1,445 דונם (כ-45% מהשטחים המעובדים)
- שטחי נווה יער:** כ-1,010 דונם (כ-31% מהשטחים המעובדים)
- שטחי אלוני:** כ-460 דונם (כ-15% מהשטחים המעובדים)
- שטחי מנשיה-זבדה:** כ-140 דונם (כ-4% מהשטחים המעובדים)
- בית שערים:** כ-50 דונם (1.5% מהשטחים המעובדים)
- אלוני אבא:** כ-40 דונם (1.5% מהשטחים המעובדים)

משבצת חקלאית		גבולות	רקע
נווה יער חוות נסיונות אלוני	■	גבול אגן/תת-אגן	■
אלוני	■	תחום העבודה	■
בית לחם הגלילית	■		■
מנשית זבדה	■		■
אלוני אבא	■		■
בית שערים	■		■
עמק יזרעאל	■		■
		גבול נחל נהלל	■
		גבול נחל משני	■
		דרכים	■
		ישובים	■

מעלה אגן נחל נהלל | חקלאות



מקורות: משרד החקלאות, רשות ניקוז ונחלים קישון, תמ"א 1, תמ"א 42

סוגי גידולים

- גד"ש:** כ-75% מהשטחים המעובדים (כ-2,420 דונם)
- מטעים:** כ-15% מהשטחים המעובדים (כ-480 דונם)
- ירקות:** כ-5% מהשטחים המעובדים (כ-155 דונם)
- פרחים:** כ-3.5% מהשטחים המעובדים (כ-115 דונם)

ישוב חקלאי	סוגי גידול	גבולות	רקע
נווה יער חוות נסיונות	גד"ש	גבול אגן/תת-אגן	נחל נהלל
אלונים	מטעים	תחום העבודה	נחל משני
בית לחם הגלילית	ירקות בכיסוי		דרכים
מנשית זבדה	מטעים בכיסוי		ישובים
אלוני אבא	לא מעובד		
בית שערים			
עמק יזרעאל			

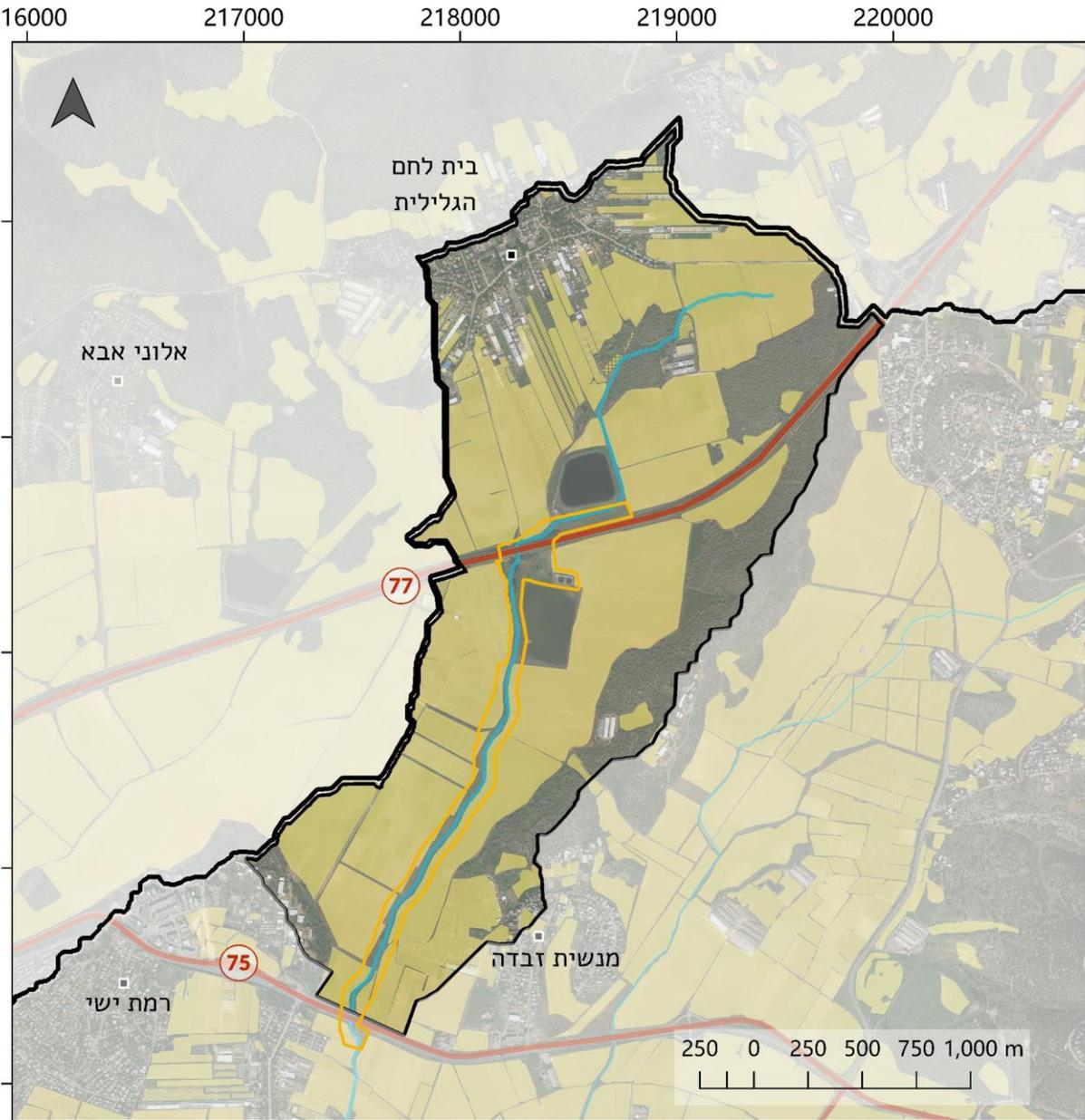
מעלה אגן נחל נהלל | חקלאות

סוג כיסוי חקלאי

גידולים בשטח פתוח: כ-96% מהשטחים המעובדים

גידולים בבתי צמיחה (חממות): כ-3.5% מהשטחים המעובדים

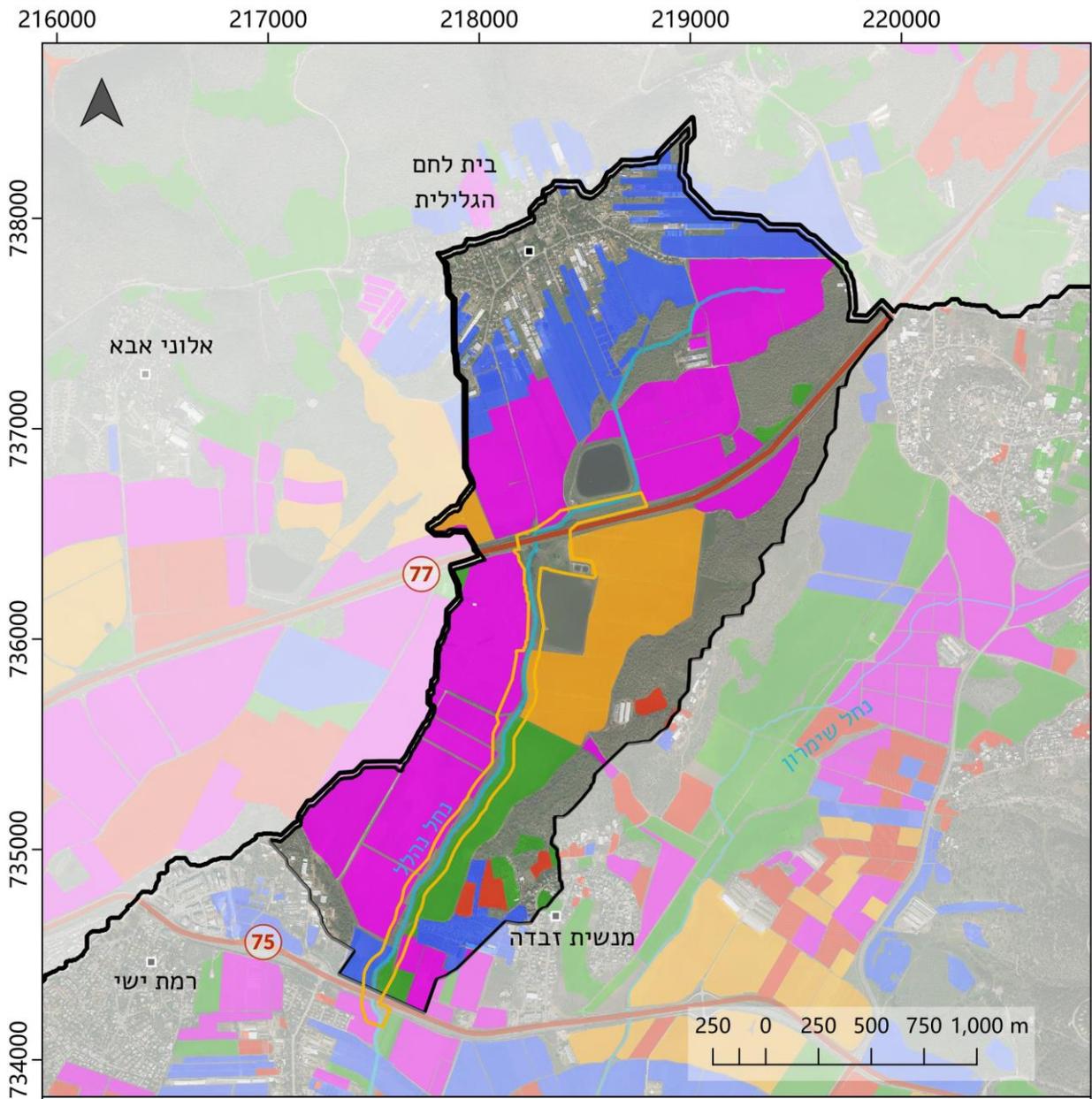
גידולים בכיסוי רשת או מנהרות: פחות מ-0.5% מהשטחים המעובדים



סוג כיסוי		גבולות		רקע	
שטח פתוח	שטח פתוח	גבול אגן/תת-אגן	גבול אגן/תת-אגן	נחל נהלל	נחל נהלל
בתי צמיחה	בתי צמיחה	תחום העבודה	תחום העבודה	נחל משני	נחל משני
בית רשת	בית רשת			דרכים	דרכים
כיסוי רשת	כיסוי רשת			ישובים	ישובים
מנהרות	מנהרות				

מקורות: משרד החקלאות, רשות ניקוז ונחלים קישון, תמ"א 1, תמ"א 42

מעלה אגן נחל נהלל | חקלאות



מקורות: משרד החקלאות, גלעד שלו, רשות ניקוז ונחלים קישון, תמ"א 1, תמ"א 42

סוג מי השקייה

- גידולי בעל ללא השקיה: כ-9% מהשטחים המעובדים
- השקייה במים שפירים: כ-22% מהשטחים המעובדים
- מקור מים מעורב (שפירים/קולחין): כ-16% מהשטחים המעובדים
- קולחין: כ-53% מהשטחים המעובדים

סוג מי השקייה		גבולות		רקע	
שפירים	■	גבול אגן/תת-אגן	□	נחל נהלל	—
קולחין	■	תחום העבודה	□	נחל משני	—
בעל	■			דרכים	—
מעורב	■			ישובים	■
לא ידוע/רלוונטי	■				

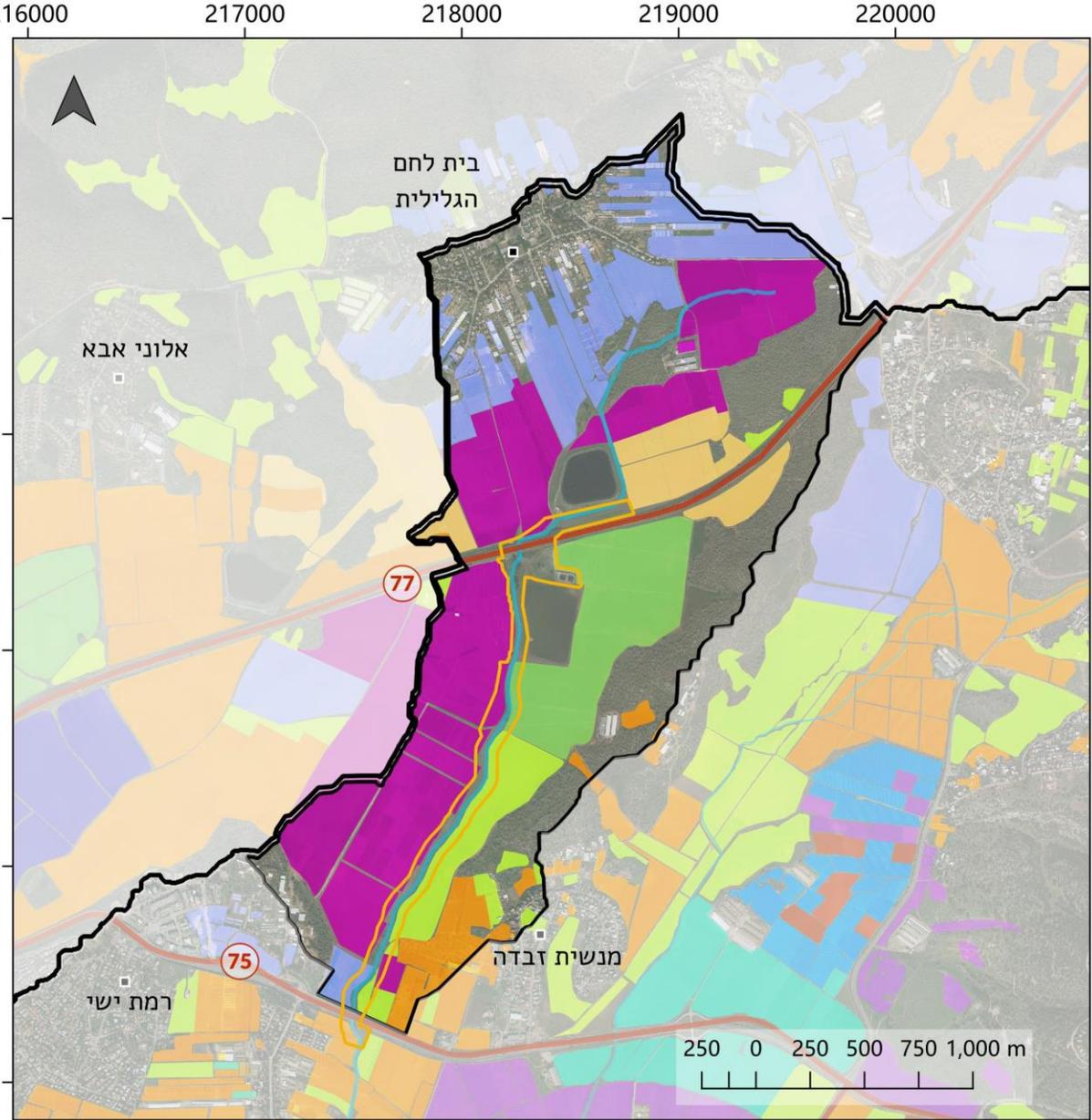
מעלה אגן נחל נהלל | חקלאות

מקור מי השקייה

שטחי בית לחם הגלילית: מי מערכת ממקורות בחלקות א, יתר השטחים קולחין ממאגר אב"ן ומאגר סוללים א+ב. חלק קטן מהשטחים בעל (גם בשטחי הקולחין בחלק מהשנים בעל, לפי מחזור גידולים משתנה).

שטחי אלונים: מים ממאגר אלונים (מאגר תפיסת שיטפונות)

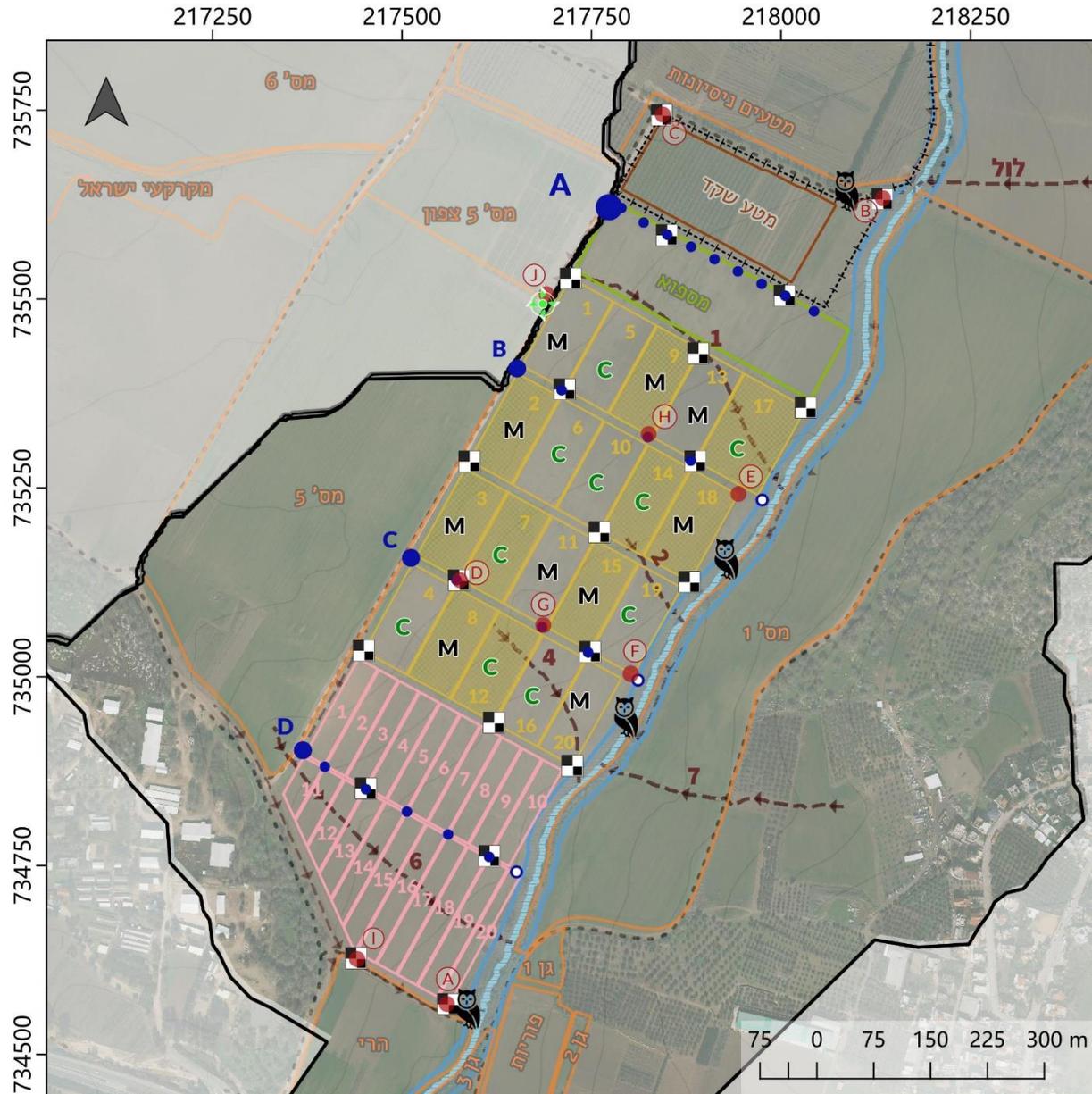
שטחי נווה יער: רוב שטחי נווי יער מושקים בקולחין ממאגר א.ב.ן, יש מעט חלקות בעל (בעיקר מזרחית לנחל נהלל) ומספר מצומצם של חלקות המושקות בשפירים ממי מערכת ממקורות.



