

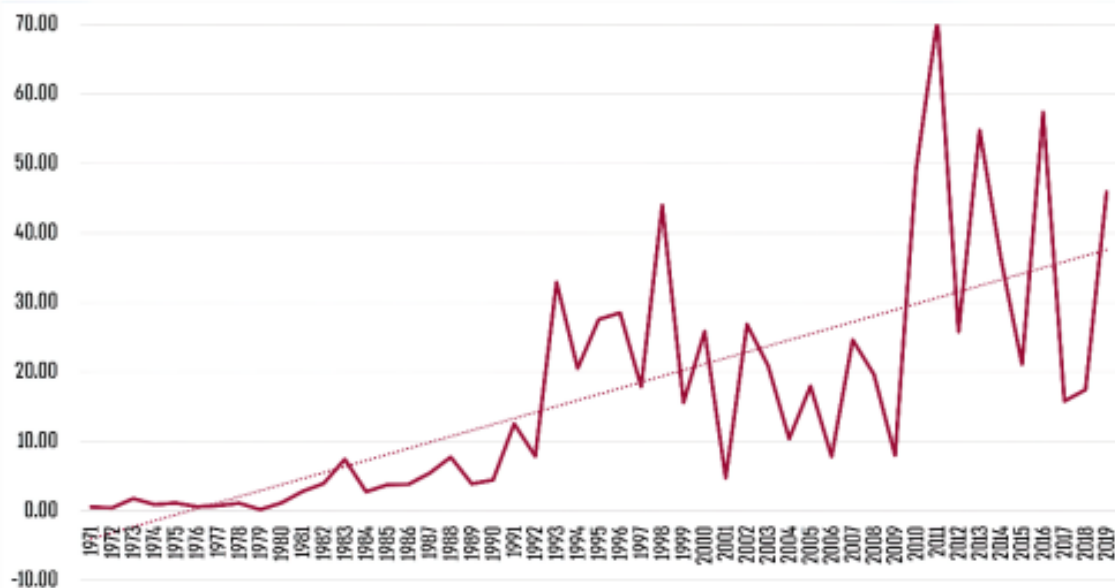
מדיניות לניהול נגר עירוני - היבטים כלכליים



מספר האסונות הקשורים במזג אוויר בעשור הקודם: פי 4.5 מבשנות ה-70

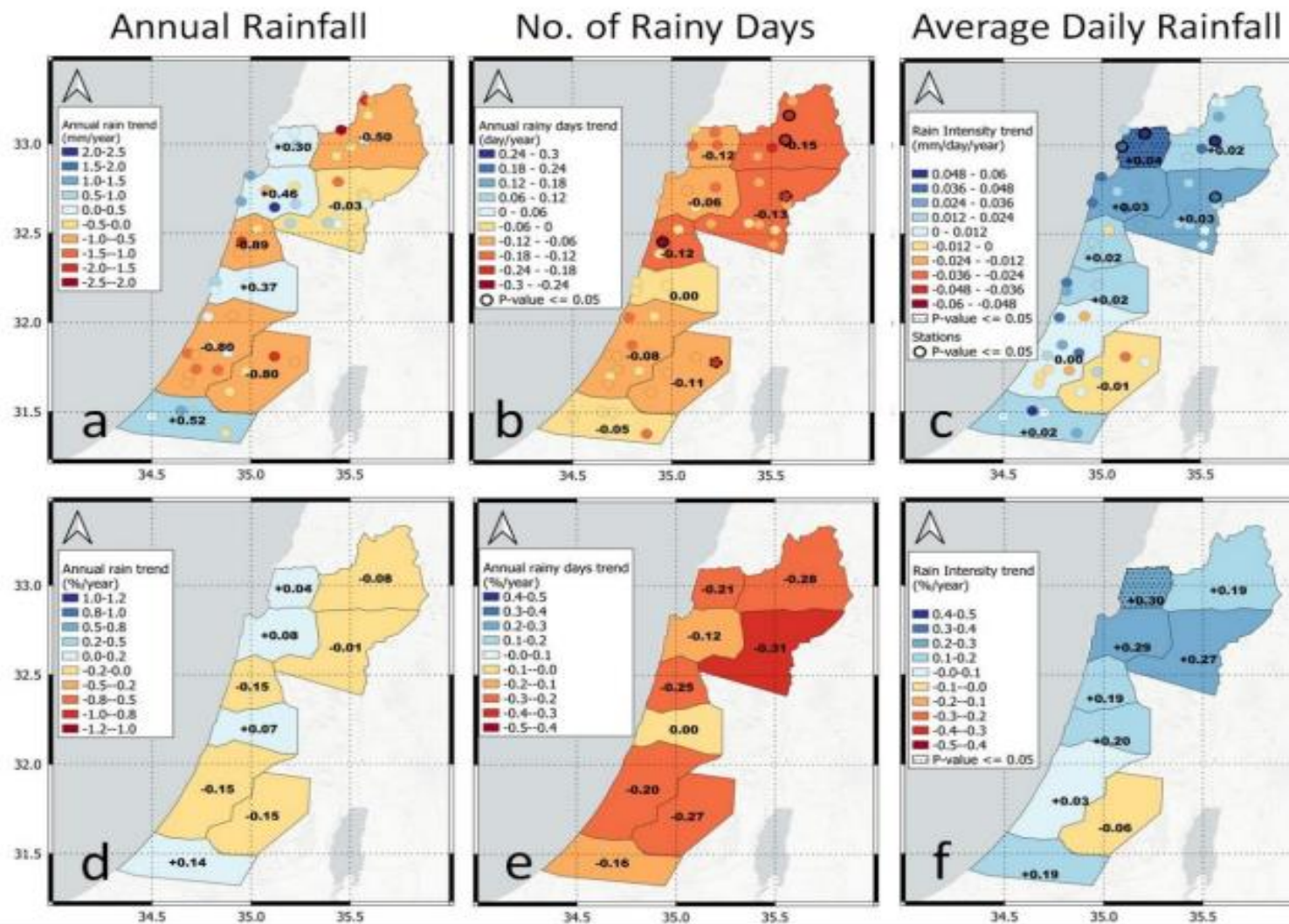
לפי דו"ח של ארגון המטאורולוגיה העולמי, אסונות הקשורים למזג אוויר הביאו למותם של יותר משני מיליון בני אדם, ולהפסדים כלכליים שנאמדים בכ-3.64 טריליון דולר. אך לצד זה, בארגון אומרים: "עם השנים, נעשינו טובים יותר בהצלת חיים"

הנזקים הכלכליים בעולם בעקבות שיטפונות, 1971 – 2019
(במיליארדי דולרים)



