



מעלה אגן נחל דיסון סקר מעיינות הידרולוגי

ניתוח איכויות וכמויות מים,

על בסיס ממצאי הדיגום - אביב 2022



אריאל כהן, שם לוי

יוני 2022, סיוון תשפ"ב, ירושלים

תודות

עבודה זו נעשתה בעזרתם המקצועית של האנשים הבאים:

ד"ר אורית סקוטלסקי, יועצת למדען קק"ל

ד"ר אלדד אלרון, אלרון אקולוגיה וסביבה

לביא קורן, יועץ בוטאני

גיא רשף - מנהל חטיבת השרות ההידרולוגי, רשות המים

ד"ר הראל גל - מנהל אגף איכות מים, רשות המים

ד"ר גיא גסר - מנהל המעבדה הלאומית לניטור מים, רשות המים

תמונת שער: העין הכחולה, מעלה נחל חלב

תוכן העניינים

מספר	תיאור	עמוד
	תקציר	3
1.	מבוא	6
1.1	מטרות העבודה	8
1.2	שיטות העבודה	8
2.	תיאור הסביבה	9
2.1	אקלים	9
2.2	פיסיוגרפיה והידרולוגיה עילית	10
2.3	גיאולוגיה ופדולוגיה	13
3.	ממצאי הסקר	14
3.1	שפיעת המעיינות	14
3.2	איכות מי המעיינות	16
	תיאור מפורט של מעיינות הסקר	17
4.	מקורות	35

רשימת איורים

מספר	תיאור	עמוד
1.	נביעת מעיינות באקוויפר שעון	12

רשימת מפות

מספר	תיאור	עמוד
1.	מיקום מעיינות הסקר ומקטעי הזרימות האיתנות	7
2.	שפיעת המעיינות	15

רשימת טבלאות

מספר	תיאור	עמוד
1.	נתוני גשם רב שנתי בתחנות שונות באזור הסקר	9

רשימת תמונות

מספר	תיאור	עמוד
1.	מעלה נחל דיסון	5

תקציר

במרחב שבמעלה אגן נחל דישון ישנם עשרות מעיינות. אזור מצומצם זה, במתכונתו הטבעית, הינו אחד האזורים העשירים בישראל בכמות המעיינות ליחידת שטח. חלק מהמעיינות שופעים בספיקות גבוהות המייצרות זרימה עילית לאורך כל השנה.

במאה ה-20 התפתחה ההתיישבות החקלאית בגליל העליון, שהתבססה בחלקה על מי מעיינות. נופים חקלאיים הכוללים גידולי שדה, מטעים, ומשק חי החליפו חלק מהשטחים הטבעיים ובתי הגידול הלחים שהלכו והתמעטו. תמורות אלו גרמו לפגיעה במערכות האקולוגיות. מינים רבים שהתקיימו ופיתחו תלות במקורות מים טבעיים נפגעו ונכחדו. השפעת האדם אינה מוגבלת רק למעיינות המצויים בקרבת ישובים, שכן גם בשטחים הפתוחים באזור הסקר חלו בעשורים האחרונים שינויים רבים: הרחבות ישובים קיימים, הכשרת שטחים חקלאיים והקמת תשתיות מים ושפכים גרמו לפגיעה פיסית במעיינות.

בעבר, מערכת המים הארצית לא סיפקה מים לאזור הגליל העליון, וצריכת המים הביתית, החקלאית והתעשייתית נשענה, בהעדר חלופות, על מקורות המים באזור, קידוחי מים והמעיינות. בהעדר שיקולים סביבתיים ואקולוגיים, אוחדו מעיינות, חלקם באיחוז מלא באופן שבית הגידול הלח יובש. פעולות נוספות שבוצעו כללו שאיבות ממי תהום באזורי ההזנה של המעיינות גרמו גם כן לפגיעה בבתי הגידול הלחים.

המעיינות, בהם התקיימו בתי גידול ייחודיים ומגוונים, ואשר ייצרו רצף אקולוגי בסביבה המורכבת ממערכות טבעיות פסקו מלשמש עוגן אקולוגי יציב בסביבה זו. עם הכנסת תיקון 27 לחוק המים, אופן ניהול משק המים בכלל וממשק המעיינות מתעתד לעבור שינוי מהותי והמרחבים האקוואטיים בישראל צפויים לשנות את פניהם. שימור, שיקום ושיחזור בתי גידול לחים, לטובת הטבע והתיירות מהווים שינוי מהותי של ממשק המים, שינוי שיתרום לאיזון מיטבי של פיתוח מול קיימות הסביבתית.

בשנים האחרונות חל גידול משמעותי בתיירות האזור, שגרם לעומסי מבקרים בנחלים ובמעיינות. מגמה זו מחזקת את הצורך בשחרור מעיינות מאוחזים, שיאפשר את שיקום בתי הגידול הלחים במעיינות אלו ויצירת זרימה רציפה במעלה אגן נחל דישון.

רשות הטבע והגנים מבצעת בשנים האחרונות, סקרים אקו-הידרולוגיים לכלל בתי הגידול הלחים בארץ. סקרים אלו מייצרים, לעיתים לראשונה, בסיס מידע עדכני ומדויק אודות מצבם ההידרולוגי והאקולוגי של בתי הגידול הלחים בישראל.

קרן קיימת לישראל (קק"ל) פועלת לשקם ולהסדיר, לטובת הטבע והמבקרים, את מעיינות עין ערבות וסביבתו, המצויים במורד אזור הסקר. מאחר ובאזור הסקר לא בוצע בעבר סקר מעיינות מקיף, ישנם פערי ידע לגבי שפיעת המעיינות ותרומתם לזרימות במקטעי הנחלים. מטרות סקר הידרולוגי זה הן למפות, לתעד ולספק תמונת מצב עדכנית אודות מצב המעיינות במעלה אגן נחל דישון, ולהעריך את הפוטנציאל הכמותי והאיכותי בכל המעיינות ומקטעי נחלים. רוב המעיינות שנסקרו נמצאים בשטחים פתוחים טבעיים או חקלאיים וחלקם בסמוך לשובים.

זיהום באזורי ההזנה של המעיינות, נספח למים ונשטף למי התהום. הכימיה של המים תורמת להבנת הקשר ההידרולוגי בין פני השטח לתת הקרקע ולאיתור מקורות הזיהום.

סקר זה נערך לאחר רצף של ארבעה חורפים גשומים מהממוצע, להם הייתה השפעה חיובית על שפיעות המעיינות. כמות המשקעים בחורף 2021-2022 הייתה מעט מעל הממוצע הרב שנתי ובהתאם לכך שפיעות המעיינות שנמדדו היו גבוהות, ביחס לשנים רגילות. הדיגום האיכותי ומדידות השפיעה בוצעו בראשית האביב, זמן שפיעת השיא. בעונת האביב, 2022, נסקרו 14 מעיינות ו-4 מקטעי נחלים במעלה אגן נחל דישון. בגופי המים נבדקו יונים ראשיים וחנקן כללי. דיגום המים בוצע בראש הנביעה, על מנת למנוע השפעות של מבקרים ובע"ח.

הסקר כלל דיגום מי המעיינות וסביבתם הקרובה וסקירה הידרולוגית המשקפת את מצב המעיינות במועד הספציפי. יש לזכור, כי בוצע דיגום בודד, המקשה על הצגת ממצאים חד משמעיים. ממצאי הסקר עשויים להיות שונים, במידה והסקר היה נערך במועד אחר.

באזור הסקר ישנם מעיינות מסוגים שונים:

- מעיינות המקיימים מערכת טבעית רצופה או חלקית
- מעיינות אחוזים (איחוזים היסטוריים)

המעיינות מהווים מערכת אקולוגית חשובה בארץ יובשנית כמו ישראל, המצויה בספר המדבר. חשיבות תפקוד המעיינות גדולה יותר, מפני שהם מספקים מקום מפלט לח וקבוע לצמחים ובעלי חיים. החשיבות האקולוגית והצורך בשחרור איחוזי המעיינות ברורים, אולם מעיינות הקטנים, שלעיתים נראה כזרזיף מים או שזרימתם עונתית בלבד, מעשירים את מגוון המינים ואף משמשים בית גידול למינים נדירים שתפוצתם במרחב מצומצמת.

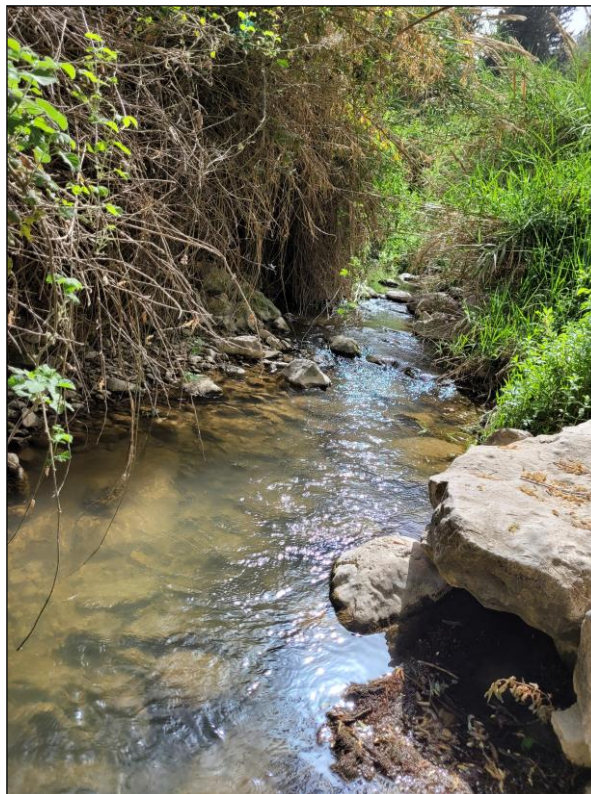
תוצרי הסקר מצביעים על 4 מקטעי נחלים במרחב הסקר, היוצרים רצף אקוואטי. נתיבי זרימה אלו מוזנים ממעינות ששפיעתם איתנה ומקיימים זרימה רציפה, בזמן ובמרחב (מפה מס' 1).

נחל גוש חלב - נחל המתחיל ברמת דלתון כנחל אכזב, מתחת צפונה, בסמוך לכפר ג'יש. אזור זה מאופיין בשטחים פתוחים, טבעיים וחקלאיים. במעלה הנחל נובע עין גוש חלב, המעיין המרכזי. בחלקו התיכון של הנחל נובעים מספר מעיינות במורד המדרונות.

הערוץ במורד עין עלווה - ערוץ המתחיל במורד מושב כרם בן זמרה, באזורים המאופיינים כשטחים פתוחים טבעיים וחקלאיים. בחלקו התיכון של הנחל נובע מעיין עין עלווה, שהינו המעיין המרכזי בערוץ, כשמעט במורדו נובע בגדה הצפונית של הנחל מעיין נוסף, שנסקר בסקר זה.

נחל חלב - ערוץ המתחיל בחלקו הצפוני של הכפר ג'יש, באזורים המאופיינים כשטחים בנויים לצד חקלאיים. בחלקו התיכון של הנחל נובע מעיין העין הכחולה, כשמעט במורדו של הנחל נובעים מעיינות נוספים - עיינות אומצא, שהינם המעינות המרכזיים בערוץ.

מעלה נחל דישון - אזור המשתרע ממורדותיו הצפוניים של הר מירון ועד ליער ברעם. באזור זה נובעים מספר מעיינות ערוץ, לצד זרימות מים (תמונה מס' 1) מיובלי נחל דישון.