מקור מי השקייה		גבולות		רקע	
באר+מקורות	מי שטפונות	גבול אגן/תת-אגן	נחל נהלל	נחל משני	דרכים
מאגר שטפונות	בעל	תחום העבודה	נחל נהלל	דרכים	ישובים
מאגר סוללים א+ב	קו חחי				
מי גת	מאגר אלונים				
מקורות	שפירים				
תשלובת הקישון - מקורות	מאגר אב"ן				

מקורות: משרד החקלאות, גלעד שלו, רשות ניקוז ונחלים קישון, תמ"א 1, תמ"א 42

מעלה אגן נחל נהלל | חקלאות



מקורות: מפת מדידה, RTK (רונון כפיר), רשות ניקוז ונחלים קישון, OpenStreetMap

משק מודל

שטח כולל: 400 דונם

שטח גד"ש: 350 דונם

תת חלקות בגד"ש:

(1) גידולי מספוא חדשים

(2) טיפולי בסיס

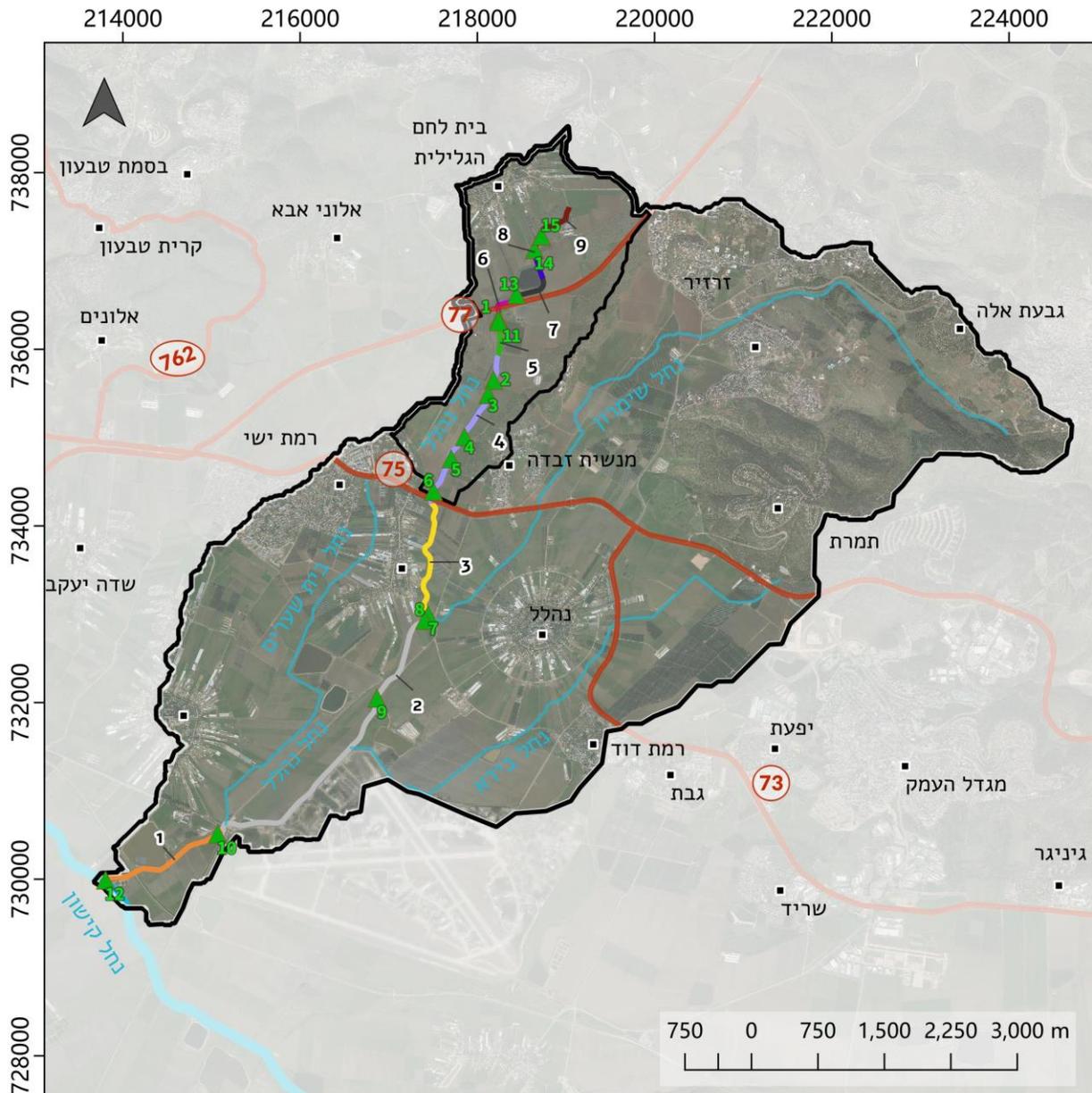
(3) חקלאות מדייקת

שטחי מטעים: 50 דונם

נקודות קבועות		חלקות		רקע	
איכון רחפן	■	מטע שקד	□	נחל נהלל	—
תחנה מטאורולוגית	⊕	גידולי מספוא	□	גבול אגן/תת-אגן	□
ראש השקיה	●	טיפולי בסיס (קומפוסט-C; זבל-M)	□	רצועת חיץ (טנטטיבי)	□
נקודת השקיה	●	כיסוי בגידולי שירות	□	ערוצי זרימה	□
נקודת שטיפת קו	○	חקלאות מדייקת	□	דרכי עפר	---
פיאזומטר	●	גד"ש נוה יער	□	קווי גובה (5 מ')	—
תיבות קינון	🦉			גדר	---

שיקום מעלה נחל נהלל

מעלה אגן נחל נהלל | רצועת הנחל

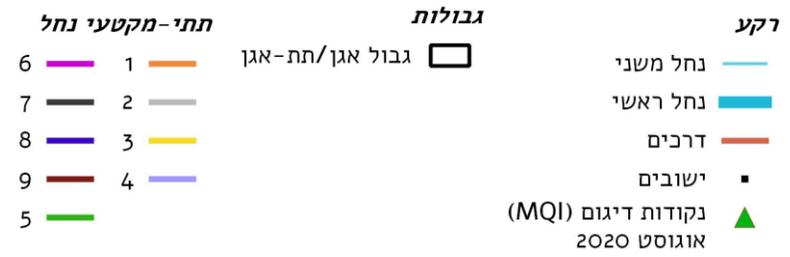


מקורות: רשות ניקוז ונחלים קישון, תמ"א 1, תמ"א 42

נקבעו 15 תחנות ניטור לאורך הנחל, מראש הנחל בפאתי בית לחם הגלילית ועד השפך לקישון. בתחנות אלו מנטרים פעמיים בשנה מדדים גאומורפולוגיים (חתך וגרנולומטריה), מדדי צומח (הרכב, כיסוי, גובה ומבנה) ומדדים הידרוביולוגיים (מאסף מיני הידרופאונה).

ניטור הצומח: בכל אחד מ-15 החתכים נעשתה חלוקת משנה לערוץ הזרימה, גדות לחות וגדות יבשות בכל חתך משנה נרשמו מיני הצומח, מיני הצומח השולטים, או כיסויים היחסי. לגבי מינים נדירים נרשם מספר הפרטים ואפיונם.

ניטור הידרוביולוגי: בוצע דיגום מייצג בכל תחנת ניטור. בכל תחנה אוחדו בעלי החיים שנדגמו בבתי הגידול השונים לאסופה אחת מייצגת של ח"ג. ניתוח התוצאות מתבסס על שימוש במדדים ביוטיים שמצביעים על קשר למשתני סביבה שונים כגון שינויים באיכות המים ולאיכות הכללית של הנחל כבית גידול.



שיקום מעלה נחל נהלל

מעלה אגן נחל נהלל | רצועת הנחל – בתי הגידול

טיפוסי בתי הגידול בנחל

2 טיפוסים עיקריים:

(1) חתך רטוב רדוד (10-15 ס"מ) וצר יחסית עם זרימה מהירה למדי על גבי תשתית של בוץ חרסיתי, אבנים קטנות וחצץ, וצפיפות משתנה של צומח באפיק שנעה מכיסוי מלא לכיסוי חלקי (גרגיר הנחלים, סוף מצוי ועוד). בית גידול שמושך מינים בעלי העדפה לזרימה יחסית מהירה ו/או היאחזות והסתרות בצמחיית מים. עם זאת, גוף המים הרדוד והמחסור במצעים אבניים משמעותיים מצמצמים את אפשרויות האכלוס ע"י מגוון רחב יותר של חסרי חוליות.

(2) חתך רטוב רדוד עם סחף של בוץ חרסיתי וכיסוי של חישת קנה מצוי במרבית שטח החתך (חלק מהסחף מוערם בגדה המזרחית) - בית גידול מופר, הומוגני ומוצל שלרוב מאוכלס רק ע"י מינים טולרנטיים.

שני בתי גידול נוספים נמצאו אך ורק בתחנה 1:

(3) מקטע קצר הבנוי ממפלונים בחתך צר ורדוד עם זרימה מהירה על גבי תשתית אבנית מגוונת ובוץ חרסיתי (riffles) התשתית כוללת אבנים במגוון גדלים - גדולות, בינוניות, קטנות (לא נראו בחלקים אחרים של הנחל).

(4) מקטע בריכתי המאופיין בחתך רטוב רחב ועמוק (עומק מרבי 40 ס"מ), תשתית חרסיתית רכה וצמחית מים רבה.



מעלה אגן נחל נהלל | רצועת הנחל – בתי הגידול



1. מעלה הנחל מבית לחם הגלילית למאגר א.ב.א.: הנחל אכזב, עם צומח יובשני, ללא מינים עם זיקה לבתי גידול לחים ומושפע מרעיה אינטנסיבית. הגדה השמאלית מאופיינת ביער פארק של אלון תבור.

2. מורד מאגר א.ב.א.: מפגש שני ערוצים – נחל נהלל המקורי ותעלה עוקפת מאגר. מקור המים מנביעות ערוץ ו/או מחלחול ממאגר אבן. בית הגידול עשיר במינים של בתי גידול לחים, אך גם מינים פולשים.

3. מורד נביש 77: הטיית זרימת הבסיס למאגר אלונים. בכניסה למאגר בית גידול אקוטי שונה – גוף מים בריכתי רדוד, עשיר בצמחיית גדות מזדקרת שחלקה טבולה במים ומצעים של אצות חוטיות. המורכבות המבנית בכניסה מוסיפה גומחות אקולוגיות. באזור זה נרשם צומח בתי גידול לחים עשיר.

4. מורד הטייה למאגר: הנחל ניזון מנביעות (עין חציר ונביעות ערוץ), חלחול מהמאגר, עודפי השקיה ומי ניקוז שדות. זהו המקטע היחיד בנחל שמכיל מפלונים רדודים בחתך צר עם זרימה מהירה ומחומצנת היטב (riffles) על גבי תשתית אבנית משמעותית. במורד החתך מתרחב, מעמיק (עד 40 ס"מ) והופך בריכתי, התשתית בעיקר של בוץ חרסיתי. המקטע עשיר במיני בתי גידול לחים – התחנה המגוונת ביותר. בתחנה מעט מינים פולשים ומיני באשה. נמצאו גם כמה מינים של קרקעות כבדות. אסופת חסרי החוליות האקוטיים בתחנה זו הייתה העשירה והשופעת ביותר.

5. מורד הגשר האירי: חתך הזרימה באפיק צר (כ-1 מ' ומטה) ולאורכו מעט התרחבויות והתפצלויות, הזרימה רדודה (כ-15 ס"מ) ומהירה למדי. התשתית כוללת בעיקר בוץ חרסיתי עם תוספת של אבנים קטנות וחצץ, והצומח באפיק בכיסוי כמעט מלא. נמצאו טקסונים מותאמים לזרימת מים מהירה, שנצמדים למצעים אבניים ובעלי דרישה לאיכות מים גבוהה טקסונים אחרים בעלי העדפה לבתי גידול עם זרימה, אך לא בעוצמה גבוהה. נמצא שצומח הנחל עשיר במינים של בתי גידול לחים, אולם, שולטים גם מינים פולשים באשה.

6. במורד עד נביש 75: עומדים צפופים (חישות) של קנה מצוי המכסה את מרבית השטח, לצד כיסוי ניכר של קיקיון מצוי. סחף מן הנחל הוערם במסגרת עבודות תחזוקה, והגדה משופעת במינים פולשים ומיני באשה, אם כי בנחל יש גם מינים של בתי גידול לחים. עקב סתימת הערוץ בסחף וקנה מצוי, המים זרמו בנתיב נוסף בגדה הימנית (רוחב: כ-1.2 מ'), רדוד וכמעט חשוף מצמחיה. עושר הטקסונים של חסרי החוליות היה הנמוך ביותר מכל התחנות שנדגמו. זהו המקטע המופר בנחל ביותר בין נביש 77 ל-75.

7. סמוך לנביש 75: אין הערמת סחף והנחל עשיר למדי במינים של בתי גידול לחים. חלוקה מלאכותית בין מעלה ומורד המופרדים ע"י שיפוע עשוי בטון. התשתית בשניהם היא בעיקר של בוץ חרסיתי. עושר חסרי החוליות גבוה יותר בהשוואה למקטע הקודם.

שיקום מעלה נחל נהלל

מעלה אגן נחל נהלל | רצועת הנחל - צומח

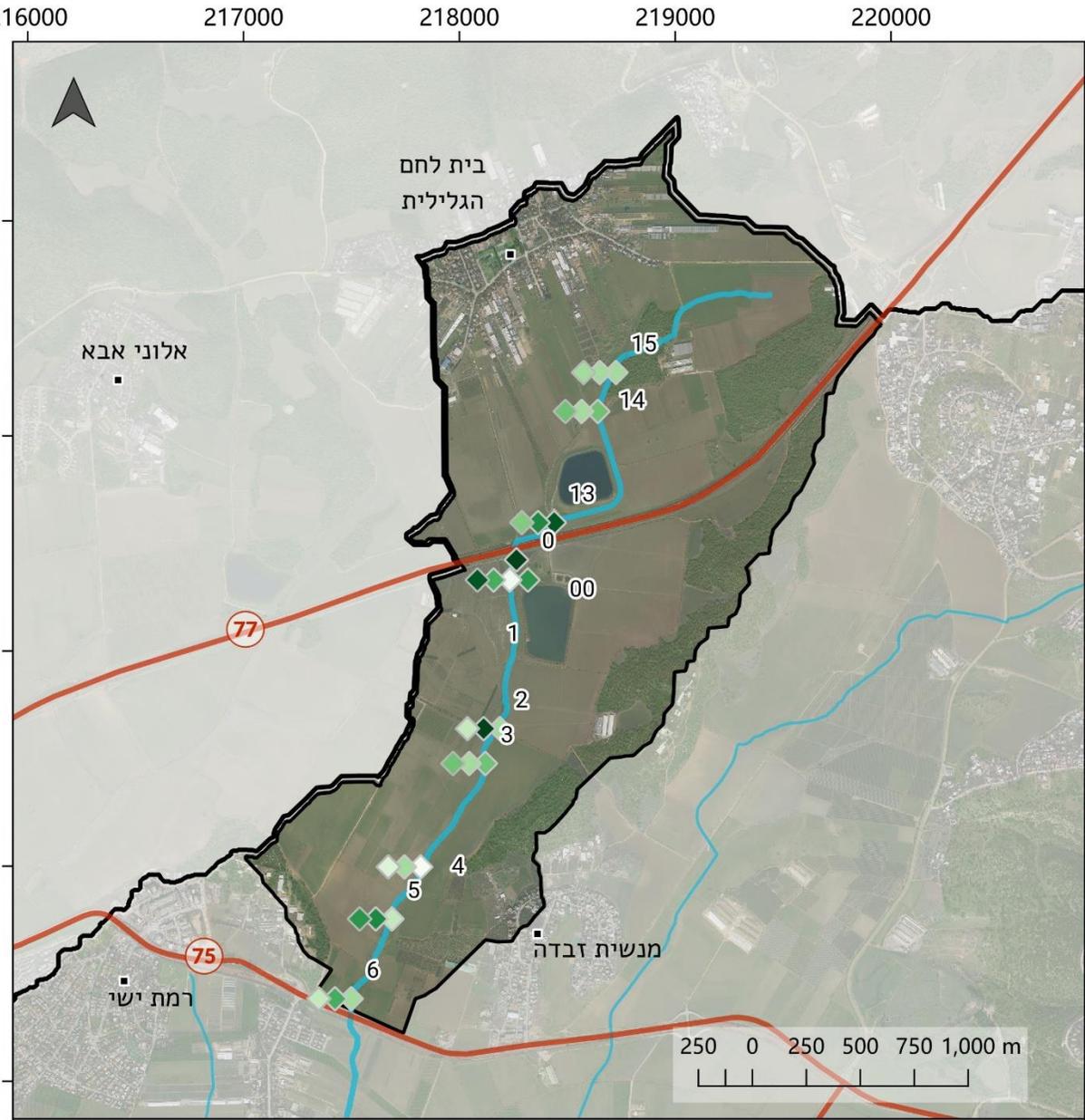
אפיק וגדות: עושר המינים

בצפון באזור המעיינות מעל ומתחת כביש 77 הנחל עשיר במינים, בעיקר צומח גדות לחות וגדות יבשות, לעומת זאת - במרכז הנחל העושר הגבוה הוא בעיקר בגדות. במורד, הנחל דל יותר במינים. יש להניח כי ההבדל נובע משני גורמים, האחד הוא ריבוי הסחף במורד, ככל הנראה מן השדות, והשני הוא הקרבה לנביעות. כמו כן, בחלק הדרומי יש הערמות סחף בגדה השמאלית וההפרעה המתמשכת מביאה, ככל הנראה, לשלטון של קנה מצוי.

מינים פולשים: לאורך הנחל 20-50% מן המינים הם פולשים, הן בנחל והן בגדות.



צומח עשיר של בתי גידול לחים (ארכובית הכתמים, קנה מצוי), לצד מינים פולשים (פרתניון אפיל) ומושפעי דליפות המט"ש (עגבנייה), בתחנה 12.