התחזית: אותה כמות משקעים שנתית על פחות ימי גשם

חורף קצר יותר עם כמות משקעים יממתית (ושעתית) גדולה יותר -- יותר שיטפונות

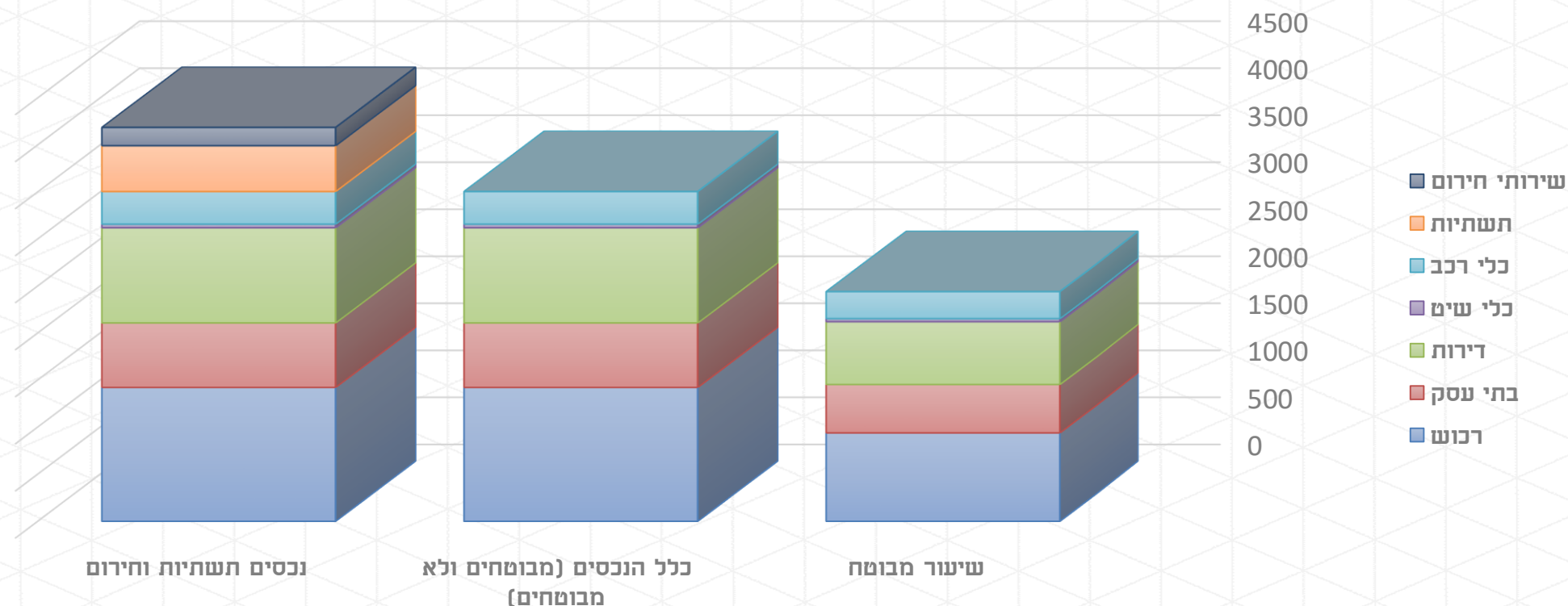


Drori et al. (2021) Recent changes in the rain regime over the Mediterranean climate region of Israel. Environmental Science

נזקי השיטפונות גובים כבר היום עלויות נזקים כבדות מאוד

אין הפרדה בין הצפות מנחלים ומנגר עירוני – לא באופן איסוף הנתונים, ולא מבחינה אגנית

אומדן נזקי שטפונות 2010-2020



4.2 מיליארד ש"ח

3.5 מיליארד ש"ח

2.4 מיליארד ש"ח



בדיקת היתכנות
במסגרת המסילה
הרביעית באיילון

צפוי נזק של
כ-727
מלש"ח

2020 בחצור

30
מלש"ח

2020 בנהריה

70
מלש"ח

מבקר המדינה -2010
2021

2.5 מיליארד

הנזקים מוטלים על כלל המגורים:

- פרטי
- מוניציפלי
- ממשלתי

הסיכונים גדלים:

- יותר סיכון - הפיתוח המואץ גורם ליותר נגר
- תדירות האירועים החמורים עולה
- יותר פגיעות - יותר נכסים באזורי סיכון
- אין מסד נתונים מסודר



בלעדי לכלכליסט

הממשלה נרדמה וביטוח ההצפות יתייקר ב-20%

התמהמהות הממשלה בטיפול בתשתיות הקפיצה את התביעה הממוצעת על הצפת דירה ב-50% בתוך שנתיים. שר החקלאות: "נעביר תקציב ראשוני למניעת שיטפונות" אמיתי גזית 03.08.20 08:04

חברות הביטוח מעלות פרמיות

חברות הביטוח משבבות את הנזק באמצעות תביעות

הנתבעים הם רשויות מקומיות, רשויות ניקוז והממשלה

הנתבעים נדרשים להוכיח עמידה ברמת ההגנה הנדרשת לפי החוק (תמ"א 1) – 1% לנפש ורכוש

ל-3 רשויות ניקוז ונחלים אין כיום ביטוח (והן עומדות בפני 700 מלשח תביעות פתוחות)