תמונה מס' 1: מעלה נחל דישון

1. מבוא

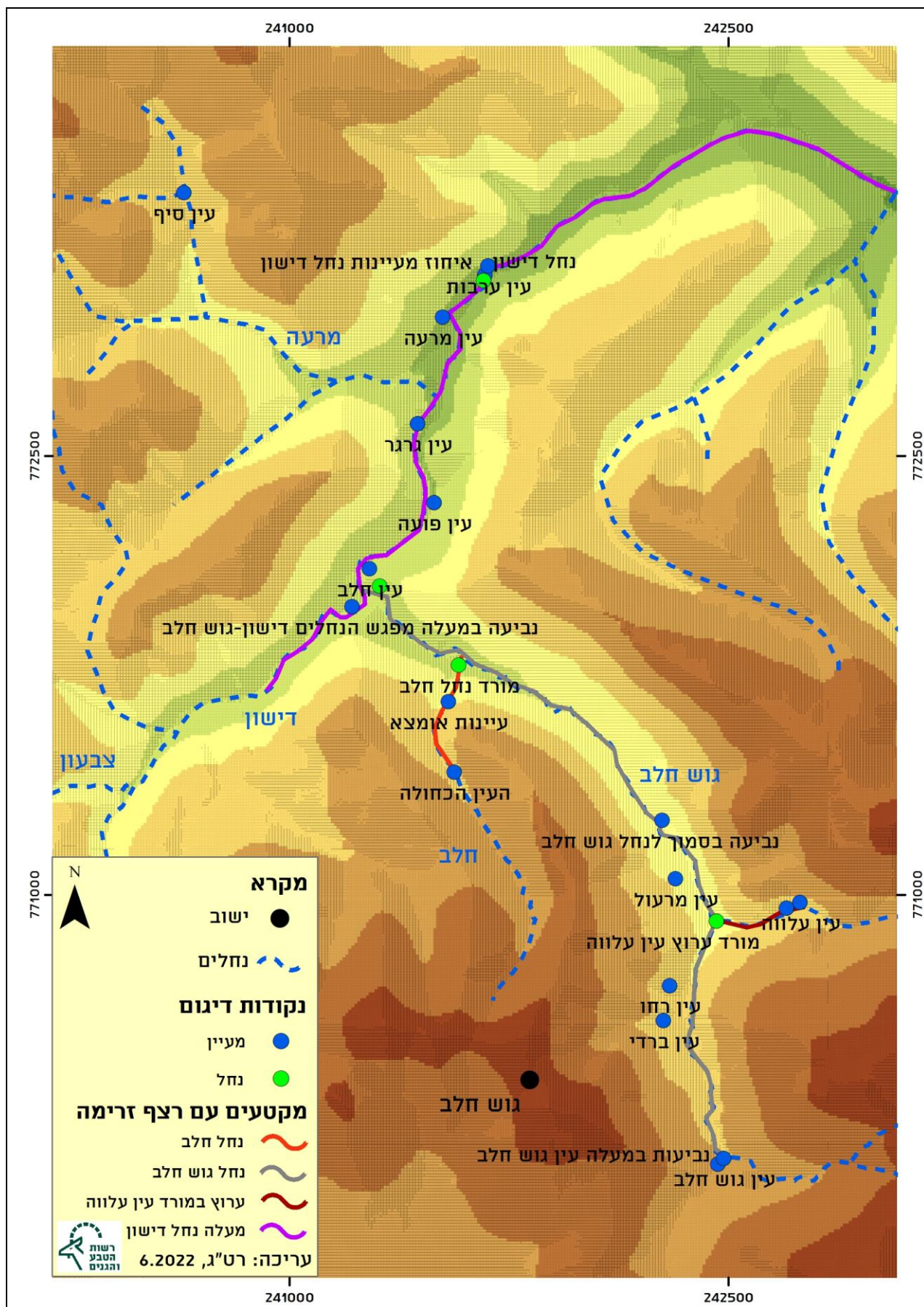
במרחב שבמעלה אגן נחל דישון נובעים, על גבי שכבות אטימות, עשרות מעיינות המאופיינים בשפיעות שנתיות נמוכות (רוב מעיינות הסקר) עד גבוהות (עין עלווה, עין גוש חלב ואיחוז עין גרגר, פועה ומרעה). אזור מצומצם זה, במתכונתו הטבעית, הינו אחד האזורים העשירים בישראל בכמות המעיינות ליחידת שטח. חלק מהמעיינות שופעים בספיקות גבוהות המייצרות זרימה עילית לאורך כל השנה (מפה מס' 1). על אף חשיבותם האקולוגית הרבה, לא נעשה באזור זה סקר מקיף אודות איכויות מי המעיינות ושפיעתם. המעיינות בעלי השפיעות הגדולות והיציבות אוחזו בעבר והמים שלהם שימשו להשקיה חקלאית (עין עלווה כדוגמא). בשנים האחרונות, שוחררו מי המעיינות. חלקם זורמים לטבע באתרם וחלקם זורמים לטבע ממערכות איחוז המזרימות את המים בצינור במורד הנחל (עין גוש חלב, עין גרגר, עין פועה ועין מרעה).

הסקר, המתאר בפירוט את המעיינות וסביבתם, חולק ל-4 תתי-אזורים הידרו-מורפולוגים: **נחל גוש חלב** - נחל המתחיל ברמת דלתון כנחל אכזב, מתחת צפונה, בסמוך לכפר ג'יש. אזור זה מאופיין בשטחים פתוחים, טבעיים וחקלאיים. במעלה הנחל נובע עין גוש חלב, המעיין המרכזי בנחל. בחלקו התיכון של הנחל נובעים מספר מעיינות במורד מדרונות הגדה השמאלית. ליקויים בתשתיות השפכים בכפר גורמות להרעה באיכות מי הנחל.

הערוץ במורד עין עלווה - ערוץ המתחיל במורד מושב כרם בן זמרה, באזורים המאופיינים כשטחים פתוחים טבעיים וחקלאיים. בחלקו התיכון של הנחל נובע מעיין עין עלווה, שהינו המעיין המרכזי בערוץ, כשמעט במורדו נובע בגדה הצפונית של הנחל מעיין נוסף.

נחל חלב - ערוץ המתחיל בחלקו הצפוני של הכפר ג'יש, באזורים המאופיינים כשטחים בנויים לצד חקלאיים. בחלקו התיכון של הנחל נובע מעיין העין הכחולה, כשמעט במורדו של הנחל נובעים מעיינות נוספים - עיינות אומצא, שהינם המעיינות המרכזיים בערוץ.

מעלה נחל דישון - אזור המשתרע ממורדותיו הצפוניים של הר מירון ועד ליער ברעם. באזור זה נובעים מספר מעיינות, לצד זרימות מים מיובליו של נחל דישון.



מפה מס' 1: מיקום מעיינות הסקר ומקטעי הזרימות האיתנות

1.1 מטרות העבודה

במהלך השנים, מספר מעיינות במעלה אגן נחל דישון אוחדו לטובת שימושים חקלאיים. בשנים האחרונות, שוחררו מי המעיינות לסביבה. חלקם זורמים לטבע באתרם וחלקם זורמים לטבע ממערכות איחוז. שפיעתם של מספר מעיינות פחתה, כתוצאה משינויים שהתרחשו באזור ההזנה שלהם או כתוצאה משינויים במשטר הגשם.

קרן קיימת לישראל (קק"ל) פועלת לשקם ולהסדיר, לטובת הטבע והמבקרים, את מעיינות עין ערבות וסביבתו, המצויים במורד אזור הסקר. מאחר ובאזור הסקר לא בוצע בעבר סקר מעיינות מקיף, ישנם פערי ידע לגבי שפיעת המעיינות ותרומתם לזרימות במקטעי הנחלים. מטרות סקר הידרולוגי זה הן למפות, לתעד ולספק תמונת מצב עדכנית אודות מצב המעיינות במעלה אגן נחל דישון, ולהעריך את הפוטנציאל הכמותי והאיכותי בכל המעיינות ומקטעי נחלים.

זיהום פוטנציאלי באזורי ההזנה של המעיינות, עלול להיספח למים ולהישטף למי התהום. הכימיה של המים תורמת להבנת הקשר ההידרולוגי בין פני השטח לתת הקרקע וליתור מקורות הזיהום.

1.2 שיטות העבודה

שיטות עבודה - הידרולוגיה והידרוכימיה

באביב 2022, נסקרו 13 מעיינות ו-4 מקטעי נחלים במעלה אגן נחל דישון, בדגש על אגן נחל גוש חלב. נתוני השפיעה (ליטר בשניה / מ"ק בשעה) מבוססים על מדידות שבוצעו במהלך הסקר, ונתוני מדידות שבוצעו לאורך השנים על ידי השרות ההידרולוגי.

מדידת הספיקה התבצעה בשני אופנים:

א. במעיינות בהם הזרימה אינה מתועלת, בוצע חתך בו נמדדו, באמצעות מד זרם מדגם SEBA, עובי המים, רוחב החתך ומהירות הזרימה.

ב. באמצעות מילוי מיכל (נפח / זמן). הספיקה חושבה על פי ממוצע שתי מדידות. במעיינות בהם מוצא המים אינו נגיש, נעשה שימוש בצינור פלסטיק, לו חובר ספוג מלופף, למניעת זליגת מים. המים בתעלה זרמו למיכל, למדידת הספיקה.

דיגום המים בוצע בראש הנביעה, על מנת למנוע השפעות של מבקרים ובע"ח. ב-14 מעיינות וב-42 מקטעי נחלים בהם נמצאו מים בוצע דיגום לאנליזות כימיות.

במעבדת לאיכות מים (רשות המים), המוסמכת לבדיקות כימיות של קרקע ומים, נבדקו יונים ראשיים הכוללים: חנקן כללי (TN), סידן (CA), מגנזיום (MG), נתרן (NA), אשלגן (K), כלוריד (CL), ניטראט (NO₃), סולפאט (SO₄) וביקרבונט (HCO₃).

בפרק מס' 3 מתואר כל אחד מהמעיינות מבחינה איכותית וכמותית, בחלוקה לאזור הגיאוגרפי בהם הם מצויים.

2. תיאור הסביבה

מעלה אגן נחל דישון הינו אזור גאומורפולוגי היוצר יחידות נוף בעלי מאפיינים שונים. היחידות הגאומורפולוגיות העיקריות כוללות עמקים צרים ועמוקים במרכזם זורמים הנחלים המרכזיים, כשבשולי העמקים מצויים רכס הרים (יוחנן, פועה, חלב ושפרה). אזור הסקר משתרע בשטח שבין הכפר ג'יש - גוש חלב למורדות קיבוץ ברעם.

שימושי הקרקע באזור הסקר כוללים התיישבות כפרית (כפר ג'יש - גוש חלב, קיבוץ ברעם ומושב כרם בן זמרה) עם פעילות חקלאית ענפה הכוללת גידולי שדה, מטעים ומשק חי. בנוסף ישנם שטחים פתוחים טבעיים, בהן מתקיימות שמורת טבע יער ברעם (רט"ג) ויער ברעם (קק"ל).

2.1 אקלים

אקלים אזור הסקר מאופיין באקלים ים תיכוני. החורף קר וגשום, הקיץ חם ויבש. כמות המשקעים הממוצעת ב-5 החורפים האחרונים נעה בטווח שבין 666-1,050 מ"מ (טבלה מס' 1). המשקעים, היורדים בכ-25-30 ימי גשם, יורדים בעיקר בחורף ובעונות המעבר. כ-75% מכמויות המשקעים יורדים ממערכות ים תיכוניות - שקע קפריסין בין החודשים דצמבר - פברואר. המשקעים היורדים מאפיקי ים סוף הפעילים בעונות המעבר מאופיינים גם כן בעוצמות גשם גבוהות.

טבלה מס' 1: נתוני גשם רב שנתי בתחנת ברעם, מצפון לאזור הסקר

ממוצע	2021-2022	2020-2021	2019-2020	2018-2019	2017-2018		
22.8	12.7	0	10.9	61.5	28.9	אוקטובר	ברעם - מטעים
56.26	29.2	181.7	9.8	29.7	30.9	נובמבר	
172.18	196.7	114.8	276.6	203.1	69.7	דצמבר	
283.78	246.2	223.5	337.6	310.4	301.2	ינואר	
145.52	151.3	102.2	134.5	213.4	126.2	פברואר	
112.16	166.4	68.1	130.3	176.6	19.4	מרץ	
38.14	0	24.3	58	54.8	53.6	אפריל	
17.36	19	0	31.1	0.2	36.5	מאי	
848.2	821.5	714.6	988.8	1,049.7	666.4	שנתי	

2.2 פיסיוגרפיה והידרולוגיה עילית

אגן נחל דישון ממוקם מזרחית לקו פרשת המים הארצית ולפיכך מתנקז לכיוון הכנרת. הניקוז מתבצע בעיקר במובלים טבעיים.