מקורות: מפ"י, רשות ניקוז ונחלים קישון, תמ"א 1, תמ"א 42, סקר צומח 2020

שיקום מעלה נחל נהלל

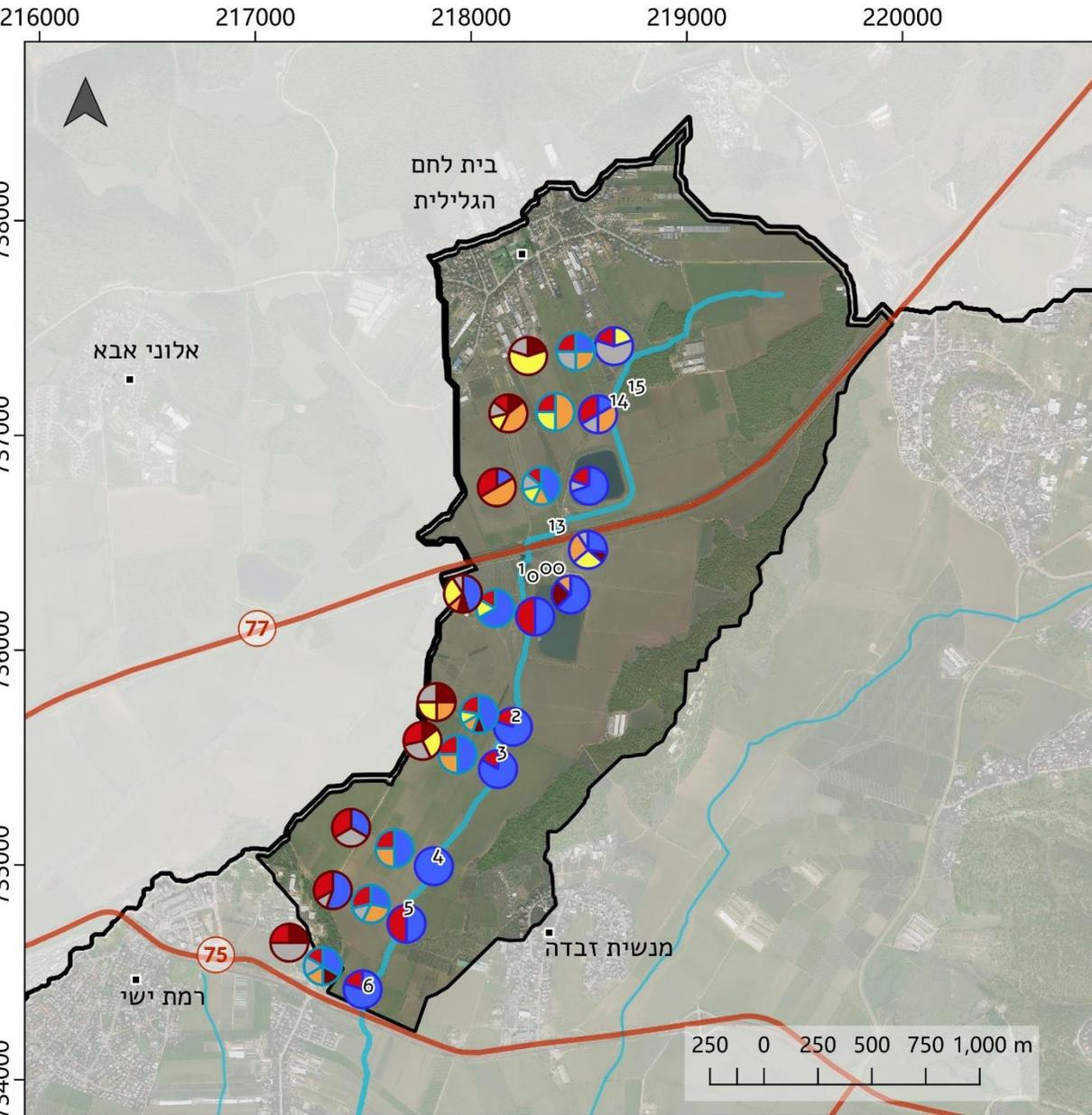
מעלה אגן נחל נהלל | רצועת הנחל - צומח

אפיק וגדות: זיקת המינים לבית הגידול

בחלק הצפוני של הנחל - היבש, הזיקה היא לבית גידול יובשני ולצומח סגטלי. במרכז הנחל זיקה לבית גידול לח ואילו בגדות היבשות הזיקה היא לבית גידול יובשני וסגטלי. במורד הנחל, בחלק הלח, הזיקה היא לבית גידול לח וסגטלי בגדות.



בוצין הגליל, מין של קרקעות כבדות המצוי בסכנת הכחדה בישראל.



מקורות: תמ"א 1, תמ"א 42, רשות ניקוז ונחלים קישון

בית גידול		רקע	
לח	■ (Blue)	נחל נהלל	— (Light Blue)
קרקע כבדה	■ (Dark Red)	נחל משני	— (Light Blue)
סגטלי	■ (Orange)	ישובים	■ (Black)
יובשני	■ (Yellow)	דרכים	— (Red)
באשה	■ (Grey)	גבול אגן/תת-אגן	□ (Black)
פולש	■ (Red)		

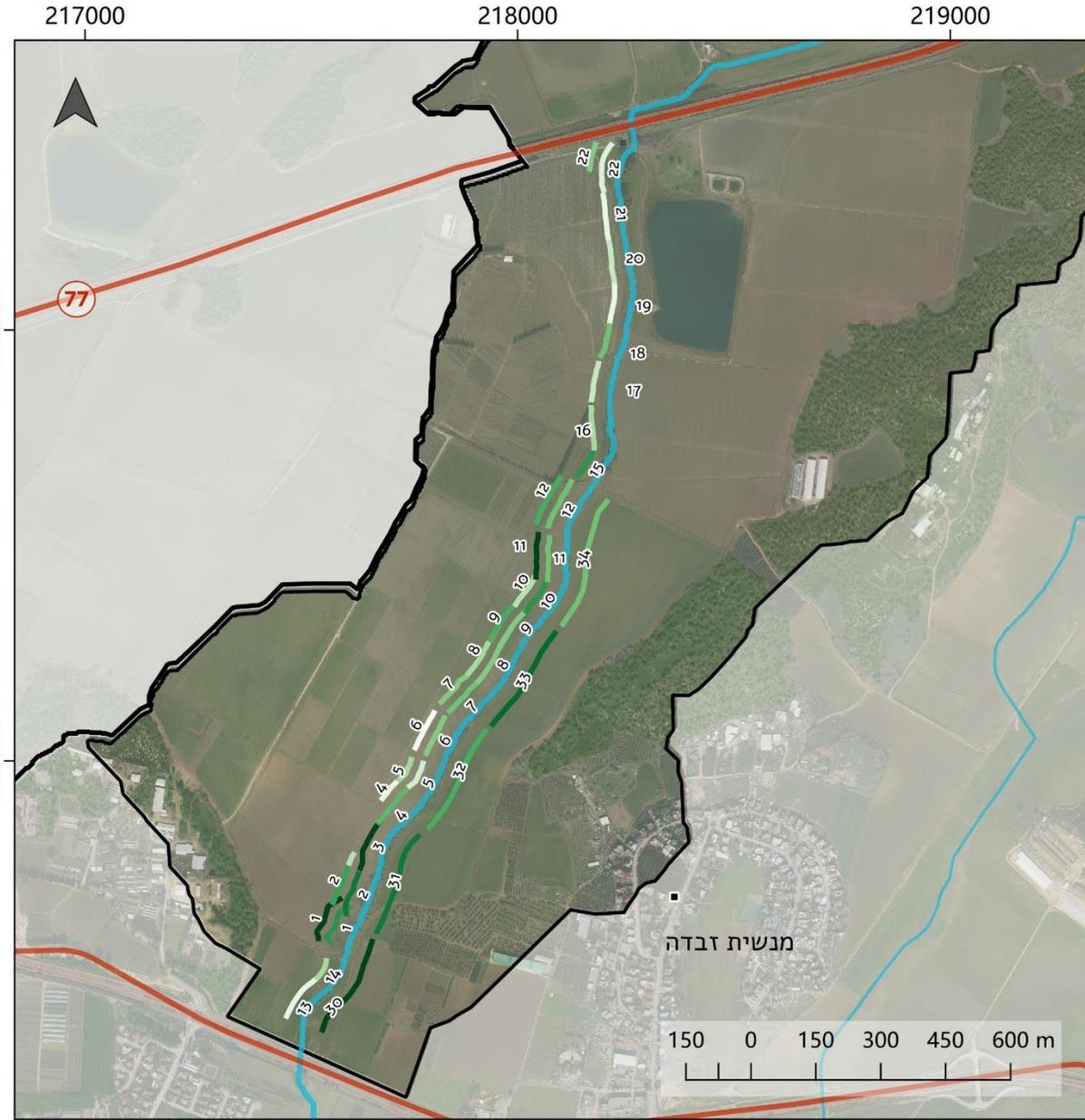
שיקום מעלה נחל נהלל

מעלה אגן נחל נהלל | רצועת הנחל – צומח

אזור החיץ: עושר המינים

נמצא עושר גבוה בגדה השמאלית ובקטעים מסוימים בגדה הימנית, במרכז הנחל ובחלקות הניסוי. דווקא במעלה הנחל, סמוך לכביש 77, העושר לא גבוה, בניגוד למה שנמצא בסקר בנחל עצמו.

מינים פולשים: המינים הפולשים בסקר אזורי החיץ היוו דווקא אחוז קטן, בדרך כלל קטן מ-20%.

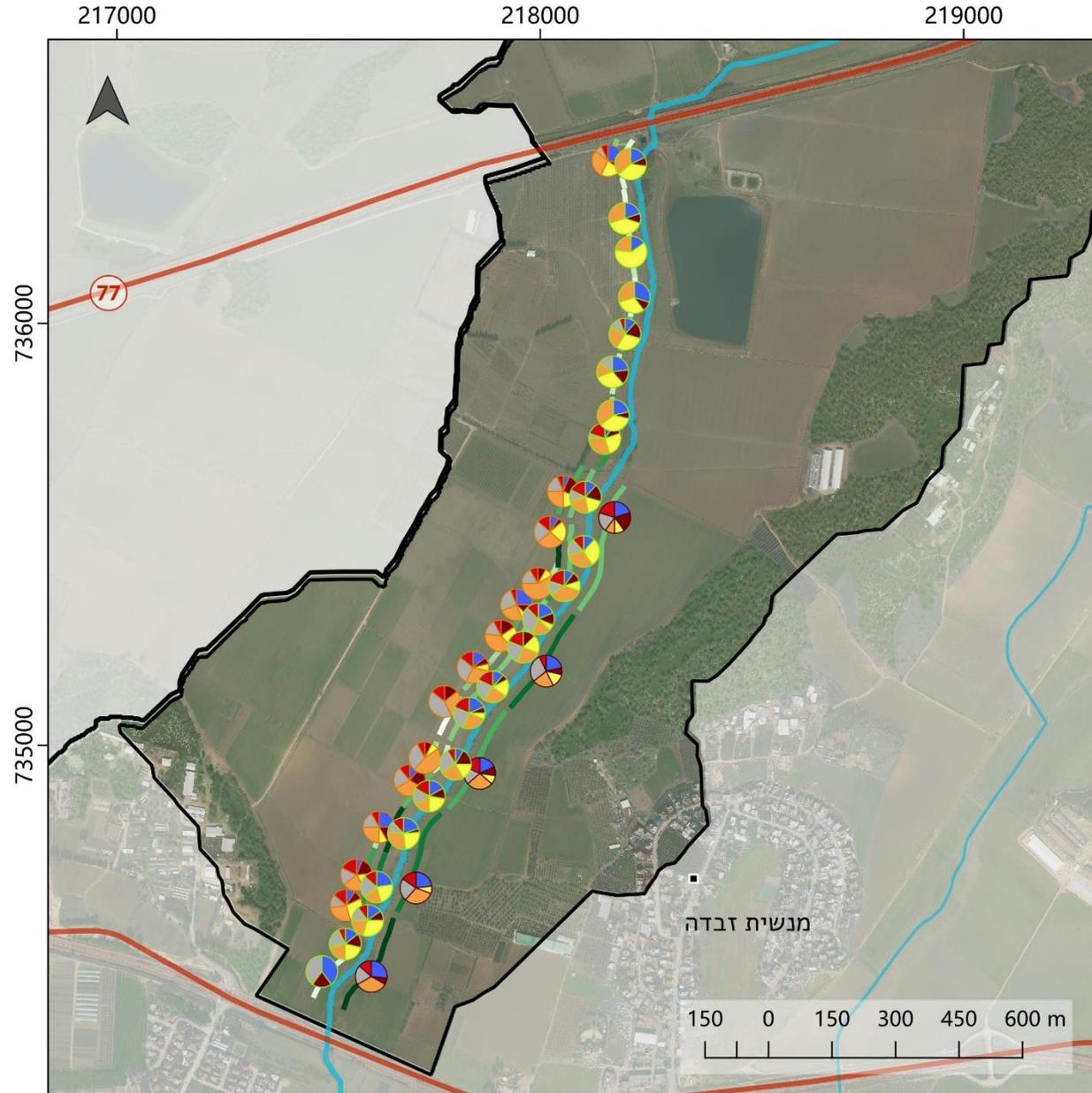


עושר מינים יחסי		רקע	
30		נחל נהלל	
50		נחל משני	
75		דרכים	
100		ישובים	
		גבול אגן/תת-אגן	

מקורות: רשות ניקוז ונחלים קישון, תמ"א 1, תמ"א 42, סקר עשבים 2020

שיקום מעלה נחל נהלל

מעלה אגן נחל נהלל | רצועת הנחל – צומח



מקורות: רשות ניקוז ונחלים קישון, תמ"א 1, תמ"א 42, סקר עשבים 2020

אזור החיץ: זיקה לבית הגידול

זיקת המינים במרכז הנחל היא בעיקר למינים סגטליים ולצמחי באשה ומעט לצמחי בית גידול לח ואלו המקור לעושר הגבוה במרכז הנחל. בצפון הנחל זיקת המינים היא בעיקר לבית גידול לח, יובשני וסגטלי. בכל החלק המרכזי והדרומי, מינים של קרקעות כבדות תופסים חלק נכבד יחסית, מאחוזים בודדים ועד 20%. מינים אלה אכן צפויים להימצא בקרקעות החקלאיות הכבדות, זאת לצד צומח סגטלי רב, הנובע מן השימוש החקלאי.



עושר מינים יחסי	בית גידול	רקע
30	לח	נחל נהלל
50	קרקע כבדה	נחל משני
75	יובשני	דרכים
100	סגטלי	ישובים
	באשה	גבול אגן/תת-אגן
	פולש	

שיקום מעלה נחל נהלל

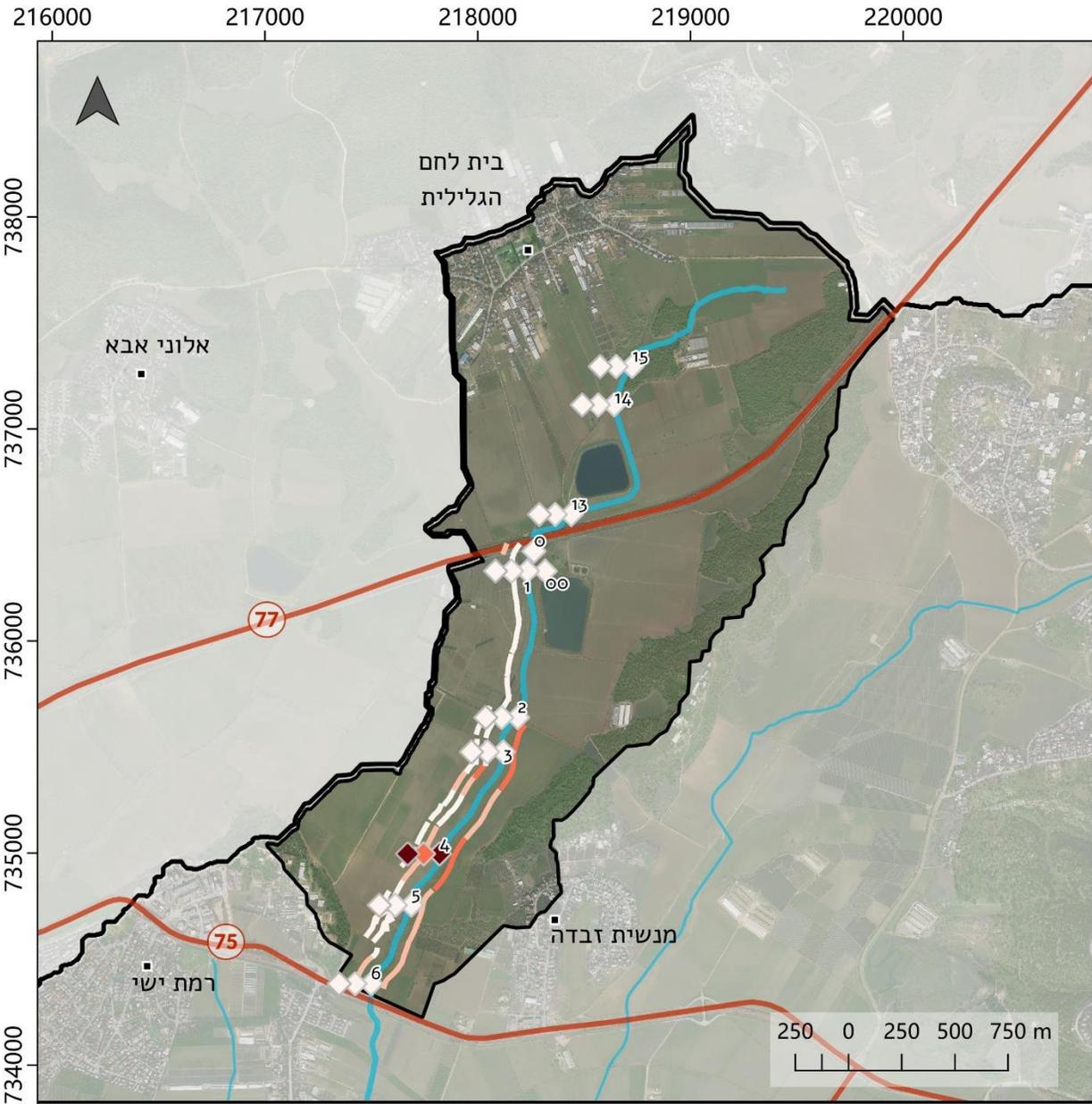
מעלה אגן נחל נהלל | רצועת הנחל - צומח

% קנה מצוי מתוך צומח בזיקה לבית גידול לח

בהיות הקנה המצוי מין מתפרץ בחלקים המופרים של הנחל, הגדרתו כמין של בית גידול לח, ממסכת במידת מה את הבעייתיות של תפוצתו הרחבה והדחיקה התחרותית של מינים אחרים של בתי גידול לחים. לפיכך נעשה מיפוי נפרד של החלק היחסי של הקנה לעומת מינים אחרים, בבית הגידול של הנחל.



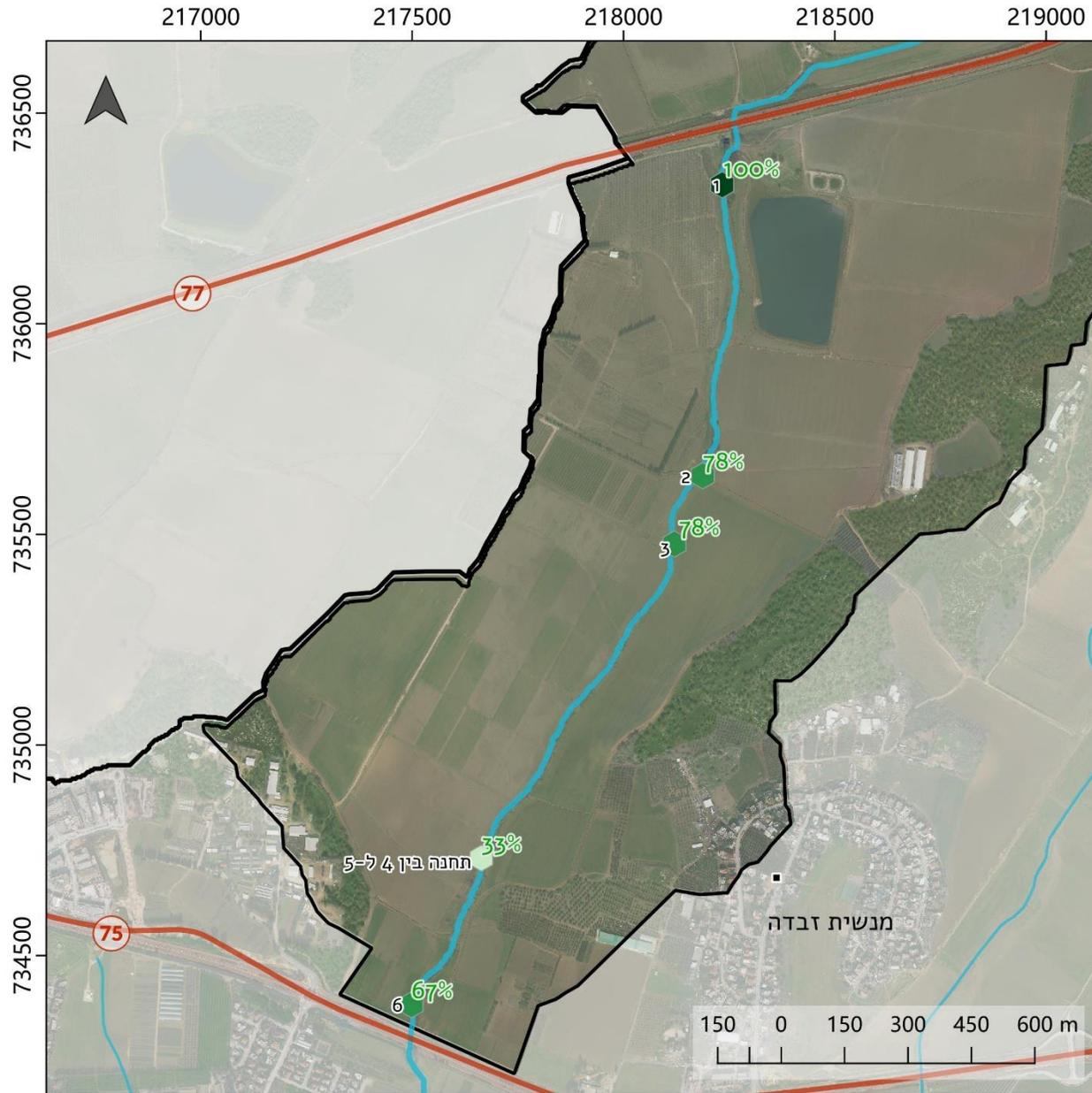
חישות קנה, תחנה 11.