תשתיות

ציבורי

פרטי

ממשלה ומוניציפלי

מוניציפלי

אין ביטוח

יש ביטוח

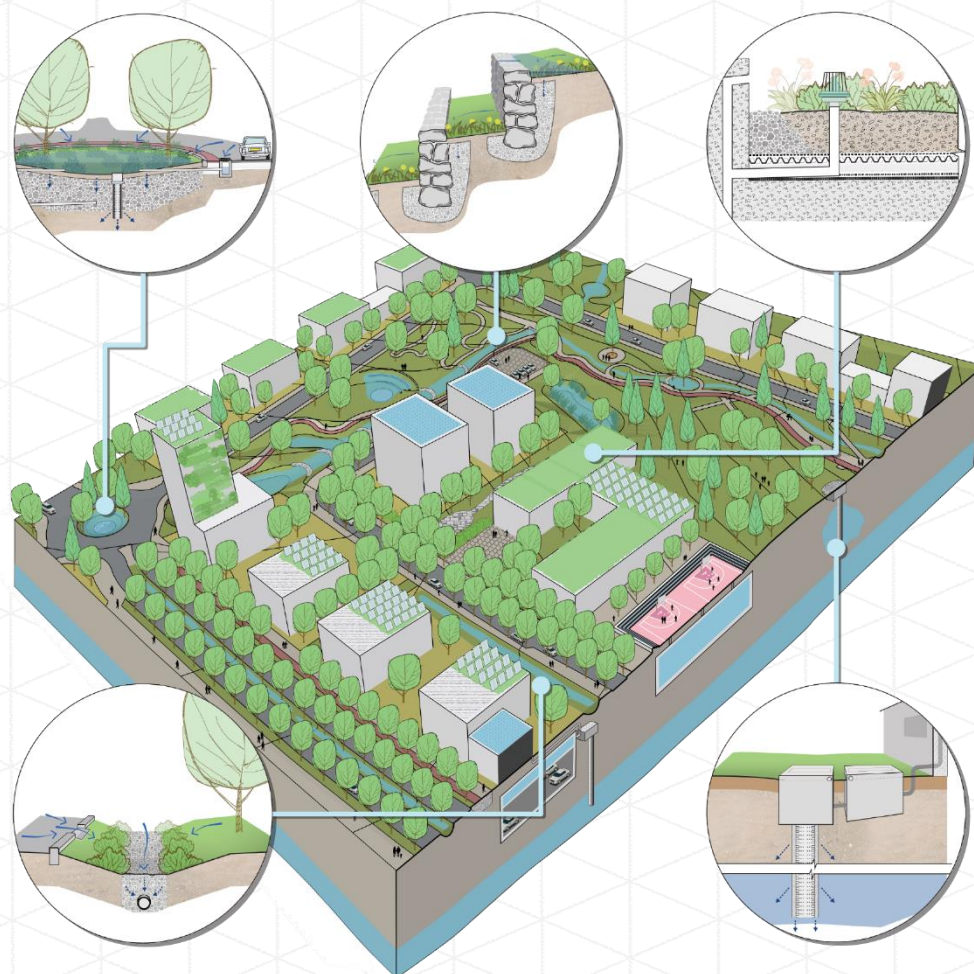
פרטי

שיבוב למי שאחראי על רמת ההגנה

ניהול נגר משולב תיעול

אמצעי מבוססי טבע המתבססים על תכנון מוכוון נגר

הולכת נגר	השהייה ואיגום	חלחול	החדרה	טיוב איכות הנגר
-----------	---------------	-------	-------	-----------------



האמצעים בטווח עלויות השקעה ותחזוקה רחב

אופן תחזוקה	אומדן עלות למ"ק מים (ש"ח לקוב פיזי במתקן)	מתקנים לניהול נגר	אמצעים לדוגמא	
לא נדרשת תחזוקה	20-200	איגום	שוחות שתילה	עלות נמוכה
לא נדרשת תחזוקה	20-250	איגום	הנמכת מגרש	
נדרשת שטיפה בלחץ כהכנה לחורף, ורענון אחת לכ-10-5 שנים	200	איגום	ברירות בקלש	
ניקוי בלחץ גבוה של תאי האגירה ושוחות הסינון (שירות דומה לביובית). כהכנה לחורף ולאחר אירועי גשם עזים	1,400-1,900	ויסות	תאי אגירה	
לא נדרשת תחזוקה	2,000	ויסות / חלחול	טוף - לחלחול או מעל קומת מרתף (1.2-1.5 מ"מ גובה)	עלות בינונית
ניקוי מרזבים	2,500	השהייה ואיגום	גג סופח	
לא נדרשת תחזוקה	3,400	ויסות / חלחול	אדמת מבנה (בשטח לחלחול או מעל קומת מרתף)	
שטיפת לחץ אחת לתקופה לריענון סתימות	4,000	חלחול	אריחי מדרסים	
ניקוי מרזבים	5,000	השהייה ואיגום	גג ירוק	עלות גבוהה
ניקוי המשטח בלבד (כחלק מניקיון הרחוב)	7,000	ויסות	ארגזי מבנה	
עשרות-מאות אלפי ש"ח תחזוקה שנתית באמצעות ניקוי שוחה, מבחן החדרה. רענון קידוח אחת לכ-5 שנים	לקידוח	החדרה	קידוחי החדרה	



תועלות כלכליות נוספות



תועלות נוספות במרחב העירוני



פארק מנהל נגר הינו פוטנציאל
לפיתוח שימושי קרקע מגוונים

- מסחרי, בד"כ בשולי הפארק
- מוקד לפעילות קהילתית
- מוקד לחינוך סביבתי "גן יער"