שטח אגן נחל דישון הינו 180 קמ"ר ואורך הנחל כ-31 ק"מ. ראשיתו של נחל דישון במדרונות הצפון מזרחיים של גושי הרי מירון וסופו בנהר הירדן, מדרום לקיבוץ חולתה. אגן נחל דישון, שצורתו אורכית מנקז אליו 4 יובלים מרכזיים: נחל אביב, נחל גוש חלב, נחל יראון ונחל צבעון, יובלים עם אגני היקוות קטנים בשטחם, ומאופיינים בשיפועים תלולים.

הנגר העילי הנוצר בזרימה מתועלת או משטחית (SHEET FLOW) אינו נפוץ בשטח הטבעי של הרי הגליל ורק כ-3-5% מהמשקעים זורמים כנגר עילי. הסיבה לכך היא התשתית הקרסטית המעודדת חידור וחלחול לתת הקרקע ובשל אופי המשקעים, שאינם מרובים באירועי גשם עם עוצמות גבוהות. כושר ספיגת הקרקע משתנה בהתאם לסוג המינרל החרסיתי הבונה את שכבות הקרקע העליונות. בשטחים הטבעיים מתחילה זרימה על פני השטח רק לאחר ירידת משקעים של כ-30 מ"מ, כאשר גם אז מקדם הנגר הינו 1.5% בלבד.

מחקרים שנעשו בשנות ה-70 הראו הבדל משמעותי באחוזי החלחול למי התהום בין אזורים חסרי צמחיה לאזורים מיוערים. באזורים חשופים מצמחיה שיעור החלחול עשוי להגיע עד לכ-60% מכמות הגשם. באזורים המכוסים בצומח טבעי שיעור החלחול מגיע לכ-20-30% מכמות הגשם. באזורים המיוערים בצפיפות בעצים ירוקי-עד, אחוז החלחול הוא כמעט אפסי. באזורים אלו, מים המחלחלים לתת הקרקע נתפסים על ידי מערכת שורשים ענפה המדייתים אותם חזרה לאטמוספירה. בשטחים בהם נטועים עצים בצפיפות גבוהה מתרחשת זרימה מתועלת על פני השטח בנתיבים מועדפים. תופעה זו מתרחשת בעיקר באירועי גשם בעוצמה גבוהה.

בפני השטח נוצרת התחתרות ונפח המים המחלחל לתת הקרקע קטן.

הנגר העילי הנוצר בזרימה מתועלת או משטחית נפוץ מאוד בשטחים בנויים, בשל התשתית האטימה המונעת חידור וחלחול לתת הקרקע. אחוז קטן בלבד מכמות הגשם מצליח לחדור את התשתית הבנויה ולחלחל לתת הקרקע. בשטחים הבנויים מתחילה זרימה על פני השטח מיד לאחר ירידת משקעים של מספר מ"מ, כאשר מקדם הנגר הינו גבוה ומוערך בעשרות אחוזים. זרימות מים בנחלים המנקזים שטחים בנויים מאופיינות בריכוזים נמוכים של מזהמים ובעכירות נמוכה. בנחלים המנקזים שטחים בנויים, ספיגת השיא מתרחשת כעבור זמן קצר מראשית הגשם. מידע זה חיוני בהקשר של שטיפת והסעת מזהמים ברחבי האגן.

באקוויפר קארסטי כמו האקוויפרים מהם נובעים מעיינות הסקר זרימת מי התהום מוגבלת למערכת הקארסט, המהווה חלק קטן מהמרחב הכולל. מערכת הקארסט בנויה מרשת צינורות תת-קרקעית המוליכה מים במהירות מפני השטח עד למי התהום. מערכת הקארסט מתפתחת לאורך נתיבי זרימת מים, בהם תהליך ההמסה היה יעיל ונמשך זמן רב. מערכת הקארסט נפוצה בעיקר בסלעי הגיר והדולומיט ומאופיינת בחללים מסוגים שונים. בשכבות המכילות חוואר

וקירטון, סלעים שמסיסותם נמוכה, הזרימה חלשה יותר. בדומה לאקוויפר ההר, אף באזור הגליל קיים קו פרשת מים הידרוגיאולוגי.

אקוויפרים שעונים נוצרים באזור הבלתי רווי, כתוצאה מהצטברות מים על שכבה אטימה. אקוויפרים שעונים מוזנים מכמות גשם המחלחלת לשכבות מוליכות של האקוויפר. חלק ממי התהום באקוויפר שעון מתרוקנים לאקוויפר האזורי וחלק מתרוקנים כמעיינות שכבה שעונים, מפני שנביעתם מתרחשת במגע בין שכבות עם ליתולוגיה שונה (איור מס' 1). רוב מעיינות הסקר שעונים, הנובעים משכבות אקוויפריות ונשענים על תשתית אטימה.

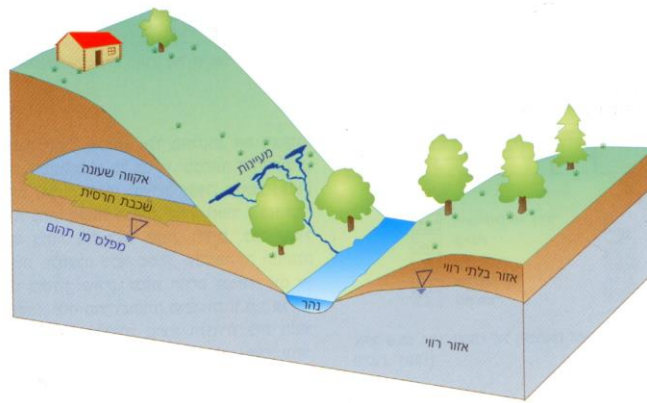
פוטנציאל חידור המים לאקוויפרים שעונים מוערך בכ-20-30% מכמות המשקעים השנתית, כתלות בעוצמת הגשם, שימושי הקרקע והתשתית המזינה את המעיינות.

ככלל, שפיעת המעיינות הקטנים מתחילה לאחר ירידה של כ-100 מ"מ גשם באזורי ההזנה של המעיינות. זרימה עונתית זו נמשכת לרוב בעונות החורף, האביב ותחילת הקיץ. מעבר לזרימת הבסיס והזרימה העונתית, מתקיימים גם שיטפונות הנחל, הנוצרים מנגר עילי ישיר. אופי המעיינות מבחינה הידרולוגית ואקולוגית משתנה על פי אוגר האקוויפר ואזורי ההזנה.

האקוויפר השעון מתרוקן באיטיות לאורך השנה, באמצעות נביעות ממעיינות או חלחול אנכי. מפלס המים באקוויפר השעון משתנה לאורך השנה: בקיץ, המפלס יורד כתלות בקצב ההתרוקנות ואילו בחורף המפלס עולה כאשר תרומת מי הגשמים המחלחלים לאקוויפר גדולה מקצב ההתרוקנות. תגובות המעיינות לגשם הינן מהירות, ובאות לידי ביטוי בשפיעות גבוהות יחסית בחורף ובאביב, ובשפיעות נמוכות יותר בקיץ ובסתיו. רצף שנים שחונות מקטין את כמות המים האגורה באקוויפר שעון, עד להתייבשותו.

קיימים מדרונות וגיאות, לאורכם נובעים מספר מעיינות, דוגמת מעיינות נחל חלב ונחל דישון. באגנים אלו אזורי המילוי החוזר של המעיין העליון כוללים את מחשופי הסלעים דרכם חוזר הגשם. אזורי המילוי החוזר של המעיין התחתון כוללים את מחשופי הסלעים דרכם חוזר הגשם בתוספת חלחול מהאקוויטרד העליון.

הנחלים המוזנים מהמעיינות בתחום הסקר מקיימים משטר זרימה איתן לאורך כל השנה. קיימים מספר מעיינות המקיימים משטר זרימה עונתי (INTERMITTENT) בנחלים. חלק מהמעיינות הקטנים מקיימים אזור נביעה מצומצם, ללא זרימה, וחלקם מתייבשים בקיץ.



איור מס' 1: נביעת מעיינות באקוויפר שעון, ע"פ FETTER (1994), מתוך גבירצמן (2002)

בנחל דישון ישנן 2 קבוצות מעיינות עיקריות: המעיינות העליונים (ערבות, עלווה, גוש חלב, פועה, גרגר וערבות) והמעיינות התיכונים. במורד החיבור של נחל גוש חלב והדישון נובעים עין אביב ועין דישון, בלב הנחל, סמוך למושב דישון. בעבר היה נחל דישון איתן, כאשר זרימת המים שמקורה בקבוצת המעיינות העליונים החלה ואלה הצטרפה זרימה שמקורה במעיינות התיכונים, תוספת אשר חיזקה את זרימת המים לכיוון עמק החולה. בראשית שנות ה-50 של המאה ה-20 אוחדו רוב המעיינות לאספקת מים לשתייה ולחקלאות וכך הנחל הפך לעונתי, בו זורמים מי נגר עילי בחורף ועודפים מניצול המעיינות.

בשנת 2013, בעקבות תוכנית האב של רשות המים ורשות הטבע והגנים להשבת מימי מעיינות לטבע, שוחררו מימי רוב המעיינות באגן נחל דישון לזרימה חופשית. המעיין המרכזי, עין אביב, ששפיעתו מגיעה לכ-800-1,000 מק"ש בחורף-אביב ולכ-100-300 מק"ש בקיץ סתיו, עלול להתייבש לחלוטין בשנות בצורת.

2.3 גיאולוגיה ופדולוגיה

בפני השטח של מעלה אגן נחל דיסון נחשפות תשתיות אלוביאליות, בזלתיות, גירניות וקרטוניות. באזור הסקר ישנם חילופים רבים של יחידות גאולוגיות, המשקפים את המורכבות הגיאולוגית שיש באזור הסקר.

במרחב הסקר ישנם 2 יחידות גיאולוגיות עיקריות:

- א. אקוויקלוד חבורת הר הצופים מגיל סנון-פליאוקן - כולל את חבורת הר הצופים, המורכבת באזור זה מתצורות הקרטוניות עין זיתים וע'רב ומתצורת טקיה החווארית. מספר מעיינות נובעים מתוך סלעי האקוויקלוד, ככל הנראה מתוך אופקים שעונים.
- ב. אקוויפר עבדת ויחידות ניאוגניות מגילאי אאוקן-רביעון - כולל את תצורות חבורת עבדת, טבריה וים המלח. חבורת עבדת מגיל אאוקן מאופיינת במסלע גירי ולעיתים גיר קירטוני. תצורת הורדוס השייכת לחבורת טבריה כוללת קונגלומרט, סילט, חול, חוואר וחרסית. תצורות בירה וגשר השייכות לחבורת ים המלח בנויות מחוואר, קונגלומרט וגיר ומגיר לווחי בהתאמה. אקוויפר זה כולל אף מספר זרמי בזלת.

על גבי סלעי הרי הגליל מתפתחות קרקעות המקיימות בתי גידול שונים, בהתאם לסוג המסלע. באזור הסקר ישנן מספר סוגי חבורות קרקע, כשהנפוצות שבהן הן טרה רוסה, כשלצידן מופיעה בתפוצה נמוכה חבורת קרקעות קולוביות-אלוביות, רנדזינות וגרומוסולים. קרקע הטררה רוסה הינה קרקע רדודה בצבע חום - אדמדם הענייה בתכולת הגיר. קרקע זו מתפתחת בעיקר על גבי גיר ודולומיט, ונפוצה בנוף הקרסטי, בעיקר בהר מירון ובאגן נחל עמוד. קרקע הרנדזינה מתפתחת בעיקר ברכסי ההרים (הר מירון, הר כנען והר ביריה), על גבי התשתית החווארית של התצורות החוצצות בין האקוויפרים הראשיים של חבורת יהודה.