אחוז קנה מבית גידול לח		אחוז קנה מבית גידול לח		רקע	
סקר עשבים - סגמנטים		סקר צומח - נקודות			
0 - 20	0 - 20	0 - 20	0 - 20	נחל נהלל	—
20 - 40	20 - 40	20 - 40	20 - 40	נחל משני	—
40 - 60	40 - 60	40 - 60	40 - 60	ישובים	■
60 - 80	60 - 80	60 - 80	60 - 80	דרכים	—
80 - 100	80 - 100	80 - 100	80 - 100	גבול אגן/תת-אגן	□

מקורות: מפי"י, רשות ניקוז ונחלים קישון, תמ"א 1, תמ"א 42, סקר צומח 2020, סקר עשבים 2020

מעלה אגן נחל נהלל | רצועת הנחל – הידרוביולוגיה



מקורות: רשות ניקוז ונחלים קישון, סקר הידרוביולוגי 2020

עושר מיני חסרי-חוליות גדולים

בתחנה 1 נמצא עושר הטקסונים הגבוה ביותר (100%). שאר התחנות מושוות באופן יחסי לתחנה זו כדי להדגיש את ההבדלים בין התחנות. ההשוואה מבליטה את עושר הטקסונים הגדול יותר שנמצא בתחנות 1 עד 3, הממוקמות בחלקו העליון של הנחל, לעומת שתי התחנות במורד.

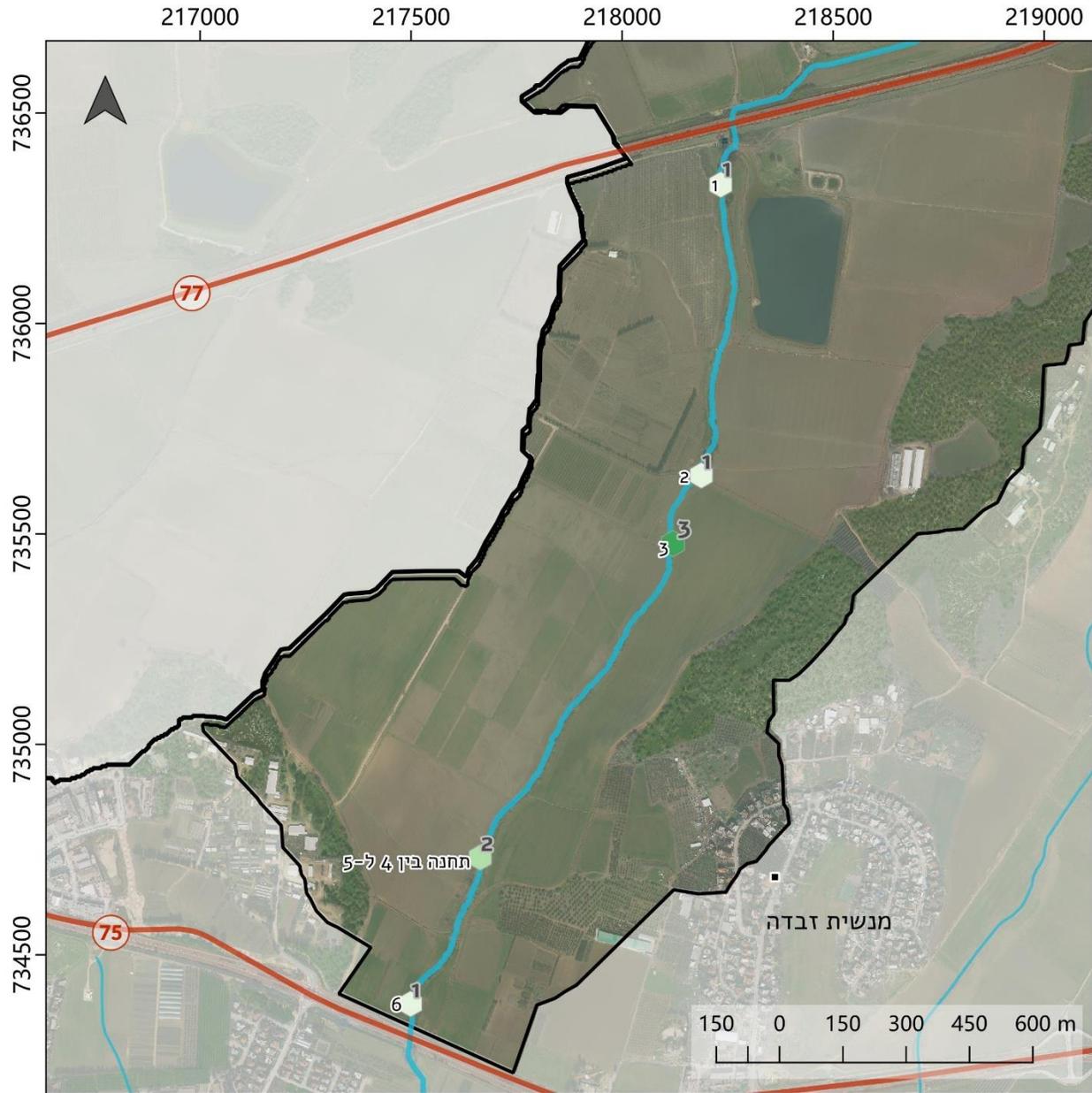


הטקסונים השכיחים בתחנה 2

עושר מיני חסרי חוליות (%)		רקע
0 - 20	○	נחל נהלל
20 - 40	◐	נחל משני
40 - 60	◑	ישובים
60 - 80	◒	דרכים
80 - 100	◓	גבול אגן/תת-אגן

שיקום מעלה נחל נהלל

מעלה אגן נחל נהלל | רצועת הנחל – הידרוביולוגיה



מקורות: רשות ניקוז ונחלים קישון, סקר הידרוביולוגי 2020

עושר הטקסונים הרגישים

בתחנה 3 נמצא מספר המינים הגבוה ביותר ולאחריה באופן מפתיע בדיגום שנעשה בין תחנה 4 ל-5, שנמצאה ענייה במספר הטקסונים הכללי. נושמי הזימים הבולטים ביותר שזוהו בדיגום היו בריום מהסוג בטיס ושפירית מהמין נוצנית שטוחת רגל.

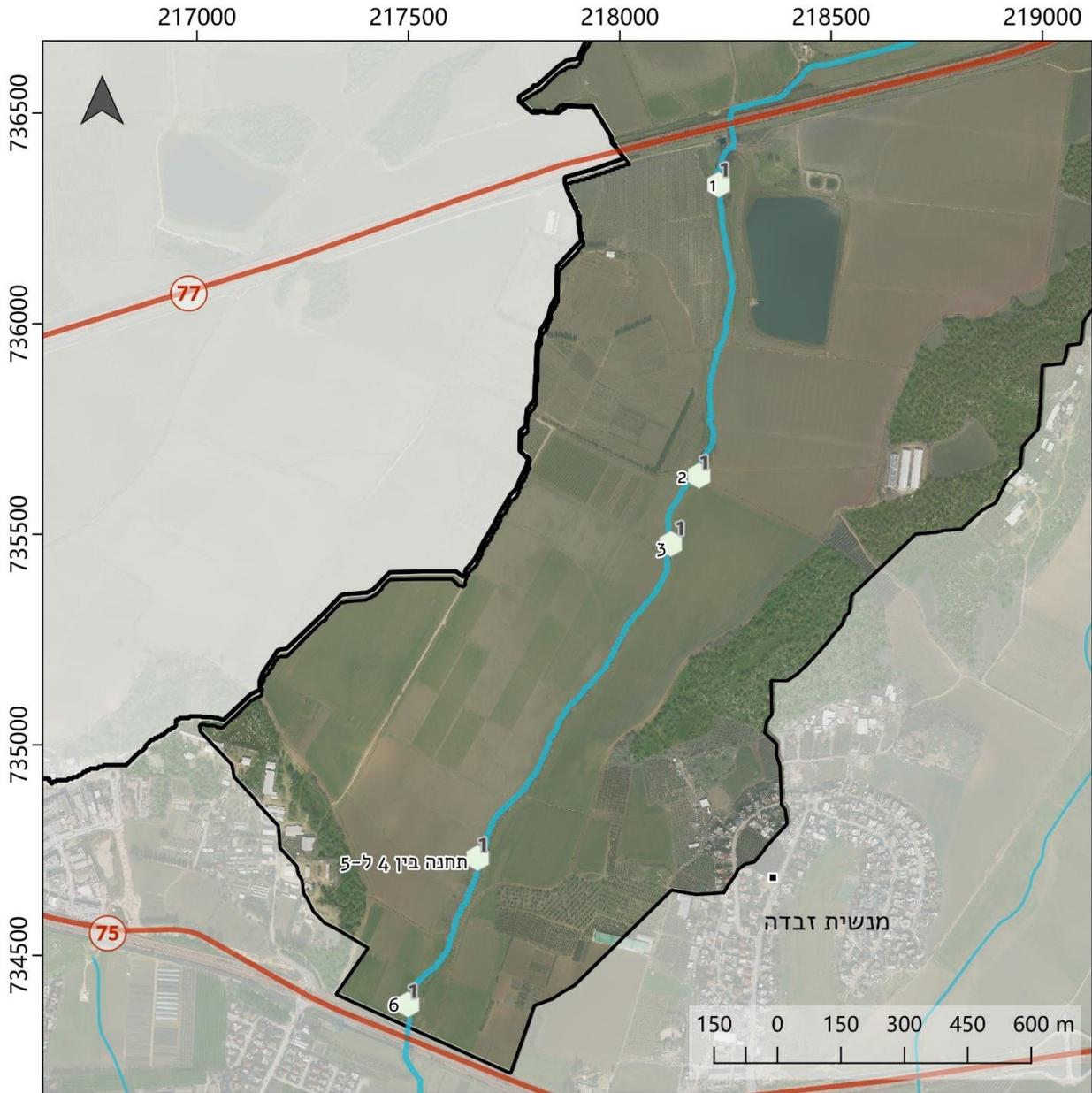


שפירית מהמין נוצנית שטוחת רגל

מספר מינים נושמי זימים		רקע	
1		נחל נהלל	
2		נחל משני	
3		ישובים	
		דרכים	
		גבול אגן/תת-אגן	

שיקום מעלה נחל נהלל

מעלה אגן נחל נהלל | רצועת הנחל – הידרוביולוגיה



מקורות: רשות ניקוז ונחלים קישון, סקר הידרוביולוגי 2020

מדד EPT (בריומאים, שעירי כנף וגדותאים)

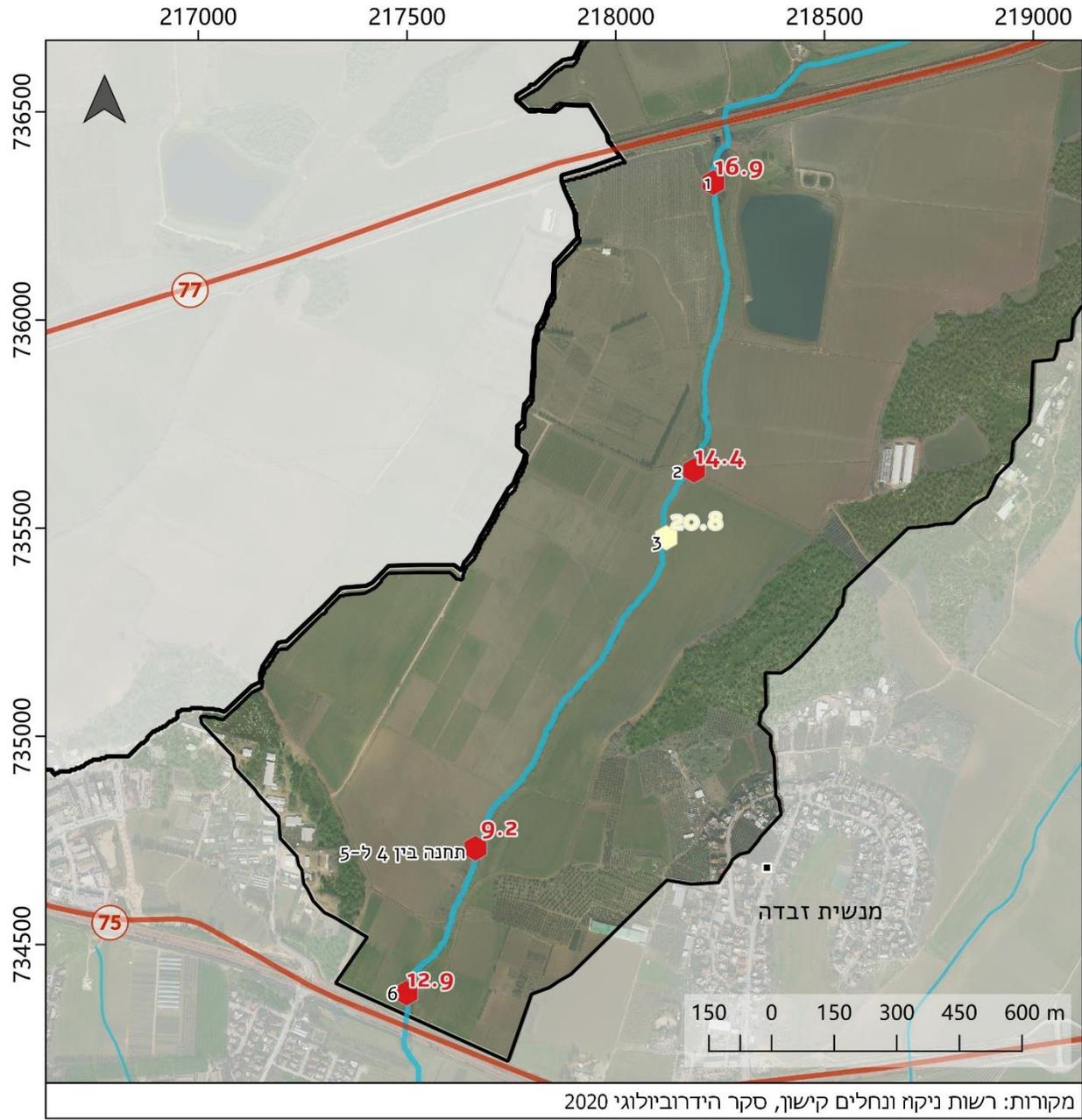
מתפוצת המינים בארץ ידוע שבנחל נהלל מדד זה יכול להתבסס על שתי סדרות בלבד – בריומאים ושעירי כנף. ניתן לראות באיור שנמצא בדיגום בסוף אפריל 2020 רק נציג מקבוצה זו (בריום מהסוג בטיס, ככל הנראה, *Baetis monnerati*) ולכן המדד אינו מייצר בידול בין תחנות הדיגום.



מספר מיני EPT		רקע	
1		נחל נהלל	
2		נחל משני	
3		ישובים	
		דרכים	
		גבול אגן/תת-אגן	

שיקום מעלה נחל נהלל

מעלה אגן נחל נהלל | רצועת הנחל – הידרוביולוגיה



אינדקס עמידות לזיהום (Pollution Tolerance Index)

ככל שערך המדד גבוה יותר איכות התחנה טובה יותר. תחנות הדיגום בהם ערך המדד היה הגבוה ביותר הן 1 עד 3, הממוקמות בחלקו העליון של הנחל. לעומתן בשתי התחנות במורד ערך המדד היה נמוך יותר. במרבית תחנות הדיגום ערך המדד מבטא מצב "ירוד". התחנה עם המדד הגבוה ביותר הייתה תחנה 3 וזו עם המדד הנמוך ביותר הייתה בנקודת הדיגום בין תחנה 4 ל-5.

אינדקס עמידות לזיהום	רקע
טוב (<40) ●	נחל נהלל —
בינוני (20-40) ●	נחל משני —
ירוד (>20) ●	ישובים ■
	דרכים —
	גבול אגן/תת-אגן

שיקום מעלה נחל נהלל

מעלה אגן נחל נהלל | רצועת הנחל – הידרוביולוגיה



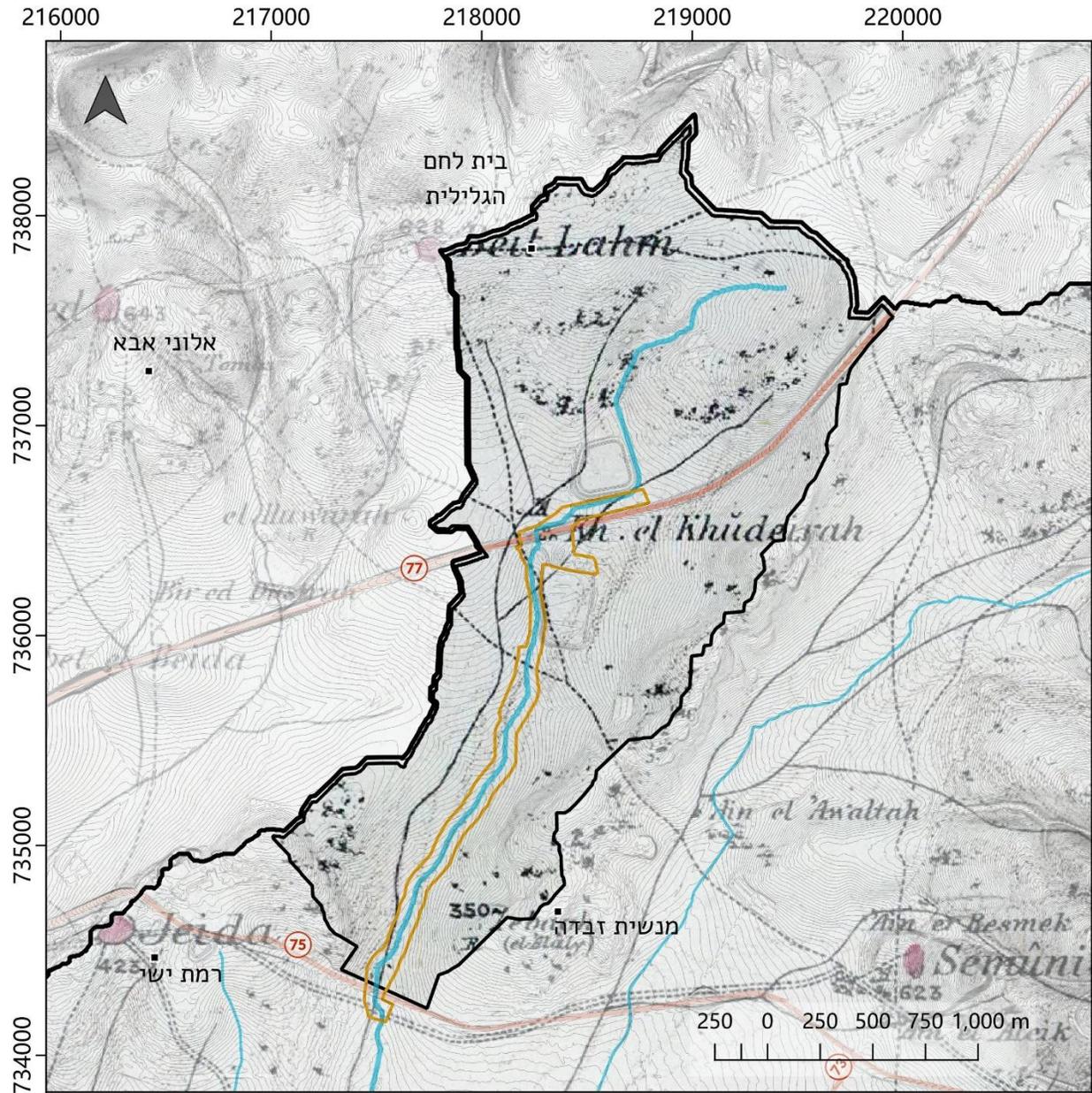
מיני בעלי חיים בעלי חשיבות מיוחדת

לא נמצאו בדיגום מינים בעלי חשיבות מיוחדת הכוללים מינים שנתונים בסכנת הכחדה או מינים נדירים המצויים במספר מועט של אתרים בארץ. בהקשר זה חשוב לציין, שבתאריך 24.03.21 בוצע סקר ייעודי לדו-חיים במספר תחנות לאורך הנחל. למעט פרטים בוגרים של צפרדע נחלים לא נמצאו ראשנים של מיני דו-חיים נוספים, כגון טריטון הפסים וקרפדה ירוקה המוגדרים ברמות שונות של סכנת הכחדה.