פוטנציאל פיתוח
עירוני בפארקים
ושטחים פתוחים

הסרת חסמי פיתוח, כאשר
תשתיות הניקוז רוויות

- מאפשר התחדשות בחלקים
ותיקים בעיר

פוטנציאל
התחדשות עירונית



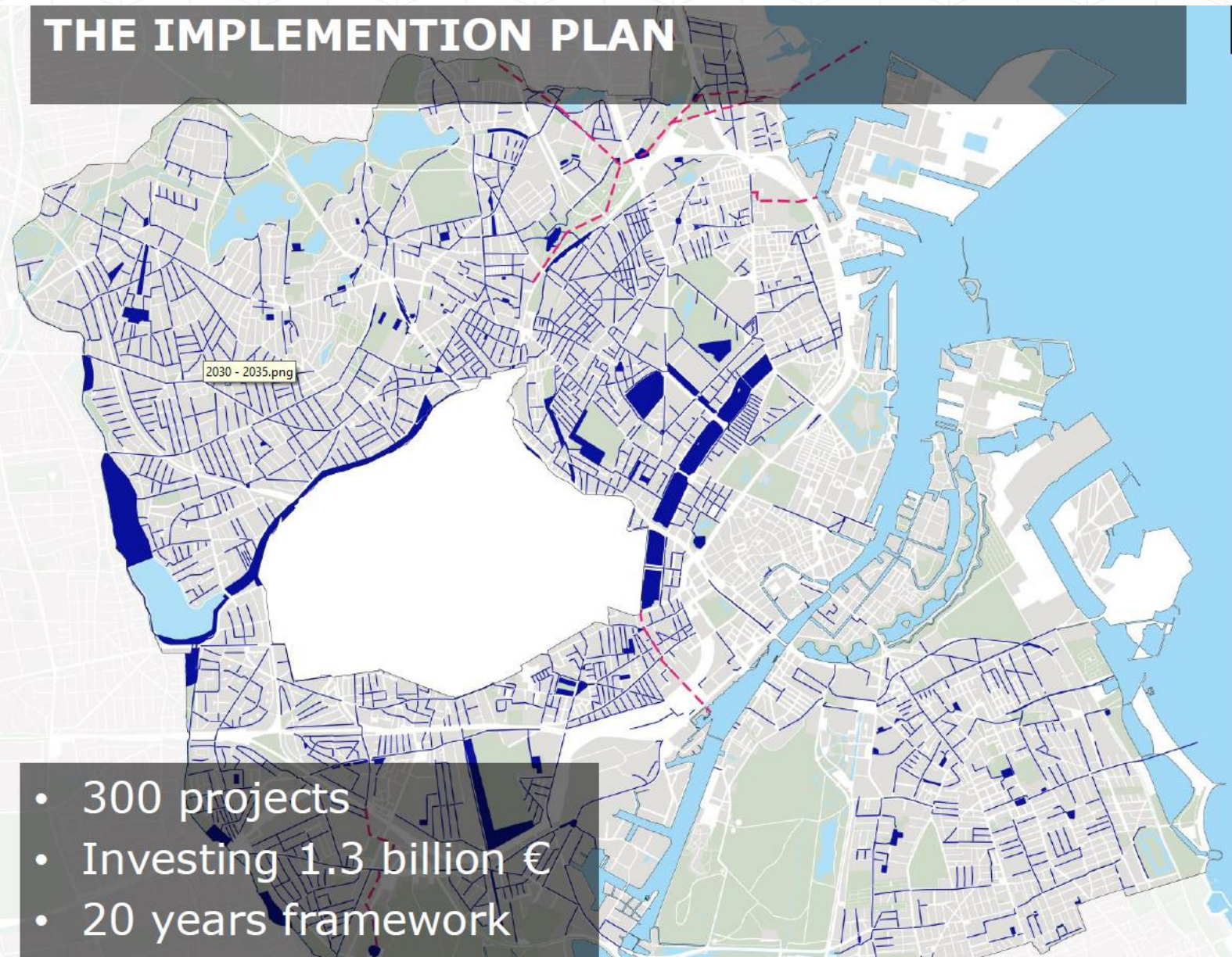
מקרי מבחן



An aerial, black-and-white photograph of a busy city street. The street is filled with cars, some parked and some in motion. On the left side, there are multi-story buildings with many windows. The street curves to the right. The overall scene depicts a dense urban environment.

ניהול נגר בקופנהאגן: תכנון מתווה כחול-ירוק עירוני

THE IMPLEMENTATION PLAN



1. ב-2011 התרחש אירוע גשם שנוחשב לתדירות של 1:1000 שנה.
2. נזקים למבנים, רכוש ותשתיות תחבורה, רפואה, IT ועוד.
3. הנזקים המבוטחים נאמדו ב-1 מיליארד יורו.
4. אדם אחד איבד את חייו.
5. הוחלט להשקיע 1.3 מיליארד יורו בניהול נגר עירוני לאורך 20 שנה.
6. הוערך כי השקעה בהתאמת התיעול תעלה כפול.
7. השקעות נוספות בתשתיות נוף עירוני נאמדות ב-100 מיליון יורו.