קרקעות קולוביות-אלוביות וגרומוסולים מצויות בעיקר בפשטי הצפה סמוך לאפיקי הנחלים, היכן שהסחף הנחלי והמדרוני מושקע. קצב החידור בקרקעות מסוג טרה רוסה הינו הגבוה ביותר ומגיע ל-40 מ"מ/שעה. בקרקעות מסוג רנדזינה קצב החידור נמוך יותר ומגיע ל-15 מ"מ/שעה. קצב החידור בקרקעות גרומוסוליות הינו הנמוך ביותר, ומוערך ב-8 מ"מ/שעה. לקצבי חידור אלו ישנה חשיבות הידרולוגית רבה, בכל הקשור להעשרת מי התהום.

3. ממצאי הסקר

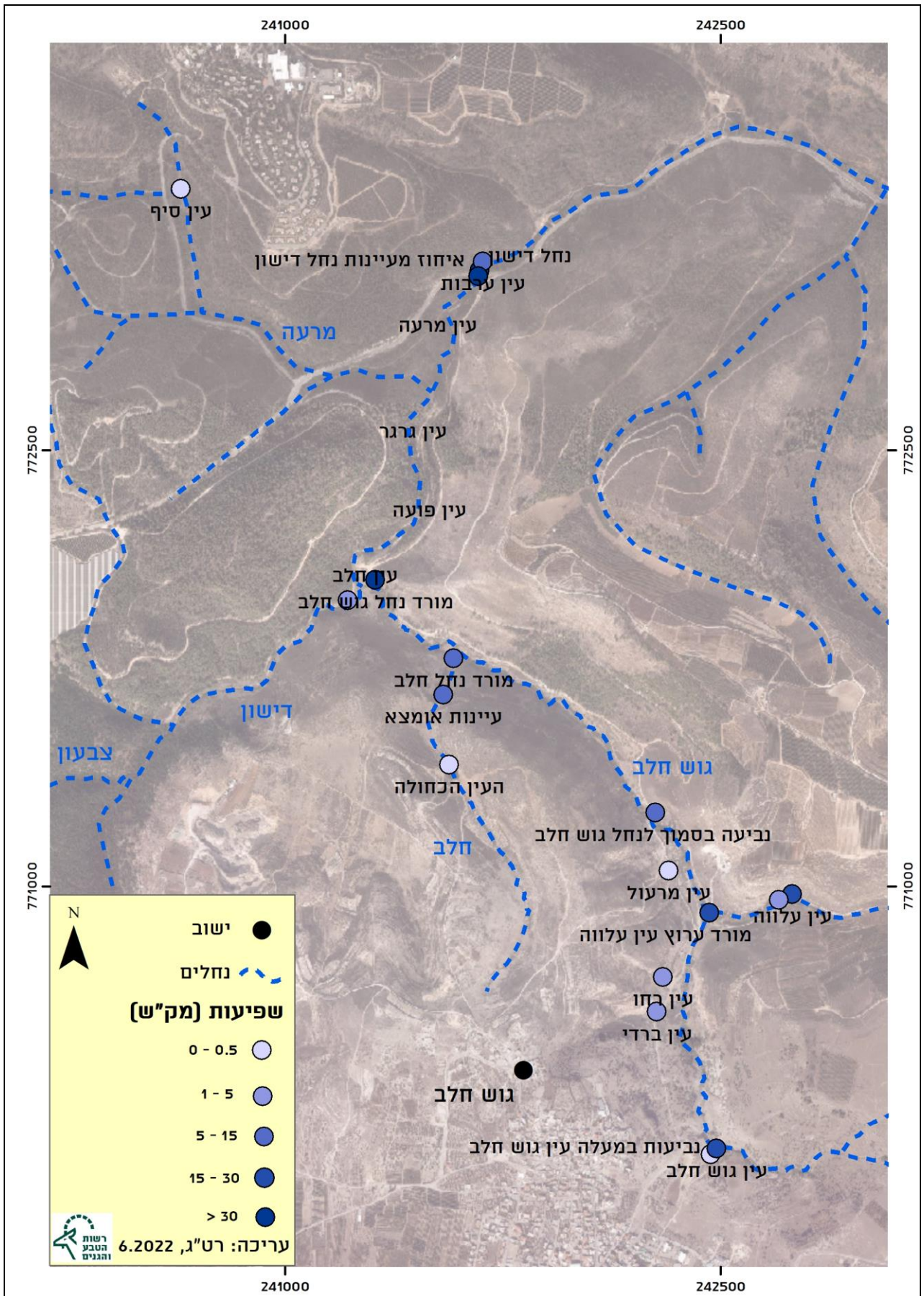
3.1 שפיעת המעיינות והנחלים

ההידרולוגיה של מעיינות הסקר מאופיינת בשונות גבוהה. המעיינות בעלי השפיעה הגבוהה (עיינות אומצא, עין גוש חלב, עין עלווה) נובעים במעלה האגן (מפה מס' 2). שפיעת המעיינות לא תלויה רק בשטח אזור ההזנה, אלא גם בתשתית הליתולוגית דרכה המים זורמים בתת הקרקע.

בנוסף למעיינות אלו, נמדדו שפיעות גבוהות גם במעיינות האפיק: נביעה סמוך לנחל גוש חלב ואיחוז מעיינות נחל דישון (פועה, גרגר, מרעה) ועין ערבות במורד אזור הסקר.

יתר המעיינות מאופיינים בשפיעות נמוכות יותר ובזרימה עונתית קצרה.

מנתוני ספיקות המים במקטעי הנחלים נראית באופן בולט תרומתם של נחל גוש חלב ויובליו (ערוץ עין עלווה ונחל חלב) לזרימת הבסיס של נחל דישון. כמובן, שמרכיב משמעותי בזרימת הבסיס של נחל דישון מגיע מאיחוז מעיינות נחל דישון, המוזרם בצינור לנחל.



מפה מס' 2: שפיעות מעיינות הסקר

3.2 איכות מי המעינות

איכות מי מעיינות הסקר מאופיינת בשונות גבוהה. השונות נובעת בשל רמות הרקע של הפרמטרים הכימיים שנמדדו והן בשל שימושי הקרקע וההשפעות האנתרופוגניות באזורי ההזנה של המעיין ובנביעות עצמן. על מנת להעריך את איכות המים, נעשה שימוש בכלוריד (Cl), פרמטר משמר, בחנקן כללי (TN) ובניטראט (NO_3), המהווים מחוון טוב לאיכות המים הכללית.

המעיינות הסמוכים ליישובים (עין גוש חלב, עין עלווה, עין ערבות, עין ברדי) מאופיינים באיכות מים בינונית המושפעת מתשתיות (לקויות?) של הישובים הסמוכים (כרם בן זמרה, גוש חלב, ברעם).

במעיינות אלו איכות המים מעידה על מיהול קל עד בינוני עם מים ממקור מזהם, זאת ע"פ ריכוזי החנקן הכללי, הכלוריד והניטראט הגבוהים מרמות הרקע.

ביתר המעינות נמדדו איכויות מים טובות, המעידות על העדר זיהום. איכות המים בנחלים מושפעת ממי המקור – המעינות. בנחל גוש חלב זורמים מים, שמקורם בעיקר מעין עלווה ומעין גוש חלב, מעיינות המאופיינים באיכות מים בינונית. איכות המים הבינונית מאפיינת גם את מורד נחל דישון, בהעדר תרומת מים באיכות טובה שתמהל את מי נחל גוש חלב.

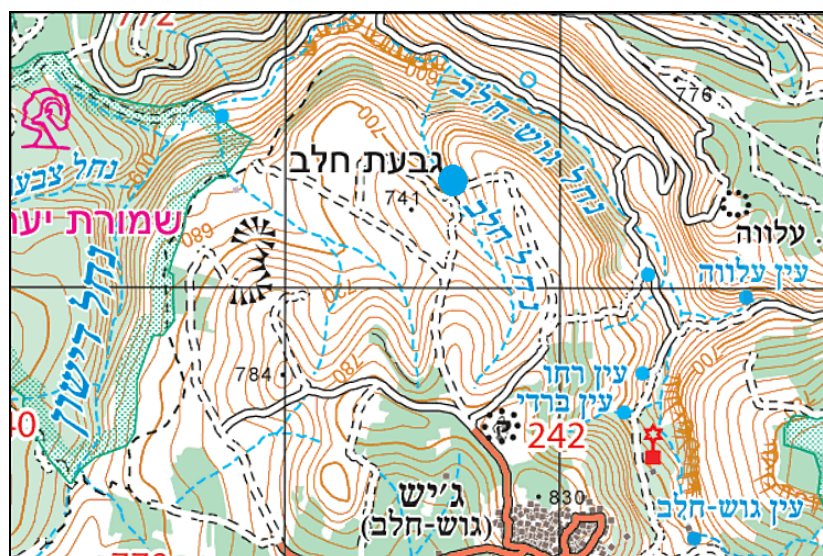
3.1 מעיינות

העין הכחולה

מעין הנובע בשולי גבעת חלב, בחלקו התיכון והמתון של נחל חלב. המעין מייצר בריכה גדולה, שמימדיה כ-30x20 מ'. ממוצא הבריכה זורמים המים למורד נחל חלב. ישנם סימני נביעה (צומח הידרופילי) בערוץ במעלה הבריכה, אולם בעת הדיגום הנביעה הייתה יבשה. ככל הנראה, בתוך הבריכה ישנן נביעות פעילות. מי המעין זורמים למורד ומחלחלים עוד בטרם הגעתם לעיינות אומצא. שפיעת המעין נמוכה (כ-0.9 מ"ק"ש). אזור ההזנה של הנביעות מאופיין בשטחים פתוחים, טבעיים וחקלאיים.

איכות המים במעין טובה מאוד ומעידה על העדר השפעת המזהמים בסביבה.

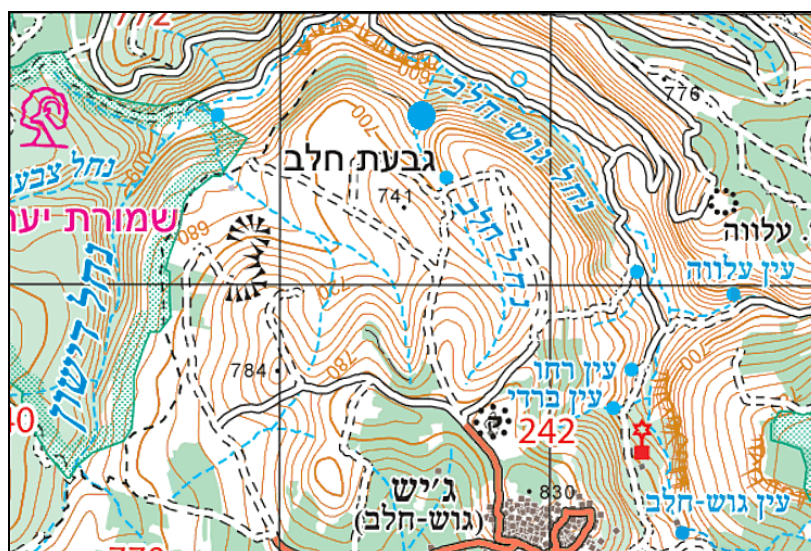
שפיעה		EC μS/CM	TIME	D-M-Y	אגן ניקוז עילי	נחל	רום	נ.צ	
מ"ק / שעה	ליטר / שניה							Y	X
0.912	0.253	471	9:00	3.5.2022	דישון	חלב	702	771395	241615
CA	MG	K	CL	NO ₃	SO ₄	HCO ₃	BR	NA	TN
MG/L									
75.1	4.5	0.9	22.7	ND	7.8	217	ND	14.1	0.8



עיינות אומצא

סדרת מעיינות הנובעים בחלקו התחתון והתלול של נחל חלב. במקום אותרו מספר מעיינות הנובעים ממדרגות סלע ומייצרים זרימה איתנה בנחל חלב. הזרימה החזקה ייצרה צומח הידרופילי המשתרע באפיק הנחל מאזור הנביעות ועד לחיבור עם נחל גוש חלב. שפיעת המעיין בינונית (כ-10.7 מק"ש). אזור ההזנה של הנביעות מאופיין בשטחים פתוחים, טבעיים וחקלאיים. איכות המים במעיין טובה מאוד ומעידה על העדר השפעת המזהמים בסביבה.