סיכום

מסיכום של המדדים השונים בסקר שבוצע בסוף אפריל 2020 ניתן לסווג את תחנות דיגום 1, 2 ו-3 כתחנות בהן מצב מאכלסי המים טוב יותר ובית הגידול בהם עולה באיכותו על תחנות 4, 5 ו-6. באופן כללי, אסופת חסרי החוליות מבטאת מצב בינוני עד ירוד במקטע נחל נהלל בין הכבישים 77 ל-75. שיפור במשתנים הסביבתיים כגון כמות מים, איכותם והמורכבות המבנית של אפיק הנחל יתרמו להטבה במצבה של חברת חסרי החוליות האקוויטיים ושיפור במדדים הביולוגיים.

מעלה אגן נחל נהלל | היסטוריה



צמצום היער בחלקו הצפוני של האגן: עקב כריתה נרחבת של יער עצי אלון התבור באזור אלונים בזמן מלחמת העולם הראשונה (במטרה לספק עצים לצורך תפעול הרכבות לצבא התורכי).

שינוי אופי העיבוד החקלאי באגן: מעיבוד מקביל לקווי הגובה לחלקות ישרות, אינטנסיביות שאינן מקבילות לקווי הגובה וללא שימוש בממשים משמרים.

צמצום שטחים לחים-ביצתיים במעלה הנחל: באזור המעיינות סמוך לכביש 77

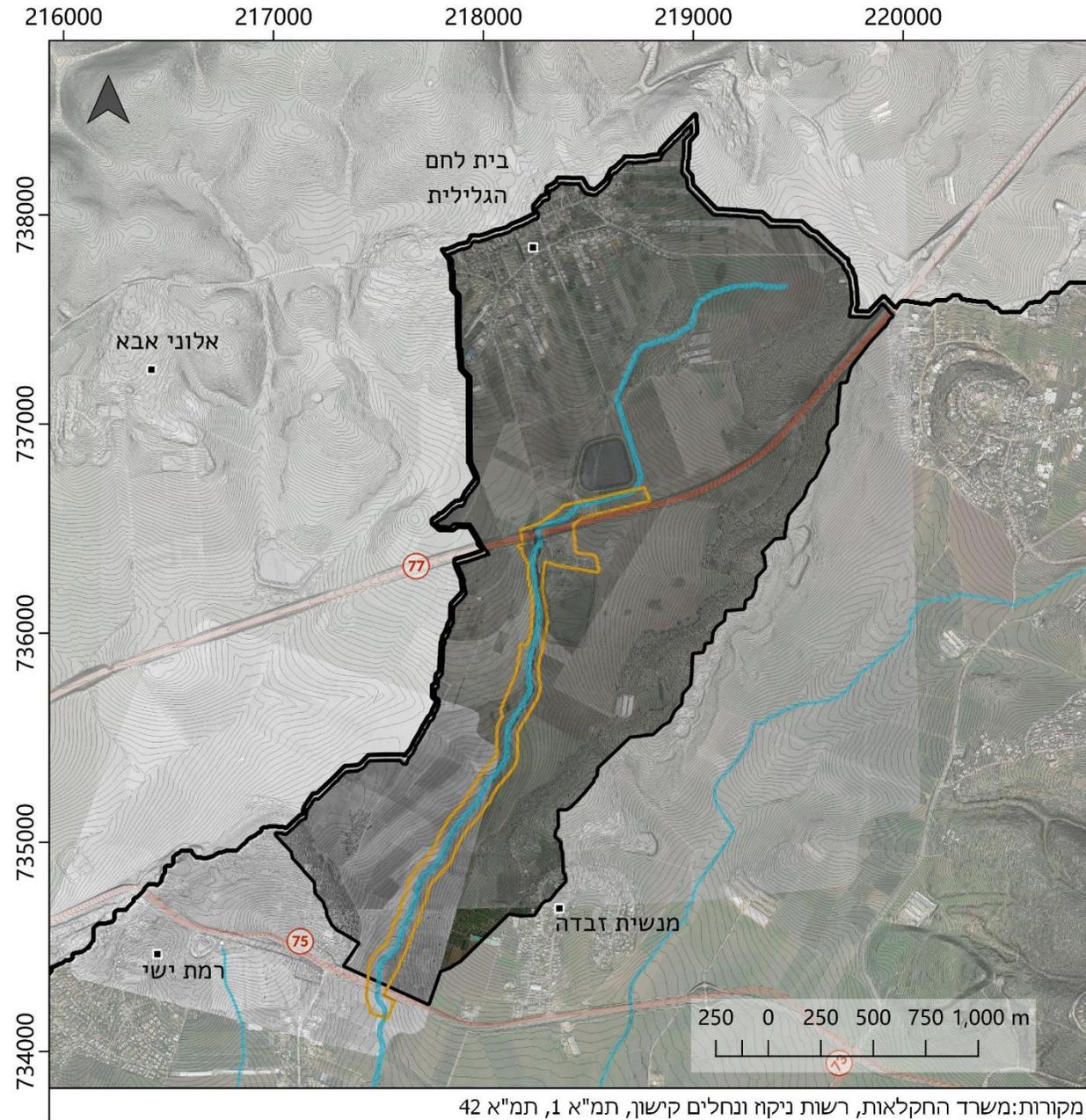
שינויים מהותיים בתוואי הנחל, ככל הנראה בשנות ה-60 של המאה ה-20: יישור האפיק במקביל להקמת מאגר אלונים, יישור ותיעול האפיק היכן שהיום שטחי נווה יער ומשק מודל.

גבולות		רקע	
	גבול אגן/תת-אגן		נחל נהלל
	תחום העבודה		נחל משני
			קווי גובה (10 מ')
			דרכים
			ישובים

מקורות: Palestine Exploration Fund (1880), נעם לוי (2013), רשות ניקוז ונחלים קישון, תמ"א 1, תמ"א 42

שיקום מעלה נחל נהלל

מעלה אגן נחל נהלל | היסטוריה



צמצום היער בחלקו הצפוני של האגן: עקב כריתה נרחבת של יער עצי אלון התבור באזור אלונים בזמן מלחמת העולם הראשונה (במטרה לספק עצים לצורך תפעול הרכבות לצבא התורכי).

שינוי אופי העיבוד החקלאי באגן: מעיבוד מקביל לקווי הגובה לחלקות ישרות, אינטנסיביות שאינן מקבילות לקווי הגובה וללא שימוש בממשים משמרים.

צמצום שטחים לחים-ביצתיים במעלה הנחל: באזור המעיינות סמוך לכביש 77

שינויים מהותיים בתוואי הנחל, ככל הנראה בשנות ה-60 של המאה ה-20: יישור האפיק במקביל להקמת מאגר אלונים, יישור ותיעול האפיק היכן שהיום שטחי נווה יער ומשק מודל.

גבולות		רקע	
גבול אגן/תת-אגן	□	נחל נהלל	—
תחום העבודה	□	נחל משני	—
		קווי גובה (1 מ')	—
		דרכים	—
		ישובים	▪

שיקום מעלה נחל נהלל

מעלה אגן נחל נהלל | היסטוריה



צמצום היער בחלקו הצפוני של האגן: עקב כריתה נרחבת של יער עצי אלון התבור באזור אלונים בזמן מלחמת העולם הראשונה (במטרה לספק עצים לצורך תפעול הרכבות לצבא התורכי).

שינוי אופי העיבוד החקלאי באגן: מעיבוד מקביל לקווי הגובה לחלקות ישרות, אינטנסיביות שאינן מקבילות לקווי הגובה וללא שימוש בממשים משמרים.

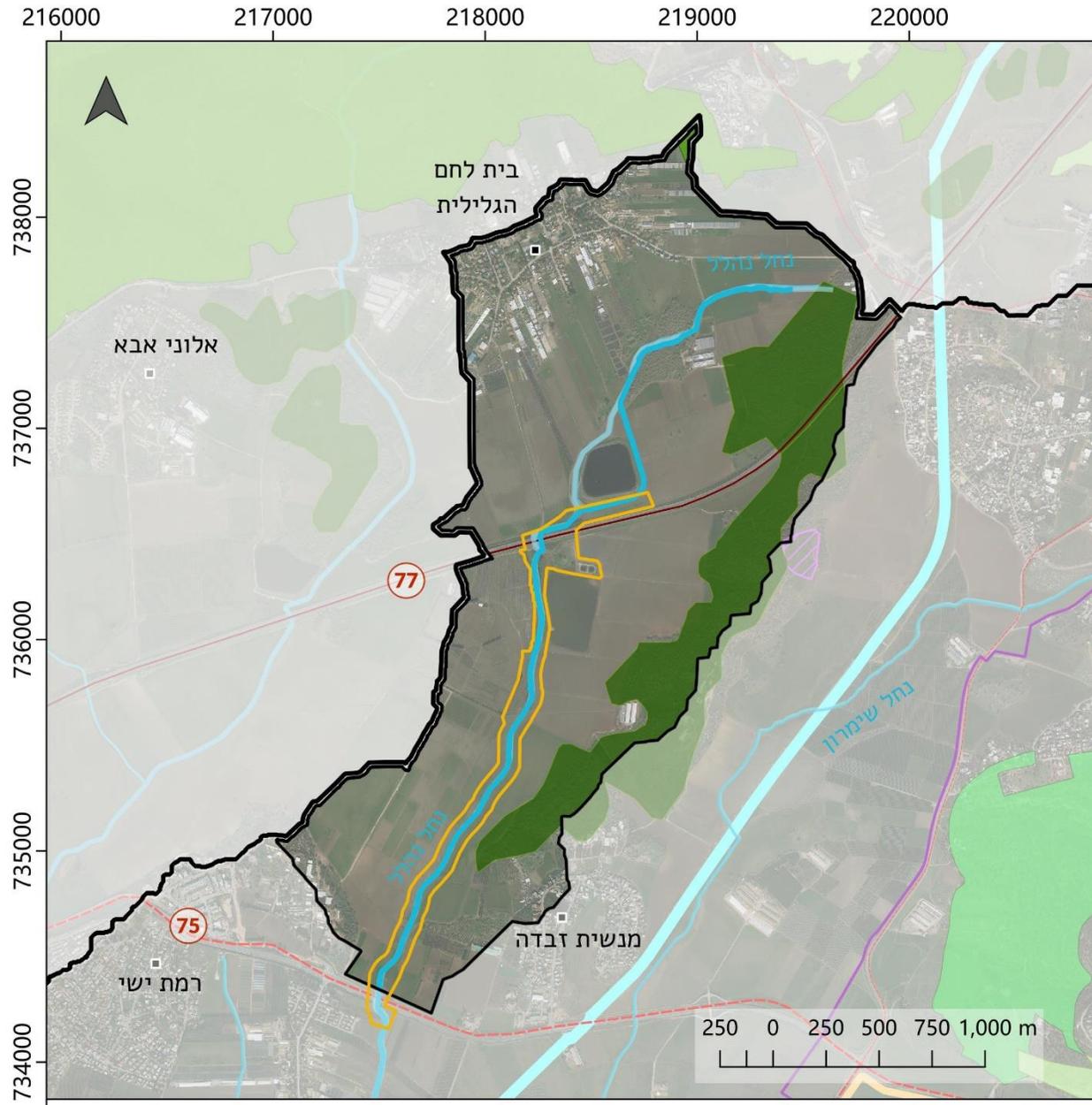
צמצום שטחים לחים-ביצתיים במעלה הנחל: באזור המעיינות סמוך לכביש 77

שינויים מהותיים בתוואי הנחל, ככל הנראה בשנות ה-60 של המאה ה-20: יישור האפיק במקביל להקמת מאגר אלונים, יישור ותיעול האפיק היכן שהיו שטחי נווה יער ומשק מודל.



שיקום מעלה נחל נהלל

מעלה אגן נחל נהלל | סטטוטוריקה



תכנון ארצי - תמ"א 1

סיווג נחל נהלל בתמ"א 1: נחל ארצי

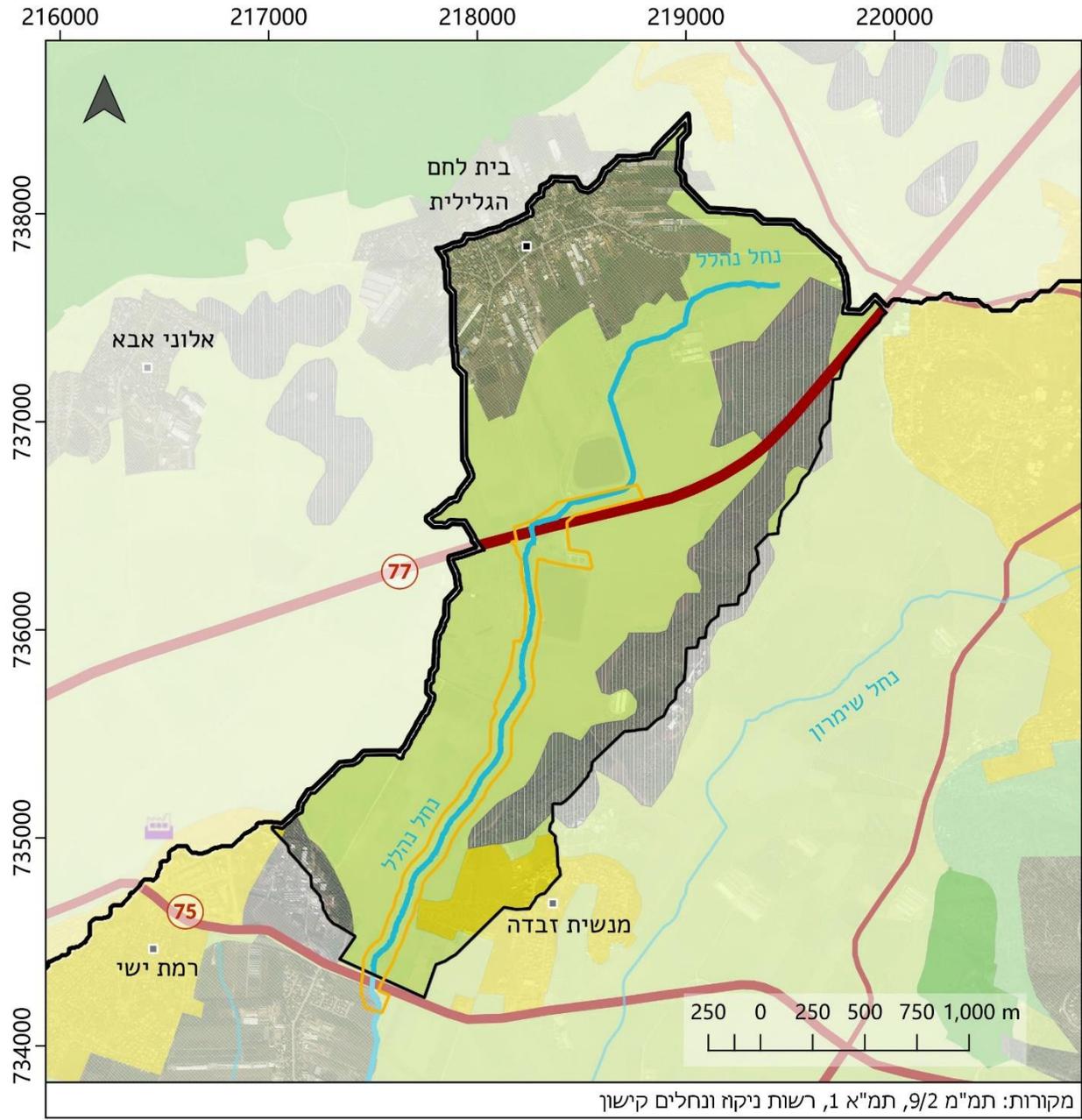
שטחים מוגנים במעלה האגן בתמ"א 1: יער טבעי (יער אלונים וגבעות חציר)

- | תמ"א 1 | | גבולות | רקע |
|------------------------|------------------------|-----------------|----------|
| מוביל ארצי בצינור טמון | יער טבעי | גבול אגן/תת-אגן | נחל נהלל |
| קו קולחין אזורי | יער נטע אדם | תחום העבודה | נחל ראשי |
| דרך מהירה | שמורת טבע | | נחל משני |
| דרך ראשית | גן לאומי | | ישובים |
| דרך אזורית | אזור רגישות להחדרת נגר | | |
| תוואי גז טבעי אזורי | | | |

מקורות: תמ"א 1, רשות ניקוז ונחלים קישון

שיקום מעלה נחל נהלל

מעלה אגן נחל נהלל | סטטוטוריקה



מקורות: תמ"מ 9/2, תמ"א 1, רשות ניקוז נחלים קישון

תכנון מחוזי – תמ"מ 2/9 (מחוז צפון)

- הגדרת השטחים הפתוחים בתמ"מ 2/9: שטח חקלאי/נוף כפרי פתוח
- הגדרת השטחים המבונים בתמ"מ 2/9: יישוב כפרי/קהילתי
- הגדרת שטחי היער המבונים בתמ"מ 2/9: יער טבעי לשימור

תמ"מ 9/2 - מחוז צפון				גבולות		רקע	
דרך מהירה	ישוב כפרי	שמורת טבע	גבול אגן/תת-אגן	נחל נהלל	דרך ראשית	ישוב משני	נחל נהלל
דרך אזורית	ישוב כפרי / קהילתי	גן לאומי	תחום העבודה	נחל משני	דרך אזורית	ישובים	נחל נהלל
אזור תעסוקה מקומי	חקלאי / נוף כפרי פתוח מוסד	יער נטע					
		אדם קיים					
		יער טבעי לשימור					