אותו המקום בגישה מעט שונה





St Anne Square

ממצאים מויילס

- בממוצע, אמצעי ניהול נגר זולים יותר הן להקמה והן לתחזוקה

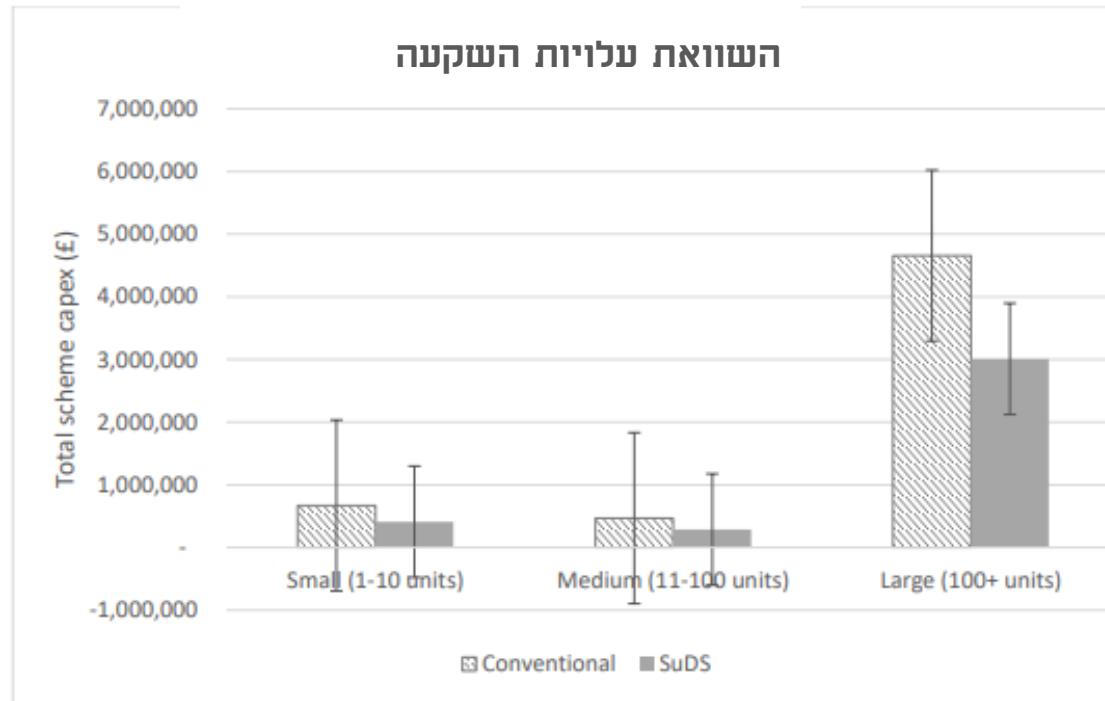


Figure 4: Capital costs of conventional and SuDS schemes

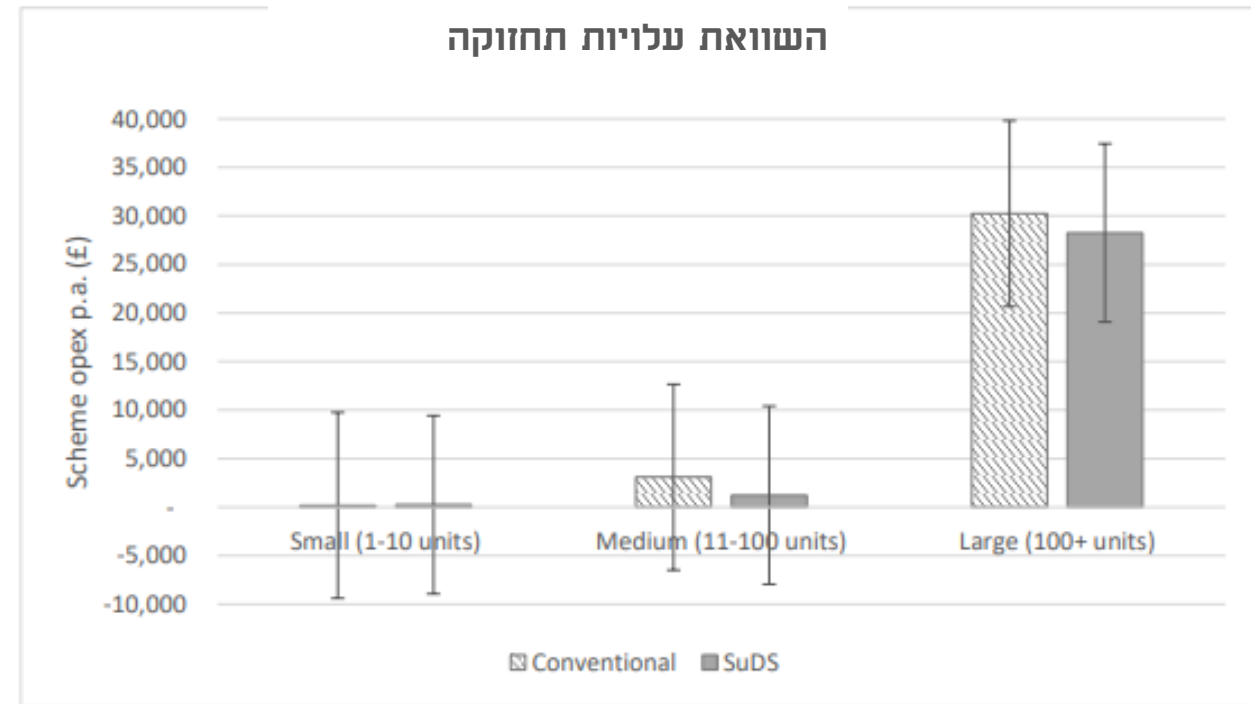


Figure 5: Annual operational costs of conventional and SuDS schemes

ממצאים מויילס

עלויות השקעה פר אמצעי

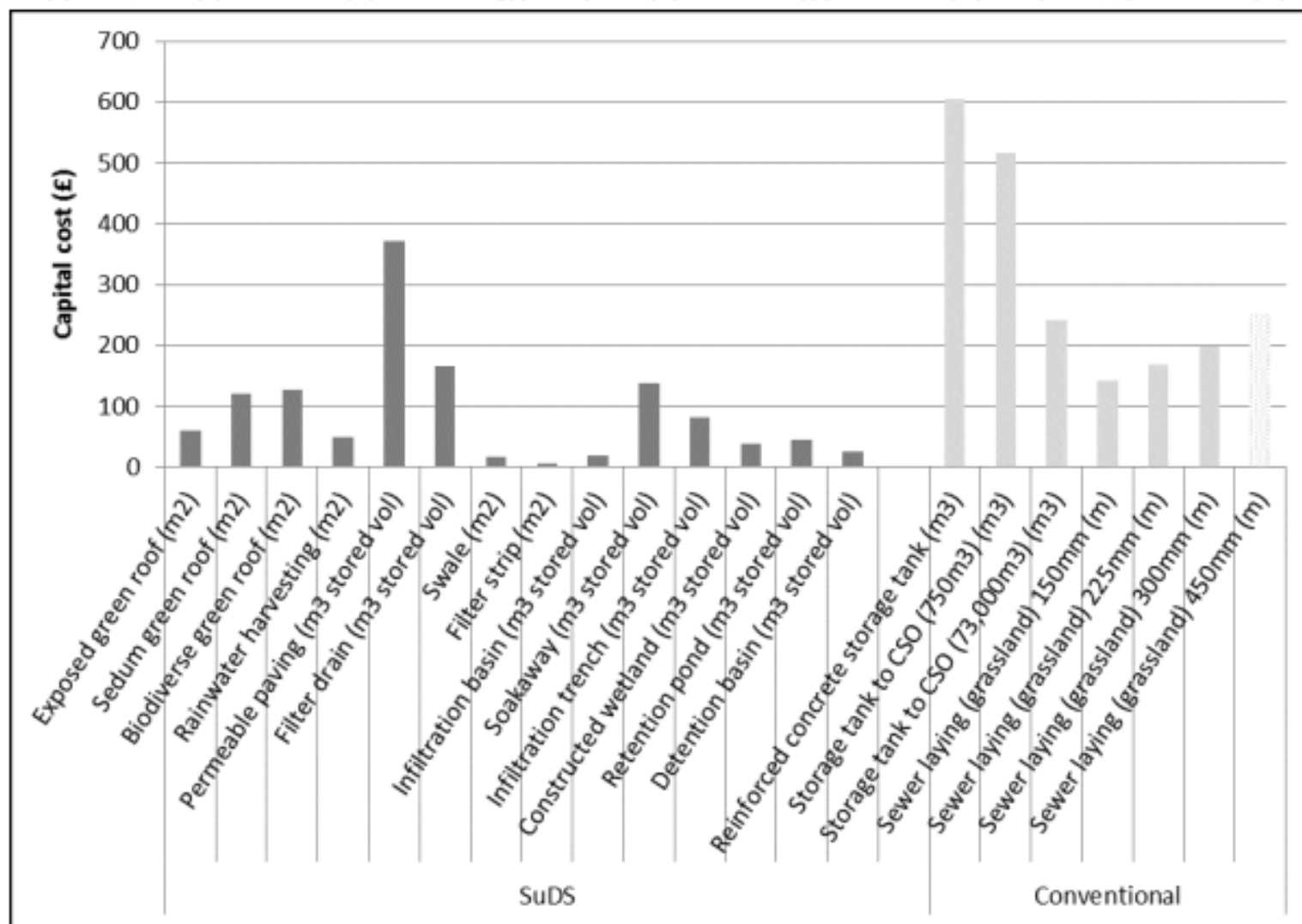
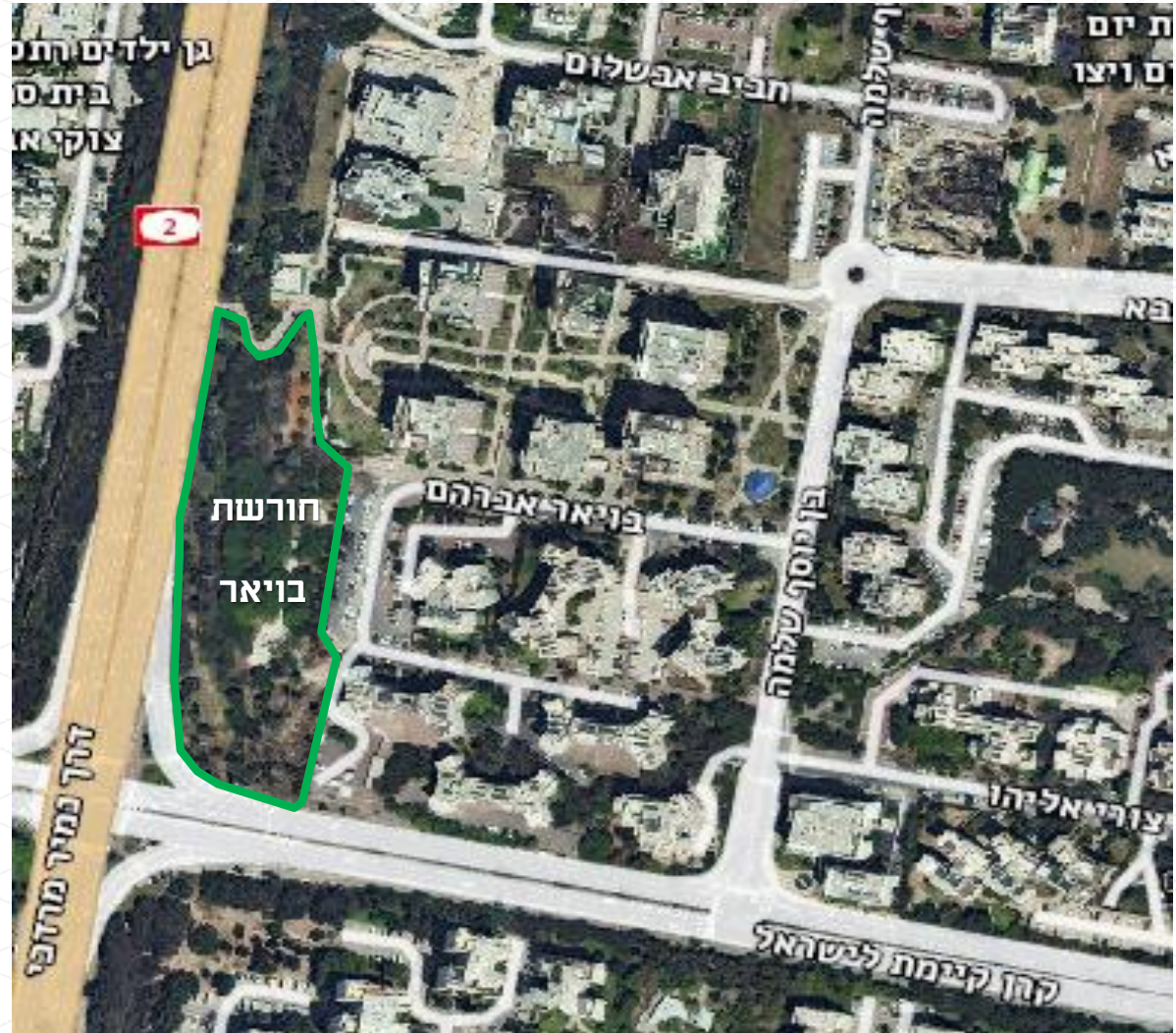