שפיעה		EC μS/CM	TIME	D-M-Y	אגן ניקוז עילי	נחל	רום	נ.צ.	
מ"ק / שעה	ליטר / שניה							Y	X
10.661	2.961	570	9:30	3.5.2022	דישון	חלב	640	771660	241545
CA	MG	K	CL	NO ₃	SO ₄	HCO ₃	BR	NA	TN
MG/L									
96.8	4.2	<0.5	18.8	5.7	9.0	274	ND	13.9	1.6



נביעות במעלה עין גוש חלב

נביעות ערוץ במעלה עין גוש חלב, הבוקעות ממחשופי סלע. הזרימה מייצרת צומח הידרופילי לאורך ערוץ הנחל. שפיעת המעיין החלשה (כ-0.55 מק"ש) אינה תורמת לזרימה במורד והמים נבלעים לתוך האפיק. אזור ההזנה של הנביעה מאופיין בשטחים פתוחים, טבעיים וחקלאיים. איכות המים במעיין מעידה על מיהול עם מים ממקור מזוהם, זאת ע"פ ריכוזי החנקן הכללי, הכלוריד והניטראט הגבוהים באופן ניכר מרמות הרקע.

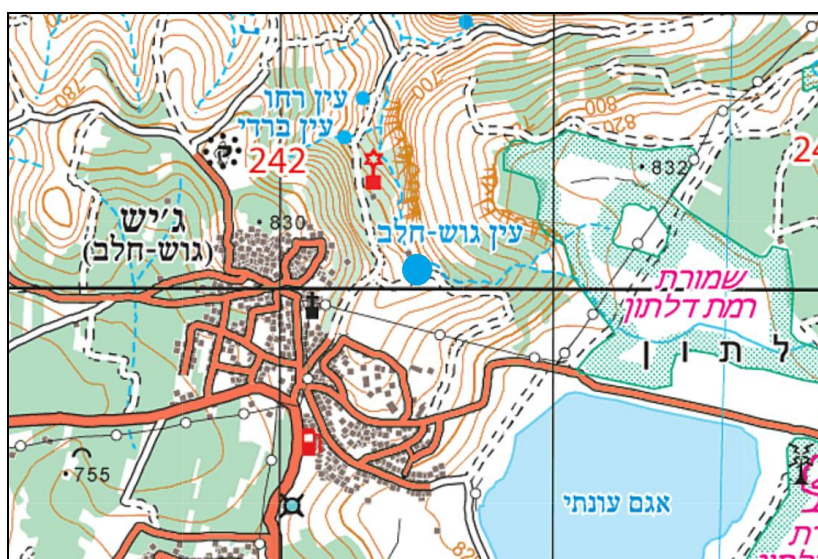
שפיעה		EC μS/CM	TIME	D-M-Y	אגן ניקוז עילי	נחל	רום	נ.צ.	
מ"ק / שעה	ליטר / שניה							Y	X
0.548	0.152	970	11:00	3.5.2022	דישון	גוש חלב	710	770080	242465
CA	MG	K	CL	NO ₃	SO ₄	HCO ₃	BR	NA	TN
MG/L									
156.4	13.2	11.0	81.9	112.8	57.5	309	<0.25	40.1	25.8



עין גוש חלב

מעיין הנובע ממזרח ובמורד הכפר גוש חלב (ג'יש), מתוך מבנה איחוז. בסקר שנערך בעבר, המעיין נבע משני מקורות: מקור עילי (שוקת צידית) ומקור תת קרקעי אחוז. שני המקורות הזינו את הנחל במשך כל ימות השנה. נכון ל-5.22, המעיין נובע רק ממקור תת קרקעי, כאשר ההזרמה מתרחשת כ-10 מ' במורד האיחוז. סביבת המעיין מאופיינת בשטחי מרעה, בעוד שמעלה המעיין מאופיין בשטח בנוי. אזור ההזנה של המעיין מאופיין בשטחים פתוחים, טבעיים וחקלאיים. שפיעת המעיין די גבוהה (כ-28.5 מק"ש), וגורמת לזרימה חזקה, צלולה ונטול ריח, המייצרת צומח הידרופילי המשתרע באפיק הנחל ממעלה הנחל ועד לחיבור עם נחל גוש חלב. לעיתים זורמים שפכים מג'יש, שכן כ-3% מהשפכים (כ-1.5 אלמ"ק בשנה) מסולקים לבורות ספיגה וחלקם מחלחלים לתת הקרקע. איכות המים במעיין מעידה על מיהול קל עם מים ממקור מזוהם, זאת ע"פ ריכוזי החנקן הכללי, הכלוריד והניטראט הגבוהים במעט מרמות הרקע.

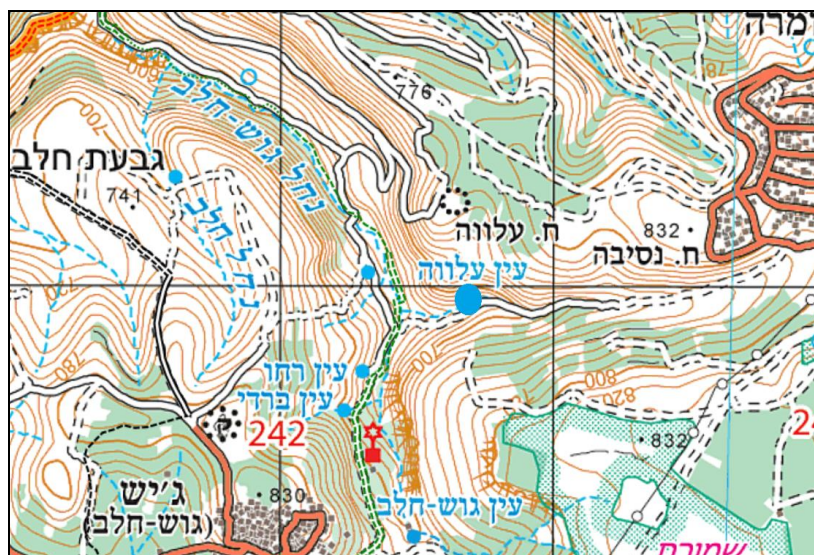
שפיעה		EC µS/CM	TIME	D-M-Y	אגן ניקוז עילי	נחל	רום	נ.צ	
מ"ק / שעה	ליטר / שניה							Y	X
28.488	7.913	876	10:30	3.5.2022	דישון	גוש חלב	705	770100	242485
CA	MG	K	CL	NO ₃	SO ₄	HCO ₃	BR	NA	TN
MG/L									
141.7	8.8	4.8	32.5	40.4	28.1	373	<0.25	26.8	11.1



עין עלווה

מעין ערוץ הנמצא ממערב ובמורד הגיא היורד ממושב כרם בן זמרה. המעין נובע מתוך שני צינורות הטמונים בקיר תמך. מי המעין, הנובעים במשך כל השנה בשפיעה גבוהה (כ-21.42 מק"ש), מקיימים (בצירוף מעיינות נוספים) זרימה בנחל, עד לחלחולם, בעונות היבשות, בנחל דישון. סביבת המעין מאופיינת בשטחי מרעה אינטנסיביים. המעין מאופיין בריבוי מבקרים. איכות המים במעין מעידה על מיהול קל עם מים ממקור מזוהם, זאת ע"פ ריכוזי החנקן הכללי, הכלוריד והניטראט הגבוהים במעט מרמות הרקע.

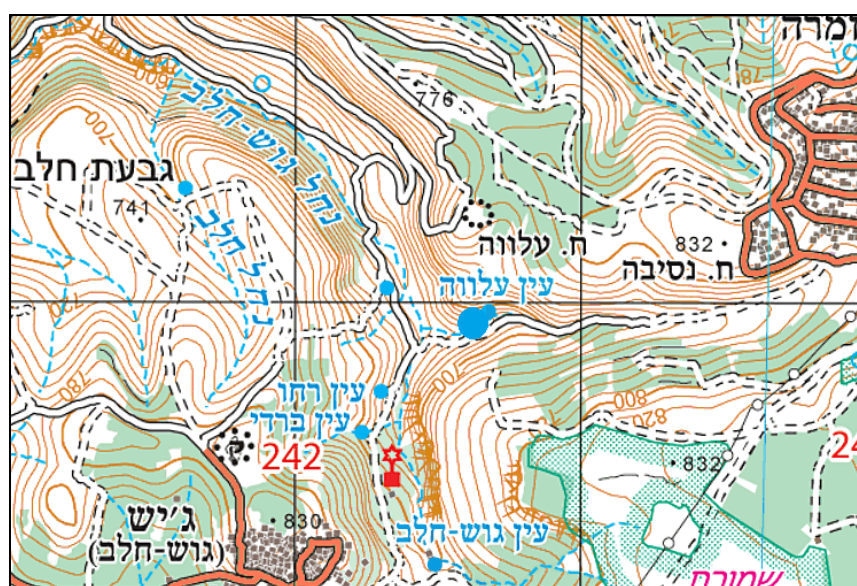
שפיעה		EC $\mu\text{S}/\text{cm}$	TIME	D-M-Y	אגן ניקוז עילי	נחל	רום	נ.צ.	
מ"ק / שעה	ליטר / שניה							Y	X
21.416	5.949	809	12:00	3.5.2022	דישון	ללא שם	691	770975	242745
CA	MG	K	CL	NO ₃	SO ₄	HCO ₃	BR	NA	TN
MG/L									
125.3	12.5	0.5	41.4	33.6	20.4	337	<0.25	24.6	9.1



נביעות במורד עין עלווה

צבר נביעות הבוקעות מתוך סדק טבעי במדרון, ממערב ובמורד נביעת עין עלווה. הנביעות, הזורמות במשך רוב השנה בשפיעה נמוכה (כ-1.11 מ"ק/ש), מתמזגים עם זרימת המים בערוץ, שמקורה בעין עלווה, עד לחלחולם, בעונות היבשות, בנחל דישון. סביבת המעיין מאופיינת בשטחי מרעה. המעיין וסביבתו מאופיין בעומס מבקרים נמוך. איכות המים במעיין מעידה על מיהול עם מים ממקור מזוהם, זאת ע"פ ריכוזי החנקן הכללי, הכלוריד והניטראט הגבוהים באופן ניכר מרמות הרקע. מקור הזיהום, ככל הנראה, בפעילות החקלאית של מושב כרם בן זמרה או מתשתיות לקויות בתחום המושב.