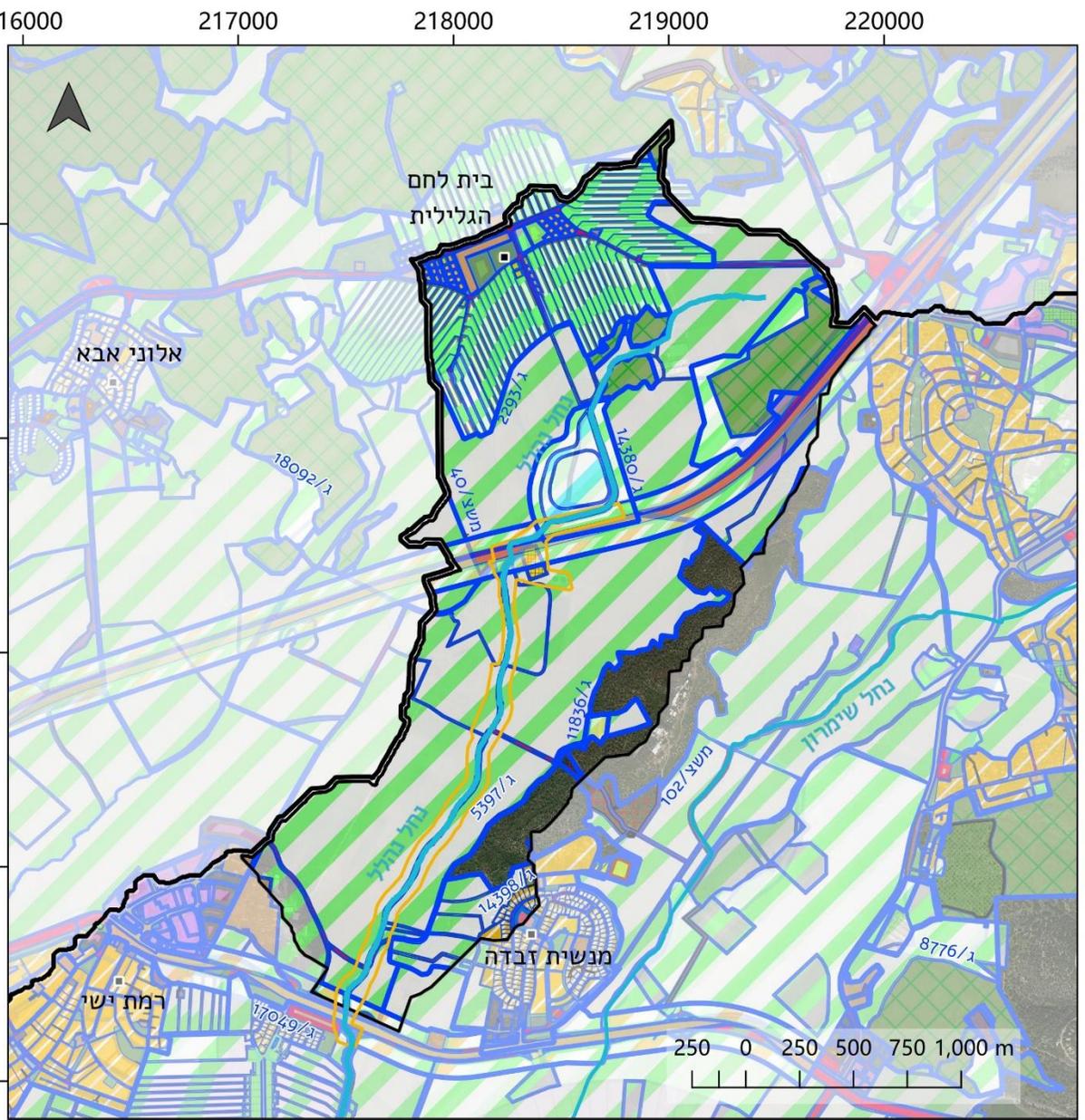
שיקום מעלה נחל נהלל

מעלה אגן נחל נהלל | סטטוטוריקה

תכנון מקומי

רוב השטח בייעוד חקלאי. בבית לחם הגלילית: הרחבה

ועדת תכנון	סיווג תכנית	ייעוד עיקרי	סוג ועדה	שטח	תאריך הפקדה	תאריך תוקף ברשומות
יזרעאלים	רישום משבצת חקלאית	שטחים פתוחים	מחוזית	2693 דונם	05/07/1987	04/03/1990
יזרעאלים	מפורטת	שטח לדרכים	מחוזית	1358 דונם	07/03/2002	10/07/2003
מבוא העמקים-צפון	תכנית דרך	שטח לדרכים	מחוזית	628 דונם	16/10/2006	08/11/2010
יזרעאלים	מפורטת	מתקני הנדסה	מחוזית	216 דונם	17/04/2005	20/12/2005
יזרעאלים	מתאר מקומית	מנשיה זבדה	מחוזית	640 דונם	24/10/2007	01/12/2011
יזרעאלים	תכנית מתאר - מגורים	מגורים				12/12/2006



ייעודי קרקע נבחרים

- מגורים
- נחל
- אזור חקלאי
- מבני משק
- שורות דרך
- מאגר מי קולחין
- דרך מוצעת
- שטח חקלאי מיוחד
- מגורי אגן/תת-אגן
- נחל
- אזור חקלאי
- מבני משק

גבולות

- גבול נהלל
- תחום העבודה

רקע

- נחל נהלל
- נחל משני
- ישובים
- מבני ציבור
- דרך קיימת/מאושרת
- דרך חקלאית מוצעת
- עתיקות
- שורת טבע

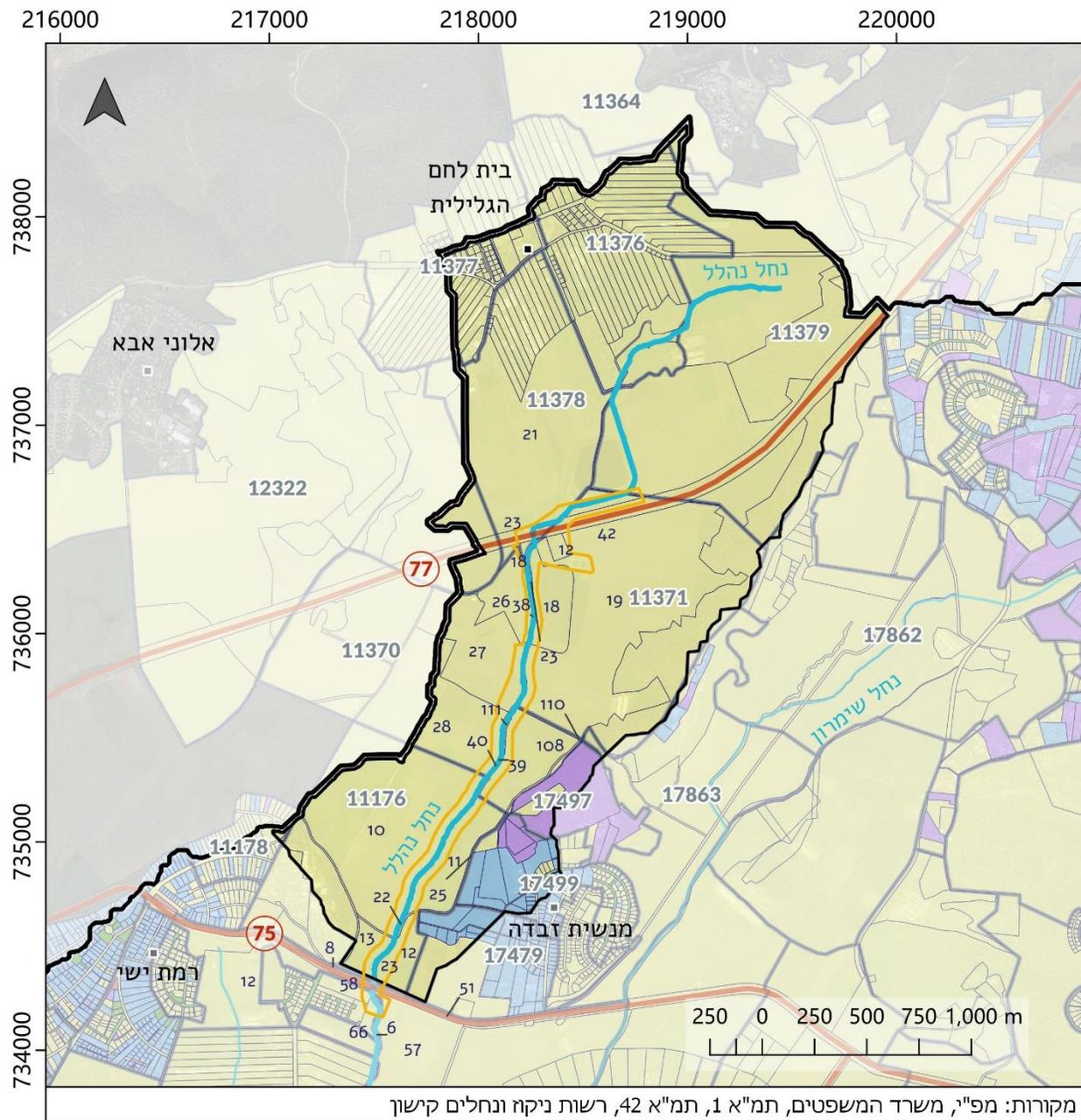
מקורות: רשות מקרקעי ישראל, מינהל התכנון, תמ"א 1

שיקום מעלה נחל נהלל

מעלה אגן נחל נהלל | קניין

קניין

הרוב הגורף של שטח מעלה אגן נהלל הן אדמות מדינה.

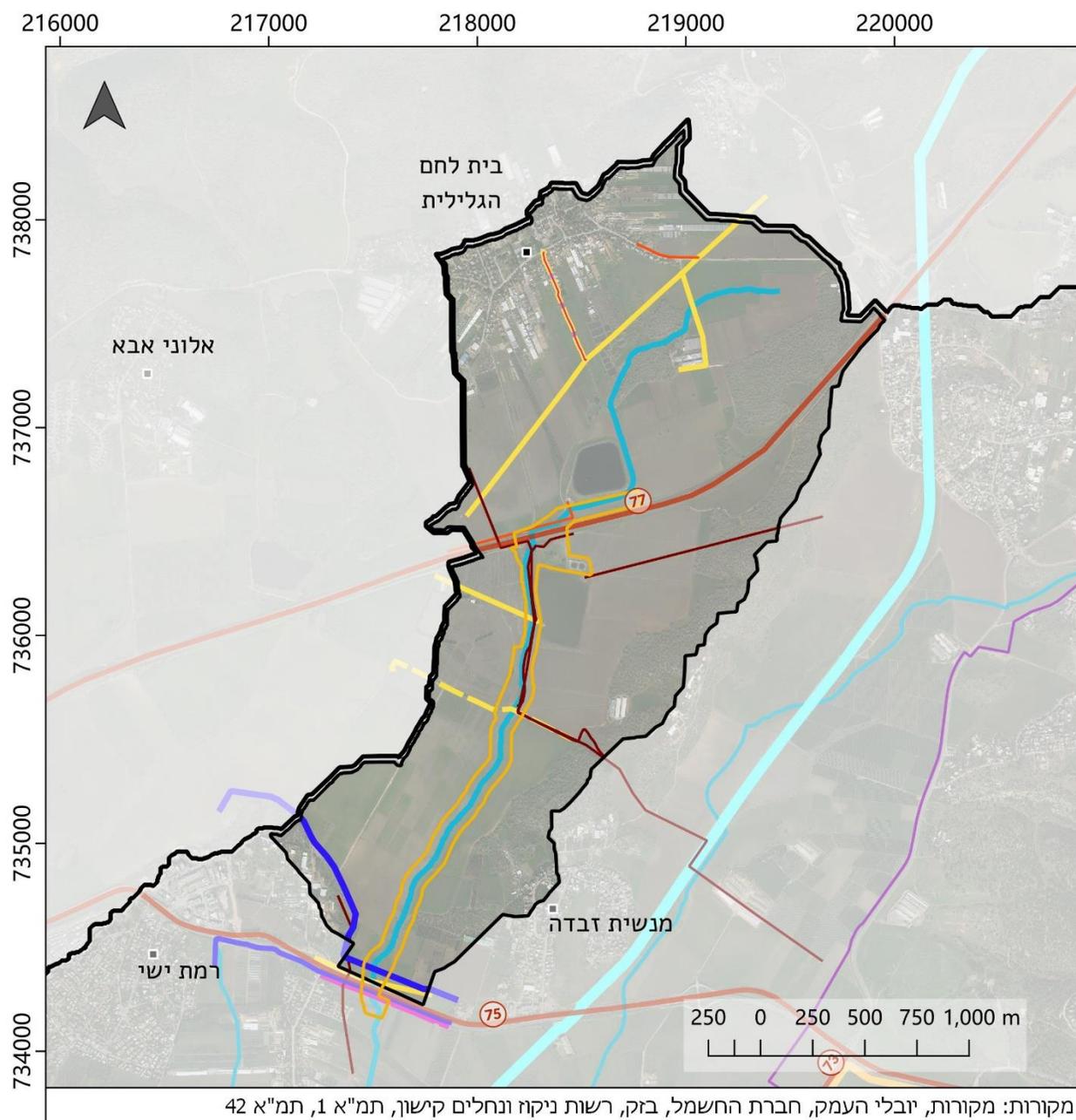


מקורות: מפי"י, משרד המשפטים, תמ"א 1, תמ"א 42, רשות ניקוז ונחלים קישורן

בעלות	גבולות	רקע
מדינה	גבול אגן/תת-אגן	נחל נהלל
פרטית	תחום העבודה	נחל משני
רשות מקומית		דרכים
אחר		ישובים
מעורב		גושים
		חלקות

שיקום מעלה נחל נהלל

מעלה אגן נחל נהלל | תשתיות



תשתיות קיימות ומתוכננות

תשתיות חוצות:

- קו מתח גבוה תת קרקעי (חח"י)
- קו מים (מקורות, סמוך לכביש 75)
- קו תקשורת תת קרקעי (בזק, סמוך לכביש 75)

תשתיות מקבילות:

- קו ביוב (יובלי העמק, בחלק הצפוני של קטע התוכנית)

תמ"א 1	חברת החשמל	מים/ביוב	גבולות	רקע
מוביל ארצי	מתח גבוה - עילי	קווי מים (מקורות)	גבול אגן/תת-אגן	נחל נהלל
בצינור טמון	מתח גבוה - תת"ק	קווי ביוב (יובלי העמק)	תחום העבודה	נחל משני
קו קולחין אזורי	מתח נמוך - תת"ק	סיב אופטי		דרכים
תוואי גז טבעי אזורי	קו חשמל אחר/לא ידוע	תקשורת		ישובים
		תוואי תת קרקעי (בזק)		

שיקום מעלה נחל נהלל

מקורות: מקורות, יובלי העמק, חברת החשמל, בזק, רשות ניקוז ונחלים קישוק, תמ"א 1, תמ"א 42

סוגיות

סוגייה: סחף קרקע | תיאור

נתוני האגן בשילוב ממשק העיבוד מעודדים סחף קרקע רב המוצא את דרכו מדי שנה לנחל.

מאגר א.ב.ן (מאגר קולחים משותף לקיבוץ אלונים, מושב בית לחם הגלילית ומרכז מחקר נווה יער) נבנה על תוואי הנחל, שהוסט מזרחה ויושר לצורך הקמתו. הסטה זו יצרה תוואי לא טבעי, בשיפועים שלא מתאימים למיקום המקטע באגן ומעודדים השקעת סחף.



רוב האגן מאופיין בגידולי שדה בשטח פתוח, עם מחזור גידולים משתנה, דבר המקשה לחזות את ממשקי העיבוד והחודשים בהם הקרקע החשופה.

ברוב האגן מדובר בעיבוד אינטנסיבי, כאשר רק חלק קטן מהחלקות מעובדות בעיבוד משמר קרקע.

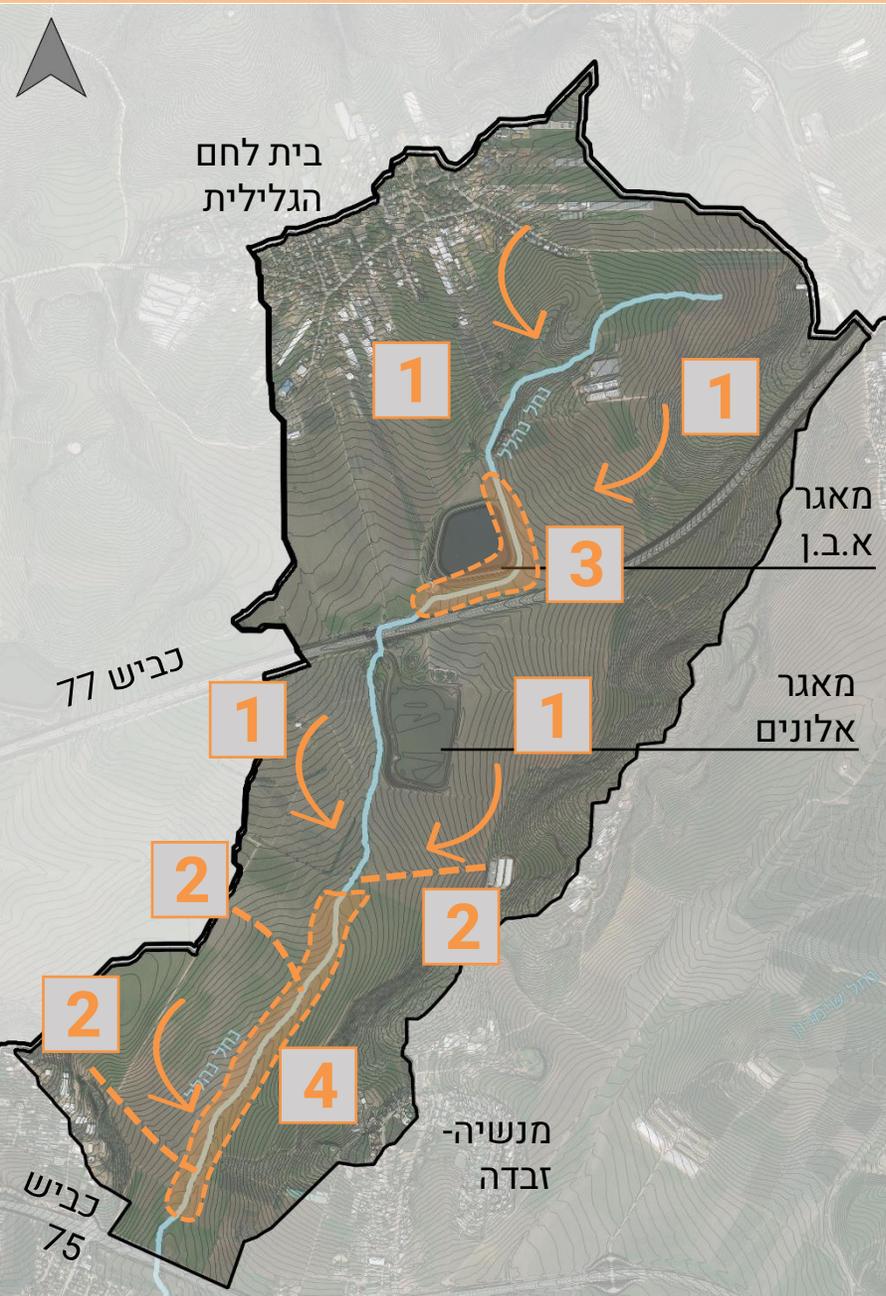
אתגר נוסף הוא ריבוי החלקות הקטנות בחלק הצפוני של מעלה האגן (שטחי בית לחם הגלילית), ולפיכך יוזמות לעידוד עיבוד משמר קרקע באגן ידרשו התקשרות עם מספר רב של מגדלים ובעלי עניין.

סוגייה: סחף קרקע | השפעות

נושא	השפעה
חוסן המערכת	<ul style="list-style-type: none">בשל הצטברות חומר דק בקרקעית הנחל בקטע שבו התשתית באופן טבעי אבנית, המצע לא מסוגל לטהר את המים בצורה טובה
מורפולוגיה	<ul style="list-style-type: none">השקעה חוזרת של סחף בנחלהשפעה על המבנה המורפולוגי והתשתיתצורך בתחזוקה מתמדת
אקולוגיה	<ul style="list-style-type: none">מגוון דל של בתי גידולשינוי בהרכב הצומח הן בגלל גודל הסדימנט והן עקב הסעת נוטריינטים ומזהמיםפגיעה במדדים הביולוגיים – צמצום הרכב ומגוון המינים
חקלאות	<ul style="list-style-type: none">איבוד קרקע העידית העליונה, שהחקלאים לא מעוניינים להחזיר לשטחי העיבוד לאחר שהגיעה לנחל.יצירת ערוצים בשטחים המעובדים ולקשיי עיבוד.
משתמשים	<ul style="list-style-type: none">השפעה על מופע הנחל – מופע הזרימה, שינוי הרכב הצומח ומערומי סחף על הגדות.