Figure 6: Component capital cost information (SuDS and conventional)

Analysis of evidence including costs and benefits of SuDS construction and adoption (2017) Report for the Welsh Government

חורשת בויאר

- חורשת בויאר בצפון ת"א עוצבה לניהול נגר בשנת 2018
- פתרון מבוסס טבע למניעת נגר ובוץ לדרך נמיר
- מנקזת 50 דונם, 75% ממנו בנוי משמשת גם כגינה קהילתית
- עלות הקמה זהה לניקוז - 250 אש"ח
- עלות תחזוקה כיום מינימלית - זהה או נמוכה מפתרון ניקוז



מקרה מבחן תל השומר

תכנון מוכוון ניהול נגר

- השצ"פים מנהלים 70% מהיעד, והשאר נחלק בין המגרשים
- סל אמצעים ממוצע מגוון :
- מטיוב תכנון ללא עלות ועד פתרונות טכנו' יקרים יותר
- כולל אמצעי ויסות, איגום והחדרה
- הונח כי :
- תשתיות ניהול נגר במבנים משמשות בממוצע 15 שנה, לעומת תשתיות ניהול נגר בשצ"פים ותיעול - 35 שנה
- שיעור ניכיון להחזר הון 4%
- שיעור תחזוקה ממוצע ביחס להשקעה –
- לניהול נגר במבנים 1%
- בשצ"פים ותיעול נאמד ב-0.5%
- חלופת התיעול כוללת התייחסות להרחבת התיעול הנדרשת במורד עד פארק אריאל שרון ונחל הירקון

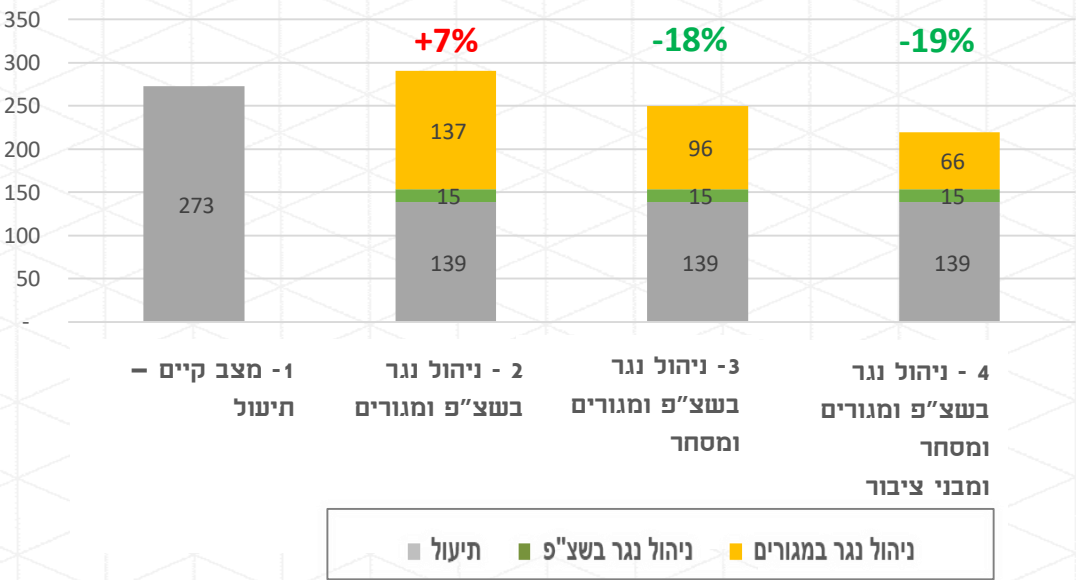


השוואת חלופת תיעול לניהול נגר בתה"ש

- ההשקעה ליח"ד בתה"ש עבור תוספת אמצעי ניהול נגר נעה בין 659-1366 ₪
- כתלות בהשתתפות המסחר ומבני הציבור בהתקנת אמצעים בתחומם
- מבלי להתייחס לחסכון הפוטנציאלי בתיעול

ניהול נגר ביחס לתיעול	חלופת תיעול משולב ניהול נגר	חלופת תיעול	
-22%	30	35	השקעה (מלש"ח)
-6%	3.27	3.49	עלות שנתית (החזר הון בריבית 4% + תחזוקה במלש"ח)