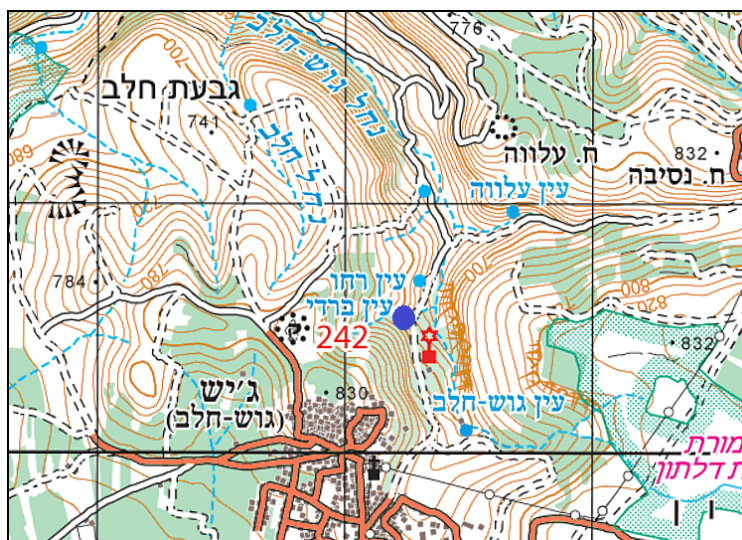
שפיעה		EC $\mu\text{S}/\text{CM}$	TIME	D-M-Y	אגן ניקוז עילי	נחל	רום	נ.צ.	
מ"ק / שעה	ליטר / שניה							Y	X
1.113	0.309	857.5	12:15	3.5.2022	דישון	ללא שם	685	770955	242700
CA	MG	K	CL	NO ₃	SO ₄	HCO ₃	BR	NA	TN
MG/L									
130.5	12.9	15.4	51.3	99.5	19.8	318	<0.25	23.7	23.4



עין ברדי

מעיין הנמצא מצפון ובמורד הכפר גוש חלב (ג'יש). המעיין נובע מתוך סדק טבעי במערה טבעית קטנה. מי המעיין משמשים לשתיית בקר הנמצא באזור. המעיין נובע במשך רוב השנה, אולם שפיעתו וזרימתו דלה (כ-1.03 מ"ק"ש) ונבלעת במורד בפני השטח. סביבת המעיין מאופיינת בשטחי מרעה טבעיים, בעוד שמעלה המעיין מאופיין בשטח בנוי. בעת הדיגום המים היו צלולים וחטרי ריח, אולם מידי פעם זורמים שפכים מהכפר, שכן כ-3% מהשפכים (כ-1.5 אלמ"ק בשנה) מסולקים לבורות ספיגה. איכות המים במעיין מעידה על מיהול קל עם מים ממקור מזוהם, זאת ע"פ ריכוזי החנקן הכללי, הכלוריד והניטראט הגבוהים במעט מרמות הרקע.

שפיעה		EC μS/CM	TIME	D-M-Y	אגן ניקוז עילי	נחל	רום	נ.צ.	
מ"ק / שעה	ליטר / שניה							Y	X
1.03	0.286	925	12:30	3.5.2022	דישון	גוש חלב	685	770570	242280
CA	MG	K	CL	NO ₃	SO ₄	HCO ₃	BR	NA	TN
MG/L									
97.3	11.5	28.0	35.8	53.9	34.3	303	<0.25	23.8	

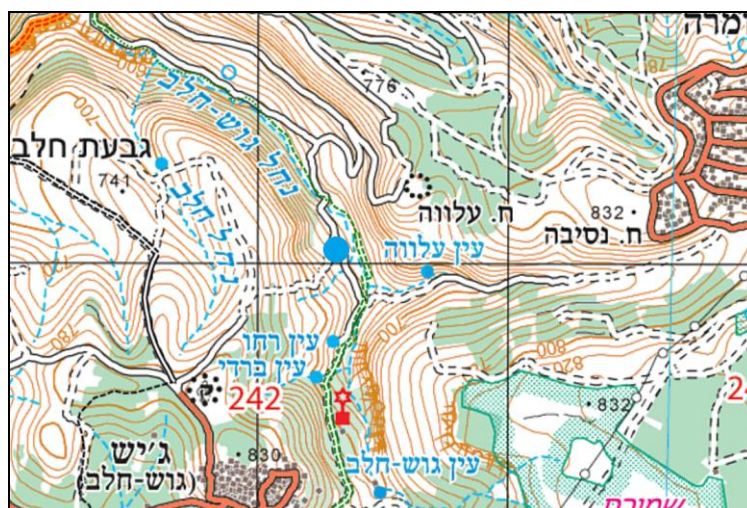


עין מרעול

מעין הנמצא מצפון ובמורד הכפר גוש חלב (ג'ש). המעין נובע מתוך סדק טבעי, סמוך לשביל הגישה מכפר גוש חלב. מי המעין משמשים לשתיית בקר באזור. המעין נובע במשך רוב השנה, אולם שפיעתו וזרימתו דלה (כ-0.51 מק"ש) ונבלעת במורד בפני השטח. סביבת המעין מאופיינת בשטחי מרעה טבעיים, בעוד שמעלה המעין מאופיין בשטח בנוי. בעת הדיגום המים היו צלולים וחסרי ריח, אולם מידי פעם זורמים שפכים מהכפר, שכן כ-3% מהשפכים (כ-1.5 אלמ"ק בשנה) מסולקים לבורות ספיגה.

איכות המים במעין טובה מאוד ומעידה על העדר השפעת המזהמים בסביבה.

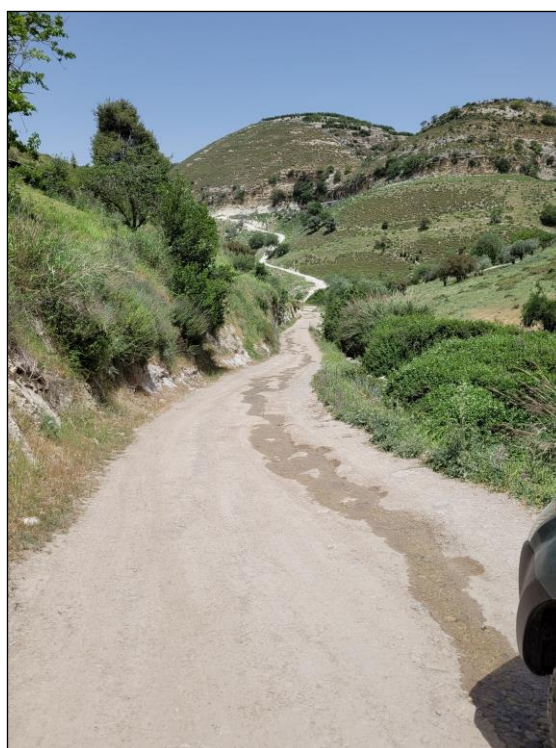
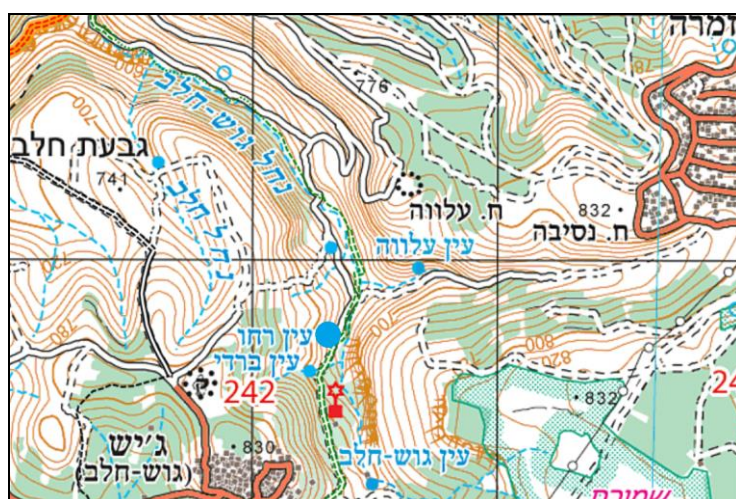
שפיעה		EC μS/CM	TIME	D-M-Y	אגן ניקוז עילי	נחל	רום	נ.צ.	
מ"ק / שעה	ליטר / שניה							Y	X
0.514	0.143	686	13:30	3.5.2022	דישון	גוש חלב	640	771055	242320
CA	MG	K	CL	NO ₃	SO ₄	HCO ₃	BR	NA	TN
MG/L									
126.1	5.6	0.5	17.7	8.5	20.8	350	ND	13.4	2.4



עין רחז

מעיין הנמצא מצפון ובמורד הכפר גוש חלב (ג'יש). המעיין נובע מתוך סדק טבעי, סמוך לשביל הגישה מכפר גוש חלב. מי המעיין משמשים לשתיית בקר באזור. המעיין נובע במשך רוב השנה, אולם שפיעתו וזרימתו דלה (כ-1.1 מ"ק/ש) ונבלעת במורד בפני השטח. סביבת המעיין מאופיינת בשטחי מרעה טבעיים, בעוד שמעלה המעיין מאופיין בשטח בנוי. בעת הדיגום המים היו צלולים וחסרי ריח, אולם מידי פעם זורמים שפכים מהכפר, שכן כ-3% מהשפכים (כ-1.5 אלמ"ק בשנה) מסולקים לבורות ספיגה.

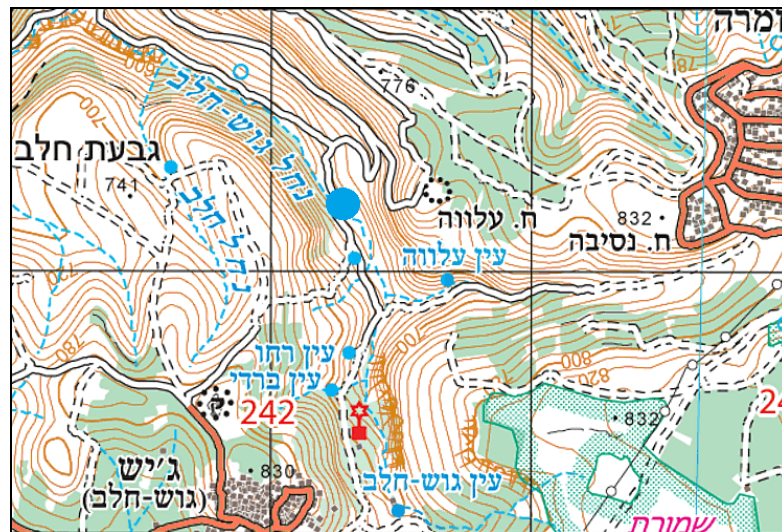
שפיעה		EC $\mu S/cm$	TIME	D-M-Y	אגן ניקוז עילי	נחל	רום	נ.צ.	
מ"ק / שעה	ליטר / שניה							Y	X
1.105	0.307	809	13:30	3.5.2022	דישון	גוש חלב	640	770690	242300



נביעה בסמוך לנחל גוש חלב

מעיין הנובע סמוך לערוץ נחל גוש חלב. המעיין נובע מתוך סדק טבעי, ומיד מתמזג עם מי נחל גוש חלב לזרימה משותפת. המעיין נובע בחלק מעונות השנה, ומאופיין בזרימה בינונית (כ- 10.085 מ"ק/ש). סביבת המעיין מאופיינת בשטחים טבעיים. בעת הדיגום המים היו צלולים וחסרי ריח.

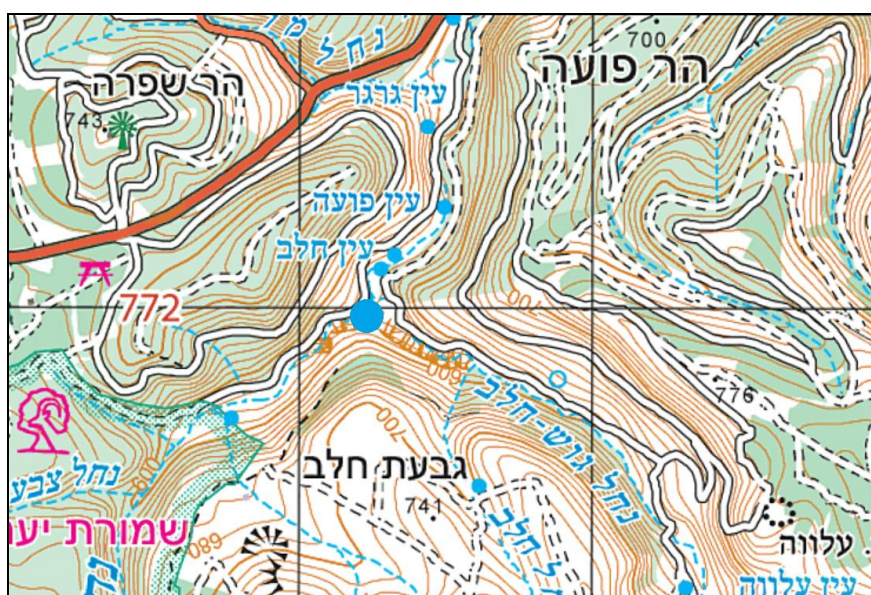
שפיעה		EC $\mu S/cm$	TIME	D-M-Y	אגן ניקוז עילי	נחל	רום	נ.צ.	
מ"ק / שעה	ליטר / שניה							Y	X
10.085	2.801	780	12:00	3.5.2022	דישון	גוש חלב	618	771255	242275



נביעה במעלה מפגש הנחלים דישון-גוש חלב (על ערוץ נחל דישון)

מעיין הנובע בערוץ נחל דישון, במעלה מפגש הנחלים דישון-גוש חלב. המעיין נובע מתוך סדק טבעי, באפיק שהינו יבש לרוב ומיד מתמזג עם מי נחל גוש חלב לזרימה משותפת בנחל דישון. המעיין נובע בחלק מעונות השנה, ומאופיין בזרימה דלה (כ-3.1 מק"ש). סביבת המעיין מאופיינת בשטחים טבעיים, בה ניכר עומס מבקרים, בייחוד על רקע הכשרתו של חניון יום בסמוך לנביעה. איכות המים במעיין טובה מאוד ומעידה על העדר השפעת המזהמים בסביבה.