סוגייה: סחף קרקע | אתגרים

אתגרים



1 גידול אינטנסיבי ללא עיבוד משמר קרקע



2 התחתרות ערוצים מגבירה את הסחף



3 הסדרת הנחל עם שיפועים לא מתאימים



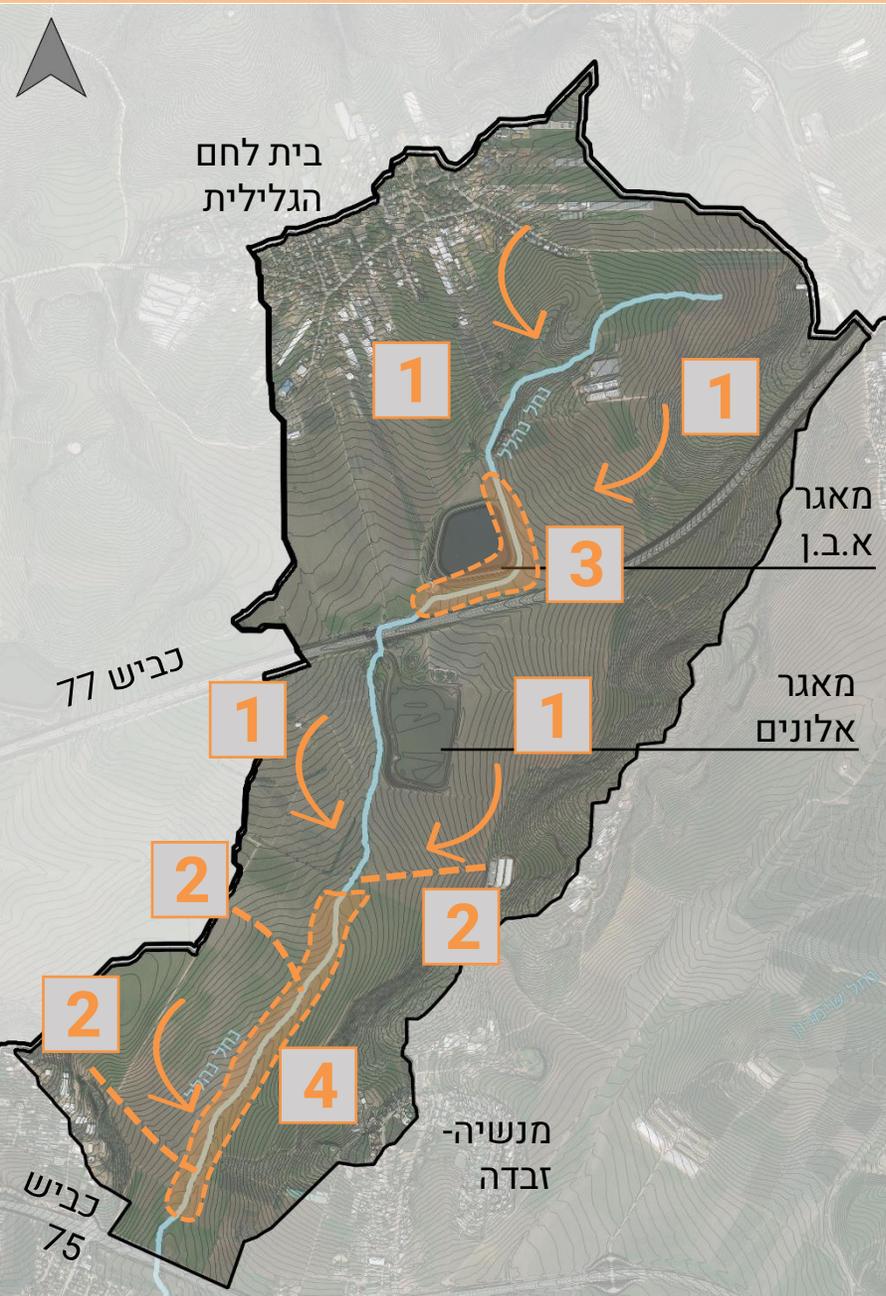
4 הצטברות סחף באפיק מובילה לירידה במגוון הצומח ויכולת הטיהור של המים

שיקום מעלה נחל נהלל

סוגייה: סחף קרקע | דילמות

דילמות

- (1) כיצד להתמודד עם סיטואציה של שיקום מקטע נחל באגן שרוב שטחו מעובד בגד"ש ללא ממשק משמר? איך לבצע שיקום בר-קיימא בסיטואציה זו?
- (2) איך מיישמים ממשקי שימור קרקע בתפיסה של ניהול אגני (ולא פר חלקה): איגום אמצעים, סדר עדיפות, תכנון, ביצוע ושלביות, יצירת אפקט של שינוי בשטח



שיקום מעלה נחל נהלל

סוגייה: משטר הזרימה | תיאור

תנאים אלה מעודדים התבססות של מיני באשה ומינים פולשים, התפרצות של מינים מהנדסי סביבה כמו הקנה, פגיעה בחוסנה של המערכת האקולוגית בנחל, הצפות של שטחי החקלאות הסמוכים ובעיות סחף קרקע חריפות.



רוב האגן חקלאי ולצורך קיומה של החקלאות: נתפסו מי הבסיס, נתפסו מי הגאוויות, הוסט האפיק, הוקמו מאגרי מים מלאכותיים, פיתולים יושרו כדי להגדיל את שטח החקלאות.

השטח המעובד מאופיין בגידולי שדה בשטח פתוח, עם מחזור גידולים משתנה, דבר המקשה לחזות את ממשקי העיבוד והחודשים בהם הקרקע החשופה. קרקע חשופה משמעותה הגברת נגר עילי, והתערצות, ופחות חידור לקרקע.

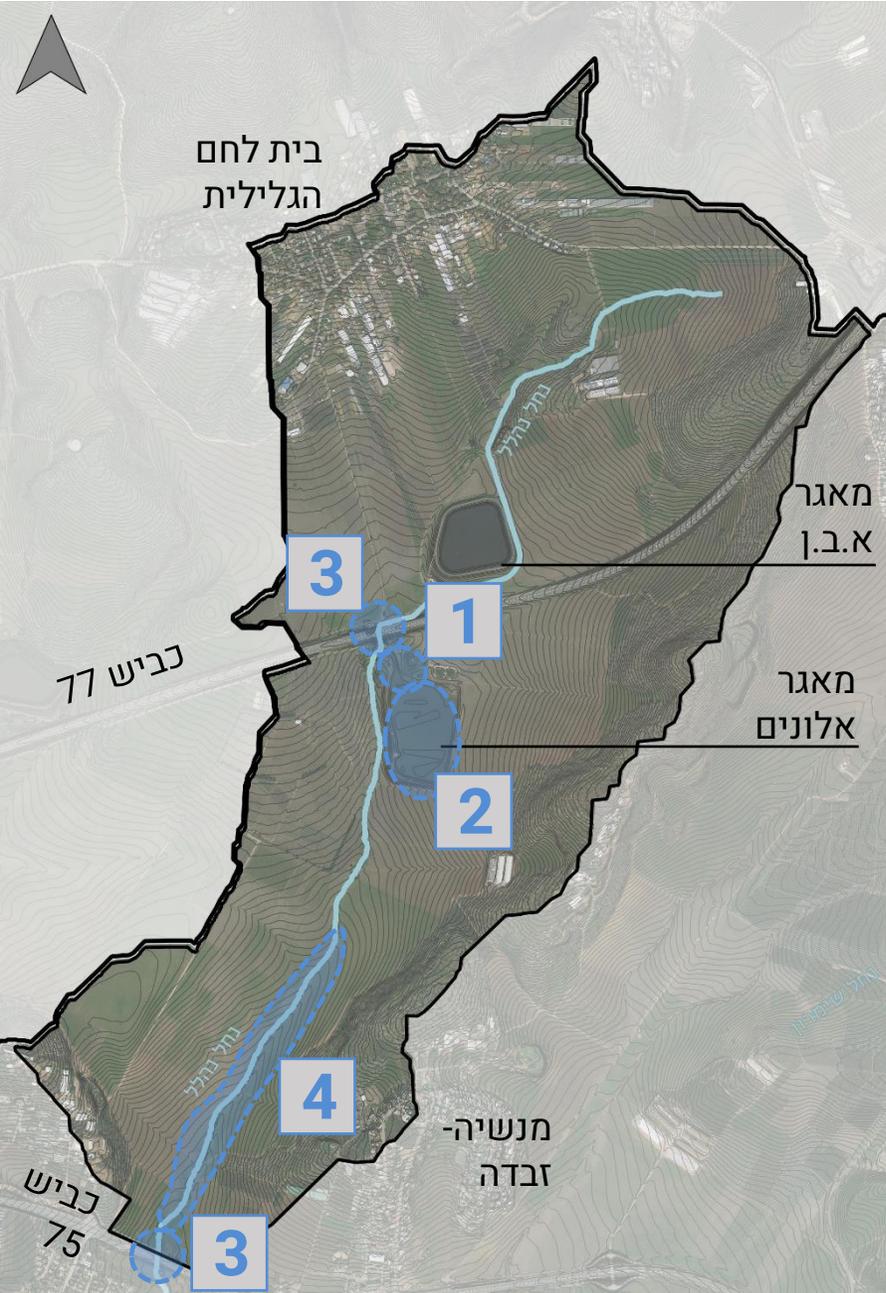
כלומר מאזן המים באגן ההיקוות נמצא בהשפעה אנתרופוגנית חריפה: ספיקות השיא מרוסנות, ספיקות הבסיס נתפסות, המים מזוהמים, ומי קולחים מחוץ לאגן מאוגמים במאגר אבן ומשוחררים באיכות ירודה.

סוגייה: משטר הזרימה | השפעות

נושא	השפעה
חוסן המערכת	<ul style="list-style-type: none">• בשל תפיסת זרימות בסיס אפיק הנחל מתייבש ובית הגידול הלח מופר• בשל ריסון ספיקות שיא ע"י מאגר אלונים היכולת לרענן את המערכת הנחלית הביופיסיקלית נפגעת
מורפולוגיה	<ul style="list-style-type: none">• אפיק הנחל סתום בסדימנט דק וחתך האפיק לא מתאים להעברת זרימות הבסיס והזרימות השיטפוניות. באירוע שיטפון גדול הזרימה חוזרת לזרום בתוואי האפיק ההיסטורי מחוץ לאפיק הקיים.
אקולוגיה	<ul style="list-style-type: none">• אין חידוש עונתי של המערכת הנחלית, פתיחת הצומח, תחזוקה ושיקום עצמי של המערכת הנחלית• התבססות של צומח באשה וסגטלי מאכסנים למזיקים לחקלאות
חקלאות	<ul style="list-style-type: none">• הצפה של שטחים מעובדים עקב ירידה בכושר ההולכה של האפיק, תחזוקה מתמשכת וקבועה,• כניסה של שטפים של סחף ונוטריינטים לאפיק הנחל בערוצי זרימה הנוצרים מידי שנה המתחברים בשדות לעמק של 1 מטר ויותר• בעיות של עבירות לכלים החקלאיים
משתמשים	<ul style="list-style-type: none">• בשל תפיסת זרימות בסיס אפיק הנחל מתייבש ובית הגידול הלח מופר• בשל ריסון ספיקות שיא ע"י מאגר אלונים היכולת לרענן את המערכת הנחלית הביופיסיקלית נפגעת

סוגייה: משטר הזרימה | אתגרים

אתגרים



1 תפיסת זרימת הבסיס ע"י מאגר אלונים



2 תפיסת השיטפונות במאגר אלונים



3 מעבירי המים בכביש 77 וכביש 77 "מקבעים" את רום תחתית הנחל בנקודות אלה



4 איבוד פיתוליות כתוצאה מיישור הנחל

שיקום מעלה נחל נהלל

דילמות

- (1) איך משנים את משטר תפיסת המים?
- (2) איך משקמים את זרימות הבסיס והשטפון?
- (3) איך מרסנים ספיקות ומטהרים מים מזוהמים תוך כדי זרימתם בנחל?
- (4) איך הנחל יכול לקיים תחזוקה עצמית?
- (5) איך מאיצים תפקודי הנחל ואספקת שרותי מערכת אקולוגיים: וויסות שיטפונות, קיבוע פחמן, גידול בעושר ומגוון המינים, שרותי פנאי ותרבות?

סוגייה: איכות המים בנחל | תיאור



כיום עיקר המים הזורמים בנחל כזרימת בסיס מקורם ממעיינות קטנים בסביבת חציית כביש 77 אשר מאופיינים במליחות גבוהה וערכי ניטראט גבוהים.

לאחר אירועי גשם, נפחי הזרימות בנחל גדלים משמעותית, וקטנים בהדרגה כתוצאה מניקוז הקרקע. בחודשי הקיץ מצטרף לזרימות הבסיס זרימת נקז חקלאי, שאת נפחו ואיכותו קשה לאמוד בשלב זה.

בנוסף לזרימות אלו יש הזרמות נקודתיות של קולחים וגלישות ביוב בעלות ריכוזים גבוהים במיוחד של חנקן אמונקיאלי וזרחן הגדולים בכמה סדרי גודל מתקן איכות המים הנקבע בתכנית האב לנחל קישון (טיוטה).

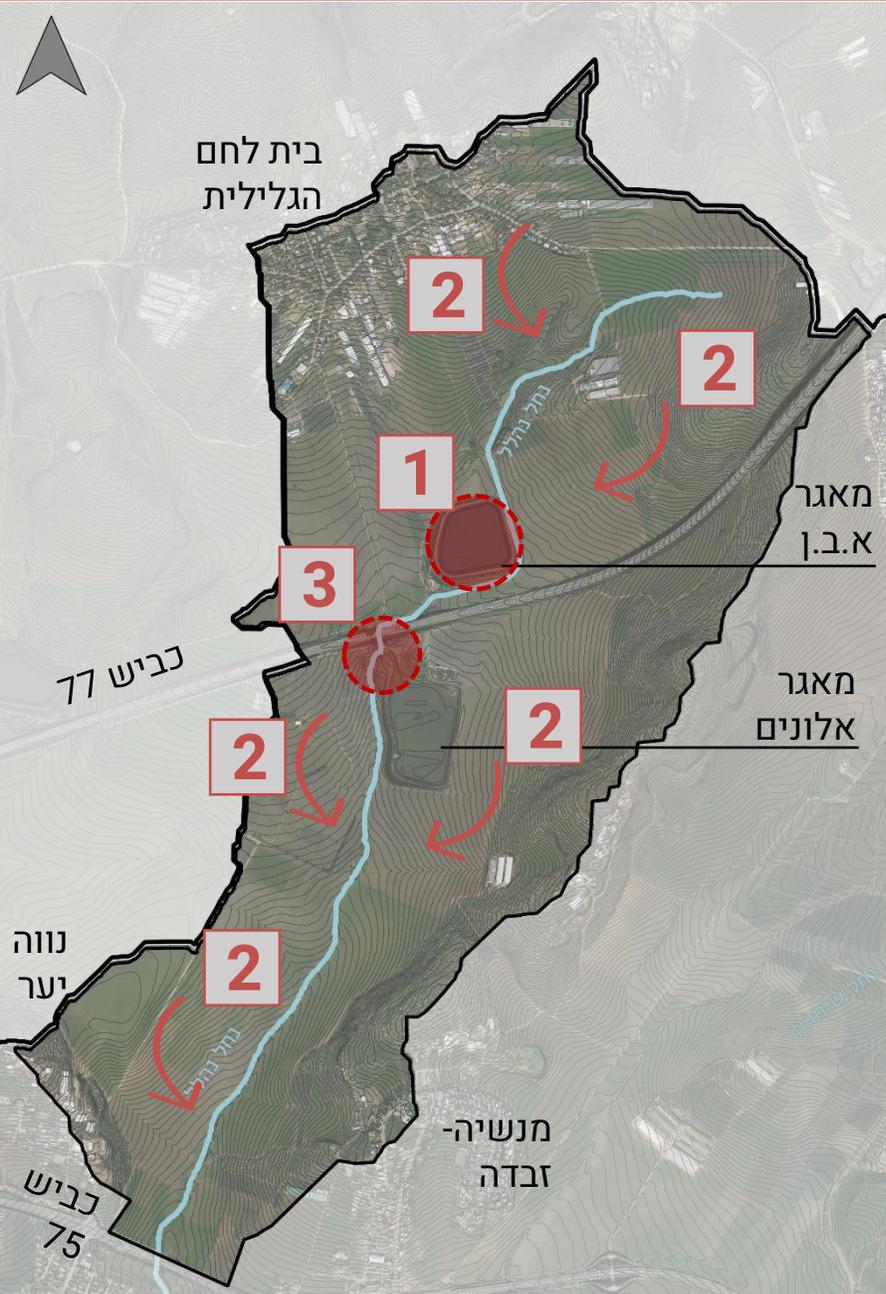
תכנון השיקום צריך להתמודד עם איכות מי המקור ועם אי יציבות והפרות כתוצאה מהזרמות שפכים וקולחים.