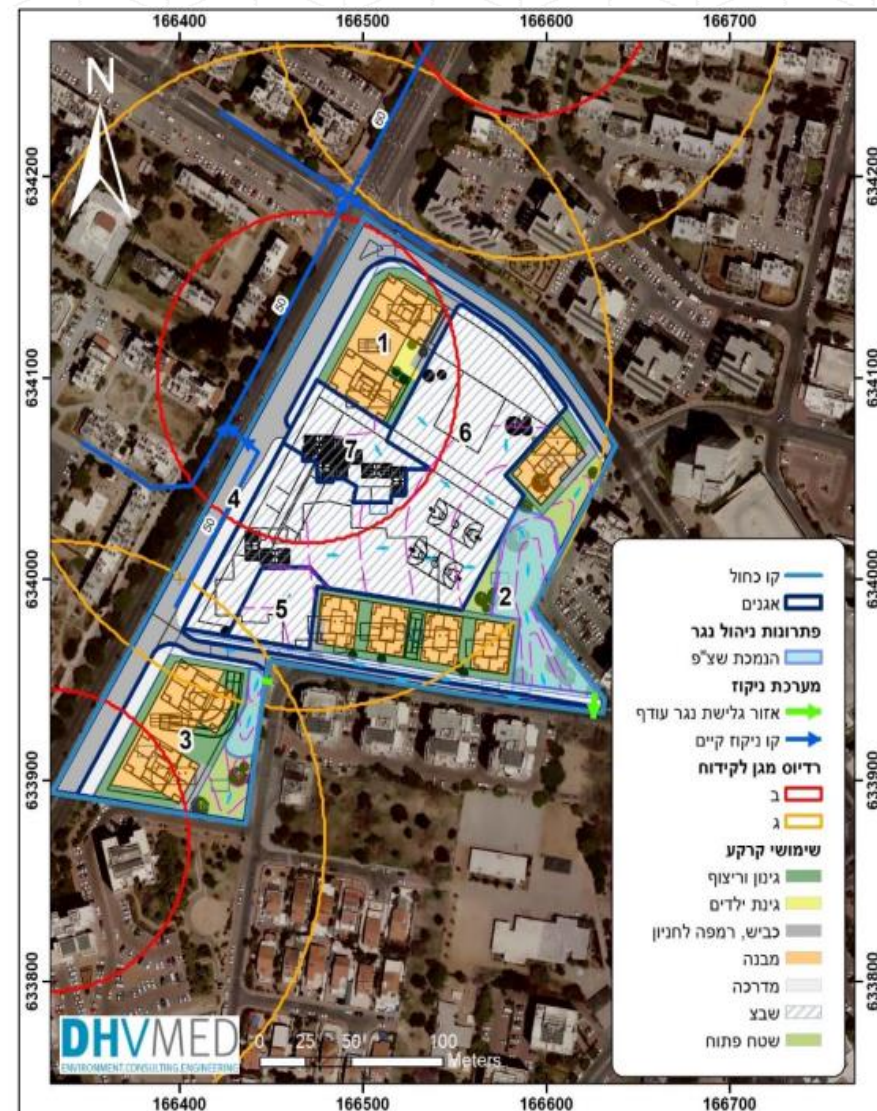
בכמה "יעלה ועד הבית" ביחס למצב קיים?
עלות שנתית ליח"ד (₪)



מקרה לדוגמא – גאפנוב באשדוד

עלות ליח"ד (ש"ח)	מרחב	סה"כ (ש)	עלות למ"ק מים (ש)	נפח מנוהל באיגום מ"ק	נפח מנוהל בחלחול מ"ק	מתקנים לניהול נגר
26	ציבורי	19,880	20	994	2043	הנמכת שצ"פ

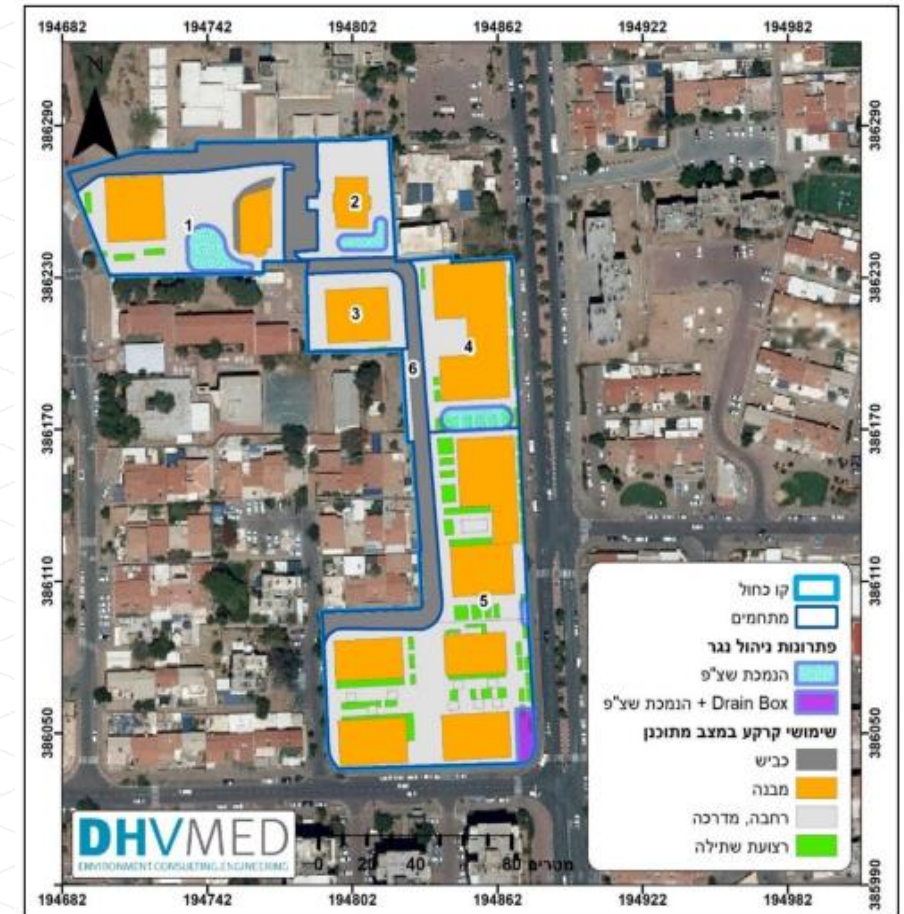
- מתוכננות 756 יח"ד
- השקעה ליח"ד - 26 ש"ח



מקרה לדוגמא – התמרים אילת

מרחב	סה"כ (ה')	עלות למ"ק מים (ה')	נפח מנוהל באיגום מ"ק	נפח מנוהל בחלחול מ"ק	מתקנים לניהול נגר
ציבורי	37,600	20	380	19	הנמכת שצ"פ
ציבורי	302,100	1500	201	-	דריין בוקס
פרטי	15,720	200	79	-	שוחות שתילה מעל חניון 0.1 מ'
	355,420		660	19	סה"כ