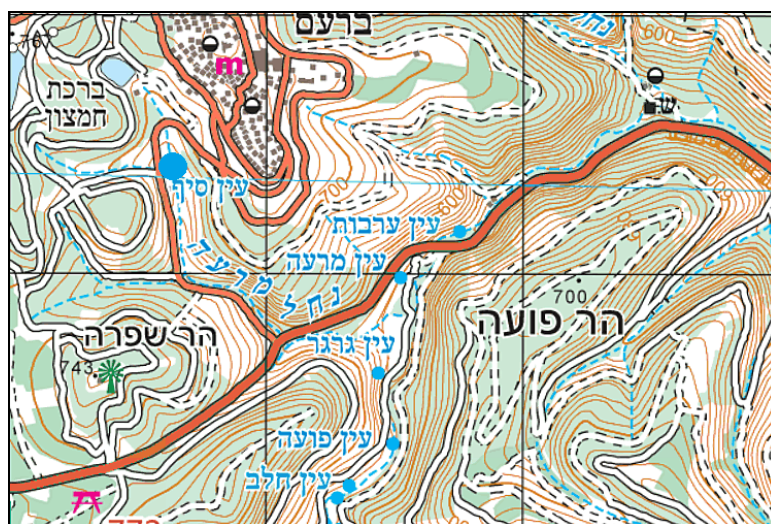
שפיעה		EC μS/CM	TIME	D-M-Y	אגן ניקוז עילי	נחל	רום	נ.צ.	
מ"ק / שעה	ליטר / שניה							Y	X
3.1	0.84	646	15:00	3.5.2022	דישון	דישון	560	771985	241215
CA	MG	K	CL	NO ₃	SO ₄	HCO ₃	BR	NA	TN
MG/L									
98.4	14.2	1.6	25.9	<1	21.9	309	ND	15.9	0.4



עין סיף

מעיין הנמצא במעלה נחל מרעה, מתחת לקיבוץ ברעם. המעיין נובע בבאר חפורה בעומק של כ- 4.6 מ', אשר ממנה המים מוזרמים בצינור לשוקת בטון (ממדים: 5.20.51 מ', עומק מרבי: 25 ס"מ). מהמבנה המים זורמים לשוקת בטון ברוחב של כ- 50 ס"מ ועומק של כ- 30 ס"מ. משם, המים זורמים לנחל מרעה בערוץ בוצי רדוד. גלישת המים על מבנה הבטון יצרה התגבשות אבנית ועליה מתפתחים טחבי עלים. אזור ההזנה של המעיין מאופיין כשטח טבעי המצוי ככל הנראה מצפון לנביעה. המעיין נובע במשך רוב השנה, שפיעתו וזרימתו נמוכה (כ- 0.676 מק"ש) איכות המים במעיין טובה מאוד ומעידה על העדר השפעת המזהמים בסביבה.

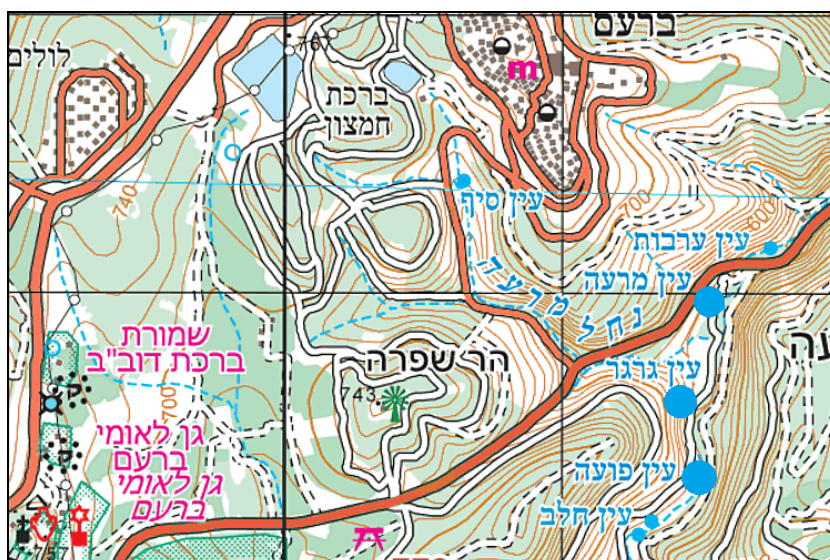
שפיעה		EC μS/CM	TIME	D-M-Y	אגן ניקוז עילי	נחל	רום	נ.צ.	
מ"ק / שעה	ליטר / שניה							Y	X
0.676	0.188	955	9:00	10.5.2022	דישון	מרעה	675	773400	240640
CA	MG	K	CL	NO ₃	SO ₄	HCO ₃	BR	NA	TN
MG/L									
147.3	14.1	0.6	59.9	1.3	20.1	444	NA	24.6	NA



איחוז מעיינות נחל דישון (פועה, גרגר, מרעה)

מעיינות נחל דישון (פועה, גרגר ומרעה) מאוחזים במבני בטון, ומנוקזים לצינור הנמצא מדרום-מזרח ובמורד קיבוץ ברעם. בצינור זורמים מים במשך כל השנה, בשפיעה ממוצעת הנעה בטווח 40.3-76 מק"ש, על פי מדידות בשנים 1997-2004. במדידות שנערכו ב-11.21 נמדדה שפיעה של כ-29.5 מק"ש. הזרימה נמשכת למורד נחל דישון, עד לחילחולה המלא. בעת הדיגום המים היו צלולים, ללא ריח. מתוצאות הדיגום עולה כי איכות המים במוצא הצינור טובה מאוד, ללא זיהום.

שפיעה		EC $\mu\text{S}/\text{CM}$	TIME	D-M-Y	אגן ניקוז עילי	נחל	רום	נ.צ.	
מ"ק / שעה	ליטר / שניה							Y	X
55.86	15.52	826	14:00	16.11.2021	דישון	דישון	545	773120	241670
CA	MG	K	CL	NO ₃	SO ₄	HCO ₃	BR	NA	TN
MG/L									
108.1	15.1	10.9	47.9	13.7	36.1	320	N.D	32.2	4.4

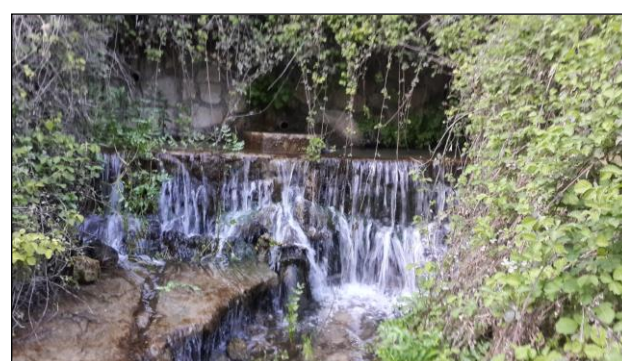
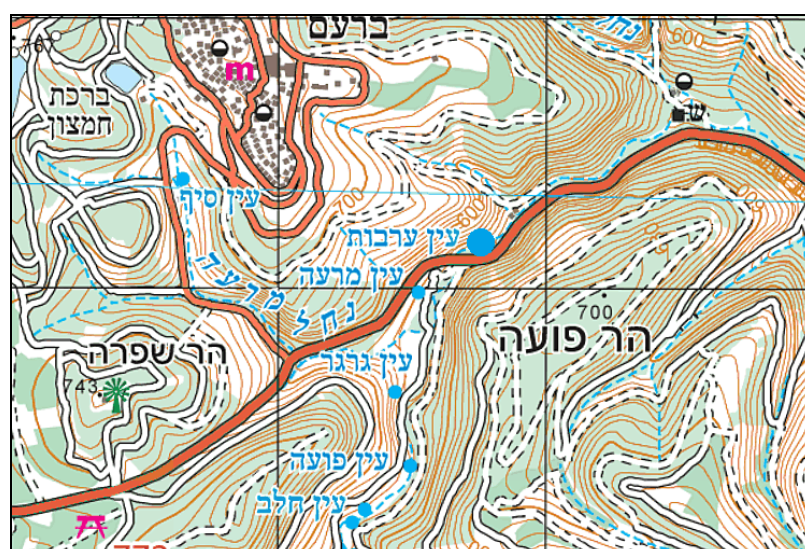


עין ערבות

מעיין הנמצא מדרום-מזרח ובמורד קיבוץ ברעם. המעיין נובע מתוך מתקן איחוז, מכוסה בסבך פטל. ישנם כ-5-6 זרמים היוצאים לפני השטח מתוך צינורות טמונים או מתוך סדקים בבטון מבנה האיחוז. המעיין נובע במשך רוב השנה, שפיעתו וזרימתו בינונית (כ-5.71 מק"ש). הזרימה נמשכת למורד נחל דישון, עד לחילחולה המלא בפני השטח. בעת הדיגום המים היו צלולים וחסרי ריח.

איכות המים במעיין מעידה על מיהול קל עם מים ממקור מזוהם, זאת ע"פ ריכוזי החנקן הכללי, והניטראט הגבוהים במעט מרמות הרקע.

שפיעה		EC μS/CM	TIME	D-M-Y	אגן ניקוז עילי	נחל	רום	נ.צ.	
מ"ק / שעה	ליטר / שניה							Y	X
5.714	1.587	809	16:30	3.5.2022	דישון	דישון	551	773150	241680
CA	MG	K	CL	NO ₃	SO ₄	HCO ₃	BR	NA	TN
MG/L									
123.7	4.5	<0.5	26.0	36.5	6.4	340	<0.25	16.2	10.2



3.2 מקטעי נחלים

מורד נחל חלב

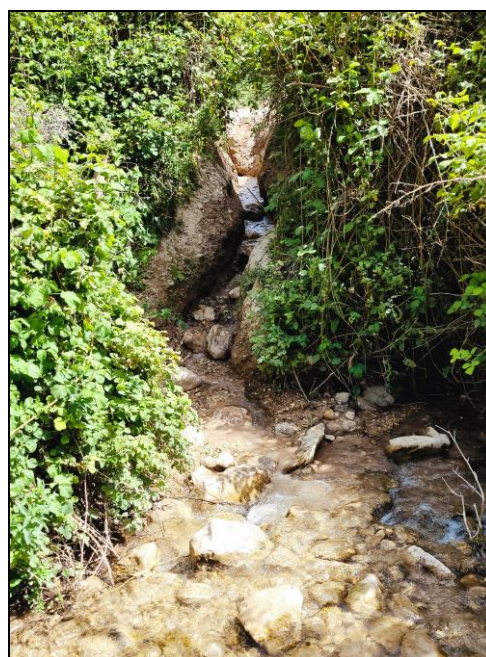
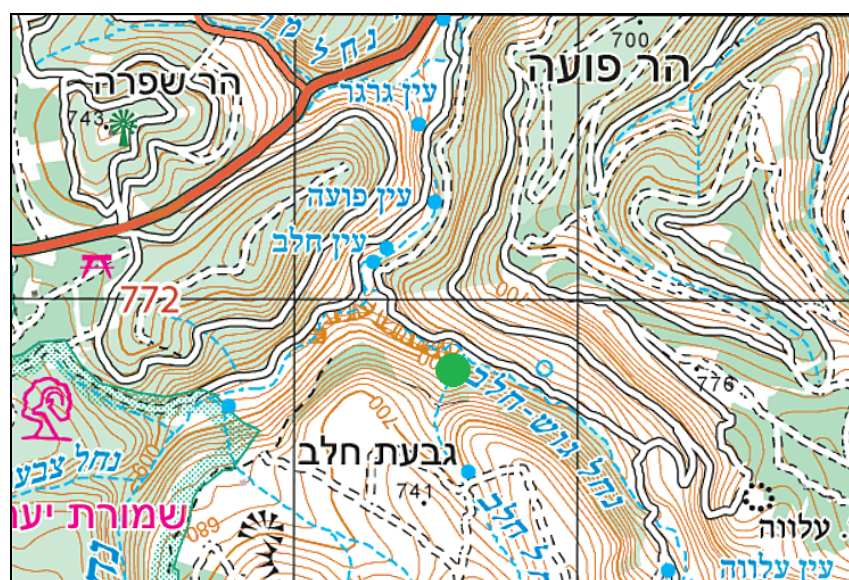
במורד נחל חלב זורמים מים מהמעיינות במעלה הנחל (העין הכחולה, עיינות אומצא).