סוגייה: איכות המים בנחל | השפעות

נושא	השפעה
חוסן המערכת	<ul style="list-style-type: none">אירועי זיהום נקודתיים מוציאים את המערכת מאיזון. זיהום היסטורי של המעיינות במידה וקיים יוצר מצב שאיכות המים מלכתחילה נמוכה מהמצופה ולכן תתקשה לתמוך במערכות האקולוגיות הרצויות בנחל
מורפולוגיה	<ul style="list-style-type: none">מורפולוגית הנחל לא מסייעת בטיהור המיםצומח אפורטוניסטי סותם את האפיק ומקבע מורפולוגיה "ענייה" שלא תומכת בבתי גידול מגוונים
אקולוגיה	<ul style="list-style-type: none">אירועי זיהום פוגעים במגוון הביולוגי בנחלפגיעה ביכולת של צומח ריפארי / בית גידול לח להתקיים
חקלאות	<ul style="list-style-type: none">איבוד חומרי הזנה והדברה שנשטפים אל הנחל
משתמשים	<ul style="list-style-type: none">בעת הזרמות קולחים או ביוז הפגיעה באיכות המים מסכנת את בריאות הציבור. הפגיעה במערכת האקולוגיות משפיעה גם על מופע הנחל. מפגעי ריח ומגע

סוגייה: איכות המים בנחל | אתגרים

אתגרים



1 הזרמות עודפי קולחים באיכות ירודה לנחל



2 תשטיפים מהשדות (חומרי הדברה והזנה)



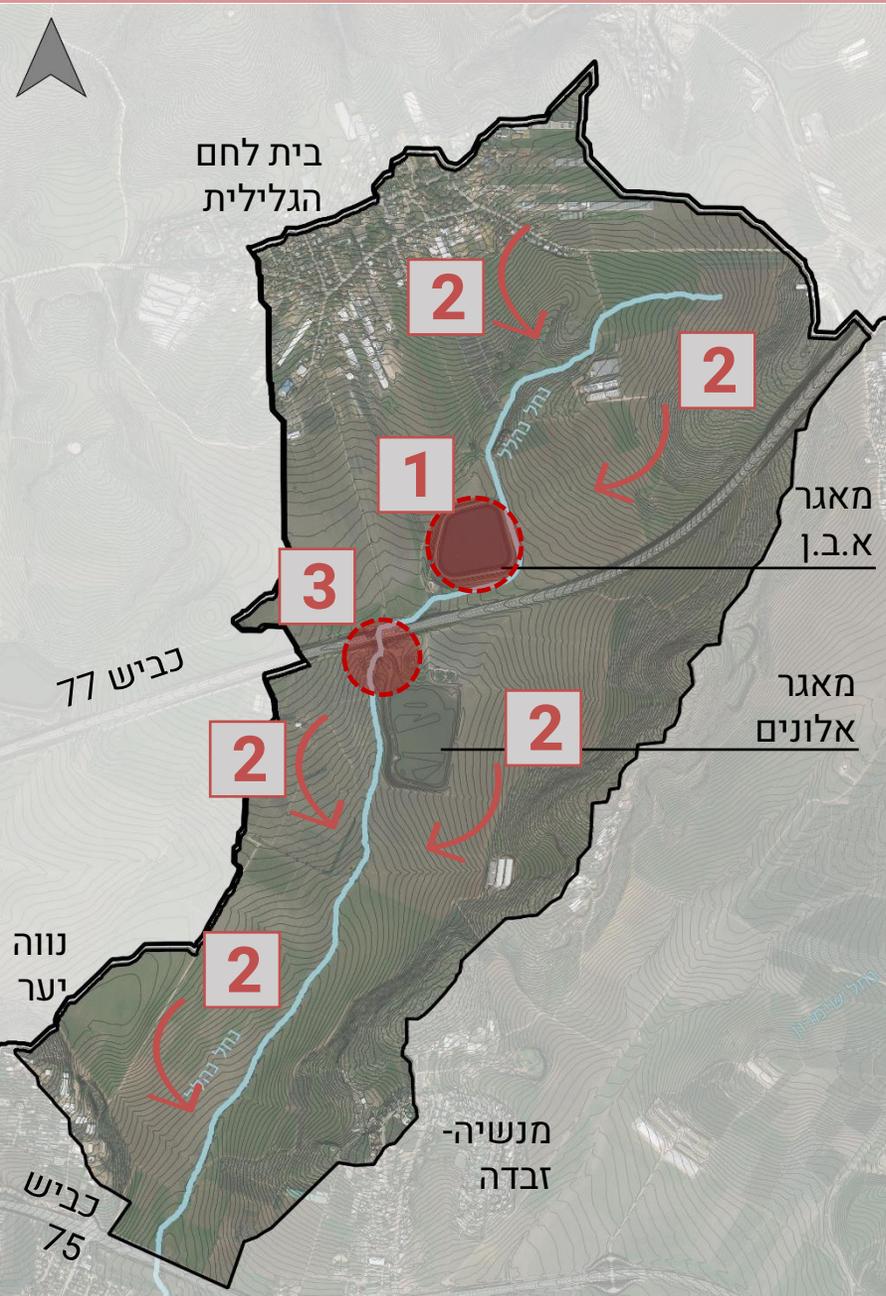
3 ריכוזי חנקות גבוהים ומליחות גבוהה במי המקור (המעיינות)

שיקום מעלה נחל נהלל | סוגיית איכות המים בנחל

סוגייה: איכות המים בנחל | דילמות

דילמות

- (1) כיצד למנוע שחרור מי קולחין ממאגר א.ב.ן אל הנחל?
- (2) כיצד למנוע כניסות של ביוב ותשטיפים ממקורות זיהום פוטנציאליים אל תוך הנחל?
- (3) כיצד ניתן לצמצם תשטיפי נוטריינטים וחומרי הדברה מהשדות אל הנחל?
- (4) האם וכיצד ניתן לשפר את איכות מי המעיינות לפני כניסתם לאפיק הנחל?
- (5) כיצד לשפר את איכות המים מהתשטיפים החקלאיים?
- (6) כיצד ניתן להגביר את יכולת טיהור המים של הנחל עצמו?
- (7) מה היא תכנית הניטור המינימלית שתאפשר מעקב מספק אחר איכות המים והשינוי בהם?
- (8) האם ניתן לקיים בית גידול בעל מגוון ביולוגי עשיר בהינתן באיכות המים הירודה של הנחל?



סוגייה: הצומח ברצועת החיץ | תיאור

בערוץ נחל נהלל מתקיימת זרימת בסיס בחורף ובקיץ והוא מקיים צומח של בתי גידול לחים בערוץ זרימה ברוחב של 1-3 מ' עם צומח גדות אופייני, לצד מינים סגטליים, מיני באשה ומינים גרים ופולשים. נמצאו גם מינים נדירים.

בקטעים מסוימים של הנחל ישנן חישות קנה מצוי עם קיקיון מצוי, שהן דלות במינים ובמורכבות בית הגידול.

בגדה השמאלית במעלה כביש 75 יש הערמת סחף והתבססות של מיני באשה, בעיקר מצליבים ופולשים- בעיקר קיקיון.

אזור החיץ משתנה לאורך הנחל – בקטע הצפוני מינים בזיקה לבית גידול לח, יובשני וסגטלי. במרכז – סגטלי ובאשה, ובקטע הדרומי "מצטרפים" מינים של אדמות כבדות.

הממשק עם החקלאות הסמוכה מהווה אתגר והזדמנות כאחד.

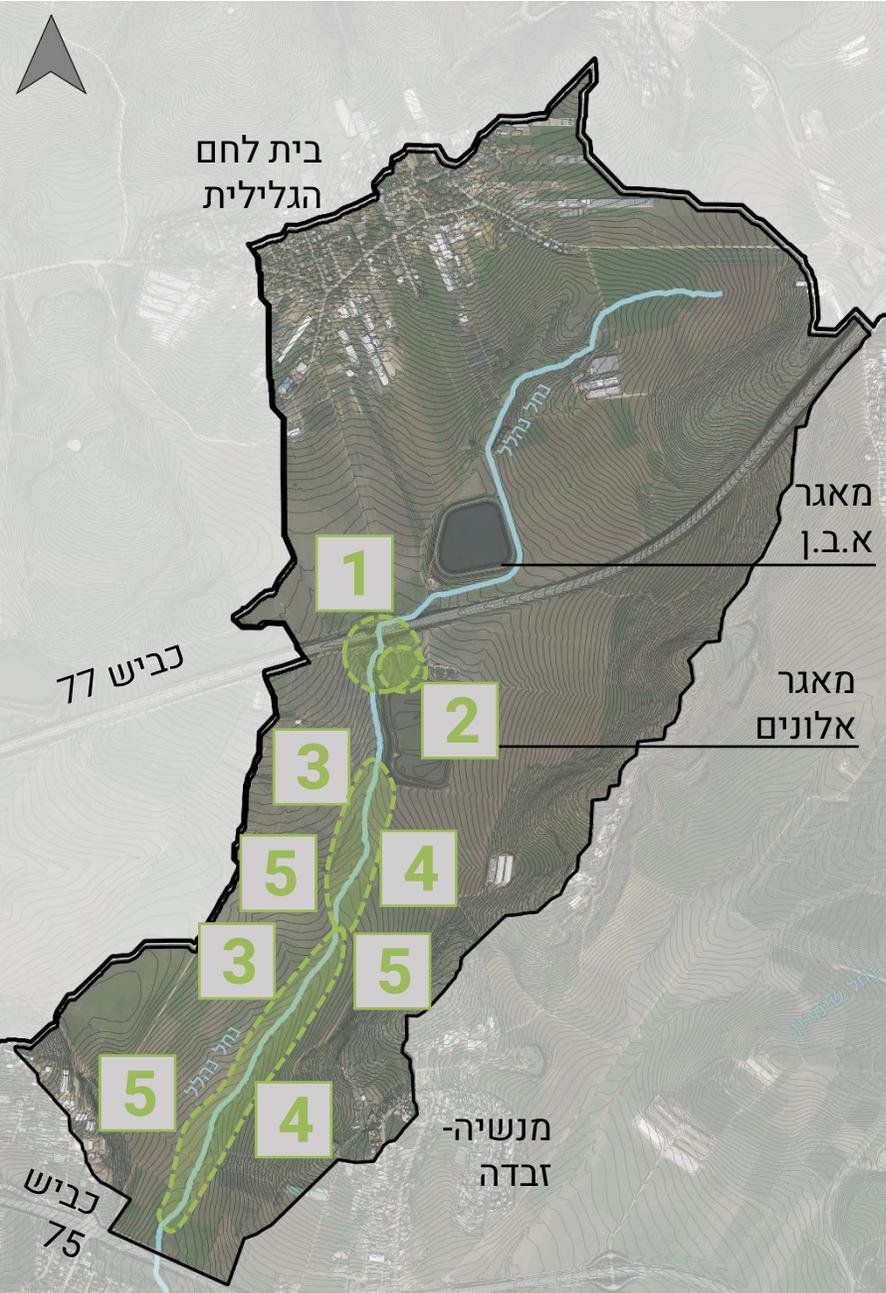


סוגייה: הצומח ברצועת החיץ | השפעות

נושא	השפעה
חוסן המערכת	<ul style="list-style-type: none">• נוכחות מסיבית של מינים סגטליים, מיני באשה ומינים פולשים מקשה על התבססות צמחייה מקומית וביסוס מערכת יציבה ומתפקדת
מורפולוגיה	<ul style="list-style-type: none">• היעדר רצועת חיץ מתפקדת ובריאה משפיע על חתירה של הגדות וסחף מוגבר אל הנחל• קיבוע מורפולוגיה עניה בבתי גידול• התנגדות לשיטפונות עונתיים לחידוש וריענון המערכת הביו-פיסיקלית
אקולוגיה	<ul style="list-style-type: none">• השתלטות מינים סגטליים, מיני באשה, מינים גרים ופולשים, מצמצמים את המגוון הביולוגי ופוגעים בתפקוד האקולוגי של הנחל
חקלאות	<ul style="list-style-type: none">• נוכחות מינים פולשים ברצועת הנחל מייצרת מפגע ביולוגי לשטחים החקלאיים, בייחוד הקיקיון שמקיים מזיק למטעים
משתמשים	<ul style="list-style-type: none">• מגוון נמוך של צומח בחלק מהמקומות משפיע על מופע הנחל• השתלטות קנה בחישות גדולות מסתירה את הנחל מעיני המשתמשים ומקשה על התבססות צמחייה אחרת, מגוונת יותר

סוגייה: הצומח ברצועת החיץ | אתגרים

אתגרים



1 איכות מי מקור ירודה (במעיינות) ואיכות לא יציבה עקב הזרמת קולחין וגלישות ביוב



2 זרימת בסיס לא יציבה עקב תפיסה במאגר אלונים



3 מורכבות ומגוון מורפולוגי נמוך בנחל. סתימה ע"י סחף



4 מגוון ביולוגי נמוך לאורך רוב הקטע ונוכחות רבה של מינים סגטליים, מיני באשה ומינים פולשים

5 הממשק עם החקלאות הסמוכה

שיקום מעלה נחל נהלל

סוגייה: הצומח ברצועת החיץ | דילמות

דילמות

- (1) איך לתכנן את הצומח בהתבסס על איכות המים הקיימת בנחל וההשפעות החיצוניות הקיימות, שלא יפתרו בטווח קצר (גלישות ביוב, הזרמות קולחים)?
- (2) מה הרכב המינים הרצוי ברצועת החיץ, בהינתן האתגרים במרחב (סחף קרקע, תשטיפים חקלאיים)?
- (3) האם ואיזו חלקו לאזורים רצויה בתכנון ויישום הצומח ברצועת החיץ ובנחל?
- (4) מה מועדי הזריעה ושתילה הנכונים לאור הצורך "לתפוס את השטח" מהר ככל הניתן לאחר ביצוע עבודות חישוף ו/או עבודות עפר (כדי למנוע סחף קרקע מוגבר בקרקע חשופה באזור החיץ והגדות)?
- (5) האם שימוש בזריעת עשבוניים תרבותיים יכול להוות חלופה לצורך תפיסה מהירה של השטח, וביסוס הרצועה ייבנה בהדרגה, בשלבים?

- (6) שימוש בהשקיה ברצועת החיץ – כן/לא?
- (7) מקור מי השקיה לרצועת החיץ – קולחים (יתכן שמקור מים זמין ברמה ארצית, אך בעייתי מבחינת איכות המים)? שפירים (יקר, לא בטוח שבר קיימא)? אולי מים ממאגר אלונים (מים באיכות טובה יותר מקולחין, ופחות יקרים משפירים)?
- (8) לגבי השקיה בקולחין ברצועת החיץ – איך זה ישפיע על התבססות הצומח? האם זה יזלוג לנחל ואיך זה ישפיע על איכות המים בנחל?
- (9) איך לתכנן את הצומח מתוך מחשבה על הממשק עם השטחים החקלאיים הצמודים, בהיבט למשל של מועילים ומזיקים לחקלאות?

סוגייה: טיילות, נופש, פנאי, חינוך | תיאור

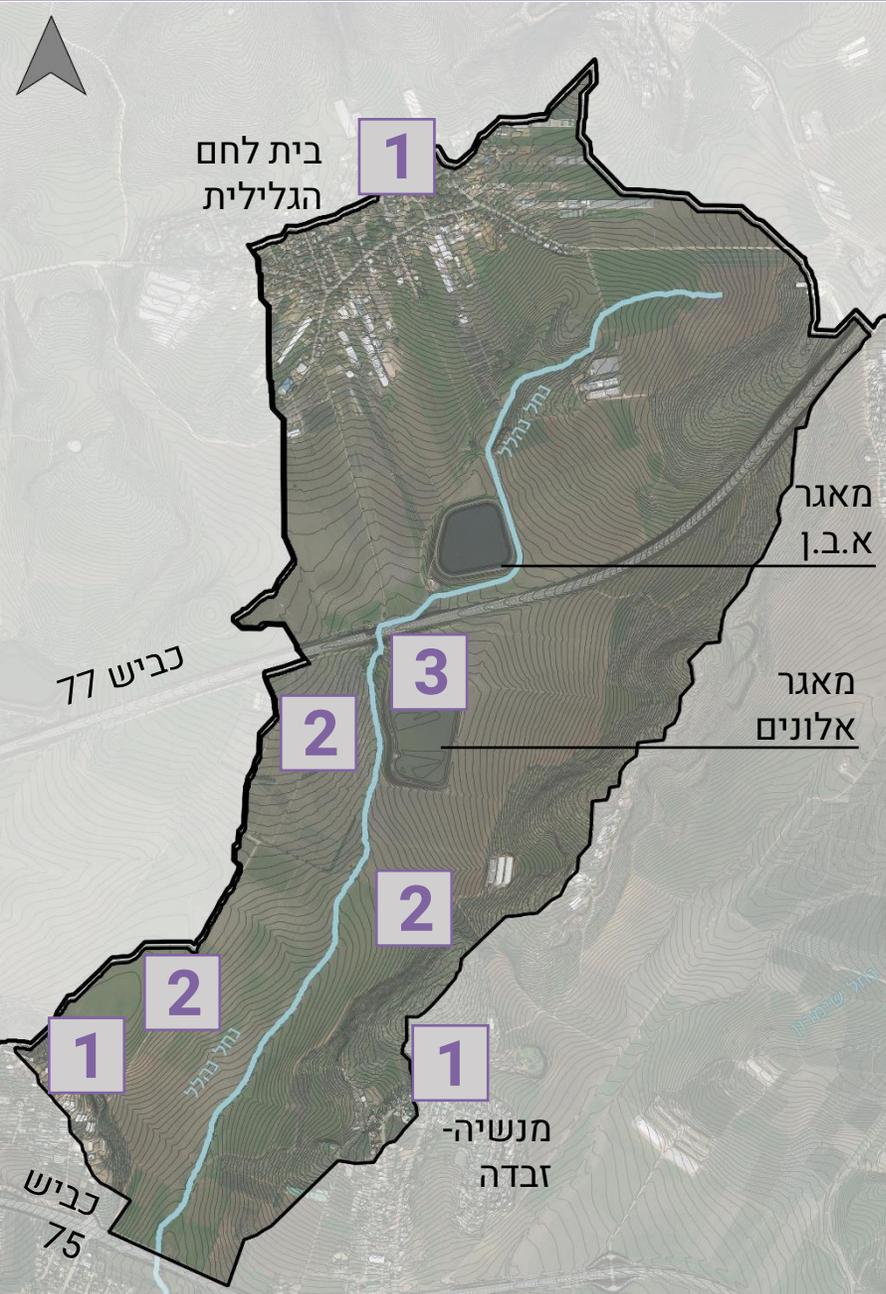
מעלה אגן נחל נהלל מכיל שלל ערכים שבעלי פוטנציאל לספק תועלות רבות: שטחים פתוחים, נוף חקלאי מגוון, שטחי מחקר חקלאי, נחל איתן וערכי טבע, ויישובים כפריים. הפוטנציאל אינו ממומש במלואו מבחינת פיתוח לרווחת הציבור, פעילות חינוכית ועוד. מנגד, פיתוח והנגשה עלולים לייצר קונפליקטים מול המערכת הטבעית, האקולוגית של הנחל, מול החקלאים המעבדים את השטח ומול מרכז המחקר, שצריך לשמור על המערכים המחקריים בשטחו.

סוגייה: טיילות, נופש, פנאי, חינוך | השפעות

נושא	השפעה
חוסן המערכת	<ul style="list-style-type: none">• חוסן המערכת תלוי מאוד ביחס הסביבה האנושית למרחב הפיזי. חיבור התושבים והמשתמשים השונים לנחל ולמרחב החקלאי הסובב, יצירת הבנה של השפעת הפעילות האנושית על הסביבה כמו גם הבנה של התרומה של המערכת הטבעית לבני האדם, חשובים מאוד לשמירה וטיפוח החוסן.
מורפולוגיה	<ul style="list-style-type: none">• תנועה רכובה שחוצה את הנחל משפיעה על מבנה הערוץ והגדות.
אקולוגיה	<ul style="list-style-type: none">• תנועת מטיילים בכלל ותנועה רכובה בפרט מייצרת הפרעה למערכת האקולוגית.
חקלאות	<ul style="list-style-type: none">• תנועת מטיילים במרחב חקלאי עשויה להשפיע על הפעילות החקלאית ולייצר קונפליקטים. במקרה של נווה יער פעילות מטיילים ומבקרים באה גם בממשק עם פעילות מחקרית, ויש לתת על כך את הדעת.
משתמשים	<ul style="list-style-type: none">• בישראל כל מקווה מים, וגם הקטן ביותר הוא אטרקציה כמקום בילוי ופינת חמד. שיקום חלקו העליון של הנחל וטיפול באזור הנביעות ימשכו למקום יותר מבקרים• נווה יער ומשק המודל מהווים אטרקציה חינוכית ולימודית שעשויה להתפתח.• שביל יזרעאל מושך אליו מטיילים רבים, הן ברגל והן ברכיבה. שימושים אלה צפויים לגדול בעתיד.

סוגייה: טיילות, נופש, פנאי, חינוך | אתגרים

אתגרים



1 חיבור אוכלוסיית המרחב לנחל ולמרחב הטבעי והחקלאי



2 שילוב תנועת מטיילים ומבקרים במרחב חקלאי ומחקרי



3 שילוב תנועת מטיילים ומבקרים במרחב של טבע שמקיים מערכת אקולוגית עדינה

שיקום מעלה נחל נהל

דילמות

- (1) איך להתמודד עם סוגיות של תחזוקה, פיקוח ואכיפה במידה ויוחלט לטפל בהנגשה של חלק מהאזורים במקטע הנחל?
- (2) איך להתמודד עם סיטואציה של תנועת מטיילים ומבקרים במרחב שמשלב טבע עם שטחים מעובדים ושטח מחקר? אילו קונפליקטים עשויים להיווצר וכיצד אפשר למנוע אותן ו/או להתמודד איתם?
- (3) איך ניתן לווסת תנועה במרחב, ובייחוד תנועת רכבי שטח כגון אופנועים וטרקטורונים?
- (4) איך לרתום את התושבים באזור לטובת שיקום הנחל, ושמירה עליו?
- (5) איך להתמודד עם סוגיית השלכת הפסולת לנחל וסביבתו?