- מתוכננות 420 יח"ד
- השקעה 846 ע"ח



מקרה לדוגמא – נורוק טהון נתניה

מרחב	סה"כ (ש)	עלות למ"ק מים (ש)	נפח מנוהל מ"ק	מתקנים לניהול נגר
ציבורי	3,640	14	260	שוחות שתילה
ציבורי	150,618	190	794	בריכות בקלש
ציבורי	168,400	226	744	הנמכת מגרש
ציבורי	430,000	1,414	304	תאי אגירה
פרטי	1,210,740	2,649	457	גג סופח
	1,963,398		2,559	סה"כ

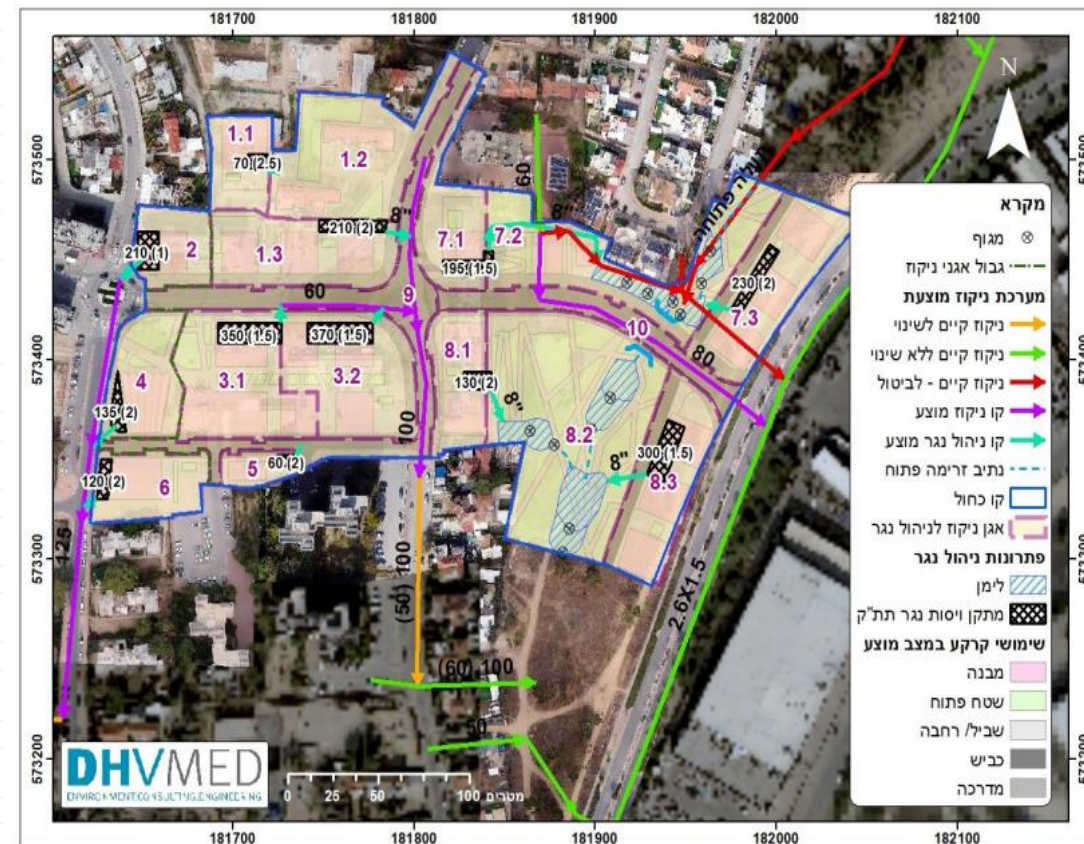
- מתוכננות 514 יח"ד
- עלות ליח"ד – 3,820 ש"ח



מקרה לדוגמא – אורות באר שבע

מרחב	סה"כ (ש)	עלות מ"ק (ש)	נפח מנוהל בויסות מ"ק	נפח מנוהל באיגום מ"ק	מתקנים לניהול נגר
פרטי	3,171,522	1,500	2,114		מתקן ויסות/ דריין בוקס
ציבורי	55,680	20		784	לימן
	3,227,202		2,114	784	סה"כ

- מתוכננות 777 יח"ד
- עלות ליח"ד – 4,153 ש"ח



סיכום מקרי מבחן – השקעה באמצעי ניהול נגר ליח"ד

מקרה מבחן	השקעה ליח"ד (נש ליח"ד)	השקעה לאמצעי ניהול נגר ביחס לעלות הקמת יח"ד*
גאפנוב – אשדוד	26	0.01%
תל השומר	659	0.13%
התמרים - אילת	846	0.17%
נורוק טהון – נתניה	3,820	0.76%
אורות – ב"ש	4,153	0.83%
ממוצע	2,163	0.38%

* תוספת השקעה כאחוז מעלות הקמת יח"ד המוערכת בכ-500 אש"ח

בחלק מהאגנים אפשרות של תיעול בלבד תעכב תוספת עשרות אלפי יח"ד

בכדי לנקז את אגן יפו בת"א ב-100:1
(5.2 קמ"ר) צריך מוצא בקוטר 8.6
מטר.

- יש מגבלות של מגרשים עם זכויות
בניה בתת הקרקע, תשתיות אחרות
- אי אפשר לייצר מובל כזה ביפו
בפרויקט סביר

בתכנית 3700 בת"א אפשר להעביר
צינור בקוטר של עד 3.2 מטר. מעל
יהיה צורך לחצוב את המצוק.

- כמו כן, מתקן שייכוך האנרגיה של
צינור כזה רוחבו 25 מטר,
שמשמעותו מפלצת בטון באמצע
החוף
- המשמעות היא לחרץ את המצוק
ולבנות מפלצות בטון של עשרות
ומאות מטרים על החוף

מפרץ חיפה באופן טבעי מוצף אחת
לתקופה ע"י הקישון

- רוצים לבנות עשרות אלפי יח"ד
במפרץ
- נדרש ניהול נגר במעלה האגן

מסקנות והמלצות

התוצאות רגישות לבחירת האמצעים
מתוך הסל – אמצעים מבוססי טבע
הינן בד"כ זולים יותר להקמה ותחזוקה

לפי מגוון מקרי מבחן בחו"ל
ובישראל, שילוב אמצעי ניהול נגר
יכול לאפשר חסכון הן בהשקעה והן
בעלות השנתית ביחס לעלות תיעול
הכוללת התייחסות להתאמות נדרשות
בתיעול במורד

ניתן לבצע התאמה להיטלי התיעול על
מנת שישמשו למימון. רצוי לסייע
לקידום תכניות אב לניקוז וניהול נגר
באמצעות הלוואות, ולקדם אפשרות
לגביה רב מחזורית ומימון תחזוקה

ניהול נגר מאפשר מיתון סיכוני
שיטפונות בצורה אפקטיבית, ולעיתים
תוך יצירת תועלות נוספות בשימור
מים ושטחים פתוחים



תודה רבה