מים אלו מתמזגים עם המים הזורמים בנחל גוש חלב.

מנתוני הספיקה שנמדדה עולה כי כ-83% (כ-9.65 מק"ש) מנפח המים הנובע במעיינות

נחל חלב (11.63 מק"ש) זורם ומגיע לנחל גוש חלב.

שפיעה		EC $\mu\text{S}/\text{CM}$	TIME	D-M-Y	אגן ניקוז עילי	נחל	רום	נ.צ.	
מ"ק / שעה	ליטר / שניה							Y	X
9.652	2.681	449	15:00	3.5.2022	דישון	חלב	588	771785	241580
CA	MG	K	CL	NO ₃	SO ₄	HCO ₃	BR	NA	TN



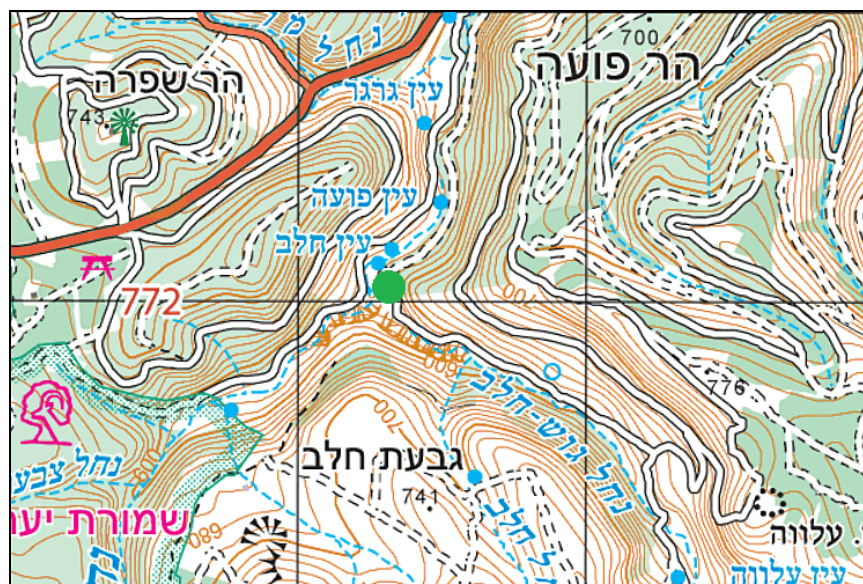
מורד נחל גוש חלב

במורד נחל חלב זורמים מים מהמעיינות במעלה הנחל ומשני יובליו המרכזיים (נחל חלב, ערוץ עין עלווה). מים אלו מתמזגים עם המים הזורמים בנחל דישון.

מנתוני הספיקה שנמדדה עולה כי כ-76% (כ-51.745 מק"ש) מנפח המים הנובע במעיינות נחל גוש חלב (41.77 מק"ש), זורם במורד נחל חלב (9.65 מק"ש) וזורם במורד ערוץ עין עלווה (16.47 מק"ש) זורם ומגיע לנחל דישון.

איכות המים בנחל בינונית. השפעת הזיהום ממעלה נחל גוש חלב דועכת וריכוזי המזהמים פוחתים.

שפיעה		EC $\mu\text{S}/\text{CM}$	TIME	D-M-Y	אגן ניקוז עילי	נחל	רום	נ.צ.	
מ"ק / שעה	ליטר / שניה							Y	X
51.745	14.374	632	15:30	3.5.2022	דישון	חלב	568	772055	241310
CA	MG	K	CL	NO ₃	SO ₄	HCO ₃	BR	NA	TN
MG/L									
99.0	10.9	9.7	37.9	32.7	30.1	265	<0.25	25.4	8.9

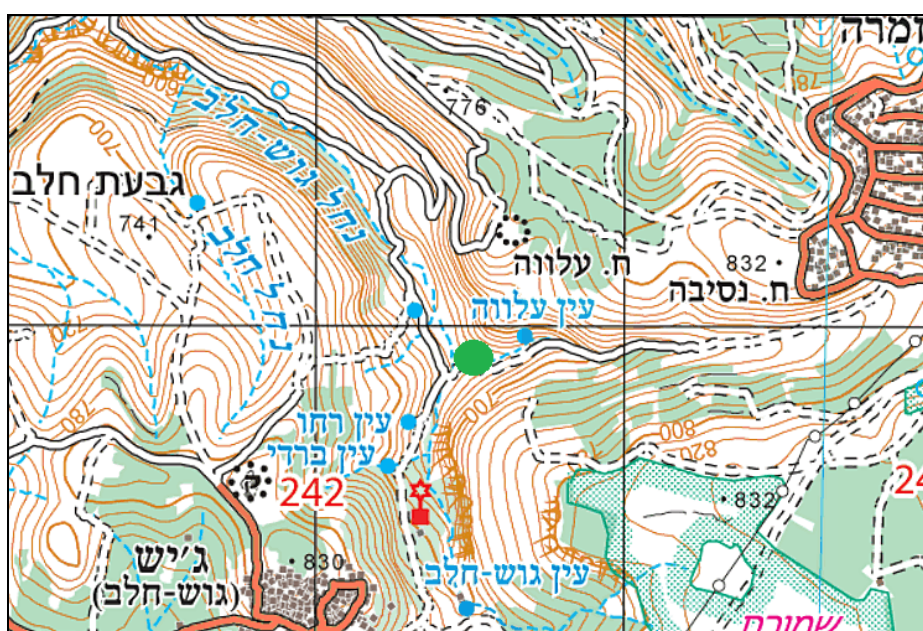


מורד ערוץ עין עלווה

במורד ערוץ עין עלווה זורמים מים מהמעיינות במעלה הנחל. מים אלו מתמזגים עם המים הזורמים בנחל גוש חלב.

מנתוני הספיקה שנמדדה עולה כי כ-73.1% (כ-16.467 מק"ש) מנפח המים הנובע במעיינות ערוץ עין עלווה (22.529 מק"ש) זורם ומגיע לנחל גוש חלב.

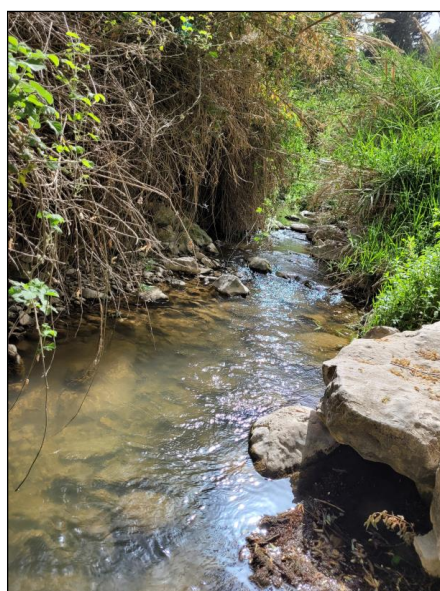
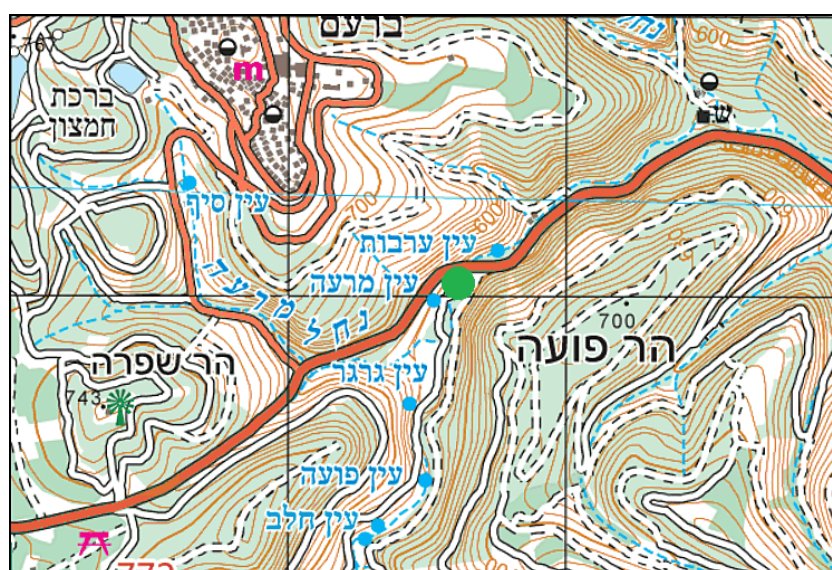
שפיעה		EC μS/CM	TIME	D-M-Y	אגן ניקוז עילי	נחל	רום	נ.צ.	
מ"ק / שעה	ליטר / שניה							Y	X
16.467	4.574	702	14:00	3.5.2022	דישון	ללא שם	638	770910	242460



נחל דישון

בנחל דישון, במעלה נקודת השחרור של מעיינות מרעה, גרגר ופועה, זורמים מים ממעלה הנחל. מים אלו מגיעים ברובם מנחל גוש חלב ומקצתם ממעלה נחל דישון ומנחל מרעה. הספיקה הממוצעת שנמדדה בנקודה זו עומדת על כ-93.178 מק"ש. ספיקה מדודה זו גבוהה מנפח המים המגיע מהמעלה: מורד נחל גוש חלב (51.745 מק"ש), מעלה נחל דישון (7.527 מק"ש) ומורד נחל מרעה (0.54 מק"ש). ניתן להעריך כי לאורך נחל דישון, מנקודת החיבור עם נחל גוש חלב ועד לכביש 899 ישנם מקורות מים נוספים התורמים מים לנחל. איכות המים בנחל בינונית. השפעת הזיהום מהמעלה דועכת וריכוזי המזהמים פוחתים.

שפיעה		EC μS/CM	TIME	D-M-Y	אגן ניקוז עילי	נחל	רום	נ.צ.	
מ"ק / שעה	ליטר / שניה							Y	X
93.178	25.883	643	16:00	3.5.2022	דישון	דישון	542	773100	241665
CA	MG	K	CL	NO ₃	SO ₄	HCO ₃	BR	NA	TN
MG/L									
123.7	4.5	<0.5	26.0	36.5	6.4	340	<0.25	16.2	10.1



4. מקורות

- גבירצמן, ח. (2011), **משאבי המים בישראל, פרקים בהידרולוגיה ובמדעי הסביבה**, יד בן צבי, ירושלים.
- כהן א. (2015), **סקר מעיינות סובב הר מירון**, חטיבת מדע, רשות הטבע והגנים.
- כהן א., אלרון, א., סבר, י. ופיימן ד. (2011), **סקר הידרוביולוגי מעיינות רמת מנשה**, חטיבת מדע, רשות הטבע והגנים.
- כהן א. ואלרון, א. (2018), **סקר הידרוביולוגי מעיינות מזרח הגליל התחתון**, חטיבת מדע, רשות הטבע והגנים.
- השרות המטאורולוגי, משרד התחבורה - מאגר מידע אקלימי
- FETTER, C.W. (1994), **APPLIED HYDROGEOLOGY**, NEW YORK: MACMILLIAN.